KRAJOWY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ

Metodyka wstępnej oceny ryzyka powodziowego

SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

NA ZAMÓWIENIE
PREZESA KRAJOWEGO ZARZĄDU GOSPODARKI WODNEJ

Zatwierdzam do stosowania

Zastępca Prezesa
Krajowego Zarządu
Gospodarki Wodnej
Janusz Wiśniewski
02.11.2010

Pod redakcją KRAJOWEGO ZARZĄDU GOSPODARKI WODNEJ
na podstawie opracowania przygotowanego przez
INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ ODDZIAŁ W KRAKOWIE

Warszawa, listopad 2010 r.

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie 3

1.1. Cel 3

1.2. Słownik pojęć stosowanych w metodyce 4

2. Założenia do opracowania wstępnej oceny ryzyka powodziowego 5

2.1. Zakres WORP wynikający z Dyrektywy Powodziowej 5

2.2. Ogólna charakterystyka powodzi występujących na terenie Polski 7

3. Obszary opracowania WORP 8

3.1. Obszary dorzeczy 9

3.2. Pas nadbrzeżny 10

3.3. Międzynarodowe obszary dorzeczy 12

3.3.1. Obecna współpraca międzynarodowa na wodach granicznych Polski 14

3.3.2. Problemy, jakie należy rozwiązać na obszarach transgranicznych 15

4. Relacje administracyjne w procesie wdrażania Dyrektywy Powodziowej 15

5. Metodyka WORP 18

5.1. Zebranie i zestawienie materiałów do wykonania WORP 20

5.1.1. Główne źródła informacji 20

5.1.2. Materiały do wykorzystania we WORP 20

5.1.3. Dostosowanie istniejących map pozyskanych z różnych źródeł, w różnej skali w celu określenia obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią 26

5.2. Wejściowa baza danych WORP 27

5.2.1. Podstawowe założenia 27

5.2.2. Struktura wejściowej bazy danych do opracowania WORP 27

5.3. Lokalizacja znaczących powodzi 31

5.4. Lokalizacja i identyfikacja obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią 33

5.4.1. Studia ochrony przeciwpowodziowej 36

5.4.2. Powodzie historyczne 37

5.4.3. Analiza geomorfologiczna 37

5.4.4. Analiza wpływu urządzeń wodnych na bezpieczeństwo powodziowe 38

5.4.5. Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w tym wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi 39

5.4.6. Przykład możliwego wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi rzecznych 40

5.4.7. Przykład wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi od strony morza 42

5.5. Wydzielenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi 43

5.6. Wynikowa baza danych opracowania WORP 48

5.7. Opracowanie map wstępnej oceny ryzyka powodziowego 48

5.7.1. Forma prezentacji map do raportowania 48

5.7.2. Zawartość map WORP 50

5.7.3. Symbolika graficzna stosowana w WORP 52

5.8 Sporządzenie raportu dla Komisji Europejskiej 57

6. Literatura 58

Załącznik 1 - Powodzie 60

Załącznik 2 – Ankieta 63

Załącznik 3 - Numeryczne modele terenu 65

Załącznik 4 - Formy pokrycia terenu wykorzystane w WORP 68

Załącznik 5 - Analizy przestrzenne 70

1. Wprowadzenie

1.1. Cel

Celem jest opracowanie wytycznych do wykonania wstępnej oceny ryzyka powodziowego (WORP) w oparciu o istniejące i łatwo dostępne informacje o zaistniałych powodziach wraz z analizą rozwoju wydarzeń im towarzyszących, w odniesieniu do każdego obszaru dorzecza lub jednostki zarządzającej, a także fragmentu międzynarodowego dorzecza.

Opracowanie metodyki wstępnej oceny ryzyka powodziowego jest zgodne z wymaganiami:

- Dyrektywy 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, zwana w niniejszym dokumencie Dyrektywą Powodziową (DP),
- Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, zwana w niniejszym dokumencie Ramową Dyrektywą Wodną (RDW),
- Prawa wodnego z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019, z późn. zm.[1)])

[1)] Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. Dz. U. z 2005 r. Nr 267, poz. 2255, z 2006 r. Nr 170, poz. 1217 i Nr 227, poz. 1658 oraz z 2007 r. Nr 21, poz. 125, Nr 64, poz. 427, Nr 75, poz. 493, Nr 88, poz. 587, Nr 147, poz. 1033, Nr 176, poz. 1238, Nr 181, poz. 1286 i Nr 231, poz. 1704.

- wszystkimi obowiązującymi rozporządzeniami z zakresu gospodarki wodnej.

Głównym celem metodyki jest opracowanie zasad wyznaczania obszarów, na których stwierdzi się istnienie znaczącego ryzyka powodziowego, lub jego wystąpienie jest prawdopodobne (obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi), zakwalifikowanych do dalszych prac w celu opracowania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego w ramach dalszych etapów wdrażania Dyrektywy Powodziowej.

Metodykę opracowano dla instytucji odpowiedzialnych za wykonanie wstępnej oceny ryzyka powodziowego w celu umożliwienia jednolitego podejścia do zagadnienia w skali całego kraju.

1.2. Słownik pojęć stosowanych w metodyce

Słownik uwzględnia definicje zawarte w ostatniej, zatwierdzonej przez Komitet Stały Rady Ministrów, wersji projektu ustawy o zmianie ustawy Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw i wiąże pojęcia stosowane w Dyrektywie Powodziowej.

Baza danych – zbiór danych w formie GIS składający się z warstw punktowych, liniowych i poligonowych, relacyjnych tabel atrybutów; zgodny z wymaganiami RDW i WISE.
DP – Dyrektywa Powodziowa - Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim

„mapa WORP" – mapa dla obszaru dorzecza lub pasa nadbrzeżnego zawierająca wynik WORP, czyli obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi.

NMT - Numeryczny Model Terenu

„obszar dorzecza" - obszar lądu i morza, składający się z jednego lub wielu sąsiadujących ze sobą dorzeczy wraz ze związanymi z nimi wodami podziemnymi oraz morskimi wodami wewnętrznymi i wodami przybrzeżnymi, będący główną jednostką przestrzenną gospodarowania wodami [Prawo wodne]

„obszar narażony na niebezpieczeństwo powodzi" – rozumiany jako obszar, na którym stwierdzi się istnienie **znaczącego** ryzyka powodziowego [projekt Prawa wodnego] lub wystąpienie znaczącego ryzyka jest prawdopodobne, będący wynikiem WORP.

„obszar potencjalnie zagrożony powodzią" – obszar określony na podstawie studiów ochrony przeciwpowodziowej, danych historycznych, analiz geomorfologicznych, analizy wpływu urządzeń wodnych na bezpieczeństwo powodziowe, prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń, w tym wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi, brany pod uwagę do analiz prowadzących do wyznaczenia obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi

„**pas nadbrzeżny** " - rozumiany jako „**obszar wybrzeża** [Dyrektywa Powodziowa]" - obszar lądowy przyległy do brzegu morskiego, w skład którego wchodzą: pas techniczny – stanowiący strefę wzajemnego bezpośredniego oddziaływania morza i lądu; jest on przeznaczony do utrzymania brzegu w stanie zgodnym z wymogami bezpieczeństwa i ochrony środowiska i pas ochronny – obejmujący obszar, w którym działalność człowieka wywiera bezpośredni wpływ na stan pasa technicznego [Ustawa o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej].

"**powódź**" oznacza czasowe pokrycie przez wodę terenu, normalnie niepokrytego wodą, powstałe na skutek wezbrania wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza, powodujące zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej.

„region wodny" - część obszaru dorzecza wyodrębniona na podstawie kryterium hydrograficznego na potrzeby zarządzania zasobami wodnymi lub całość obszaru dorzecza [Prawo wodne]

RDW – Ramowa Dyrektywa Wodna. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej

"ryzyko powodziowe" oznacza kombinację prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi i związanych z powodzią potencjalnych negatywnych konsekwencji dla zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej [Dyrektywa Powodziowa];

„subregion" – wydzielona część dużego regionu wodnego w celu usprawnienia dokonywania analiz. [1]

„WORP" – wstępna ocena ryzyka powodziowego

„znaczące powodzie" - są to: **znaczące powodzie historyczne –** powodzie, o których mowa w art. 4.2 b) i c) oraz **znaczące przyszłe powodzie -** powodzie o których mowa w art. 4.2 d) Dyrektywy Powodziowej.

„znaczące ryzyko powodziowe" – określane jest w wyniku oceny ryzyka powodziowego, prowadzonej dla obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią, pod kątem kryteriów (wskaźników) zestawionych w pkt.5.5 Metodyki:

- bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi,
- wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą,
- skuteczność istniejących budowli przeciwpowodziowych,
- wpływ rozwoju zagospodarowania przestrzennego na wzrost ryzyka powodziowego.

2. Założenia do opracowania wstępnej oceny ryzyka powodziowego

2.1. Zakres WORP wynikający z Dyrektywy Powodziowej

Wstępna ocena ryzyka powodziowego obejmuje pierwszy etap wdrażania Dyrektywy Powodziowej, który ma na celu oszacowanie skali zagrożenia powodziowego w obrębie obszarów dorzeczy i na tej podstawie określenie obszarów, w których stwierdza się istnienie znaczącego ryzyka powodziowego, lub wystąpienie tego ryzyka jest prawdopodobne. Dla takich obszarów w kolejnych etapach mają zostać przygotowywane mapy zagrożenia powodziowego i w następnej kolejności mapy ryzyka powodziowego oraz plany zarządzania ryzykiem powodziowym.

W Dyrektywie wstępnej ocenie ryzyka powodziowego poświęcony został rozdział II. Zgodnie z art. 4 ocenę tą każde z Państw członkowskich dokonuje w odniesieniu do:

[1] Wydzielenie subregionów powinno być uzależnione od potrzeb decydentów w danym regionie. Ich wydzielenie jest szczególnie wskazane w miejscach, gdzie zagrożenie powodziowe jest od wód śródlądowych i wód morskich.

- każdego obszaru dorzecza,

lub

- jednostki zarządzającej innej niż ta, do której przypisano obszary zgodnie z art. 3 ust. 1 Dyrektywy 2000/60/WE,

lub

- fragmentu międzynarodowego dorzecza, które jest położone na jego terytorium.

Wstępna ocena ryzyka powodziowego ma zostać przeprowadzona do dnia 22 grudnia 2011 roku, w oparciu o dostępne lub łatwe do uzyskania informacje. Informacje, o których mowa to między innymi: rejestry i długofalowe analizy rozwoju wydarzeń, dotyczące zwłaszcza wpływu zmian klimatycznych na występowanie powodzi. Oznacza to, że dla oceny wstępnej należy uwzględnić informacje archiwalne o powodziach z przeszłości obejmujące dane meteorologiczne i hydrologiczne, dane odnoszące się do prognoz zmian klimatu oraz informacje o ukształtowaniu dolin rzecznych i ładzie przestrzennym. Aktualizacja wstępnej oceny odbywać się będzie w cyklu 6-cio letnim, przy czym pierwszy przegląd ma nastąpić do dnia 22 grudnia 2018 roku.

W artykule 4 Dyrektywy wymienia się 3 podstawowe składowe wstępnej oceny:

- mapy obszaru dorzecza w odpowiedniej skali zawierające granice dorzeczy, zlewni i, jeżeli takowe istnieją, obszarów wybrzeża, ukazujące topografię i zagospodarowanie przestrzenne;

- **opis powodzi, które wystąpiły w przeszłości i miały znaczące negatywne skutki** dla zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej, jeżeli prawdopodobieństwo wystąpienia podobnych zjawisk w przyszłości jest nadal duże, w tym zasięg powodzi oraz trasy przejścia fali powodziowej, jak i ocenę wywołanych przez nie negatywnych skutków;

- **opis istotnych powodzi, do których doszło w przeszłości, jeżeli można przewidzieć, że podobne zjawiska w przyszłości będą miały znaczące negatywne skutki**;

oraz dodatkowo w zależności od **specyficznych potrzeb państw członkowskich**:

- **ocenę potencjalnych negatywnych konsekwencji przyszłych powodzi** dla zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej, z jak najszerszym uwzględnieniem kwestii, takich jak topografia, położenie cieków wodnych i ich ogólne cechy hydrologiczne oraz geomorfologiczne, w tym obszary zalewowe jako naturalne obszary retencyjne, skuteczność istniejącej, wybudowanej przez człowieka infrastruktury przeciwpowodziowej, położenie obszarów zamieszkanych, obszarów działalności gospodarczej oraz prognozę długofalowego rozwoju wydarzeń, w tym wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi.

W obszarach transgranicznych Dyrektywa obliguje państwa członkowskie do wymiany odpowiednich informacji między właściwymi zainteresowanymi organami.

Wstępna ocena ryzyka powodziowego dokonana zgodnie z art. 4 Dyrektywy, stanowić ma podstawę do określenia **obszarów, na których stwierdza się „istnienie dużego ryzyka powodziowego, lub jego wystąpienie jest prawdopodobne" (art. 5 ust.1)**. Określenie obszarów o których mowa w art. 5 ust. 1 należące do zlewni międzynarodowych ma być koordynowane przez zainteresowane państwa członkowskie.

Warto podkreślić, że zgodnie z zasadami zawartymi w preambule Dyrektywy Powodziowej, aby uniknąć powielania działań, państwa członkowskie powinny zostać upoważnione do wykorzystywania istniejących wstępnych ocen ryzyka powodziowego, map zagrożenia i ryzyka powodziowego oraz planów zarządzania ryzykiem powodziowym, po to, aby osiągnąć

cele i spełnić wymogi określone w niniejszej dyrektywie. Ponadto Państwa członkowskie powinny opierać swoje oceny, mapy i plany na odpowiednich "najlepszych praktykach" i "najlepszych dostępnych technologiach" niepowodujących nadmiernych kosztów w zakresie zarządzania ryzykiem powodziowym.

2.2. Ogólna charakterystyka powodzi występujących na terenie Polski

Przejściowe zatopienie znacznych obszarów lądu spowodowane działaniem sił przyrody odbywa się przez wezbranie wody w ciekach wodnych, zbiornikach lub na morzu, podczas których woda po przekroczeniu stanu brzegowego zalewa doliny rzeczne albo tereny nadbrzeżne lub depresyjne. Powoduje to zniszczenia, straty finansowe, i społeczne. Poniżej zestawiono ogólną charakterystykę powodzi ze względu na miejsce powstawania wezbrania.

