

Podejście metodyczne do realizacji Projektu

Urszula Sadowska-Maksym
Piotr Szymczak

Schemat ideowy realizacji Projektu



1. Inwentaryzacja i
analiza danych



2. Analiza ryzyka
powodziowego i
wyznaczenie obszarów
problemowych



3. Analiza zagrożenia
suszą i analizy w
zlewniach
pilotażowych



4. Analizy efektywności
spowolnienia spływu
powierzchniowego



5. Analiza zwiększenia
pojemności retencyjnej
obszarów miejskich



6. Identyfikacja działań i
budowa wariantów
planistycznych



7. Modelowanie
efektywności wariantów
planistycznych



8. Analizy
środowiskowe



9. Analizy
ekonomiczne



10. Wybór wariantu
optymalnego i
program działań



11. SOOS



12. Kampania
informacyjno-
promocyjna

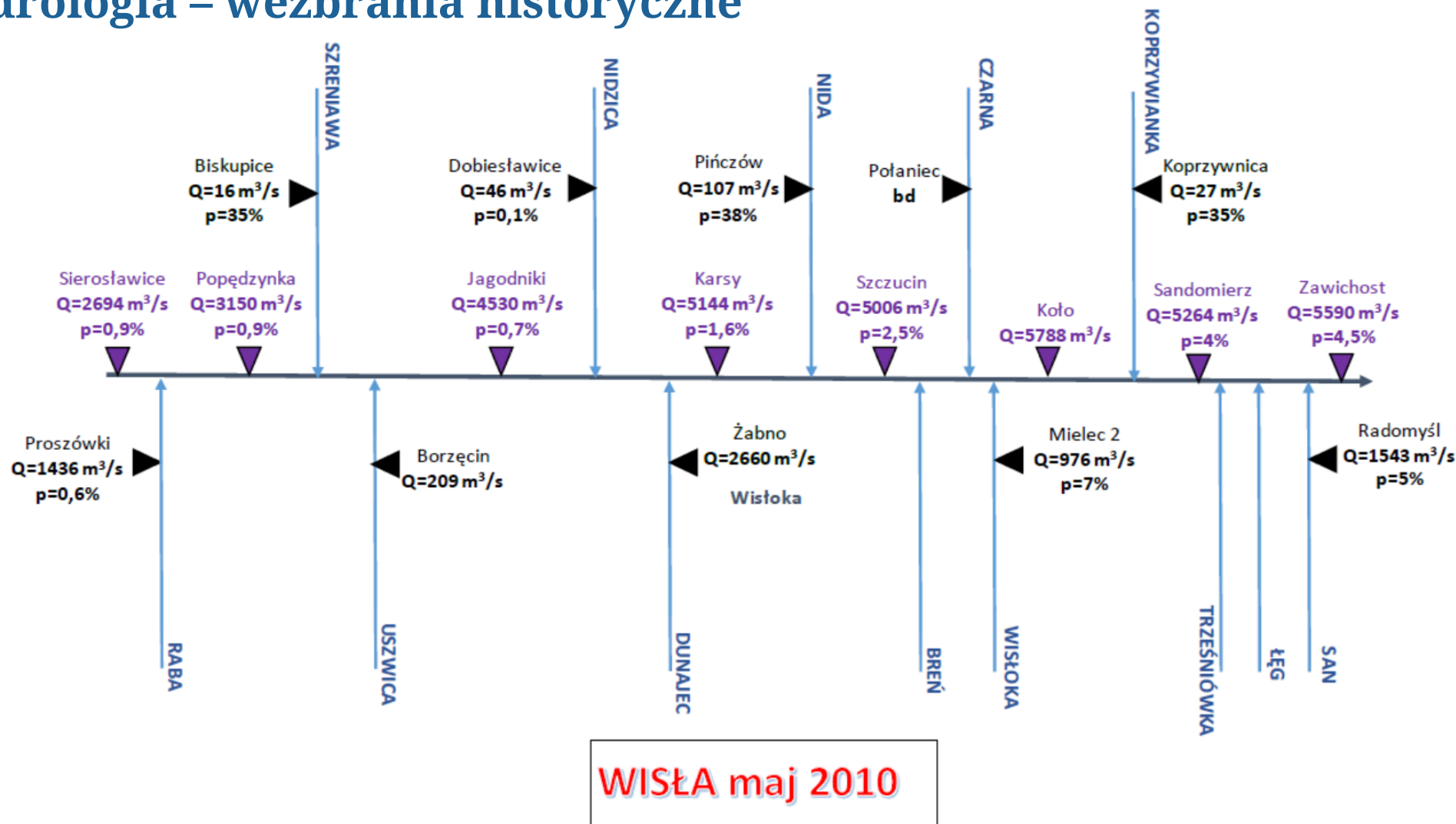
Analizy hydrologiczne i hydrauliczne



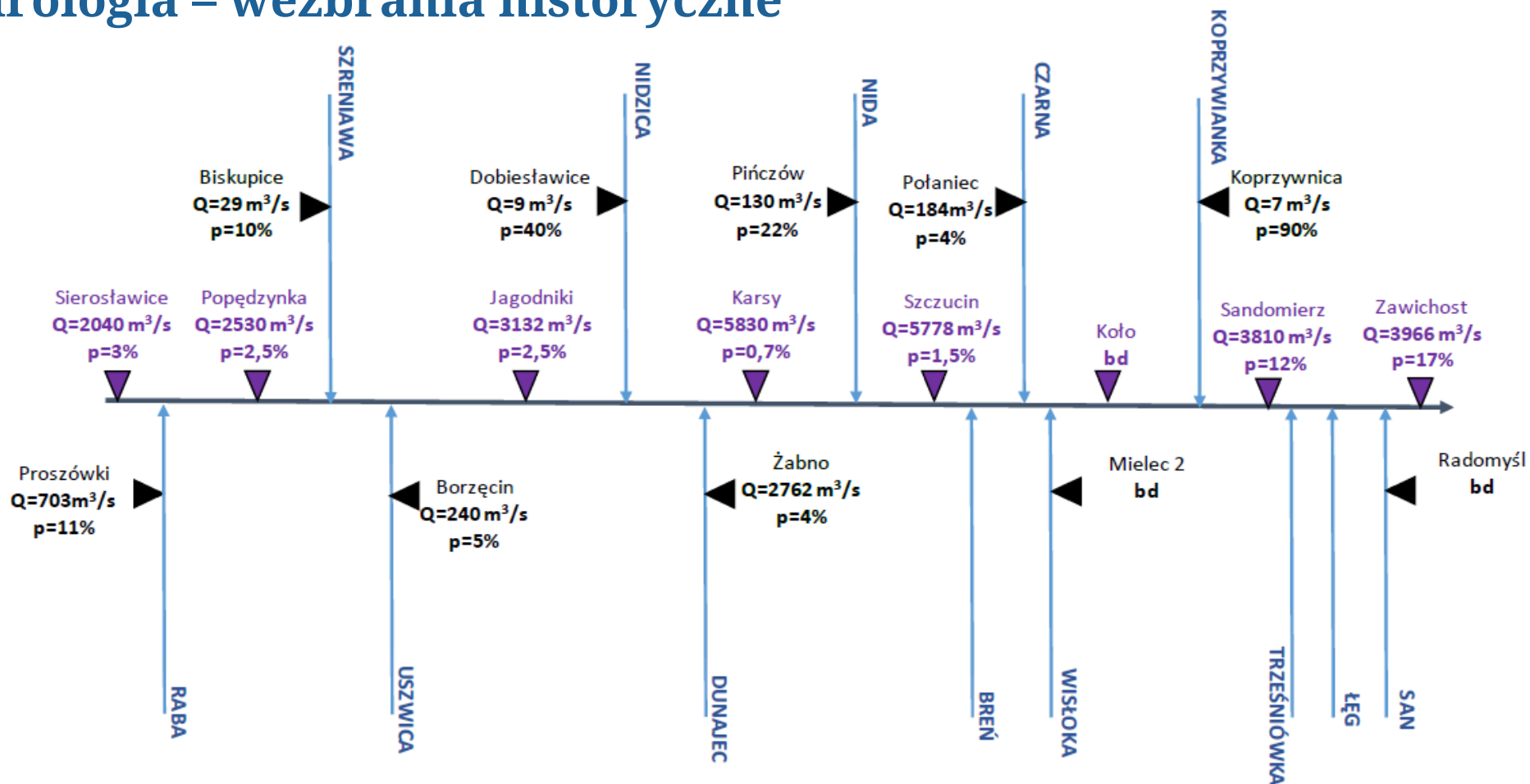
Podejście do analiz hydrologicznych

- Analiza dostępnych danych i opracowań
- Analiza przebiegu wezbrań historycznych
- Wypracowanie dodatkowego (względem aMZPiMRP) operacyjnego scenariusza hydrologicznego w celu urealnienia przeciętnego przebiegu wezbrania
- Przeprowadzenie obliczeń hipotetycznych hydrogramów fal wezbraniowych wg. ujednoliconej metodyki
- Dodatkowe analizy hydrologiczne dla nowych modeli

Hydrologia – wezbrania historyczne



Hydrologia – wezbrania historyczne



WISŁA lipiec 1997

Modelowanie hydrauliczne – zakres prac analitycznych

1. Wykonanie modelowania koryta wielkiej wody rz. Wisły oraz jej kluczowych dopływów dla przepływów 0.2%, 1% i 10% dla potrzeb kształtowania parametrów obiektów ochrony przeciwpowodziowej

1. Wykonanie modelowania hydraulicznego dla cieków dodatkowych oraz weryfikacja/uzupełnienie modeli opracowanych w ramach aMZP

Analiza możliwości poprawy przepustowości międzywala rzeki Wisły – wycinka drzew i krzewów

