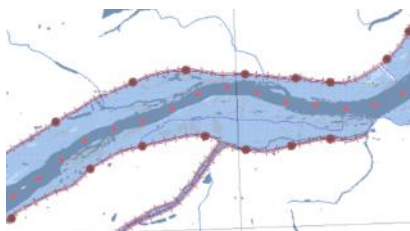
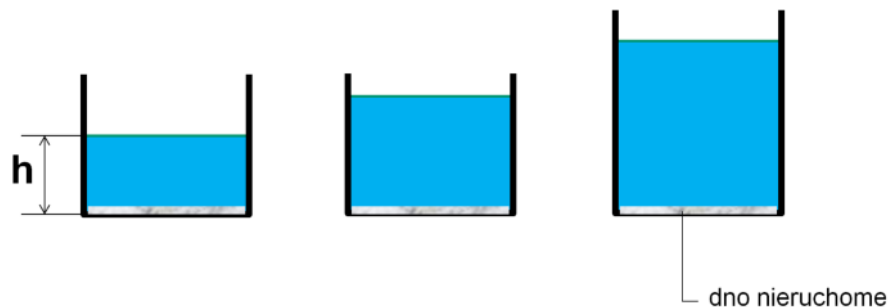


Analiza procesu transportu rumowiska na odcinku koryta Wisły objętym opracowaniem

Leszek Książek
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Analizy hydrauliczne uwzględniające transport rumowiska

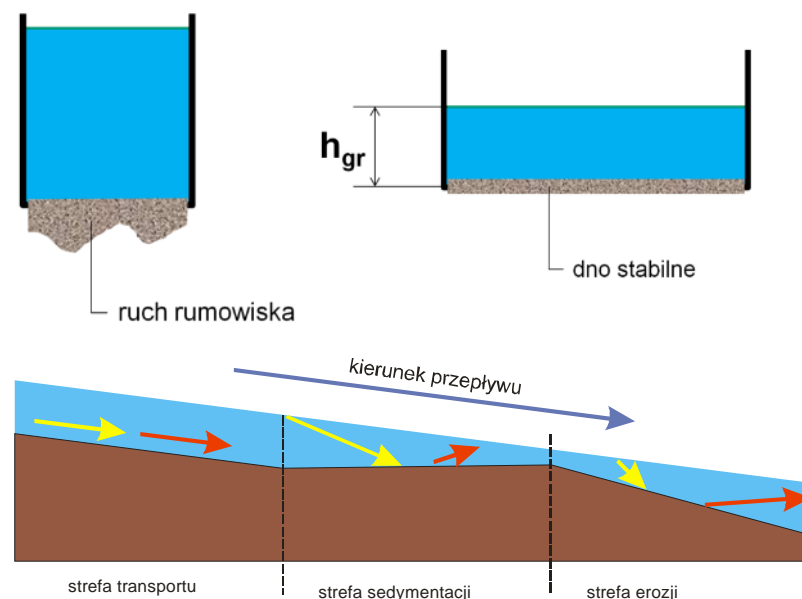
Wymiarowanie koryt z dnem sztywnym
brak ruchu rumowiska wleczonego



https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gmap=gpMZP data dostępu:
09.05.2024 r.

Zmiany konfiguracji dna
uwzględniane są w modelu
poprzez aktualizację danych
geodezyjnych (w kolejnym
cyklu planistycznym)

Wymiarowanie koryt z dnem ruchomym
możliwy ruch rumowiska wleczonego



osadzanie wymywanie/erozja

Schemat przebiegu procesów osadzania i erozji w zależności
od struktury dna [Podręcznik dobrych praktyk, 2017]

Analizy hydrauliczne uwzględniające transport rumowiska

- Analiza procesu transportu rumowiska na odcinku koryta Wisły objętym opracowaniem (w tym w ujęciu historycznym) - model 1D
- Określenie potencjalnych miejsc predysponowanych do zaplanowania działań w zakresie zwiększenia retencji korytowej