Tabela 1. Ogólna charakterystyka powodzi występujących na terenie Polski

Typy powodzi	Przyczyna powodzi	Czas występowania	Lokalizacja	Efekt powodzi	Istotne parametry
Powodzie rzeczne (na równinie (terasie) zalewowej)	Intensywne opady naturalne o dużym natężeniu lub rozlewne na dużym obszarze zlewnym Roztopy - gwałtowne topnienie śniegu Zatory lodowe, nasilenie niektórych zjawisk lodowych Zniszczenie wałów lub innych budowli przeciwpowodziowych	lato wiosna zima	dominują: w górach na nizinach występują głównie na dużych rzekach (Wisła, Odra, Bug)	Stojąca, lub płynąca woda poza korytem rzeki	Zasięg (zgodnie z prawdopodobieństwem) Głębokość wody Prędkość wody Propagacja, rozprzestrzenianie się fali powodziowej
Powodzie morskie (sztormowe)	Spiętrzona fala: - sztormowa - przypływ - silny wiatr	jesień–zima	sztormy występujące na zalewach i wybrzeżach np. na Żuławach, i w ujściach rzek przymorza	Stojąca lub płynąca woda powyżej linii brzegowej, Zasolenie użytków rolnych	j.w.
Działania potoków górskich lub gwałtowny spływ (odpływ) ze zboczy gór (powodzie spływowe)	"oberwania chmury" Niestabilność spadków w dziale wodnym, Spływ rumosza skalnego, gruzów	w dowolnym czasie	na obszarach o słabej przepuszczalności gruntów	Woda i osady rzeczne poza korytem cieku w obrębie stożka napływowego, Erozja wzdłuż kanału	j.w. Osadzanie się osadów
Powodzie gwałtowne „flash floods"	"oberwania chmury" gwałtowny intensywny opad	w dowolnym czasie	na terenie całego kraju np. w miastach lub na obszarach o słabej	Woda i osady rzeczne poza korytem cieku w obrębie stożka napływowego	j.w.

Typy powodzi	Przyczyna powodzi	Czas występowania	Lokalizacja	Efekt powodzi	Istotne parametry
			przepuszczalności gruntów	, Erozja wzdłuż kanału	
Gromadzenie się wód na obszarach bezodpływowych	Wysoki poziom wody w przyległej zlewni	j.w.	na terenie całego kraju np. w miastach lub na obszarach o słabej przepuszczalności gruntów	Stojąca woda na równinie zalewowej przez długi okres czasu	Zasięg (zgodnie z prawdopodobieństwem) Głębokość wody
Powodzie jeziorne	Wysoki poziom wody w korycie cieku (przepływającego przez jezioro) lub wywołane poprzez działanie wiatru	j.w.	na terenie całego kraju np. na obszarach o słabej przepuszczalności gruntów	Stojąca woda powyżej linii brzegowej	j.w.

podstawowe źródło EXCIMAP

Przyczyny wystąpienia powodzi mogą więc być wielorakie: intensywne opady deszczu, roztopy wiosenne, zatamowanie biegu rzeki przez zatory lodowe czy osuwiska, uszkodzenie obiektów hydrotechnicznych (np. przerwanie tamy), cofka, i in. Na terenach „suchych" np. miejskich najczęstszym typem powodzi jest powódź gwałtowna (błyskawiczna) (z ang.: flash flood).

Typy powodzi i opisy powodzi historycznych w Polsce opisano w załączniku 1.

Dla celów wstępnej oceny ryzyka powodziowego, a szczególnie przygotowania formularzy raportowych, Komisja Europejska, na podstawie informacji uzyskanych od Państw Członkowskich, sporządzi listę typów powodzi (ostateczna wersja listy zostanie dostarczona przez zleceniodawcę).

3. Obszary opracowania WORP

Na podstawie projektu nowelizacji ustawy Prawo wodne wymienić można następujące obszary, którym przypisano jednostki odpowiedzialne za opracowanie WORP:

- **obszary dorzeczy** – dla których wstępną ocenę ryzyka powodziowego przygotowuje Prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej (we współpracy z dyrektorami regionalnych zarządów gospodarki wodnej).

- **pas nadbrzeżny** - wstępną ocenę ryzyka powodziowego od strony morza w części jego dotyczącej przygotowuje minister właściwy do spraw gospodarki morskiej (we współpracy z dyrektorami urzędów morskich) i przekazuje Prezesowi Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej.

3.1. Obszary dorzeczy

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo wodne (Dz. U. 2005 Nr 239 poz. 2019), wprowadziła zarządzanie zasobami wodnymi, z uwzględnieniem podziału Państwa na obszary dorzeczy i regiony wodne.

Na terenie Polski wyznaczono:

- ✓ **10 obszarów dorzeczy** (rys.1.):

- obszar dorzecza Wisły obejmujący, oprócz dorzecza Wisły znajdującego się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, również dorzecza Słupi, Łupawy, Łeby, Redy oraz pozostałych rzek uchodzących bezpośrednio do Morza Bałtyckiego na wschód od ujścia Słupi, a także wpadających do Zalewu Wiślanego;
- obszar dorzecza Odry obejmujący, oprócz dorzecza Odry znajdującego się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, także dorzecza Regi, Parsęty, Wieprzy oraz pozostałych rzek uchodzących bezpośrednio do Morza Bałtyckiego na zachód od ujścia Słupi, a także wpadających do Zalewu Szczecińskiego;
- obszary dorzeczy: Dniestru, Dunaju, Jarftu, Łaby, Niemna, Pregoły, Świeżej, Ückeru – obejmujące znajdujące się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej części międzynarodowych dorzeczy.

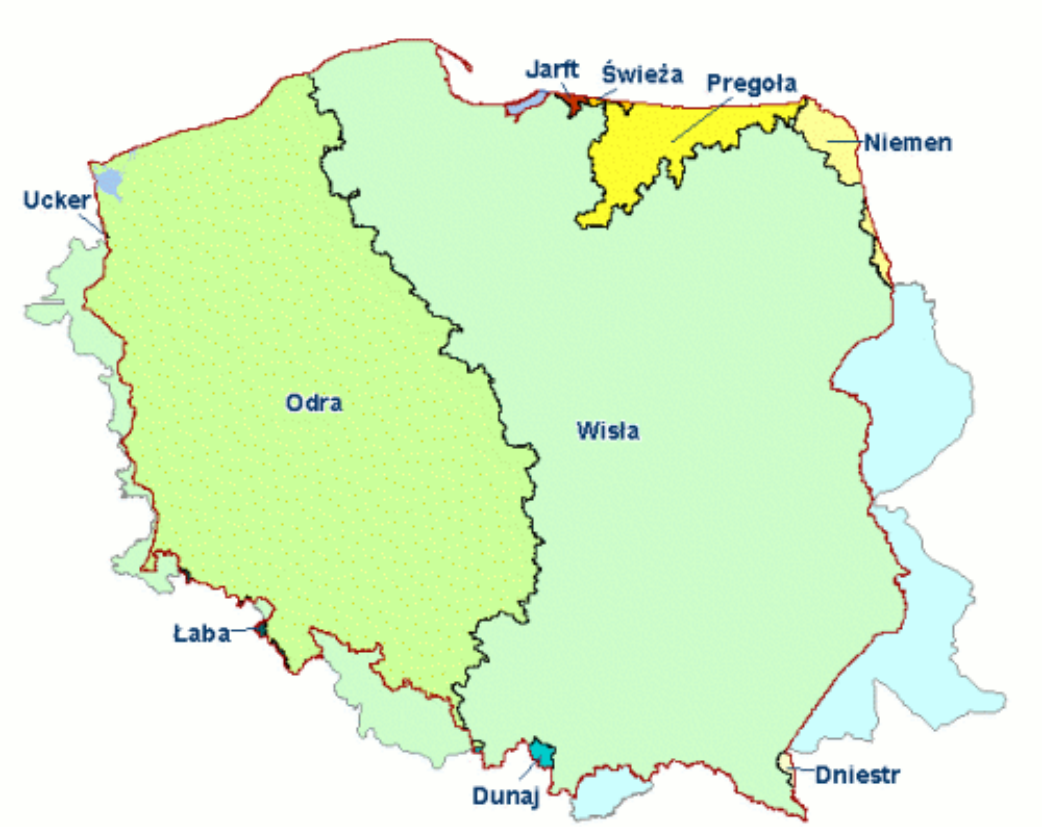
- ✓ **21 regionów wodnych** (wyznaczonych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 27 czerwca 2006 r. w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych (Dz. U. z dnia 14 lipca 2006 r.):

Poszczególne RZGW działają w obszarze następujących regionów wodnych:

- RZGW Gdańsk - region wodny Dolnej Wisły,
- RZGW Gliwice - region wodny Małej Wisły, region wodny Górnej Odry, region wodny Czadeczki
- RZGW Kraków - region wodny Górnej Wisły, region wodny Czarnej Orawy, region wodny Dniestru
- RZGW Poznań - region wodny Warty
- RZGW Szczecin - region Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego, region wodny Ucker
- RZGW Warszawa - region wodny Środkowej Wisły, region wodny Jarft, region wodny Niemna, region wodny Łyny i Węgorapy, region wodny Świeżej
- RZGW Wrocław - region wodny Środkowej Odry, region wodny Morawy, region wodny Izery, region wodny Łaby i Ostrożnicy (Upa), region wodny Metuje, region wodny Orlicy.

W przypadku dużych regionów wodnych, w celu usprawnienia dokonywania analiz na ich terenie można wydzielić subregiony. Wydzielenie subregionów powinno być uzależnione od potrzeb decydentów w danym regionie. Ich wydzielenie jest szczególnie wskazane w obszarach **specyficznych dla danego regionu Polski (np. zlewnie bilansowe wyznaczone w poszczególnych RZGW)** i miejscach, gdzie istnieje zagrożenie powodziowe od wód śródlądowych i wód morskich.

Wydzielenie konkretnych subregionów powinien zaproponować Wykonawca WORP w uzgodnieniu z KZGW i właściwym terytorialnie RZGW.



Rysunek 1. Obszary dorzeczy na terytorium Polski
źródło: http://www.rdw.org.pl/index.php?id=20

3.2. Pas nadbrzeżny

Pas nadbrzeżny stanowi odrębny obszar opracowania tylko dla wstępnej oceny ryzyka powodziowego od strony morza. Pozostałe typy powodzi (inne niż sztormowe) uwzględniane są we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego sporządzanej przez Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej dla obszarów dorzeczy.

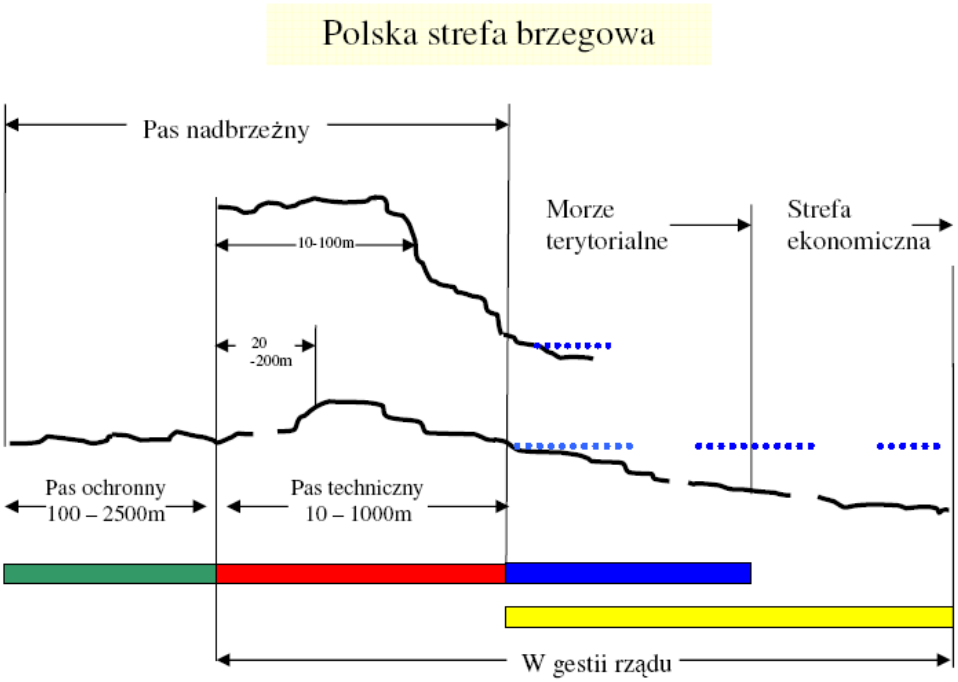
Wstępną ocenę ryzyka powodziowego od strony morza **w części dotyczącej pasa nadbrzeżnego** - przygotowuje minister właściwy do spraw gospodarki morskiej (we współpracy z dyrektorami urzędów morskich) i przekazuje Prezesowi Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej.

Ochrona brzegów morskich jest jednym ze statutowych zadań urzędów morskich, a obowiązki te wykonywane są przez inspektoraty ochrony wybrzeża. Nadrzędnym ich zadaniem jest budowa, utrzymanie oraz ochrona umocnień brzegowych, wydm nadmorskich i zalesień ochronnych w pasie technicznym. Pole działania na tym wąskim pasie wybrzeża wytycza ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (tekst jednolity z 2003 r. Dz.U. nr 153 poz. 1502 ze zm.) natomiast granice i szerokość pasa technicznego i pasa ochronnego określiła Rada Ministrów rozporządzeniem z dnia 29 kwietnia 2003 r. w sprawie określenia minimalnej i maksymalnej szerokości pasa technicznego i ochronnego oraz sposobu wyznaczania ich granic (Dz.U. Nr 89 poz. 820) [19].

W polskim prawie nie istnieje definicja strefy brzegowej czy też obszaru wybrzeża. Istnieją natomiast definicje pewnych obszarów całkowicie lub częściowo wchodzących w skład strefy brzegowej. Zawarte są w ustawie z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U.03.153.1502). W myśl tej ustawy wyróżnia się:

- obszary morskie Rzeczypospolitej Polskiej,
- pas nadbrzeżny.