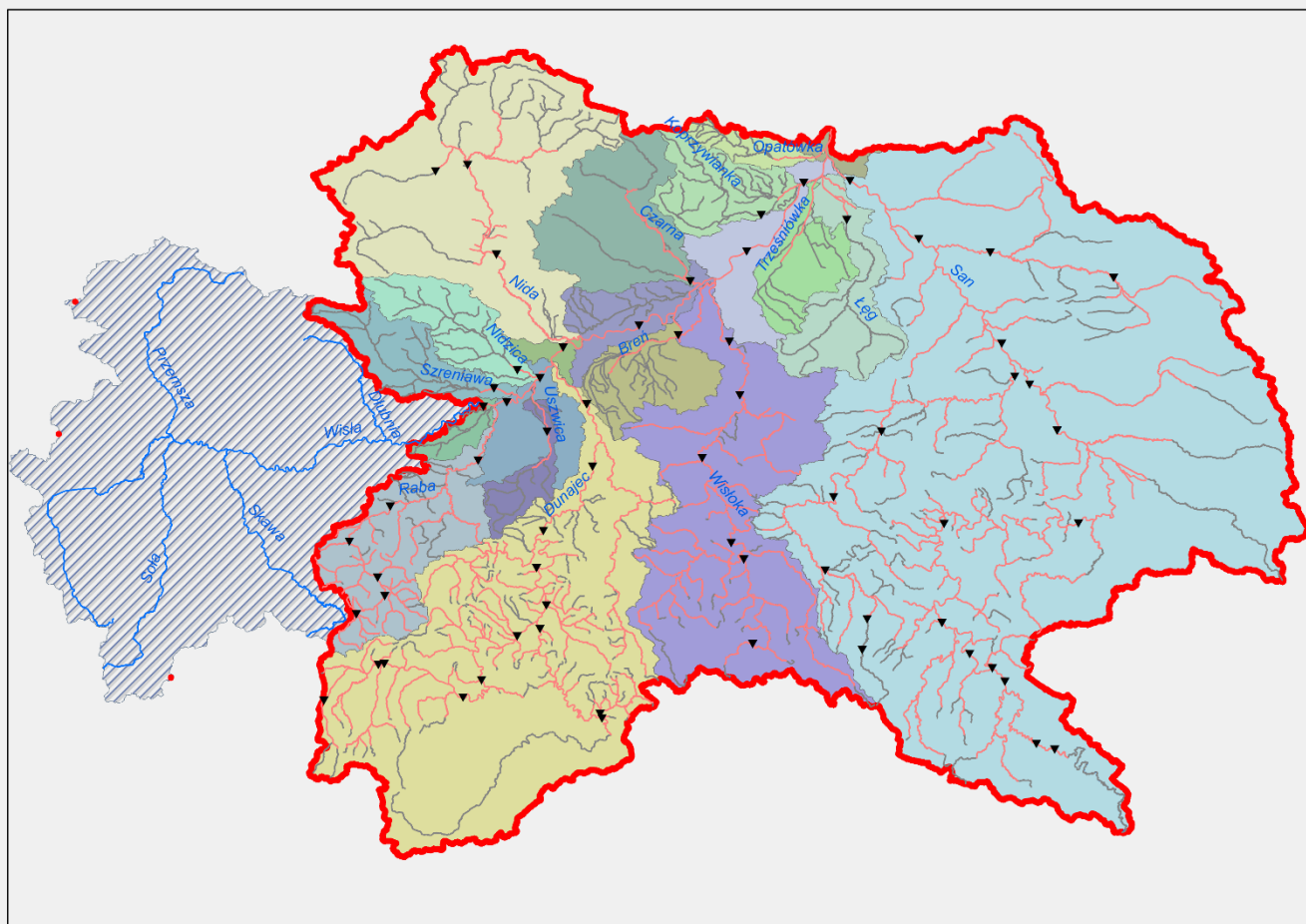
Analiza szczegółowych uwarunkowań terenowych pod kątem hierarchizacji niestrukturalnych działań w zlewni dla podniesienia jej retencyjności

Analiza zagrożenia suszą w zlewniach pilotażowych

Analiza procesu transportu rumowiska na odcinku koryta Wisły

Analiza zwiększenia pojemności retencyjnej wybranych obszarów miejskich na obszarze trzech miast: Kielc, Nowego Sącza i Rzeszowa

Dane wejściowe



Dane meteorologiczne i hydrologiczne
IMGW-PIB

Modele hydrauliczne i hydrologiczne
aMZPiMRP / aPZRP oraz innych
dostępnych opracowań

Podsumowując:

- ok. 500 modeli hydraulicznych
- 277 modeli aMZPiMRP

Analizy hydrauliczne koryta wielkiej wody Wisły oraz jej kluczowych dopływów

Weryfikacja istniejących modeli hydraulicznych aMZPiMRP oraz połączenie ich w jeden model

Weryfikacja warunków brzegowych w modelu

- Porównanie uwzględnionych w modelu Wisły przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla dopływów z wartościami wynikającymi z rozkładu przepływów prawdopodobnych w profilu podłużnym Wisły,
- Analiza koincydencji przepływów na Wiśle i jej kluczowych dopływach na podstawie danych dla wezbrań historycznych

Przyjęcie odpowiednich scenariuszy hydrologicznych - pozwoli na prawidłową i kompleksową ocenę wpływu proponowanych działań retencyjnych w zlewniach poszczególnych dopływów na realizację przyjętych celów Programu, szczególnie w odniesieniu do rzeki Wisły

Obliczenia hydrauliczne dla przyjętych wariantów planistycznych

Modelowanie hydrauliczne dla cieków dodatkowych

1. Wskazanie cieków istotnych dla opracowania na podstawie analizy aWORP, opracowań API oraz lokalizacji proponowanych działań inwestycyjnych o większym zasięgu oddziaływania.
2. Wykonanie pomiarów geodezyjnych w standardzie projektu aMZPiMRP.
3. Opracowanie danych hydrologicznych/budowa modeli hydrologicznych.
4. Budowa modeli hydraulicznych zgodnie z Metodką opracowania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego w II cyklu planistycznym