Pomiary

Profil podłużny,
konfiguracja dna

Rzędne zwierciadła wody

Natężenie przepływu

Skład granulometryczny
rumowiska

Model 1D

Obliczenia
hydrauliczne

Obliczenia
transportu

Analiza wyników

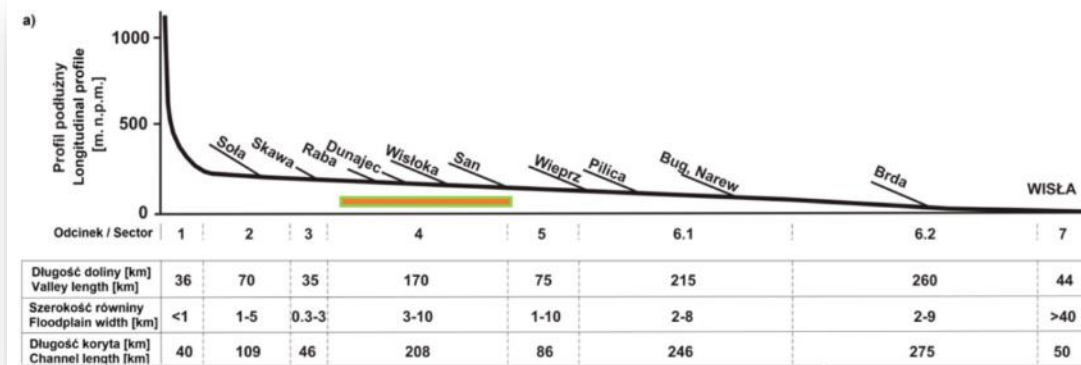
Bilans transportu

Profil podłużny
– analiza trendów spadku

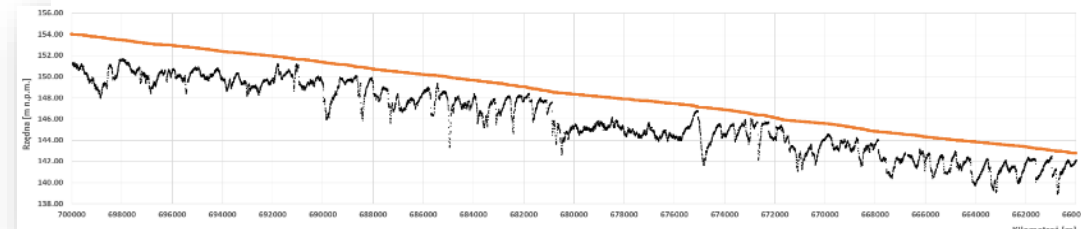
Związek
układu poziomego z pionowym

Identyfikacja miejsc ze zwiększoną
aktywnością morfologiczną

Określenie miejsc zwiększenia