Linia dzieląca te dwa obszary jest linią brzegową (styk wody z lądem przy średnim poziomie wody) (rys.2.).



Rysunek 2. Schemat definicji obszarów wchodzących w skład strefy brzegowej
źródło: [K. Furmanczyk i inni 2003]

Definicję pasa nadbrzeżnego zawiera Ustawa o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej z 21 marca 1991 r. wraz z późniejszymi zmianami. Dz.U.03.153., a szczegółowe zasady określania jego granic wewnętrznych i zewnętrznych zawiera rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 kwietnia 2003 r. w sprawie określenia minimalnej i maksymalnej szerokości pasa technicznego i ochronnego oraz sposobu wyznaczania granic Dz.U.89 poz.820.

Pas nadbrzeżny definiowany jest jako obszar lądowy przyległy do brzegu morskiego w skład którego wchodzą:

- pas techniczny – stanowiący strefę wzajemnego bezpośredniego oddziaływania morza i lądu; jest on przeznaczony do utrzymania brzegu w stanie zgodnym z wymogami bezpieczeństwa i ochrony środowiska;
- pas ochronny – obejmujący obszar, w którym działalność człowieka wywiera bezpośredni wpływ na stan pasa technicznego.

Granice obu pasów określa dyrektor właściwego urzędu morskiego. W przypadku pasa technicznego, po zasięgnięciu opinii rad gminy, a w przypadku pasa ochronnego, z uzgodnieniem z radami gmin.
Pas techniczny w myśl rozporządzenia obejmuje:

- na brzegach wydmowych – plaże, pierwszy wał wydmowy i pas terenu za tym wałem o szerokości od 20 m do 200 m, licząc od oglądowego podnóża wału wydmowego;
- na brzegach klifowych – plaże, podnóże klifu, stok klifowy i pas terenu o szerokości od 10 m do 100 m, licząc od górnej krawędzi stoku;
- na brzegach płaskich, pozbawionych wału wydmowego – pas terenu od linii brzegu morskiego do odwodnego podnóża wałów przeciwpowodziowych, albo przy braku wałów przeciwpowodziowych, pas terenu o szerokości od 50 m do 1000 m od linii brzegu morskiego;
- na brzegach utrwalonych budowlami hydrotechnicznymi tworzącymi linie brzegu morskiego – obszar obejmujący te budowle wraz z pasem terenu o łącznej szerokości 10 m albo większej, jeżeli wynika to z odrębnych przepisów.

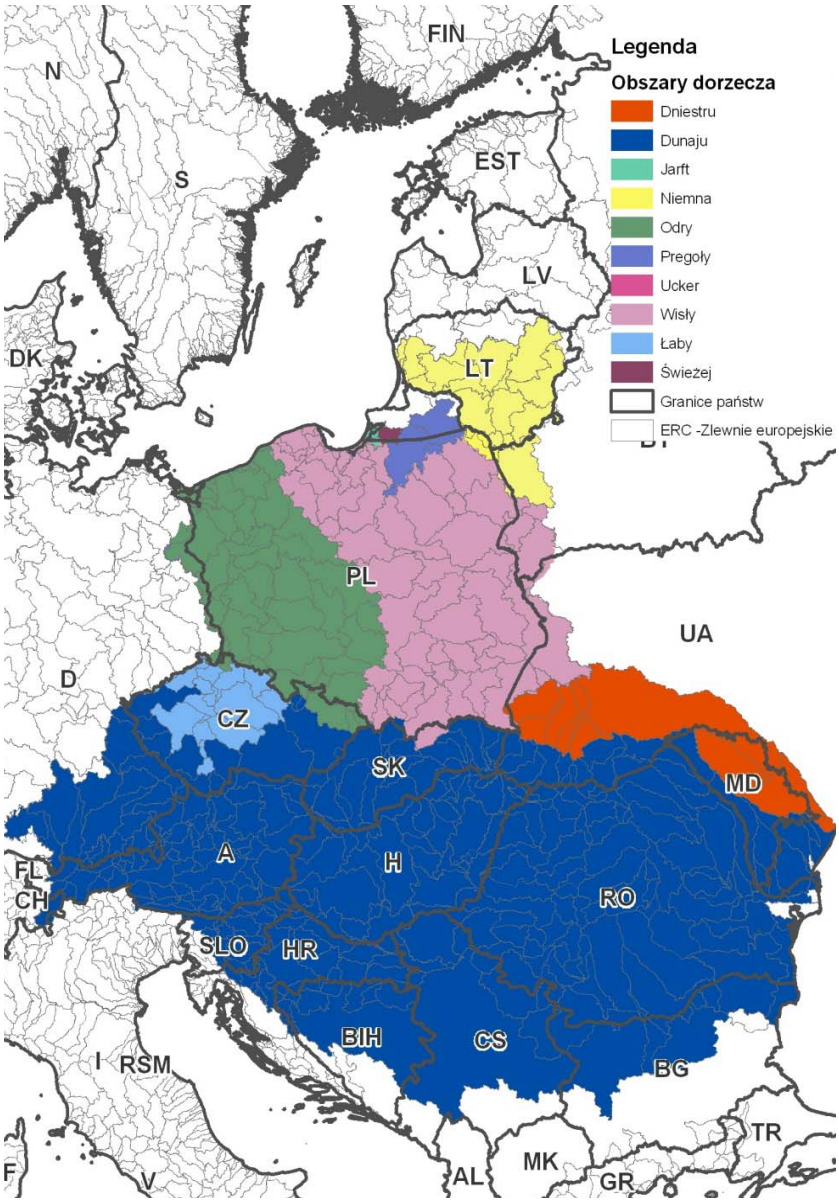
Pas ochronny obejmuje obszar przyległy do odlądowej granicy pasa technicznego o szerokości od 100 m do 2500 m, natomiast na obszarach portów, odlądowa granica pasa technicznego pokrywa się z granicą portu.
W przypadku utraty terenów pasa technicznego w wyniku działania żywiołu morskiego funkcje utraconych terenów, do czasu wyznaczenia nowego pasa technicznego, przejmują tereny pasa ochronnego o szerokości nieprzekraczającej 100 m w kierunku lądu.
Właścicielem pasa technicznego, przeważnie, jest państwo, a zarządzającymi, w imieniu państwa, są urzędy morskie. W Polsce są trzy urzędy morskie: w Gdyni, Słupsku i Szczecinie.

Na ten cały układ nakładają się kompetencje organów ochrony środowiska, co ma miejsce wszędzie tam, gdzie występują różnego rodzaju strefy ochronne – na przykład na obszarach objętych europejską siecią ekologiczną „Natura 2000".

3.3. Międzynarodowe obszary dorzeczy

W granicach Polski znajdują się dorzecza lezące w całości na terytorium Wspólnoty tj. dorzecza Wisły, Odry, Ucker, Łaby i Dunaju, lezące zarówno na terytorium innych krajów członkowskich EU, jak i krajów poza Wspólnoty -dorzecze Niemna, oraz leżące wyłącznie poza jej granicami -dorzecze Dniestru, Jarftu, Świeżej, Pregoły. (rys.3.).

Zgodnie z zapisami zawartymi w punkcie 6 preambuły Dyrektywy Powodziowej skuteczne zapobieganie powodziom i ograniczanie ich skutków wymaga nie tylko **koordynacji między państwami członkowskimi**, ale także **współpracy z państwami trzecimi**. Zasada ta jest zgodna zarówno z dyrektywą 2000/60/WE, ale również międzynarodowymi zasadami zarządzania ryzykiem powodziowym zawartymi w Konwencji ONZ o ochronie i użytkowaniu cieków transgranicznych i jezior międzynarodowych, zatwierdzonej decyzją Rady 95/308/WE (4) i kolejnymi umowami w sprawie jej stosowania.



Rysunek 3. Transgraniczne obszary dorzeczy

Zgodnie z art. 4 ust. 3 Dyrektywy Powodziowej w przypadku międzynarodowych obszarów dorzeczy lub jednostek zarządzających, o których mowa w art. 3 ust. 2 lit. b), wspólnych z innymi państwami członkowskimi, państwa członkowskie zapewniają wymianę odpowiednich informacji między właściwymi zainteresowanymi organami w ramach funkcjonujących Komisji rzecznych.

Również zgodnie z art. 5 określenie na podstawie ust. 1 obszarów należących do międzynarodowego obszaru dorzecza lub do jednostki zarządzającej, o której mowa w art. 3 ust. 2 lit. b), wspólnych z innym państwem członkowskim jest koordynowanie przez zainteresowane państwa członkowskie.

3.3.1. Obecna współpraca międzynarodowa na wodach granicznych Polski

Do celów realizacji wymagań stawianych przez Dyrektywę Powodziową, w tym WORP sugeruje się **rozszerzyć współpracę międzynarodową w ramach** istniejących i projektowanych **Komisji rzecznych** takich jak:

- Umowy wielostronne, w tym:
  - Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem (MKOOpZ)
  - Międzynarodowa Komisja Ochrony Łaby
- Umowa polsko-litewska (trwają prace zmierzające do powołania Polsko - Litewskiej Komisji ds. Wód Granicznych).
- Umowy polsko-niemieckie
  - Polsko-Niemiecka Komisja ds. Wód Granicznych
- Umowa polsko-słowacka
  - Polsko - Słowacka Komisja ds. Wód Granicznych
- Umowy, bądź wspólne projekty polsko-czeskie, w tym:
  - Polsko – Czeska Komisja Międzyrządowa do spraw Współpracy Transgranicznej na wodach granicznych
  - InterReg IIC OderRegio
  - Povodi Odry AS oraz Povodi Moravy AS
- Umowa polsko-ukraińska
  - Polsko – Ukraińska Komisja ds. Wód Granicznych
- Współpraca z Obwodem Kaliningradzkim w ramach:
  - Polsko-Rosyjskiej Rady ds. współpracy Regionów RP z Obwodem Kaliningradzkim.
  - Projektu BERNET w latach 1999-2001.
  - Projekt Zintegrowane Zarządzanie Dorzeczem Zalewu Wiślanego, finansowany ze środków programu TACIS CBC SPF.

Aktualnie trwają prace nad projektem "Budowy polsko - ukraińsko - białoruskiej polityki wodnej w zlewni Bugu" w ramach Programu Sąsiedztwa Polska - Białoruś - Ukraina INTERREG IIIA/ TACIS CBS mający na celu przygotowanie niezbędnych dokumentów do utworzenia Międzynarodowej Komisji Bugu.

Na pozostałych wodach granicznych brak jest umów o współpracy na wodach granicznych. Obowiązuje jednak, na zasadzie sukcesji, Porozumienie z dnia 17 lipca 1964 r. między Rządem Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, a Rządem Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich o gospodarce wodnej na wodach granicznych.

3.3.2. Problemy, jakie należy rozwiązać na obszarach transgranicznych

W przypadku międzynarodowych obszarów dorzeczy we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego, jak i dalszych etapach wdrażania DP należy rozwiązać problemy z zakresu:

— aspektów organizacyjnych:

- prawnych dotyczących współtworzenia i wymiany danych, pozwolenia (np. loty wzdłuż granic w ramach badań LiDAR), publikacji informacji, protokołów i porozumień
- politycznych – porozumienia dot. działań ustalone na najwyższym poziomie
- złożoności w osiągnięciu wielostronnych porozumień
- jednorodnego słownika pojęć
- zdolności produkcyjnych (dysproporcje w zasobach ludzkich i zasobach finansowych, doświadczenie, technologie)
- obszarów dorzeczy dzielonych wspólnie z krajami spoza Unii Europejskich

— technicznego związane z:

- odwzorowaniem geograficznym
- kwestiami informatycznymi – dane, metadane, oprogramowanie, przyjęcie międzynarodowych standardów, odwołanie się do Dyrektywy INSPIRE, itp
- hydrologią (metodologie dotyczące obliczeń przepływów, obliczeń prawdopodobieństwa przewyższenia itp.)
- hydrauliką (metodologie i wyniki tj. zasięg powodzi, głębokości, prędkości przepływu)
- wspólnym podejściem do oceny ryzyka (przyjęcie tych samych wskaźników)

Wymienione wyżej trzy ostatnie kwestie odwołują się do dalszych etapów wdrażania Dyrektywy Powodziowej – map zagrożenia oraz map ryzyka powodziowego.

Wymienione aspekty problemów pochodzą z końcowych wniosków z Warsztatów Grupy „F" dot. map powodziowych, zawartych w cz. 1 głównego raportu z dnia 15 października 2008 r. [23].

4. Relacje administracyjne w procesie wdrażania Dyrektywy Powodziowej

Z uwagi na podział zagrożenia powodziowego od strony cieków wodnych i od strony morza kompetencje administracyjne w tych kwestiach należy rozpatrywać w dwóch pionach organizacyjnych: Ministerstwa Środowiska i Ministerstwa Infrastruktury.

W myśl art. 4 Prawa wodnego organami właściwymi w sprawach gospodarowania wodami są:

- minister właściwy do spraw gospodarki wodnej tj. Minister Środowiska
- Prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej – jako centralny organ administracji rządowej, nadzorowany przez Ministra Środowiska
- dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej – jako organ administracji rządowej niezespolonej, podlegający Prezesowi Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej;
- wojewoda;

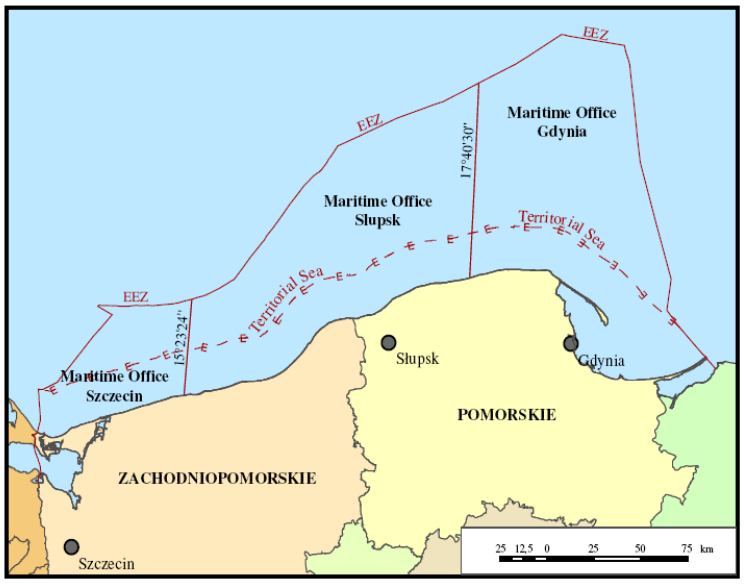
- organy jednostek samorządu terytorialnego.