Nazwa rzeki	Zlewnia wg OPZ	Liczba km do pomiaru
Wątok	Dunajec	26.0
Zawadka	Wiśłoka	15.5
Kanał Strumień	Wiśła	45.6
Drwinka	Wiśła	30.5
		Ok. 118 km

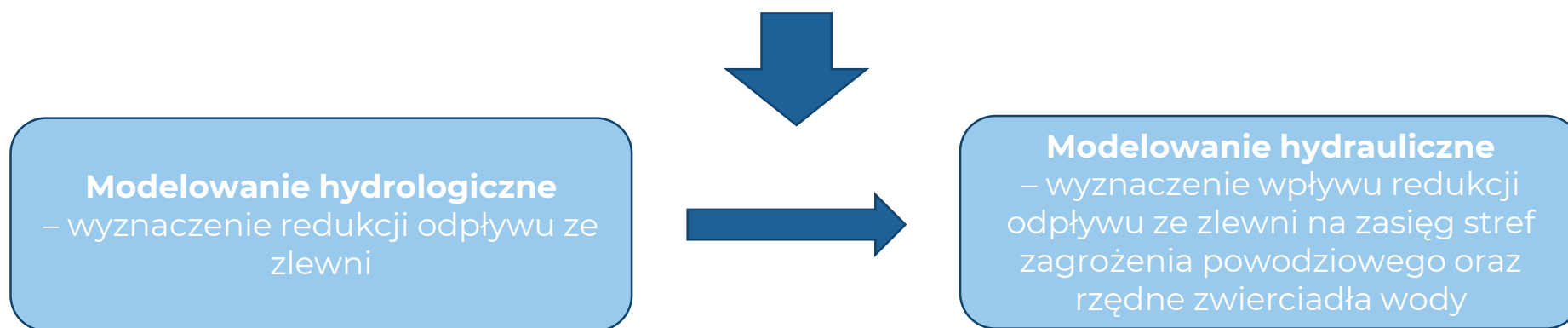
Analizy hydrauliczne poprawy przepustowości międzywala na skutek wycinki drzew i krzewów

1. Analiza istniejących modeli hydraulicznych pod kątem zastosowanej metody odwzorowania współczynnika szorstkości.
2. Porównanie danych BDOT wykorzystanych do wyznaczenia współczynników szorstkości w modelu hydraulicznym z aktualnymi ortofotomapami i korekta danych w przypadku znaczących rozbieżności.
3. Zlokalizowanie miejsc potencjalnej wycinki drzew i krzewów, opracowanie danych przestrzennych.
4. Wprowadzenie do modelu hydraulicznego współczynników szorstkości uwzględniających wycinkę – zgodnie z przyjętą wcześniej metodą definiowania poprzecznej zmienności współczynnika szorstkości w przekrojach.
5. Opracowanie 2-3 modeli dwuwymiarowych na wybranych odcinkach Wisły, zróżnicowanych pod kątem szerokości międzywala, dla których przeprowadzone zostaną obliczenia testowe przy założeniu różnego stopnia zmian współczynnika szorstkości w wyniku wycinki drzew i krzewów.

Analizy efektywności spowolnienia spływu powierzchniowego na wielkość wezbrań

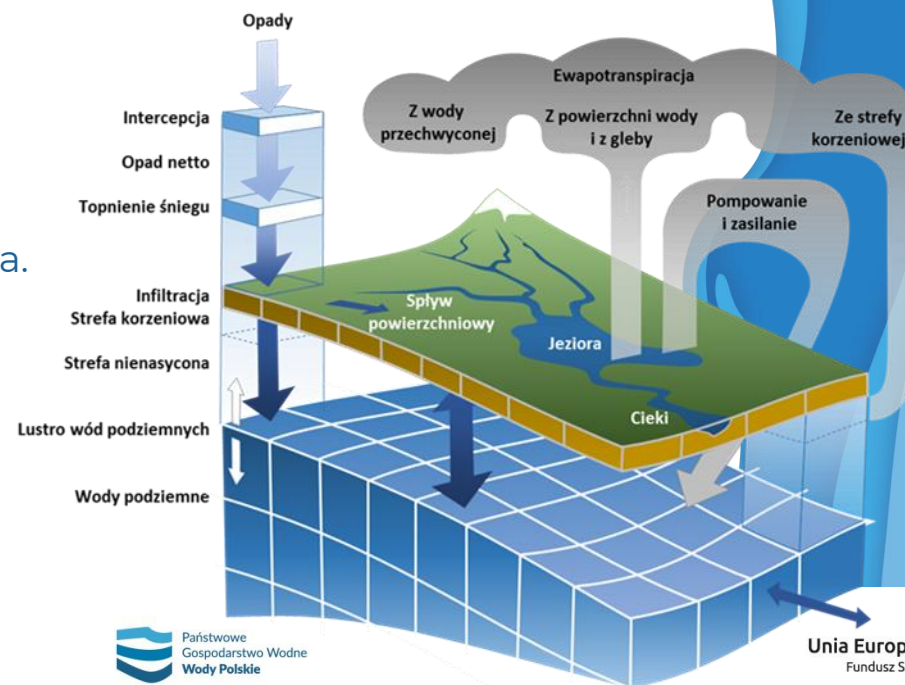
Działania retencyjne:

- **Na terenach leśnych** - zalesianie, odtwarzanie oczek wodnych w lasach, rewitalizacja starorzeczy, przywracanie/odtworzenie mokradeł, budowanie przegród poprzecznych na stokach
- **Na terenach rolniczych** - uprawa konserwująca, odtwarzanie zakoli i meandrów rzek, zwiększanie przepuszczalności gleby zabiegami agrotechnicznymi, zabiegi uprawowe wzdłuż warstw, wapnowanie gleb, utrzymywanie i odtwarzanie śródpolnych oczek wodnych, tworzenie stref buforowych wzdłuż cieków, zachowanie i przywracanie bioróżnorodności, Zmiana struktury upraw
- **Na terenach zurbanizowanych** - tworzenie parków miejskich, retencjonowanie odpływów z systemów drenarskich, niecki i stawy infiltrujące wodę opadową, Zbiorniki infiltracyjno-retencyjne, ogrody deszczowe, stosowanie przepuszczalnych powierzchni, zbiorniki do gromadzenia i zagospodarowania wód opadowych, zielone dachy, wertykalne ogrody, zielone torowiska



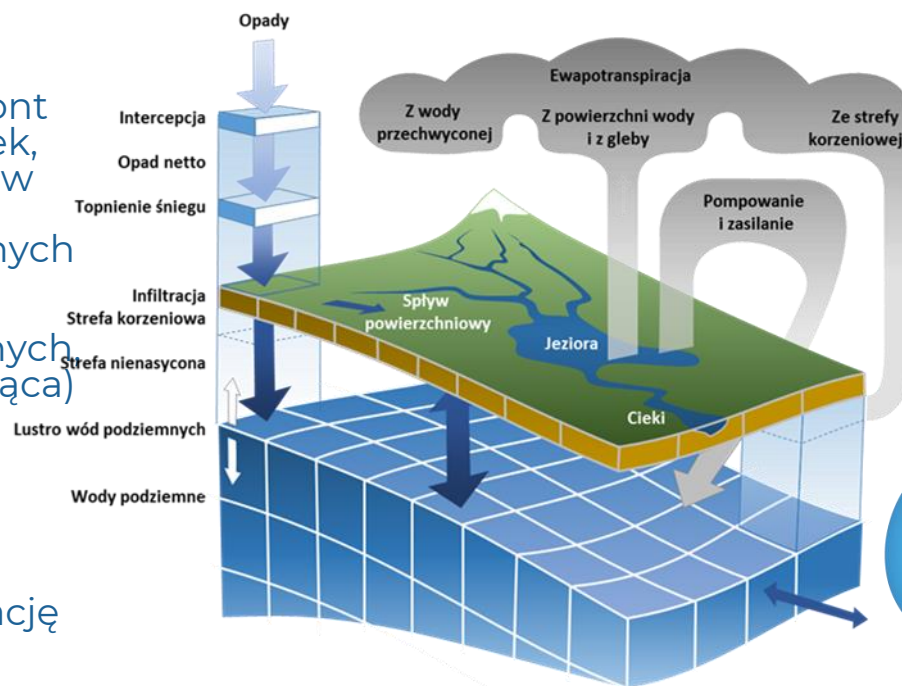
Analizy zagrożenia suszą w zlewniach pilotażowych

1. Analiza istniejących dokumentów – Plan przeciwdziałania skutkom suszy (PPSS), Program przeciwdziałania niedoborowi wody (PPNW)
2. Wyznaczenie i analiza wskaźników suszy zgodnie z PPNW dla wielolecia 1987-2021
3. Wyznaczenie i analiza standaryzowanego wskaźnika opadu SPI
4. Analiza zdjęć satelitarnych obszarów występowania suszy, wyznaczenie indeksu wody glebowej, znormalizowanego różnicowego wskaźnika wegetacji oraz wskaźnika kondycji roślinności
5. Do modelowania hydrologicznego MIKE SHE wytypowane 2-3 zlewnie pilotażowe, gdzie:
 - Występują poważne problemy rolnicze związane z suszą,
 - Zaplanowane są działania inwestycyjne,
 - Dostępne są niezbędne dane i modele możliwe do wykorzystania.



Analizy zagrożenia suszą w zlewniach pilotażowych

1. Analiza modelowa wariantów działań ze szczególnym uwzględnieniem działań ujętych w PPSS i PPNW oraz działań dodatkowych:
 - Wariant 1 – działania techniczne obejmujące budowę/modernizację zbiorników, jezior, stawów; remont lub modernizację urządzeń korytowych (jazów, zastawek, stopni itd.); budowę/rozbudowę/modernizację systemów melioracyjnych czy nawodnień podsiąkowych; budowę zbiorników na wodę deszczową w gospodarstwach rolnych
 - Wariant 2 – działania nietechniczne obejmujące m.in. zmiany sposobu zagospodarowania części gruntów ornych, ochronę gleb przed przesuszaniem (uprawa konserwująca) oraz nawodnienia gruntów ornych
2. Optymalizacja rozwiązań z Wariantów 1 i 2:
 - Analiza efektywności działań z Wariantów 1 i 2
 - Modelowanie Wariantu 3 – zakładającego łączną realizację najbardziej efektywnych i realistycznych działań z Wariantów 1 i 2
 - Uprozczone analizy ekonomiczne