retencji korytowej



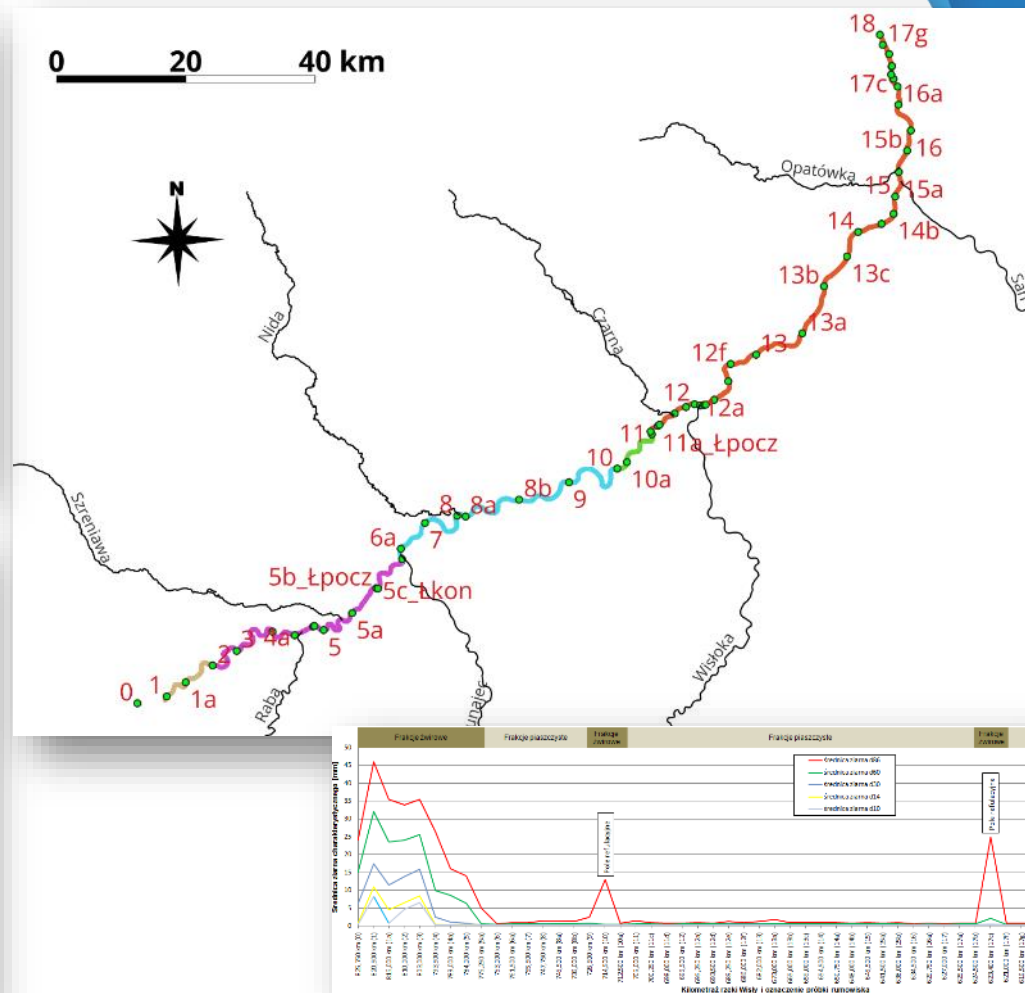
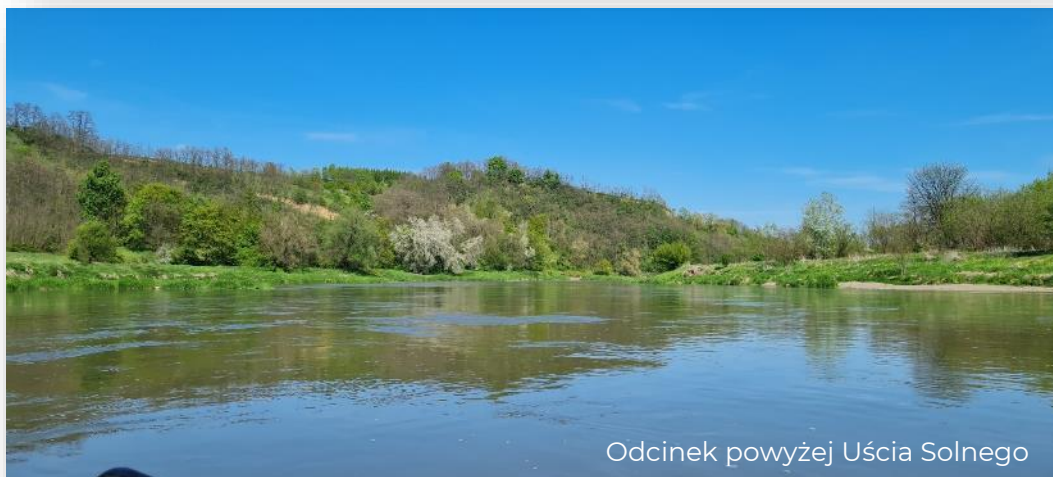
Dolina Wisły na tle profilu podłużnego. Oznaczenia: 1 – Karpaty, 2 – Kotlina Oświęcimska, 3 – Brama Krakowska, 4 – Kotlina Sandomierska, 5 – Przełom przez Wyżyny, 6 – Niż Polski: .1 – mazowiecki, .2 – kujawsko-pomorski, 7 – Delta Wisły (wg: Starkel 1990, zmienione)



Profil podłużny Wisły, km 700+000 – 660+000 (40 km), pomiar 4-8 maja 2023 r.