Zagrożenie powodziowe od strony wód powierzchniowych, w myśl Dyrektywy Powodziowej, rozpatruje się w obrębie obszaru dorzecza.

Prawo polskie podzieliło obszar (polskiej strefy brzegowej) na strefy, w których wpływy różnych administracji przenikają się wzajemnie tak, jak przenikają się tam wpływy morza i lądu (rys.4.). Mamy wiec obszar morza terytorialnego, gdzie pełnie władzy sprawuje administracja morska – Ministerstwo Infrastruktury, jako organ nadrzędny i urzędy morskie w Gdyni, Słupsku i Szczecinie, stanowiące jego trzy terenowe organy. Dalej, na mocy rozporządzenia Rady Ministrów z 29 kwietnia 2003 r., zaczyna się obszar lądowy stanowiący **pas nadbrzeżny**, na który składa się pas techniczny, o szerokości maksymalnie do 1000 m, a za nim, w stronę lądu, pas ochronny o szerokości do 2500 m. **W pasie technicznym decydujące kompetencje ma dyrektor urzędu morskiego**, bez zgody którego na tym terenie nie można podejmować jakichkolwiek działań. Nie oznacza to jednak wykluczenia z procesu zarządzania tym obszarem innych organów, gdyż to gminy tworzą plany zagospodarowania przestrzennego dla pasa technicznego, pozwolenia na budowę wydaje wojewoda, a w większości przypadków prawnym dysponentem terenów tego pasa jest Skarb Państwa.

Z kolei w **pasie ochronnym decydujące kompetencje administracyjne należą do gmin**, a dyrektorzy urzędów morskich jedynie uzgadniają niektóre decyzje wydawane na tym terenie przez gminy.

Dlatego też na potrzeby Dyrektywy Powodziowej w projekcie Prawa Wodnego **„obszar wybrzeża**" zdefiniowano jako **„pas nadbrzeżny"**.



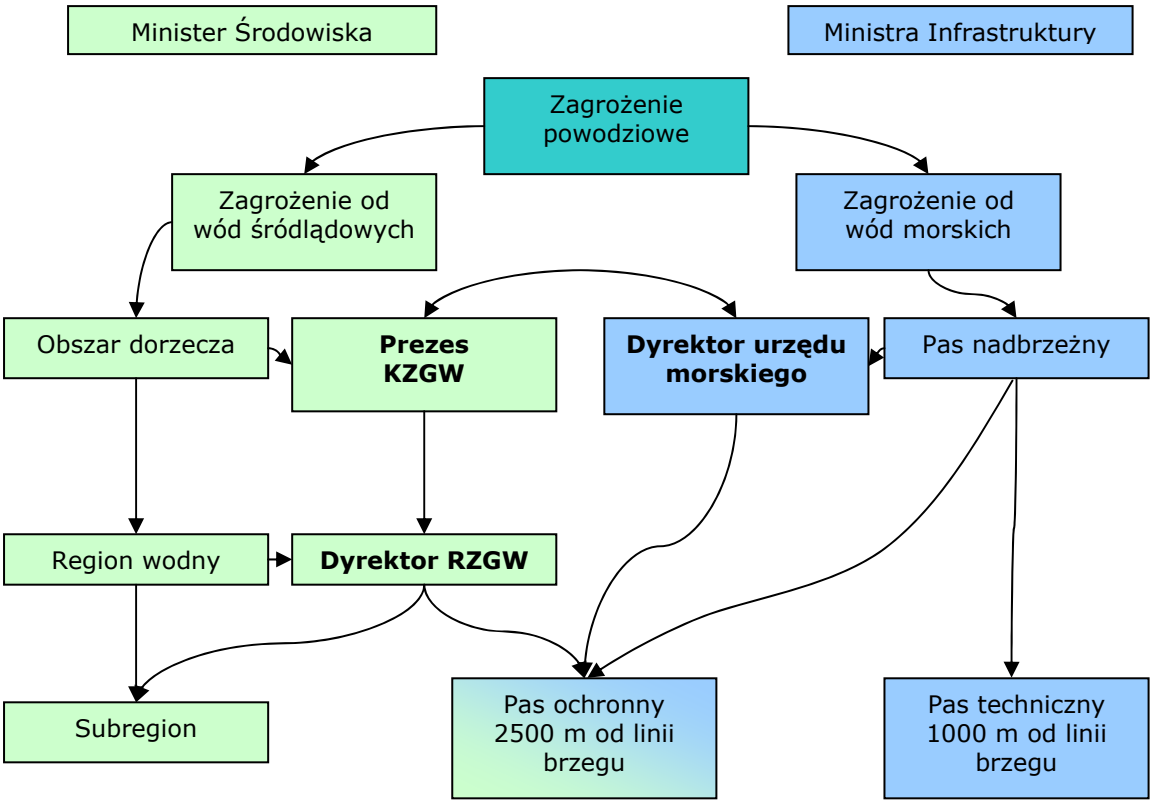
Rysunek 4. Lokalizacja wyłącznej strefy ekonomicznej oraz podział kompetencji urzędów morskich na polskim wybrzeżu źródło: [J. Gajewski, 2006]

Analizując obecną sytuację prawną w Polsce (opisaną powyżej w punkcie 3.3 i 3.4), proponuje się podział kompetencji administracyjnych w ujęciu zlewniowym w strefach nakładających się na siebie - w obszarze oddziaływań wód morskich w obrębie pasa ochronnego. Współpraca ta dotyczy pionu Dyrektora RZGW, którego zakres działań dotyczy

zagrożenia powodziowego od strony wód powierzchniowych, a Dyrektora UM, którego czynności obejmują zagrożenie od wód morskich. Zasady współpracy pomiędzy jednostkami administracyjnymi odpowiedzialnymi za przygotowanie WORP zostały zobrazowane na schemacie blokowym – rys.5.
Aby wytyczyć wspólny obszar działania dla tych dwóch pionów, które podlegają dwóm odrębnym ministerstwom (Dyrektor RZGW – Prezesowi KZGW a ten Ministrowi Środowiska, a Dyrektor UM bezpośrednio Ministrowi Infrastruktury), **należy wydzielić takie zlewnie (części wód), które obejmują "pas nadbrzeżny" w rozumieniu polskiego prawa.** Tak wyznaczone zlewnie stanowiłyby **wspólny obszar działania ściśle współpracujących obu jednostek w kwestii zagrożenia powodziowego pochodzącego od wód śródlądowych i wód morskich.**

Jednostki odpowiedzialne za opracowanie wstępnej oceny ryzyka dla obszarów dorzeczy uwzględnią zagrożenie od wód morskich w zlewniach rzek uchodzących do Morza Bałtyckiego, Zalewu Szczecińskiego i Zalewu Wiślanego. W ocenie tej uwzględnione zostaną zagrożenia w „pasie nadbrzeżnym" wykonane w wyżej opisanej współpracy pomiędzy jednostkami administracyjnymi, odpowiedzialnymi za przygotowanie WORP.

Pas ochronny może być częścią subregionu. O wielkości subregionu i rozwiązywanych w nim problemach będzie decydował wykonawca WORP w uzgodnieniu z zleceniodawcą.



Rysunek 5. Zasady współpracy pomiędzy jednostkami zaangażowanymi w przygotowanie WORP

5. Metodyka WORP

Zakres prac do wykonania w ramach WORP

W pierwszej kolejności należy określić i zebrać w formie bazy danych niezbędne informacje, będące podstawą do zlokalizowania obszarów znaczących powodzi oraz obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią.

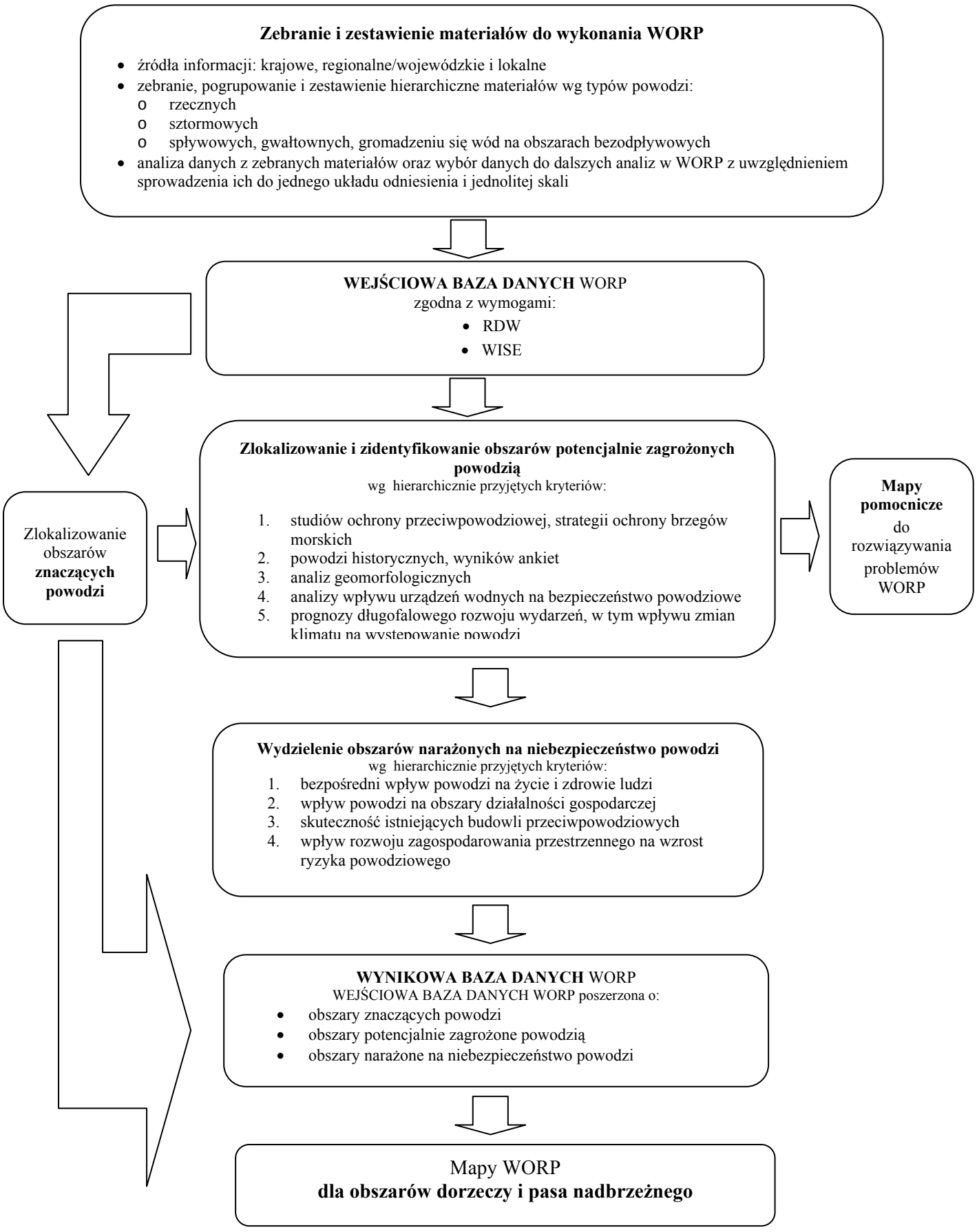
Tylko dla obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią, przy przyjęciu odpowiednich kryteriów, zostaną przeprowadzone analizy, prowadzące do wyznaczenia obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, będących wynikiem wstępnej oceny ryzyka powodziowego.

Ogólny przebieg realizacji WORP został przedstawiony poniżej na schemacie koncepcyjnym (rys. 6.).

Poniżej zestawiono prace, jakie należy wykonać w ramach sporządzania wstępnej oceny ryzyka powodziowego z uwzględnieniem kolejności ich realizacji:

1. Zebranie i zestawienie materiałów do wykonania WORP
2. Utworzenie wejściowej bazy danych WORP
3. Zlokalizowanie znaczących powodzi
4. Zlokalizowanie i zidentyfikowanie obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią na podstawie m.in:
   - studiów ochrony przeciwpowodziowej i strategii ochrony brzegów morskich
   - powodzi historycznych
   - analiz geomorfologicznych
   - analizy wpływu urządzeń wodnych na bezpieczeństwo powodziowe
   - prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń, w tym wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi
5. Wydzielenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi
6. Utworzenie wynikowej bazy danych opracowania WORP
7. Opracowanie map wstępnej oceny ryzyka powodziowego

Rysunek 6. Schemat blokowy postępowania przy WORP



5.1. Zebranie i zestawienie materiałów do wykonania WORP

5.1.1. Główne źródła informacji

Ze względu na obszar działania, wśród instytucji posiadających informacje dla wykonania wstępnej oceny ryzyka powodziowego, możemy wyróżnić:

- krajowe: MŚ – Ministerstwo Środowiska,
  MI – Ministerstwo Infrastruktury,
  MSWiA – Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji,
  KZGW – Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej,
  GUGiK – Główny Urząd Geodezji i Kartografii,
  GUS – Główny Urząd Statystyczny,
  GUNB – Główny Urząd Nadzoru Budowlanego,
  IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
  PIG – Państwowy Instytut Geologiczny,
  IMUZ – Instytut Melioracji i Użytków Zielonych (od 1 stycznia 2010 r. ITP – Instytut Techniczno-Przyrodniczy)
  IUNG – Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

- regionalne/ wojewódzkie: RZGW – Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej,
  UM – Urzędy morskie – w Gdyni, Słupsku, Szczecinie,
  WZMiUW – Wojewódzkie Zarządy Melioracji i Urządzeń Wodnych,
  Urzędy wojewódzkie,
  WUS – Wojewódzkie Urzędy Statystyczne,

- lokalne: władze: starostw i gmin,
  pozostali administratorzy obiektów piętrzących.