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

Zwierciadło wody

Profil podłużny

Układ poziomy cieku

Uziarnienie

Model 1D

Obliczenia hydrauliczne

Obliczenia transportu

Analiza wyników

Bilans transportu

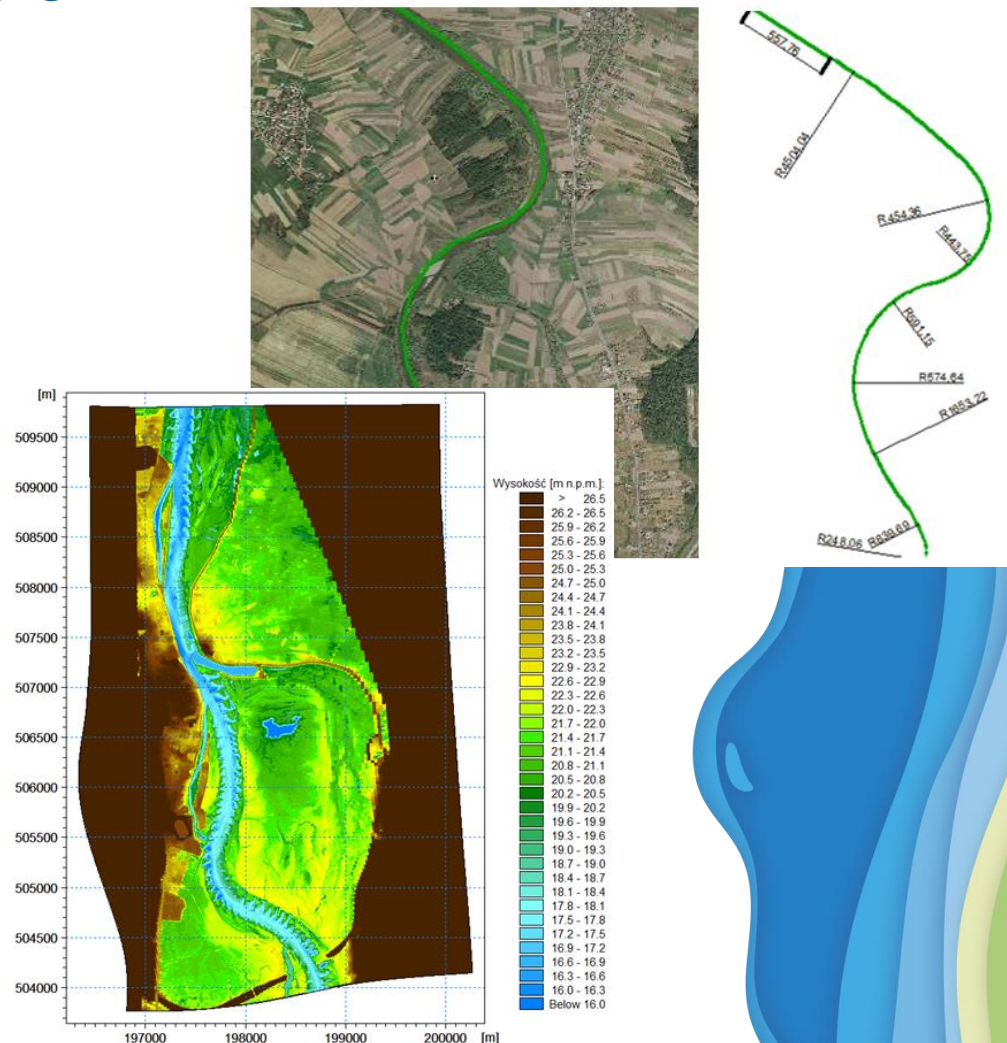
Profil podłużny
– analiza trendów spadku

Związek
układu poziomego z pionowym

Identyfikacja miejsc ze
zwiększoną akt. morfologiczną

Określenie miejsc zwiększenia
retencji korytowej

- Model dwuwymiarowy transportu sedymentów – wybrane lokalizacje



Analizy hydrauliczne w obszarach miejskich z uwzględnieniem sieci kanalizacji deszczowej