- Model dwuwymiarowy transportu sedymentów – dwie wybrane lokalizacje

Analizy hydrauliczne uwzględniające transport rumowiska

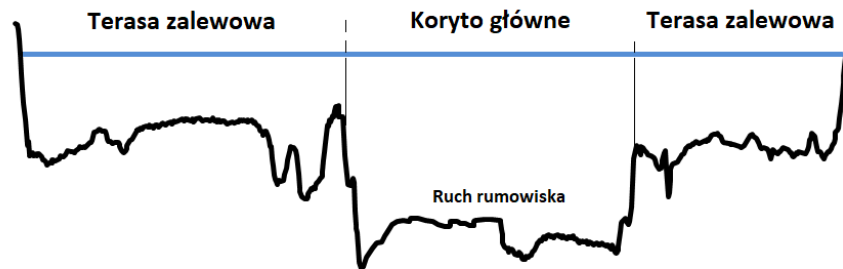


Lokalizacja poboru próbek rumowiska dennego oraz średnice charakterystyczne

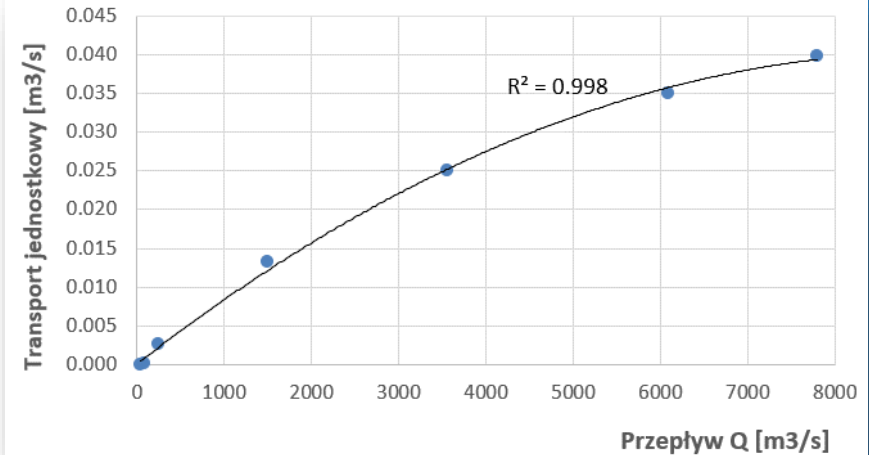
Analizy hydrauliczne uwzględniające transport rumowiska – modele 1D

Modelowanie transportu rumowiska 1D zostało wykonane w celu określenia miejsc predysponowanych do zaplanowania działań w zakresie zwiększenia retencji korytowej:

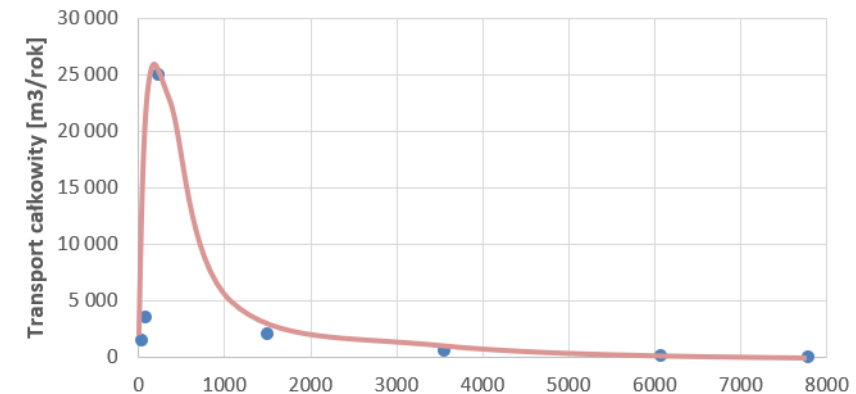
- pobór próbek rumowiska i określenie składu granulometrycznego rumowiska,
- obliczenia intensywności transportu rumowiska wleczonego wg formuły Bagnolda dla przepływów $p=50\%$, 10% , 1% i $0,2\%$, oraz dla przepływów charakterystycznych NNQ, SNQ i SSQ,
- analizę bilansu transportu rumowiska,
- obliczenia intensywności transportu rumowiska wleczonego i unoszonego wg formuły van Rijn'a dla przepływów $p=10\%$, 1% i $0,2\%$ oraz zmianę konfiguracji dna.