5.1.2. Materiały do wykorzystania we WORP

Przy opracowywaniu wstępnej oceny ryzyka powodziowego w skali całego kraju należy oprzeć się na wszystkich pracach dotychczas zrealizowanych, które mogą zostać wykorzystane dla tego celu. Zgodnie z wymaganiami Dyrektywy Powodziowej prace można pogrupować i zróżnicować tematycznie z podziałem na mapy i plany terenów zalewowych dla zlewni oraz województw, powiatów i gmin.

W konsekwencji należy zestawić wszystkie istotne prace, które mogą zostać wykorzystane dla przygotowania WORP (tabela 2.).

Należą do nich, **zestawione hierarchicznie** w przypadku:

Do wszystkich typów powodzi:

1. studia określające granice obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią dla

terenów nieobwałowanych (studia ochrony przeciwpowodziowej) oraz inne opracowania dotyczące określania stref zagrożenia powodziowego i obszarów zalewowych zrealizowane przez RZGW

2. materiały do analizy geomorfologicznej (mapy glebowo-rolnicze (IUNG), materiały archiwalne (IMGW, PIG, IMUZ))
3. mapy hydrograficzne (obszary zalewane wodami morskimi, w czasie wysokich stanów morza; rzecznymi w czasie wezbrań; spływu powierzchniowego; utrudnionego spływu wskutek działalności gospodarczej; z zahamowania odpływu wód podziemnych; obszary chronione przed zalewem; poldery) (GUGiK-CODGiK)
4. plany zagospodarowania przestrzennego województwa w zakresie zagospodarowania stref ochronnych ujęć wody, obszarów ochronnych zbiorników wód śródlądowych i obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi,
5. strategie rozwoju województwa w zakresie zagospodarowania obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi,
6. prognozy wzrostu ryzyka powodziowego spowodowanego zmianami klimatu, ze szczególnym uwzględnieniem zmian hydrologicznych rzek i morza z podaniem prognozowanych rzędnych wraz z aktualnie istniejącym NMT dla całego kraju.

Powodzi rzecznych:

7. mapy zagrożeń powodziowych opracowane w Projekcie Likwidacji Skutków Powodzi
8. atlas obszarów zalewowych Odry (OderRegio)
9. dane historyczne znajdujące się w dyspozycji IMGW, PIG, IMUZ, Archiwum Państwowego, GUGiK-CODGiK
10. plany operacyjne bezpośredniej ochrony przed powodzią dla powiatów
11. plany ograniczania skutków powodzi i profilaktyki przeciwpowodziowej dla województw
12. raporty o stanie bezpieczeństwa budowli piętrzących
13. raporty o stanie budowli przeciwpowodziowych (wały przeciwpowodziowe, kanały ulgi, syfony, śluzy wałowe, przepompownie, poldery);
14. wszystkie prace związane z ochroną przeciwpowodziową będące w zasobach archiwum KZGW

Powodzi sztormowych:

15. strategia ochrony brzegów morskich
16. raporty o stanie budowli przeciwpowodziowych (falochrony, wały przeciwsztormowe, wrota przeciwsztormowe, nabrzeża)

Powodzi spływowych, gwałtownych, gromadzenia się wód na obszarach bezodpływowych:

17. mapy zagrożeń osuwiskami (PIG),
18. mapy obszarów zagrożonych podtopieniami (PIG)

W przypadku braku informacji, lub potrzeby jej uzupełnienia dla opracowania WORP, konieczne jest zebranie informacji metodą ankietyzacji. Ankiety (Załącznik 2) należy skierować do gmin, na podstawie przeprowadzonej uprzednio klasyfikacji materiałów

.

W celu określenia zasięgu powodzi przez gminę, do ankiety należy dołączyć mapy topograficzne w formie papierowej w skali 1 : 50 000, pozwalające na lokalizację odcinka rzeki, na którym wystąpiła powódź, zasięgu powodzi historycznych, znaków wielkiej wody.

Przy wstępnym ustalaniu listy gmin, do których należy skierować ankietę Wykonawca WORP powinien oprzeć się na corocznych spisach gmin, które występują po odszkodowania powodziowe i wykazy gmin, na obszarze których wystąpiła powódź, w tym przede wszystkim.:

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 listopada 1997 r. w sprawie wykazu gmin, w których stosowane są szczególne rozwiązania dotyczące zatrudnienia i przeciwdziałania bezrobociu mające na celu likwidację skutków powodzi. (Dz.U.97.153.1006 z późń. zm.) – Załącznik: Wykaz gmin, na których obszarze stosowane są szczególne rozwiązania dotyczące zatrudnienia i przeciwdziałania bezrobociu, mające na celu likwidację skutków powodzi
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4 września 2001 r. w sprawie wykazu miejscowości dotkniętych powodzią oraz miejscowości, na których obszarze wystąpiły osuwiska ziemne lub huragany (Dz.U.01.95.1046 z późń. zm.) Załącznik: Wykaz miejscowości dotkniętych powodzią oraz miejscowości, na których obszarze wystąpiły osuwiska ziemne lub huragany
- Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 16 listopada 2009 r. w sprawie gmin i miejscowości, w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (Dz.U.09.193.1492 z późn. zm.) – Załączniki nr 1 do Rozporządzenia: Wykaz gmin i miejscowości, w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku powodzi, osunięcia ziemi, wiatru lub intensywnych opadów atmosferycznych, które miały miejsce w 2008 r., w 2009 r. i w miesiącach od stycznia do kwietnia 2010 r.
- Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 21 lipca 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie gmin i miejscowości, w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (Dz.U.10.132.890) – Załącznik: Wykaz gmin, w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku powodzi, osunięcia ziemi, wiatru lub intensywnych opadów atmosferycznych, które miały miejsce w maju i w czerwcu 2010 r.

Tabela 2. **Zestawienie informacji wejściowych do WORP**

l.p.	Dane	Jednostka odpowiedzialna za dane	Format	*Skala	Obszar objęty opracowaniem (cały kraj/region)	Sposób pozyskania danych ***
OBIEKY I OBSZARY ODNIESIENIA						
Topografia terenu						
1.	Mapy topograficzne	GUGiK-CODGiK	Cyfrowy lub analogowy	1:50 000	cały kraj	odpłatny
2.	Ortofotomapy	GUGiK-CODGiK / MŚ	cyfrowy	min. 1:50 000	cały kraj	odpłatny
3.	NMT do analiz geomorfologicznych	właściciel modelu	cyfrowy	min. dokładność	cały kraj	odpłatny

l.p.	Dane	Jednostka odpowiedzialna za dane	Format	*Skala	Obszar objęty opracowaniem (cały kraj/region)	Sposób pozyskania danych ***
				20x20 m		
4.	NMT do map np. ASTER GDEM	NASA, NGA	cyfrowy	min. dokładność 700x700 m	cały kraj	bezpłatny
Hydrografia						
5.	MPHP	KZGW	cyfrowy	1:50000	cały kraj	nieodpłatny
GRANICE, OBSZARY, ADMINISTRACJA I ZARZĄDZANIE						
6.	Granica administracyjna Polski	GUGiK-CODGiK	cyfrowy	1:50 000	cały kraj	odpłatny
7.	Granice i obszary administracyjne RZGW	KZGW	cyfrowy	1:50 000	cały kraj	nieodpłatny
8.	Granice i obszary administracyjne Urzędów Morskich	UM	cyfrowy	1:50 000	Wybrzeże	nieodpłatny
9.	Granice i obszary dorzeczy, regionów wodnych	KZGW/ RZGW	cyfrowy	1:50 000	cały kraj	nieodpłatny
10.	Granice i obszary administracyjne jednostek administracyjnych: województw, powiatów, gmin	GUGiK-CODGiK	cyfrowy	1:50 000	cały kraj	odpłatny
11.	Granice i obszary administracyjne ZMiUW	WZMiUW	cyfrowy lub analogowy	1:50 000	cały kraj	nieodpłatny
12.	Siedziby RZGW, zarządów zlewni, Urzędów Morskich, wojewodów i marszałków, siedziby ZMiUW	KZGW, RZGW, UM, MSWiA, ZMiUW	cyfrowy	1:50 000	cały kraj	nieodpłatny
13.	Miejscowości na prawach miejskich	GUGiK-CODGiK	cyfrowy	1:50 000	cały kraj	odpłatny
ELEMENTY WPŁYWAJĄCE NA OCENĘ RYZYKA POWODZIOWEGO						
Urządzenia wodne i inne elementy wpływające na ocenę ryzyka						
14.	Zbiorniki retencyjne****	KZGW/Administrator zbiornika	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
15.	Piętrzenia i przegrody****	RZGW/ WZMiUW	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
16.	Falochrony, wały i wrota przeciwsztormowe, nabrzeża****	UM/ GUGiK-CODGiK	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
17.	Wały przeciwpowodziowe****	RZGW/ WZMiUW/ GUGiK-CODGiK	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
18.	Groble	Wojewoda/ marszałek/ GUGiK-CODGiK	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
19.	Poldery	RZGW/ WZMiUW/ GUGiK-CODGiK	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
20.	Kanały ulgi, syfony, śluzy wałowe, przepompownie	RZGW/ WZMiUW, GUGiK-CODGiK	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
21.	Drogi, szlaki kolejowe ****	Wojewoda /marszałek	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
22.	Tereny osuwiskowe	PIG	cyfrowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
23.	Erozja brzegów morskich	Urzędy Morskie	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
24.	Obszary bezodpływowe (NMT, MPHP)	KZGW	cyfrowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
Zagrożenie powodziowe						

l.p.	Dane	Jednostka odpowiedzialna za dane	Format	*Skala	Obszar objęty opracowaniem (cały kraj/region)	Sposób pozyskania danych ***
IDENTYFIKACJA OBSZARÓW POTENCJALNIE ZAGROŻONYCH POWODZIĄ						
Strefy zalewów						
25.	Studia ochrony przeciwpowodziowej	RZGW	cyfrowy lub analogowy	1:10000	cały kraj	nieodpłatny
26.	Strategia ochrony brzegów morskich	UM	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
27.	Ważniejsze opracowania związane z ochroną przeciwpowodziową wymienione w pkt. 5.1.2 w pozycjach od 2 do 9 i od 11 do 18	RZGW, KZGW, UM, IMGW, PIG, IMUZ, GUGiK-CODGiK, Archiwum Państwowe, Urzędy Wojewódzkie	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
Powodzie historyczne						
28.	Monografie: Monografia katastrofalnych powodzi w Polsce	IMGW / KZGW	analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
29.	Rozkład przestrzenny i częstotliwość występowania powodzi katastrofalnych w Polsce w latach 1946-2001 jako podstawa planowania i kontroli stanu zabezpieczenia przed powodzią oraz prowadzenie operacyjnych działań powodziowych	Polskie Towarzystwo Geofizyczne / KZGW	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
30.	Dorzecze Wisły: monografia powodzi: lipiec 1997, Dorzecze Odry: monografia powodzi: lipiec 1997	IMGW	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
31.	Powódź roku 1960; Powódź w lipcu 1970; Powódź w sierpniu 1972;. Powódź we wrześniu 1996;	IMGW	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
32.	Prace badawcze IMGW Generalna strategia ochrony przed powodzią dorzecza górnej i środkowej Odry po wielkiej powodzi lipcowej 1997 roku Model kompleksowej ochrony przed powodzią: w obszarze dorzecza górnej Wisły na przykładzie województwa małopolskiego Wielkie powodzie w dorzeczu Odry w ostatnim stuleciu	IMGW	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	dorzecze Odry województwo małopolskie	nieodpłatny
33.	Archiwum	RZGW, KZGW, IMGW, UM, PIG, IMUZ, Państwowe	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny (odpłatny w przypadku danych z katastru)
34.	Wyniki ankietyzacji	Gminy	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
Analizy geomorfologiczne						
35.	Mapy hydrograficzne (obszary chronione przed zalewem, obszary zalewane wodami) Mapy sozologiczne (grunty narażone na zalewy powodziowe lub sztormowe)	CODGiK	cyfrowy	1:50 000	cały kraj	nieodpłatny
36.	Dane do analizy geomorfologicznej (inne niż NMT) – mapy glebowo-rolnicze, materiały archiwalne	IUNG, IMGW, PIG, IMUZ	cyfrowy lub analogowy	1:25 000	cały kraj	nieodpłatny

l.p.	Dane	Jednostka odpowiedzialna za dane	Format	*Skala	Obszar objęty opracowaniem (cały kraj/region)	Sposób pozyskania danych ***
Wpływ urządzeń wodnych na bezpieczeństwo powodziowe						
37.	Stan bezpieczeństwa budowli piętrzących wodę w Polsce	Główny Urząd Nadzoru Budowlanego	cyfrowy lub analogowy	nie dotyczy	cały kraj	nieodpłatny
38.	Wykonanie ocen stanu technicznego i bezpieczeństwa obiektów hydrotechnicznych będących własnością Skarbu Państwa i administrowanych przez regionalne zarządy gospodarki wodne – jednostki podległe Prezesowi Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej	MŚ/ KZGW	analogowy lub cyfrowy	nie dotyczy	cały kraj	nieodpłatny
39.	Ocena stanu technicznego wałów przeciwpowodziowych i podstawowych budowli wodno-melioracyjnych oraz utworzenie systemu monitorowania urządzeń przeciwpowodziowej – Raport roczny o ilościowym i jakościowym stanie wałów przeciwpowodziowych oraz raport ww zakresie prowadzenia okresowych ocen stanu technicznego obwałowań w ujęciu wojewódzkim i ogólnokrajowym	MRiRW / IMUZ	analogowy lub cyfrowy	nie dotyczy	cały kraj	nieodpłatny
Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń dla wód śródlądowych oraz dla wód morskich (prognoza 2071 i prognoza 2100)						
40.	Wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi rzecznych (Wytyczne w zakresie gospodarowania wodami w dorzeczach w zmieniającym się klimacie)	Komisja Europejska	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
41.	Wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi od strony morza (Wytyczne w zakresie gospodarowania wodami w dorzeczach w zmieniającym się klimacie)	Komisja Europejska, Urzędy Morskie	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	wybrzeże	nieodpłatny
WYDZIELENIE OBSZARÓW NARAŻONYCH NA NIEBEZPIECZEŃSTWO POWODZI						
Bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi						
42.	Bank Danych Regionalnych - BDR	GUS /ZUS	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	odpłatny
Wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej						
43.	CORINE Land Cover	GIOŚ	cyfrowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny
44.	Drogi i szlaki kolejowe	CODGiK	cyfrowy	dowolna**	cały kraj	odpłatny
Skuteczność istniejących budowli przeciwpowodziowych - dane wymienione w poz. 37 - 39						
Wpływ rozwoju zagospodarowania przestrzennego na wzrost ryzyka powodziowego						
45.	W planach zagospodarowania przestrzennego województw, strategii rozwoju województw: - jest wpływ, - brak wpływu	wojewoda/ marszałek	cyfrowy lub analogowy	dowolna**	cały kraj	nieodpłatny

* - skala w przypadku map aktualnie dostępnych w danej instytucji.
** - pojęcie „skala dowolna" oznacza skalę w jakiej instytucja posiada dane
*** - odpłatny - cennik usługi danej instytucji (w tym dostosowanie danych do skali 1:50 000),
nieodpłatny - jeśli dane są w skali 1:50 000
**** - dane z opracowania [Analiza Presji 2007], które należy uaktualnić dla realizacji WORP

Dane w tabeli 2 powinny być aktualne na czas wykonywania WORP. W sytuacji, gdy brak danych z bieżącego roku, należy najbardziej aktualne dostępne dane np. jeżeli dla danego zbiornika brak jest oceny stanu bezpieczeństwa wykonanej w roku przygotowywania WORP, należy wykorzystać informacje z ostatniej sporządzonej dla tego obiektu oceny.