Kielce



Tarnów



Rzeszów



Nowy Sącz

• Analiza terenów zurbanizowanych pod kątem narażenia na powódzie miejskie

• Analiza koincydencji sieci kanalizacji z wezbrzeniami rzecznymi

• Zintegrowane modelowanie hydrauliczne dla wybranych zlewni pilotażowych

Planowanie działań

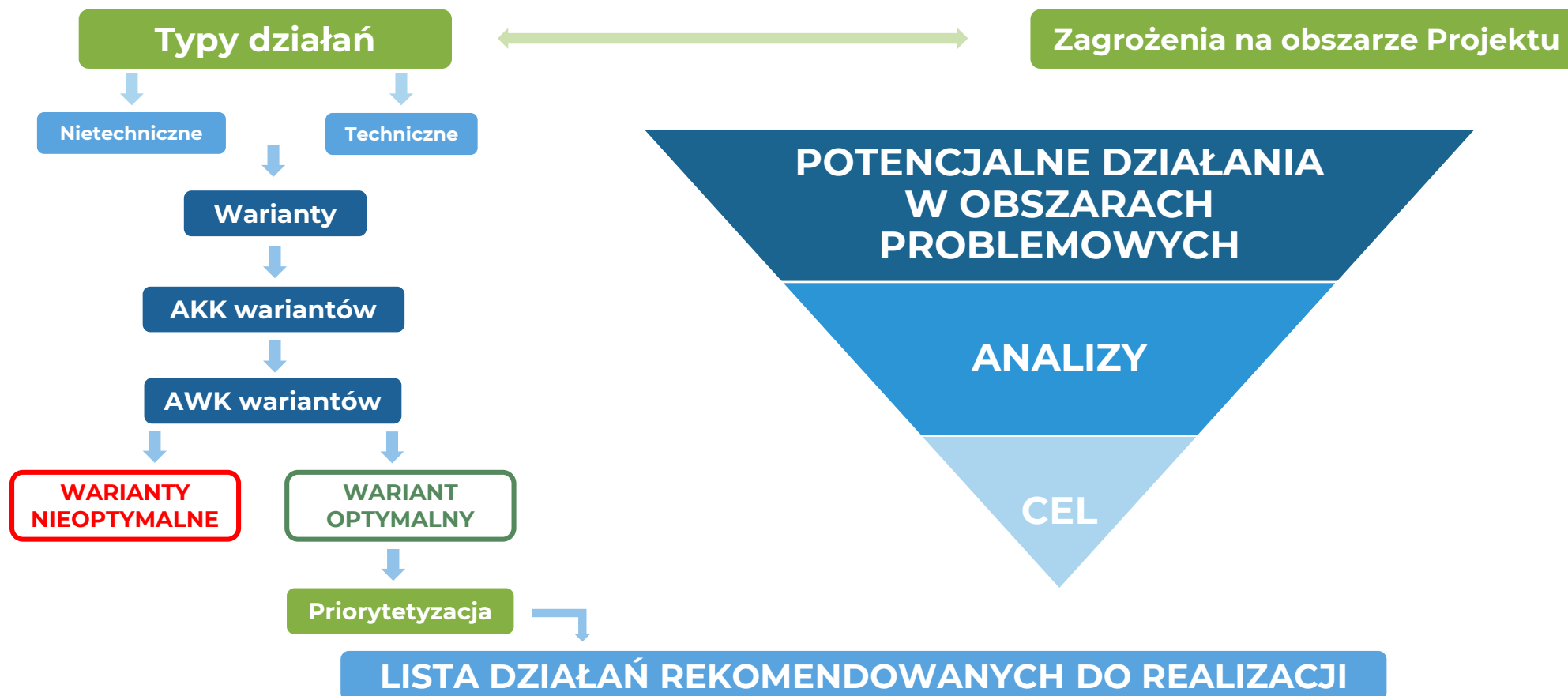


Podejście ogólne do opracowania wariantów planistycznych

- Identyfikacja lokalnych uwarunkowań i utworzenie katalogu działań nietechnicznych i technicznych redukujących zagrożenie / ryzyko powodziowe,
- Zdefiniowanie możliwych do zastosowania działań, dedykowanych obszarom uznanym za najbardziej zagrożone i wrażliwe,
- Określenie wariantów planistycznych ukierunkowanych na obniżenie zagrożenia powodziowego, mających wpływ na osiągnięcie celu strategicznego Projektu,
- Ocena wariantów planistycznych pod względem efektywności hydraulicznej (retencja), aspektów społecznych i środowiskowych,
- Ocena efektywności ekonomicznej rekomendowanych wariantów planistycznych (analiza wielokryterialna),
- Strategiczna Ocena Oddziaływania na Środowisko rekomendowanych wariantów planistycznych.