Obliczenia intensywność transportu rumowiska wleczonego w korycie głównym



Średni transport jednostkowy rumowiska wleczonego wg Bagnolda (zdolność transportowa) na odcinku Wisła od Szczucina do Zawichostu

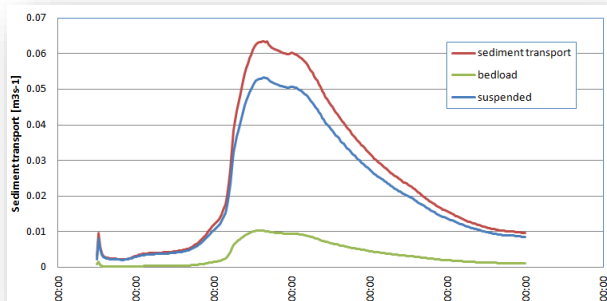


Średni transport rumowiska wleczonego wg Bagnolda (zdolność transportowa) na odcinku Wisła od Szczucina do Zawichostu

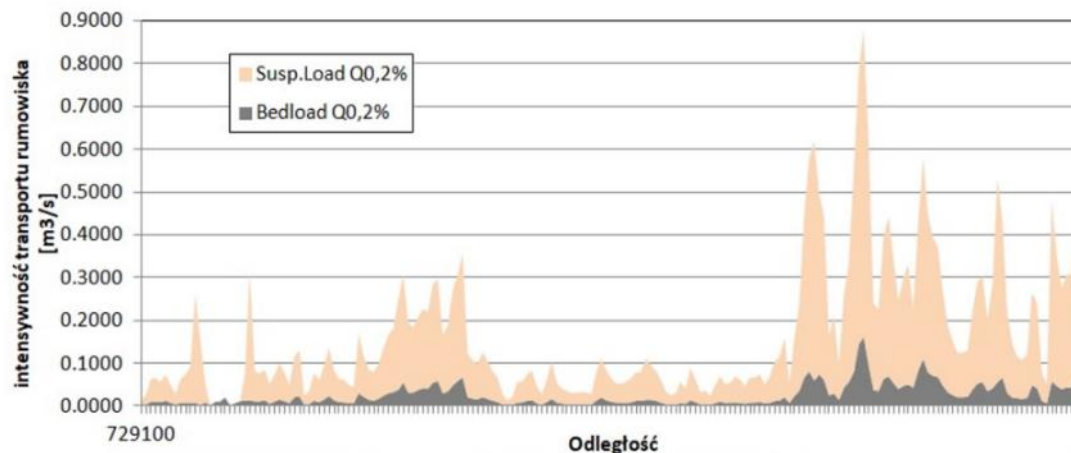
Analizy hydrauliczne uwzględniające transport rumowiska – modele 1D

Wykonano obliczenia dla przepływów o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=10\%$, 1% i $0,2\%$:

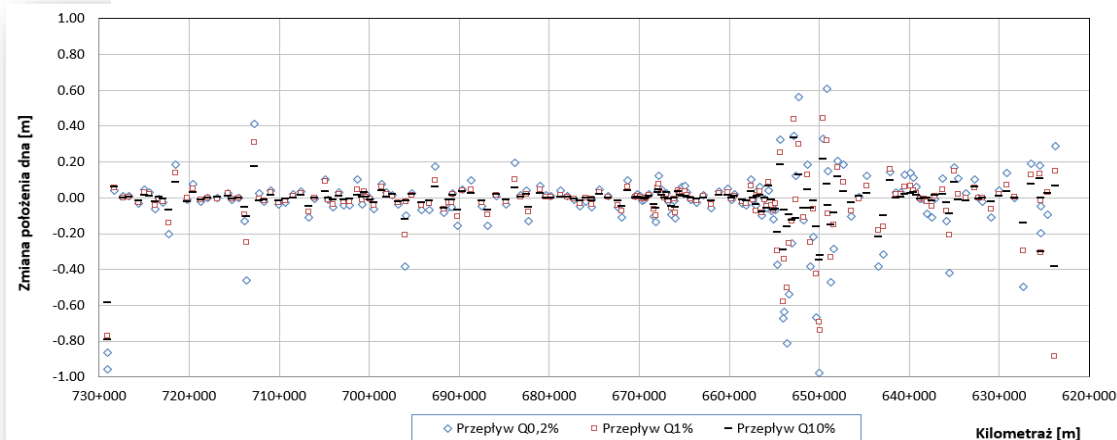
- zróżnicowanie intensywności transportu rumowiska wlezonego i unoszonego wg formuły van Rijn'a w poszczególnych przekrojach analizowanego odcinka,
- zmianę konfiguracji dna,
- identyfikację miejsc predysponowanych do zaplanowania działań w zakresie zwiększenia retencji korytowej.