5.1.3. Dostosowanie istniejących map pozyskanych z różnych źródeł, w różnej skali w celu określenia obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że analizowane mapy i plany terenów zalewowych są zarówno w postaci analogowej jak i cyfrowej. Mapy starsze tzn. opracowane do lat 90-tych głównie są analogowe, a od 2000 roku cyfrowe.

Przeniesienie informacji z dostępnych map należy wykonać w skali 1:50 000, ponieważ zakłada się taką skalę do analiz przestrzennych w ramach WORP.

Przy wykonywaniu analiz należy uznać, że mapy w skali dokładniejszej niż 1:50 000 spełniają ten wymóg i będą bezpośrednio wykorzystywane do analizy (np. mapy w skali 1:10 000 ze studiów ochrony przeciwpowodziowej).

Aby móc przeprowadzić analizy z zebranych materiałów wejściowych w postaci map, należy je sprowadzić do obowiązującego geodezyjnego układu odniesienia ETRS89 (układ współrzędnych geograficznych - PUWG 1992). W przypadku map analogowych należy zeskanować mapy i dopasować przestrzennie (zrektyfikować) do ww. układu.

W momencie posiadania wszystkich dostępnych informacji (w postaci map) z danego terenu, wykonawca WORP określi na ich podstawie granice obszarów **potencjalnie zagrożonych powodzią**, które będą poddane dalszym analizom omówionym w pkt. 5.5

Przy tym wyborze wykonawca WORP będzie brał pod uwagę:

- hierarchię kolejności wykorzystywania map wg podziału przedstawionego w punkcie 5.1.2,
- szczegółowość rekomendowanej informacji geodezyjnej (liczba i gęstość przekrojów dolinowych),
- dokładność map (skala w jakiej zostały wykreślone zasięgi powodzi),
- aktualność sporządzenia map i planów terenów zalewowych.

Zgodnie z założeniami, WORP ma zostać wykonana w oparciu o dostępne lub łatwe do uzyskania informacje, dlatego też należy przede wszystkim dążyć do wykorzystania danych dostępnych w formie elektronicznej. Jednakże, jeżeli istotne informacje dostępne są wyłącznie w formie analogowej (mapy papierowe, zdjęcia lotnicze obrazujące zasięg powodzi historycznych itd.) należy dane te zdigitalizować z map analogowych, a następnie zagregować z danymi w postaci warstw numerycznych.

Przy braku informacji w postaci graficznej, przy zbyt dużej skali dokładności map (powyżej 1:50 000), ich nieczytelności (dotyczyć to może starych map analogowych) i w momencie posiadania informacji w formie opisowej, Wykonawca zamiast opracowania graficznego zasięgu powodzi powinien zamieścić w tabeli atrybutów odpowiednią adnotację odnoszącą się do braku możliwości przetworzenia danych do formy graficznej, dotyczącą np. odcinka rzeki, czy zlewni elementarnej.

Dla takich sytuacji szczególnie wymagana jest analiza geomorfologiczna i ankietyzacja lokalnej administracji samorządowej.

5.2. Wejściowa baza danych WORP

5.2.1. Podstawowe założenia

Przystępując do projektowania zawartości bazy danych, należy przyjąć następujące założenia:

- baza musi być zgodna z wymaganiami:
  - formularza raportowego i schematów raportowych do wstępnej oceny ryzyka powodziowego
  - Wytycznych w zakresie wdrażania elementów systemu informacji geograficznej (GIS) w polityce wodnej UE, 2009
  - WISE (Water Information System for Europe)
- w projektowaniu bazy należy uwzględnić wyniki analizy wejściowych materiałów oraz stan zaawansowania prac w zakresie ochrony przeciwpowodziowej, gdzie najwyższy priorytet uzyskały:
  - **studia ochrony przeciwpowodziowej, strategia ochrony brzegów morskich**
  - a w następnej kolejności inne opracowania dla obszarów, na których wystąpiły znaczące powodzie historyczne oraz opracowania w których są scharakteryzowane m.in.:
    - zbiorniki przeciwpowodziowe
    - budowle przeciwpowodziowe (wały przeciwpowodziowe, falochrony, wały przeciwsztormowe, nabrzeża, kanały ulgi, syfony, poldery).

5.2.2. Struktura wejściowej bazy danych do opracowania WORP

Na potrzeby WORP konieczne jest **opracowanie projektu (relacyjnej) bazy danych (1 dla wszystkich obszarów dorzeczy)**, w której zostaną określone **formaty danych** (warstwy punktowe, liniowe, poligonowe) i zostaną zdefiniowane **atrybuty** zbiorów danych, w tym źródło danych. Poniżej zestawiono elementy, jakie powinna zawierać baza. Schemat ideowy bazy danych WORP przedstawiono na rysunku 7.

Należy zaprojektować tak tabele atrybutów warstw *.shp aby posiadały identyfikatory, np.: identyfikator hydrograficzny ID_hyd, który odnosi się do rzek MPHP oraz ID_hyd_R - identyfikator hydrograficzny odcinka rzeki. Wykonawcy powinni zadbać o spójność danych.

Autorzy metodyki definiując zbiory bazy danych do opracowania WORP podkreślają, że wszystkie zbiory baz danych prac niezbędnych przy realizacji oceny ryzyka powodziowego powinny być kompatybilne ze zbiorami WORP.

Z uwagi na fakt, iż analizy WORP wykonywane będą na podstawie danych dostosowanych do skali 1:50 000, sugeruje się, aby do wykonania map wykorzystać dostępne dane w formatach GIS dopasowane do tej skali tj: z podziałem na grupy tematyczne:

OBIEKTY i OBSZARY ODNIESIENIA

Topografia

1. mapy topograficzne i ortofotomapy,
2. topografia terenu – NMT jednolity dla całego obszaru Polski – o minimalnej rozdzielczości 20x20m. Dostępne NMT w skali Polski opisane zostały w załączniku 3.

Hydrografia

3. MPHP – aktualna (obecnie z roku 2007) Mapa Podziału Hydrograficznego Polski – sieć hydrograficzna, granice zlewni.

Gleby

4. Mapy glebowo-rolnicze dla całej Polski

GRANICE, OBSZARY, ADMINISTRACJA i ZARZĄDZANIE

5. granica administracyjna Polski,
6. granice i obszary administracyjne RZGW,
7. siedziby RZGW i zarządów zlewni,
8. granice i obszary administracyjne urzędów morskich (pas nadbrzeżny - obszar wybrzeża z pasem technicznym i pasem ochronnym),
9. siedziby Urzędów Morskich,
10. granice i obszary dorzeczy, regionów wodnych,
11. granice i obszary administracyjne województw, powiatów i gmin,
12. siedziby wojewodów i marszałków,
13. miejscowości na prawach miejskich,
14. granice i obszary administracyjne ZMiUW,
15. siedziby ZMiUW,

OBIEKTY WPŁYWAJĄCE NA OCENĘ RYZYKA

Urządzenia wodne i inne obiekty wpływające na ocenę ryzyka

16. zbiorniki retencyjne
17. budowle piętrzące, przegrody, zapory przeciwrumowiskowe,
18. falochrony, wały i wrota przeciwsztormowe, nabrzeża,
19. wały przeciwpowodziowe,
20. kanały ulgi, syfony, śluzy wałowe, przepompownie,
21. groble,
22. poldery,
23. obszary bezodpływowe,
24. drogi, szlaki kolejowe,
25. erozja brzegów morskich,
26. tereny osuwiskowe,

Zagrożenie powodziowe

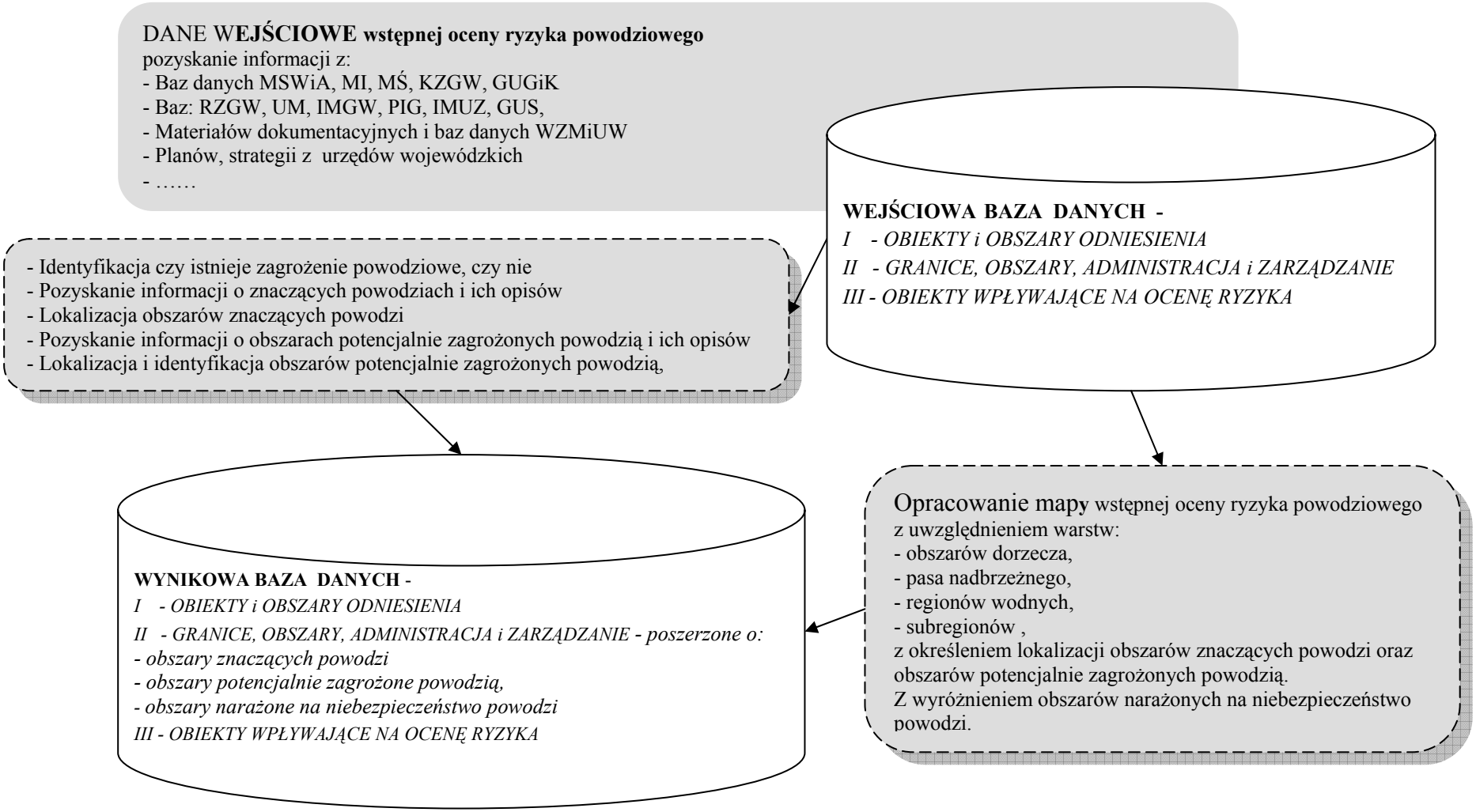
27. Obszary potencjalnie zagrożone powodzią ze studiów ochrony przeciwpowodziowej oraz ważniejszych opracowań związanych z ochroną przeciwpowodziową,

28. Opisy i dane o powodziach historycznych – z atrybutami wymienionymi w pkt. 5.3,
29. Analizy geomorfologiczne,
30. Wpływ zmian klimatu dla wód śródlądowych oraz dla wód morskich dotyczących przyszłych zdarzeń powodziowych dla najbardziej pesymistycznego scenariusza dla roku 2030.