Podejście do analiz działań

DZIAŁANIA UJĘTE W DOKUMENTACH PLANISTYCZNYCH

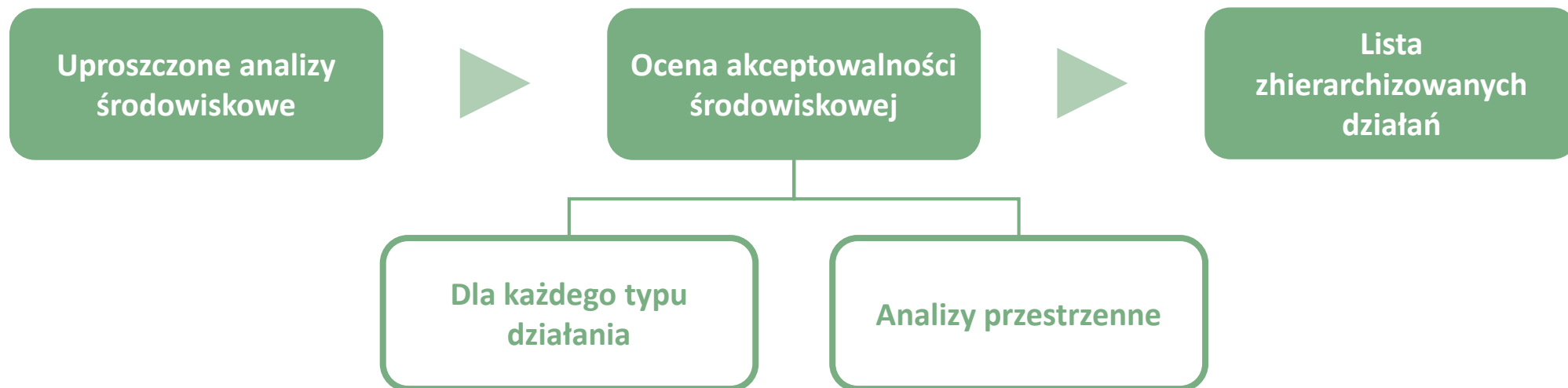


Analizy społeczno - środowiskowe



Wstępne analizy środowiskowe

Etap I AWK



Analizy środowiskowe

Etap II AWK



Ocena oddziaływania na społeczeństwo

- zgodna z The World Bank Environmental and Social Framework (ESF)
- uwzględniona w AWK – wyniki wstępnych analiz wpływu wariantów planistycznych
- Prognoza Oddziaływania na Społeczeństwo (dla wariantu rekomendowanego)
 - rozpoznanie i zminimalizowanie negatywnych oddziaływań społecznych
 - Oszacowanie kosztów oddziaływania
 - uwzględni:
 - oddziaływania występujące na terenie projektu lub na szerszym obszarze, gdzie zidentyfikowano oddziaływania
 - oddziaływania w szerszym kontekście, w tym terytorialnym (także ew. oddziaływania transgraniczne)
 - negatywne oddziaływania krótko i długoterminowe
 - uwarunkowania wynikające z wpływu Projektu na usługi ekosystemowe
 - skumulowane oddziaływanie i efekty, powstające w wyniku interakcji z innymi zdarzeniami na terenie projektu

Analizy społeczno- ekonomiczne



Założenia ogólne do analiz ekonomicznych

- Etapy analiz ekonomicznych:
 - Etap 1 - Analiza kosztów i korzyści (AKK)
 - Etap 2 - Analiza wielokryterialna (AWK)
- Cele analiz AKK i AWK
- Wybór wariantu na podstawie AWK
- Integracja obu analiz



Analiza kosztów i korzyści (AKK)

- **Wskaźniki jednostkowe majątku** z projektu aPZRP
+ indeksacja o lata 2020-2023
- **Przyrost strat powodziowych** w wariancie zerowym
w wyniku zmian klimatu – w 50-letnim okresie analizy

AKK wariantów



Uniknięte straty
niematerialne

Stres, akcje
ratownicze,
utarta zysku firm

Utrata zleceń
przez firmy nie
załane

Uniknięte koszty
utraconego
czasu

Uniknięte zakupy
wody przez
mieszkańców

Wsparcie osób
poza miejscem
zamieszkania

Zakłócenia w
funkcjonowaniu
gmin

Uniknięte straty
materialne

Majątek wg klas
użytkowania
terenu

+ zapasy firm

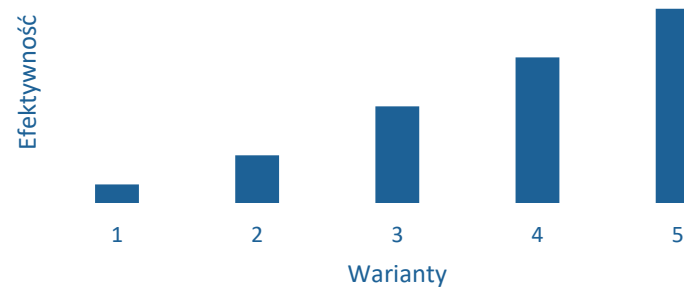
+ majątek firm
na terenach
mieszkalnych

+ wyposażenie
na terenach
mieszkalnych

Ocena efektywności **wariantów** na podstawie wskaźników:

- **ENPV** – ekonomiczna wartość bieżąca netto (> 0)
- **ERR** – ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu ($> \text{STOPY DYSKONTA}$)
- **B/C** – wskaźnik korzyści do kosztów (> 1)

Porównanie efektywności wariantów



Analiza wielokryterialna (AWK)

Etap I AWK - analiza uproszczona dla działań z **aPZRP**, **PPI** PGW WP na lata 2022 – 2025 oraz **innych dokumentów**

Kryteria (ocena punktowa):

- K. bezpieczeństwa budowli
- K. bezpiecznego przeprowadzenia wód powodziowych
- K. efektywności hydraulicznej / efektywności przeciwpowodziowej
- K. środowiskowe na poziomie typów działań
- K. odnoszące się do synergii działań
- K. przeciwdziałania skutkom suszy i zaopatrzenia w wodę

Analiza wielokryterialna (AWK)

Etap II AWK - metoda AHP - porównanie parami wariantów w obszarach problemowych

Kryteria:

1. Skuteczność osiągania **celów zarządzania ryzykiem powodziowym** – ilościowe
2. **Efektywność** (wiele czynników) – ilościowe: wskaźnik B/C z analizy AKK
3. Zapewnienie **finansowania** – ilościowe: tak, nie
4. Kryterium zgodności z **RDW** - wpływ na osiągnięcie celów środowiskowych dla jednolitych części wód – jakościowe / ilościowe
5. Zakres i stopień **negatywnego oddziaływania na środowisko**, w tym oddziaływania na obszary Natura 2000 – jakościowe / ilościowe
6. Znaczenie dla realizacji strategii **adaptacji do zmian klimatu** – jakościowe
7. Możliwe **konflikty społeczne** związane z realizacją działań, w szczególności związane z koniecznością wywłaszczeń – ilościowe: przesiedlenia
8. Kryterium **synergii** - osiągnięcie celów z PPSS, krajowym programem renaturyzacji oraz programami w zakresie żeglugi, energetyki i środowiska – jakościowe

Podsumowanie

Wszelkie prace analityczne doprowadzą do opracowania dedykowanego obszarowi **Programu działań**, który będzie podlegał konsultacjom społecznym (SOOŚ).



Dziękujemy za uwagę