Górne warunki brzegowe dla transportu rumowiska, Wisła km 729100, $Q_{1\%}$ (dane KIWIG)

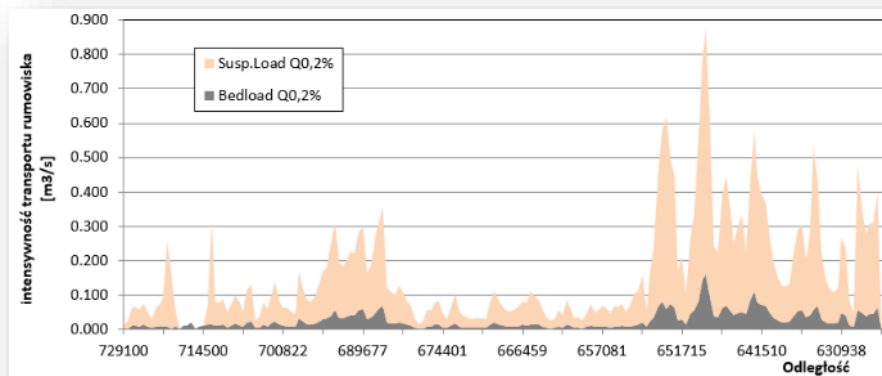


Obliczenia intensywności transportu wg Mike11 dla przepływu $Q_{0,2\%}$,



Zmiana konfiguracji dna na odcinku Wisły km 729+100 ÷ 623+770 wg van Rijn (Mike 1D)

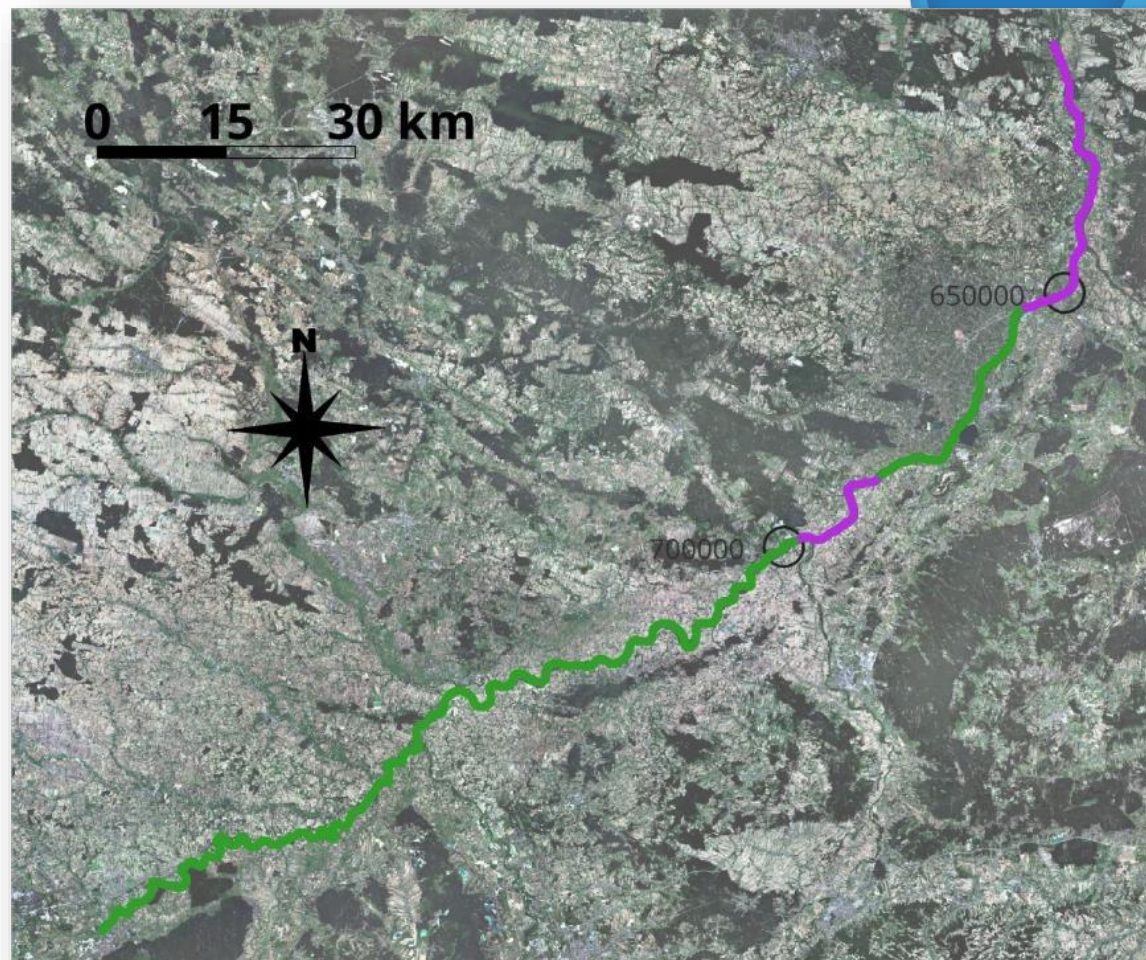
Analizy hydrauliczne uwzględniające transport rumowiska – modele 1D