Zagospodarowanie przestrzenne

31. CORINE Land Cover - poziom 3 - informacje o pokryciu terenu w Polsce, pogrupowane wg. form pokrycia terenu zgodnie z załącznikiem 4,
    a) Obszary zasiedlone
    b) Obszary przemysłowe
    c) Infrastruktura komunikacyjna
    d) Rolnictwo
    e) Lasy
    f) Inne
32. dokumenty planistyczne - plany zagospodarowania przestrzennego województw – plany rozwojowe uwzględniające przyszłe inwestycje, m. in. strategie rozwoju województwa, plany zagospodarowania przestrzennego województwa, strategia ochrony brzegów morskich,

Rysunek 7. Schemat ideowy bazy danych wstępnej oceny ryzyka powodziowego



5.3. Lokalizacja znaczących powodzi

Na podstawie zgromadzonych informacji należy zidentyfikować:

- **znaczące powodzie**, w tym:
  - **znaczące powodzie historyczne:**
    - powodzie, które wystąpiły w przeszłości i miały znaczące negatywne skutki dla zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej, jeżeli prawdopodobieństwo wystąpienia podobnych zjawisk w przyszłości jest nadal duże (art. 4 ust. 2 b) Dyrektywy Powodziowej).
    - istotne powodzie, do których doszło w przeszłości, jeżeli można przewidzieć, że podobne zjawiska w przyszłości będą miały znaczące negatywne skutki (art. 4 ust. 2 c) Dyrektywy Powodziowej).
  - **przyszłe znaczące powodzie** – powodzie, o których mowa w art. 4 ust. 2 d) Dyrektywy Powodziowej

Zasadniczą informacją identyfikowaną w ramach zbierania danych o zaistniałych powodziach są:

- opisy powodzi (przyczyny, przebieg i skutki),
- dane hydrologiczne i meteorologiczne definiujące skalę zjawiska powodzi,
- informacje o wystąpieniu powodzi na danym obszarze,
- mapy ilustrujące obszary zalewów powodzi historycznych.
  Z dostępnych, bądź opracowanych w ramach wstępnej oceny ryzyka powodziowego, zasięgów stref zalewów powodzi historycznych dla analizowanego obszaru w celu określenia obszarów znaczących powodzi oraz obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią **należy wybrać maksymalny zasięg powodzi.**

Prace w ramach analizy powodzi historycznych obejmują:

- zgromadzenie informacji dotyczących powodzi historycznych w dostępnej literaturze obejmującej wydawnictwa monograficzne takie jak:
  - Zespół pod kierunkiem Janusza Ostrowskiego *Monografia katastrofalnych powodzi w Polsce latach 1946-1998 etap II* wykonany w latach 1999-2000, IMGW, 2000
  - Andrzej Dobrowolski, Janusz Ostrowski *Rozkład przestrzenny i częstotliwość występowania powodzi katastrofalnych w Polsce w latach 1946-2001 jako podstawa planowania i kontroli stanu zabezpieczenia przed powodzią oraz prowadzenie operacyjnych działań powodziowych* wykonane w latach 2002-2003 przez Polskie Towarzystwo Geofizyczne.
  - *Powódź roku 1960.* Materiały monograficzne IGW i PHIM, Warszawa WKiŁ, 1967
  - *Powódź w lipcu 1970*. Monografia IGW Warszawa, WKiŁ, 1972
  - *Powódź w sierpniu 1972*. Monografia IMiGW Warszawa, WKiŁ, 1975
  - *Powódź we wrześniu 1996.* M. Mierkiewicz [i in.] Warszawa: IMGW, 1996
  - Jerzy Grela, Henryk Słota, Jan Zieliński; *Dorzecze Wisły: monografia powodzi: lipiec 1997*,: IMGW, Warszawa, 1999
  - Alfred Dubicki, Henryk Słota, Jan Zieliński *Dorzecze Odry: monografia powodzi: lipiec 1997*; IMGW, Warszawa 1999
- identyfikację materiałów źródłowych dotyczących powodzi historycznych w zasobach:

- archiwum Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, gdzie wśród szeregu pozycji do najważniejszych należą wyżej wymienione monografie oraz:
  - Roczniki hydrologiczne IMGW
  - Prace badawcze IMGW np.:
    - Generalna strategia ochrony przed powodzią dorzecza górnej i środkowej Odry po wielkiej powodzi lipcowej 1997 roku, koordynator tematu Alfred Dubicki, IMGW-Oddział we Wrocławiu; Wrocław: IMGW, 1998
    - Model kompleksowej ochrony przed powodzią: w obszarze dorzecza górnej Wisły na przykładzie województwa małopolskiego, pod red. Macieja Maciejewskiego, Kraków: IMGW, 2000
    - Wielkie powodzie w dorzeczu Odry w ostatnim stuleciu, koordynator tematu Alfred Dubicki, IMGW-Oddział we Wrocławiu, Wrocław: IMGW, 1999- 2001.
- archiwum: KZGW, siedmiu RZGW, PIG-u, IMUZ-u;
- Archiwum Państwowego;

- opracowanie zgromadzonych materiałów w formie opisowej;
- pozyskanie i opracowanie w wersji cyfrowej stref zalewów powodzi z 1997 oraz 2010;
- opracowanie i rozesłanie ankiety dotyczącej informacji o powodziach zaistniałych w przeszłości;
- opracowanie zarchiwizowanych i pozyskanych na drodze ankietyzacji oraz na podstawie znaków wielkiej wody, zasięgów powodzi historycznych w formie wektorowych stref zalewów lub, w przypadku braku wystarczających informacji do ich opracowania, w postaci odcinków rzek od których wystąpiło zagrożenia powodziowe
- zakwalifikowanie powodzi historycznych do jednego z typów z listy przekazanej przez Komisję Europejską
- opracowanie warstwy „znaczące powodzie" przedstawiającej maksymalne zasięgi powodzi, o których mowa w art. 4.2 b), c) i d) Dyrektywy Powodziowej.
  Dla powodzi, dla których brak jest informacji umożliwiających wyznaczenie maksymalnego zasięgu należy wskazać zlewnie elementarne na obszarze których wystąpiła powódź.
  WW. obszary należy przedstawić w postaci obiektu poligonowego.

W tabeli atrybutów warstwy „znaczące powodzie" powinno się uwzględnić następujące informacje:

- lokalizację, w tym:

  - nazwa miejscowości

  - nazwa gminy

  - nazwa dorzecza

  - nazwa zlewni

  - nazwa cieku

  - obszaru przybrzeżnego

  Podanie wszystkich ww. informacji nie jest obligatoryjne, należy jednak dążyć do jak najbardziej szczegółowego określenia lokalizacji powodzi.

- określenie, czy podany obszar przedstawia zasięg powodzi czy wybraną zlewnię elementarną,
- kategoria powodzi (zakwalifikowanie do jednej z trzech kategorii, o których mowa w art. 4.2 b), c) i d) Dyrektywy Powodziowej)
- typ powodzi (wybrany z listy przygotowanej przez Komisję Europejską)
- prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi
- wartość maksymalnej kulminacji fali powodziowej

  -wartość przekroczenia stanu alarmowego w profilu wodowskazowym (cm)
- rodzaj i stopień negatywnych konsekwencji dla:

  - życia i zdrowia ludzkiego (np. liczba ofiar śmiertelnych, osób poszkodowanych)

  - środowiska

  - dziedzictwa kulturowego

  - działalności gospodarczej (wartość strat)

  Szczegółowa lista zawierająca rodzaje konsekwencji zostanie dostarczona przez Komisję Europejską w terminie późniejszym i przekazana wykonawcy przez zleceniodawcę.
- data wystąpienia powodzi (dla powodzi historycznych):

  - data pierwszego dnia powodzi

  - czas trwania powodzi (w dniach)
- inne przydatne
- w przypadku, gdy powyższe informacje dla danej powodzi historycznej nie są dostępne lub łatwe do uzyskania, należy zamieścić notatkę zawierającą opis tej powodzi (zgodnie z formularzem raportowym dla WORP).

5.4. Lokalizacja i identyfikacja obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią

Obszary istotne z punktu widzenia wstępnej oceny ryzyka powodziowego zostaną wydzielone w następujących etapach:

1. Obszar uznany wstępnie jako **obszar potencjalnie zagrożony powodzią zostanie określony na podstawie:**

   - studiów ochrony przeciwpowodziowej oraz innych dokumentów zawierających mapy zalewów z zastosowaniem wskazówek wymienionych w pkt. 5.4.1.,
   - informacji o powodziach historycznych i wyników ankiet omówionych w pkt. 5.3. oraz 5.4.2.,
   - informacji o obszarach wydzielonych na podstawie analizy geomorfologicznej (pkt. 5.4.3.),

- analizy wpływu urządzeń wodnych na bezpieczeństwo powodziowe pkt. 5.4.4.)

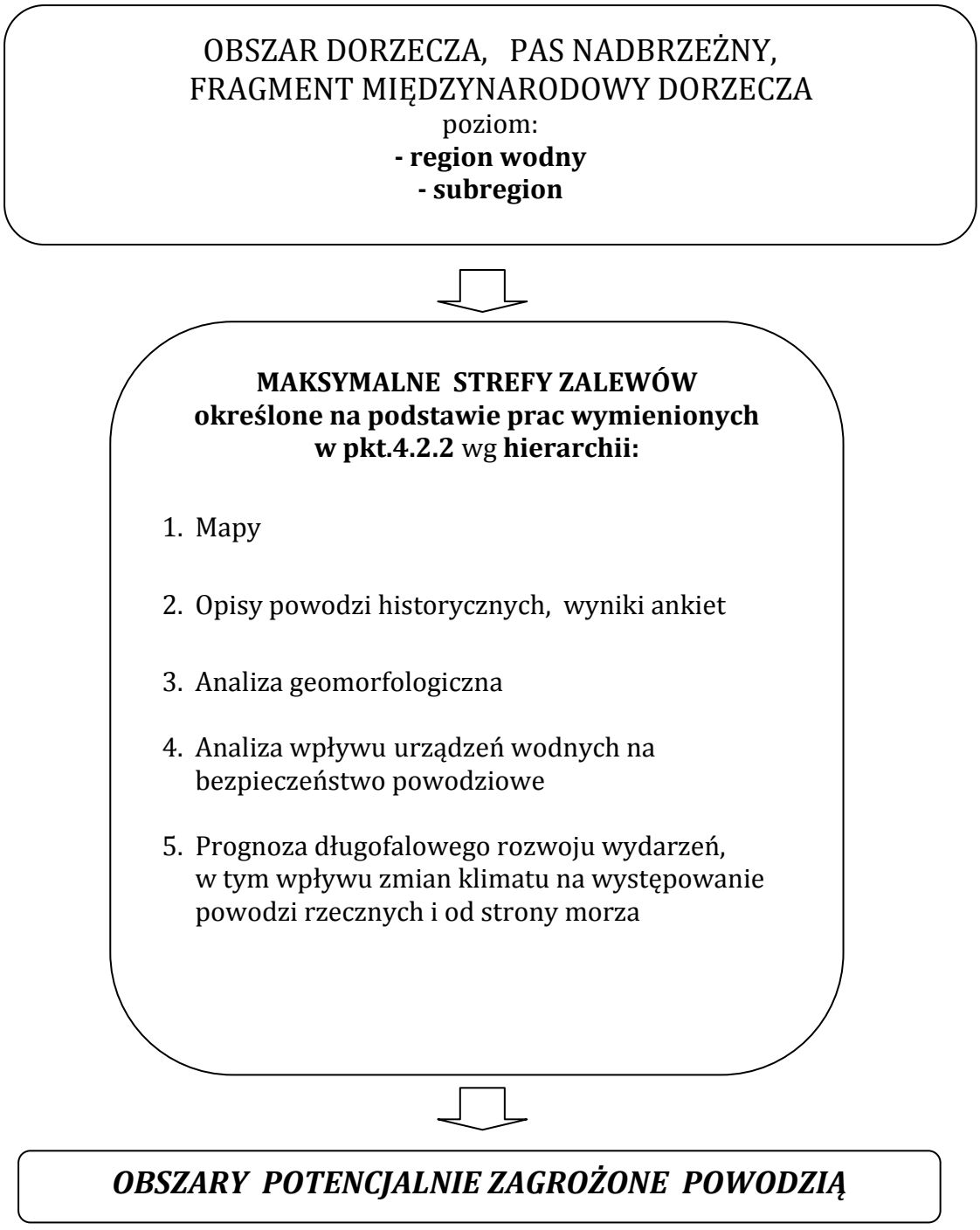
2. Uwzględnienie prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń, w tym wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi rzecznych i od strony morza - propozycje zawarto w pkt. 5.4.5-7.

Maksymalne zasięgi stref zalewów z ww. etapów określą **obszary potencjalnie zagrożone powodzią** (rys. 8).

Przy wyznaczaniu obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią muszą być uwzględnione typy powodzi wymienione w punkcie 2.2. oraz typy powodzi wymienione na liście przekazanej przez Komisję Europejską.

Obszary potencjalnie zagrożone powodzią dla powodzi od strony morza zostaną wyznaczone w oparciu o materiały wskazane w punkcie 5.1.2 oraz zgodnie z innymi, bardziej szczegółowymi opracowaniami wykonanymi na potrzeby WORP.