Identyfikacja miejsc predysponowanych do zaplanowania retencji (kolor zielony) na podstawie obliczeń intensywności transportu wg Mike11, przepływ $Q_{0,2\%}$

Przy wyborze odcinków Wisły, na których możliwa jest retencja korytowa/dolinowa decydująca jest możliwość skierowania przepływu poza koryto wielkiej wody biorąc pod uwagę intensywność transportu rumowiska oraz historyczne zmiany morfologii koryta:

- rejony z małą intensywnością transportu rumowiska wleczonego i unoszonego (tak aby przeciwdziałać załadowaniu takiego obszaru) – odcinki wyróżnione kolorem zielonym.



Ochrona przeciwpowodziowa - ochrona przyrody

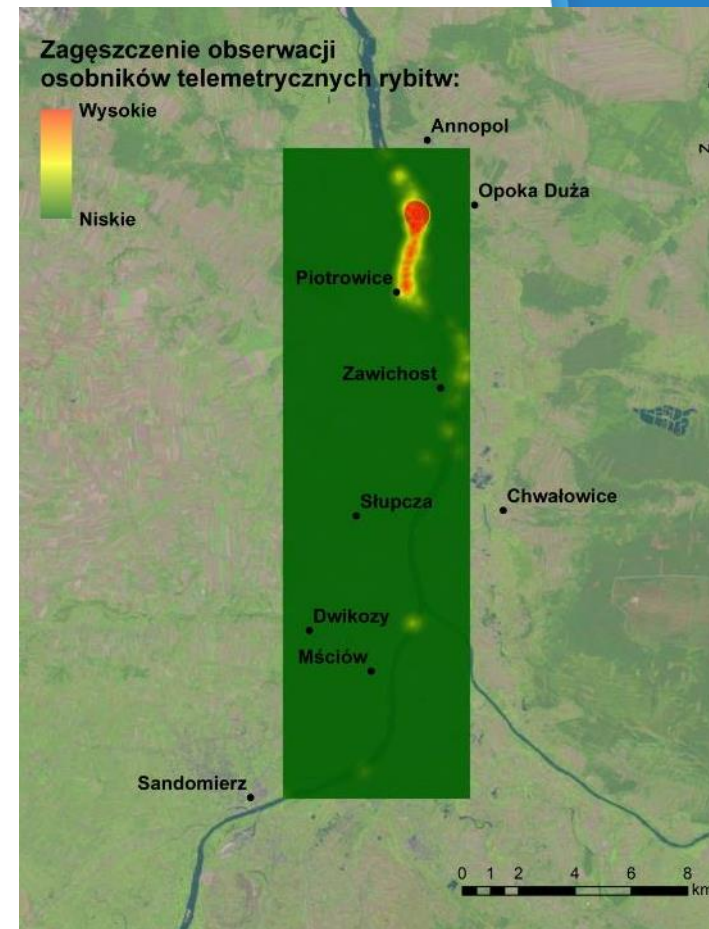
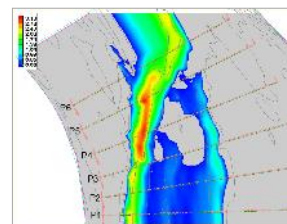
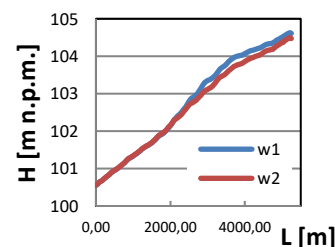
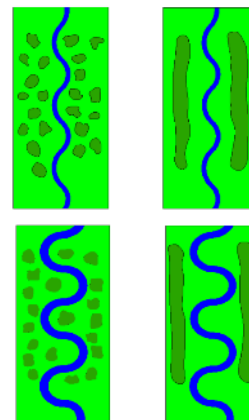


Projekt z Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (środki norweskie, EOG, NFOŚiGW), Program Operacyjny (PL02) „Ochrona różnorodności biologicznej i ekosystemów”, Obszar programowy: Różnorodność biologiczna i działania na rzecz ekosystemów, 2014-2017.

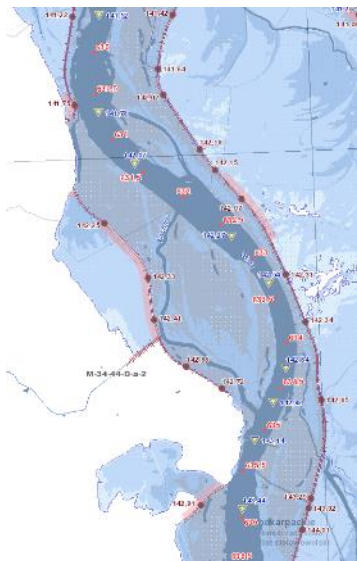


Gdzie się lęgną
rybitwy?
Skutecznie?

W1 W2



Ochrona przeciwpowodziowa - ochrona przyrody



Mapy zagrożenia powodziowego, Wisła w rejonie Zawichostu, przepływ $Q_{1\%}$



Potencjalna strefa konfliktu obszaru ochrony przeciwpowodziowej z obszarem siedlisk, odcinek Wisły w rejonie Zawichostu; a) minimalna szerokość aktywnego przekroju poprzecznego Ac dla $Q_{1\%}$, b) obszar objęty ochroną, c) strefa kolizji

Informacyjny System Ochrony Kraju, Hydroportal. Mapy zagrożenia powodziowego, www.wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gmap=gpMZP; data dostępu 06.05.2024 r.



Książek, L., Florek J., Wyrębek., 2020, Analiza przepustowości rzeki Wisły na obszarze chronionym, Acta Scientiarum Polonorum seria Formatio Circumietus – Kształtowanie Środowiska, 19 (2), 87–100, www.acta.urk.edu.pl



Zasady Dobrych Praktyk [2017]:
Ocena wpływu rozmieszczenia struktury lasów na hydrauliczne warunki przepływu. Konflikty związane z zarządzaniem powodziowym dotyczą głównie kwestii wycinania zarośli i zadrzewień w międzywalu.

Podsumowanie

- Koryto Wisły na badanym odcinku można podzielić na dwa odcinki; od Krakowa do Szczucina oraz Szczucin-Zawichost. Odcinek górny charakteryzuje się węższym korytem oraz większym wcięciem w dolinę w stosunku do odcinka dolnego.
- W wyborze odcinków Wisły, na których możliwa jest retencja korytowa/dolinowa, decydująca jest możliwość skierowania przepływu poza koryto wielkiej wody, biorąc pod uwagę intensywność transportu rumowiska wleczonego i unoszonego oraz historyczne zmiany morfologii koryta.
- Kryteria te spełniają rejony z małą intensywnością transportu rumowiska wleczonego i unoszonego tak, aby przeciwdziałać zalądowaniu takiego obszaru (terasy zalewowej, polderu).
- Obszarami zwiększenia retencji korytowej/dolinowej są odcinek Kraków - Szczucin (km 821 do km 729) oraz Baranów Sandomierski – Sandomierz (km 680 do km 655). W przypadku retencji korytowej odcinki o zmniejszonej dynamice można przeznaczyć do ochrony poprzez dopuszczenie do intensyfikacji procesów morfologicznych, w tym: erozji bocznej, wielonurtowości, powstania form dennych i brzegowych.
- Konflikty związane z zarządzaniem powodziowym dotyczą głównie kwestii wycinania zarośli i zadrzewień w międzywalu, co przekłada się na ocenę wpływu rozmieszczenia struktury lasów na hydrauliczne warunki przepływu [Zasady Dobrych Praktyk, 2017].
- Wyniki badań i pomiarów obejmują krótki okres pomiarowy. Zasadnym wydaje się objęcie pomiarami - monitoringiem - Wisły w przewidywalnym i powtarzalnym interwale czasowym.

Dziękujemy za uwagę