Rysunek 8. Schemat blokowy lokalizacji i identyfikacji obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią



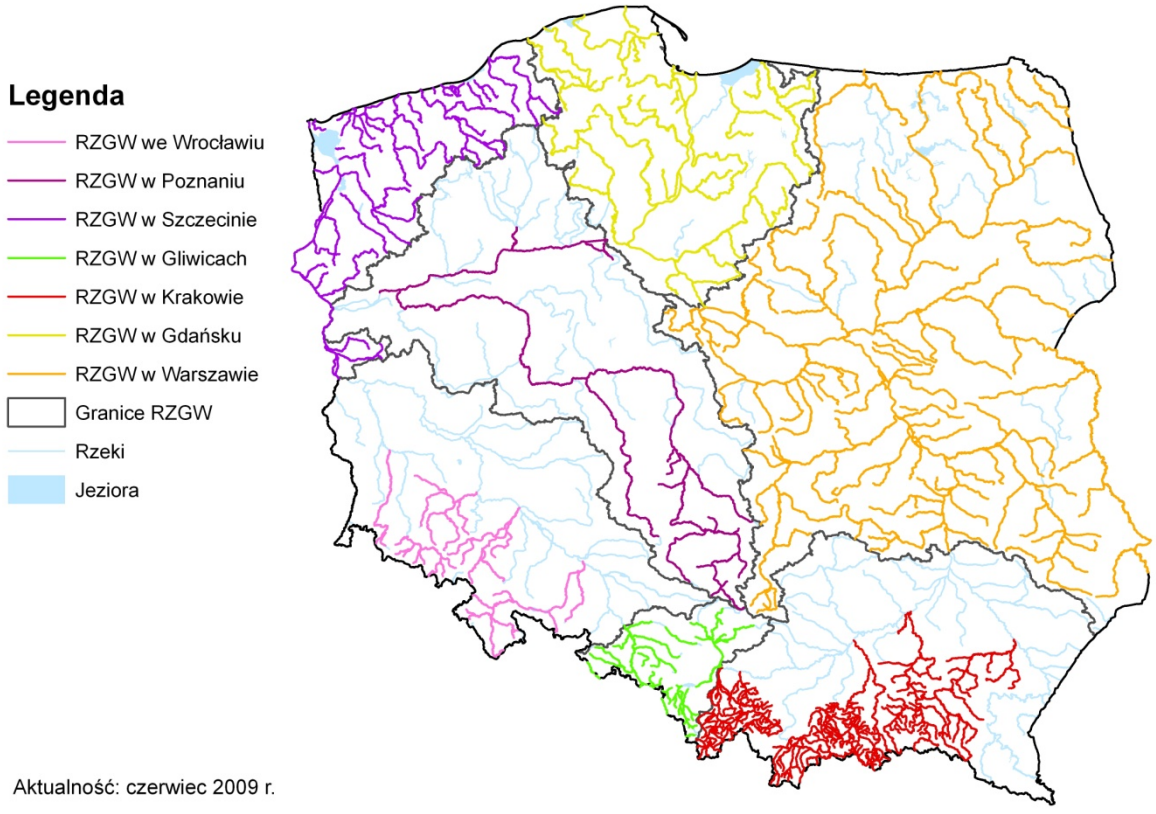
5.4.1. Studia ochrony przeciwpowodziowej

Na terenie Polski za realizację studiów odpowiada siedem RZGW. Studia zawierają część:

- **opisową** - związaną z charakterystyką opracowywanego obszaru;
- **obliczeniową** – wyznaczającą granice wód prawdopodobnych na podstawie badań modelowych m.in. uproszczonych modeli hydraulicznych przy użyciu aktualnie dostępnego NMT o niskiej dokładności, przy założeniu, że powódź, to nie tylko wylew z rzeki ale również inne formy zalania terenów, również z dala od cieku takie jak:
  - zalanie obszaru spowodowane brakiem możliwości odpływu wody z tego terenu,
  - silny spływ powierzchniowy
- **wizualizacyjną** - która przedstawia wyliczane wody prawdopodobne na cyfrowych mapach topograficznych w skali 1 : 10 000.

Prace nad studiami są bardzo różnie zaawansowane pod względem liczby wyznaczonych wód o różnych prawdopodobieństwach przewyższenia (0,2%; 0,3%, 1%, 2%, 3,33%, 5%, 10%, 20%, 50%) i szczegółowości analizowanych zlewni. Dla szeregu najważniejszych rzek wszystkie RZGW mają policzoną wodę o prawdopodobieństwie wystąpienia - Q1%.

Zbiorcze zestawienie rzek, dla których wyznaczono wody o prawdopodobieństwie przewyższenia Q1%, przedstawia poglądowa mapa (rys. 9). Wszystkie zasięgi przedstawione na poniższej mapie dostępne są w formie elektronicznej.



Rysunek 9. Wykaz rzek dla których wyznaczono zasięg zalewu wód 1%
źródło: opracowanie własne KZGW

Szereg studiów określających granice obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią dla terenów nieobwałowanych, dla wielu zlewni rzek w Polsce, w części opisowej związanej z charakterystyką opracowywanego obszaru, uwzględnia:

- topografię,
- położenie cieków wodnych i ich ogólne cechy hydrologiczne oraz geomorfologiczne, w tym obszary zalewowe jako naturalne obszary retencyjne,
- skuteczność istniejącej infrastruktury budowli przeciwpowodziowych i regulacyjnych,
- położenie obszarów zamieszkanych, obszary działalności gospodarczej,
- oraz prognozę długofalowego rozwoju wydarzeń.

Dla konkretnego obszaru, dla którego istnieje studium ochrony przeciwpowodziowej w celu określenia obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią należy wybrać **zasięg powodzi o najmniejszym prawdopodobieństwie przewyższenia**.

Analogicznie jak w przypadku studiów ochrony przeciwpowodziowej należy postępować w przypadku innych opracowań zawierających strefy zalewów.

5.4.2. Powodzie historyczne

Dane uzyskane ze studiów ochrony przeciwpowodziowej należy uzupełnić o pochodzące z innych opracowań informacje dotyczące znaczących powodzi historycznych.

Jako obszary potencjalnie zagrożone powodzią zostaną zakwalifikowane obszary znaczących powodzi, o których mowa w art. 4.2 b) i c) Dyrektywy Powodziowej, a których sposób wyznaczania opisany jest w pkt. 5.3 Metodyki.

5.4.3. Analiza geomorfologiczna

W przypadku braku informacji o zaistniałych powodziach, a także potrzeby jej uzupełnienia, konieczne jest uwzględnienie podstawowych elementów analizy geomorfologicznej. Na analizę geomorfologiczną składa się:

- analiza topografii i związanymi z nią:
  - **terenami depresyjnymi**,
  - **obszarami bezodpływowymi**,
- analiza położenia cieków wodnych, jako naturalnych obszarów retencyjnych z uwzględnieniem **gleb aluwialnych** w obrębie teras zalewowych wzdłuż dolin rzecznych i wybrzeży morskich,
- analiza terenów zagrożonych **osuwiskami** i **erozją brzegów morskich** pod kątem budowy geologicznej.
- Analiza powinna opierać się na informacjach zawartych na mapach obszarów zagrożonych podtopieniami (PIG) oraz uzupełniająco na informacjach pochodzących z map hydrograficznych i sozologicznych.

W przypadku map obszarów zagrożonych podtopieniami będą to:

- **obszary zagrożone podtopieniami od strony wód gruntowych** (podczas analiz nie należy uwzględniać stref ze studiów ochrony przeciwpowodziowej)

W przypadku map hydrograficznych będą to:

- **obszary chronione przed zalewem** (które należy uwzględnić przy ocenie ryzyka – kryterium 3)
- **obszary zalewane wodami:**
  - morskimi, w czasie wysokich stanów morza
  - rzecznymi, w czasie wezbrań
  - spływu powierzchniowego
  - utrudnionego spływu wskutek działalności gospodarczej
  - zahamowania odpływu wód podziemnych.

Z map sozologicznych należy wyodrębnić **grunty narażone na zalewy powodziowe lub sztormowe.**

W przypadku map hydrograficznych i sozologicznych również nie należy uwzględniać obszarów, które pokrywają się przestrzennie ze strefami ze studiów ochrony przeciwpowodziowej.

W przypadku braku pokrycia ww. mapami całego terenu Polski **tereny depresyjne i bezodpływowe** należy wyznaczyć przy użyciu narzędzi GIS na podstawie NMT i MPHP (warstwa zlewni elementarnych).

Gleby aluwialne[2] należy wyznaczyć na podstawie analiz map glebowo- rolniczych dla terenu całej Polski w skali 1 : 25 000 obejmujących następujące typy gleb:

- mady,
- gleby:
  - torfowe,
  - torfowo-mułowe,
  - torfowo-murszowe,
  - glejowe,
- czarne ziemie.

Przy wyznaczaniu terenów zagrożonych **osuwiskami** i **erozją brzegów morskich** należy uwzględnić mapy z PIG, UM oraz RZGW.

5.4.4. Analiza wpływu urządzeń wodnych na bezpieczeństwo powodziowe

Analiza wpływu urządzeń wodnych na bezpieczeństwo powodziowe dotyczyć będzie:

- obszarów zagrożonych w przypadku awarii budowli piętrzących;
- obszarów chronionych budowlami przeciwpowodziowymi i regulacyjnymi (wałami przeciwpowodziowymi, falochronami, wałami przeciwsztormowymi, nabrzeżami, kanałów ulgi, syfonami, ostrogami, umocnieniami brzegowymi oraz polderami);

W analizach należy uwzględnić funkcjonowanie istniejącej infrastruktury powodziowej. Jednym z jej elementem są zbiorniki retencyjne. Ewentualna awaria powodować może istotne straty w dolinie rzeki poniżej ich lokalizacji. Dlatego we wstępnej ocenie ryzyka

[2] Propozycja wykorzystania gleb aluwialnych pochodzi z metodyki WORP dla Bawarii (obszary wrażliwe), zaproponowane typy gleb zostały skonsultowane z przedstawicielem IUNG

powodziowego należy uwzględnić oceny stanu technicznego budowli piętrzących wodę (z uwzględnieniem klasy budowli).

Dla analizy ryzyka wywołanego przez zbiorniki (retencyjne lub przeciwpowodziowe) nadzwyczaj przydatnym jest wskaźnik opisujący wysokość piętrzenia oraz wskaźniki dotyczące przypadku awarii budowli piętrzącej, a zwłaszcza wielkość obszaru zatopionego przez falę powstałą przy normalnym poziomie piętrzenia i liczba ludności na obszarze zatopionym.

Dla budowli piętrzących z klas I, II, III należy, na podstawie dostępnych informacji, określić strefę zagrożenia powodziowego powstającą w wyniku awarii. Strefy te będą kwalifikowane jako **obszary potencjalnie zagrożone powodzią**. W przypadku braku opracowanych stref należy wykonać je w ramach WORP bazując na dostępnych informacjach.

Jako podstawowe źródło danych o obszarach oddziaływania budowli należy przyjąć opracowane instrukcje gospodarowania wodą na zbiornikach oraz „Mapę cyfrową- budowle piętrzące I, II, III". Innym źródłem informacji mogą stanowić oceny oddziaływań na środowisko wykonane dla budowli hydrotechnicznych. Większość obiektów hydrotechnicznych wg obowiązujących w Polsce uregulowań prawnych kwalifikuje się jako przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko. Dla tego typu obiektów w procesie inwestycyjnym są opracowywane obszerne i wielobranżowe oceny oddziaływania, w tym wyznaczenia przepływów o określonym prawdopodobieństwie przekroczenia, czy też określenie stopnia ryzyka awarii itp.

Analizując wpływ funkcjonowania wałów przeciwpowodziowych, należy zakwalifikować wszystkie obszary leżące w międzywalu lub między linią brzegu a naturalnym wysokim brzegiem, w który wbudowano trasę wału jako **obszary potencjalnie zagrożone powodzi**ą, bez względu na stan techniczny budowli.
W przypadku budowli przeciwpowodziowych i regulacyjnych (wałów przeciwpowodziowych i przeciwsztormowych, falochronów, nabrzeży, kanałów ulgi, syfonów, ostróg, umocnień brzegowych oraz polderów) należy, bazując na dostępnych materiałach, zakwalifikować wszystkie obszary chronione tymi urządzeniami jako **obszary potencjalnie zagrożone powodzią.**

Ocenę należy przeprowadzić w oparciu o istniejące dostępne dokumenty – np. studia wykonywane dla RZGW (obszary potencjalnego zagrożenia powodzią) czy też mapy hydrograficzne (obszary chronione przed zalewem).

W przypadku braku możliwości wyrysowania obszaru zagrożenia powodziowego chronionego budowlami przeciwpowodziowymi i regulacyjnymi należy przejść do dalszych analiz z dodaniem adnotacji do obiektu, że konieczne jest w kolejnym cyklu planistycznym opracowanie oceny stanu technicznego obiektu.

Informacje o braku koniecznych opracowań i potrzebie sporządzenia ekspertyz będą zawarte w warstwie dotyczącej budowli przeciwpowodziowych, jako dodatkowy atrybut.

5.4.5. Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w tym wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi

Zgodnie z art.4 pkt.2.d Dyrektywy Powodziowej we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego, w zależności od specyficznych potrzeb, państwa członkowskie w wyznaczaniu ryzyka powodziowego mogą uwzględnić prognozę długofalowego rozwoju wydarzeń, w tym wpływ zmian klimatu. Zgodnie z „Zieloną księgą" Komisji Dla Rady, Parlamentu Europejskiego,

Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów - Adaptacja do zmian klimatycznych w Europie – warianty działań na szczeblu UE, klimat w Europie ocieplił się w ubiegłym stuleciu o prawie 1°C, co nastąpiło szybciej w porównaniu ze średnią światową.
Cieplejsze powietrze atmosferyczne zawiera więcej pary wodnej, lecz nowe struktury opadów bardzo się różnią w zależności od regionu.
Opady deszczu i śniegu w północnej Europie znacznie się zwiększyły, natomiast w południowej Europie odnotowuje się coraz częstsze susze.
Występujące ostatnio skrajne temperatury, na przykład rekordowa fala upałów latem 2003 r., mają związek ze zmianami klimatycznymi spowodowanymi przez działalność człowieka.
O ile jednostkowych zjawisk pogodowych nie można przypisać do konkretnej przyczyny, analizy statystyczne wykazują, że w wyniku zmian klimatycznych ryzyko wystąpienia takich zjawisk znacznie wzrosło.
Istnieje wiele dowodów na to, że prawie wszystkie naturalne procesy biologiczne i fizyczne reagują na zmiany klimatyczne zachodzące w Europie i na świecie (np. wcześniejsze kwitnienie drzew, topnienie lodowców). Ponad połowa gatunków roślin w Europie do 2080 r. może zostać narażona na wyginięcie lub zagrożona nim.

Na początku 2009 roku w IMGW rozpoczęto realizację projektu „Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo", którego zakończenie planowane jest na koniec czerwca 2012 roku. Wpływ zmian klimatu będzie analizowany przy uwzględnieniu trzech scenariuszy rozwoju wg IPCC (A2, A1B, B1) [Intergovernmental Panel on Climate Change – Międzyrządowy Panel ds. Zmiany Klimatu]**.**

Z racji harmonogramu prac w ramach WORP na 22 grudnia 2011 r. nie będzie można skorzystać z końcowych efektów projektu, ale zapewne będzie można wykorzystać część prac realizowanych w trakcie trwania projektu.

W związku z przewidywanymi zmianami klimatycznymi w ocenie ryzyka powodziowego, w ramach realizacji WORP, autorzy proponują je uwzględnić, poprzez skorzystanie z dostępnych w momencie wykonywania WORP opracowań dotyczących przyszłych zdarzeń powodziowych dla najbardziej pesymistycznego scenariusza.

Z uwagi na cykliczną aktualizację WORP i pozostałych dokumentów wynikających z DP, autorzy sugerują uwzględnienie scenariuszy zmian klimatu dla perspektywy roku 2030.

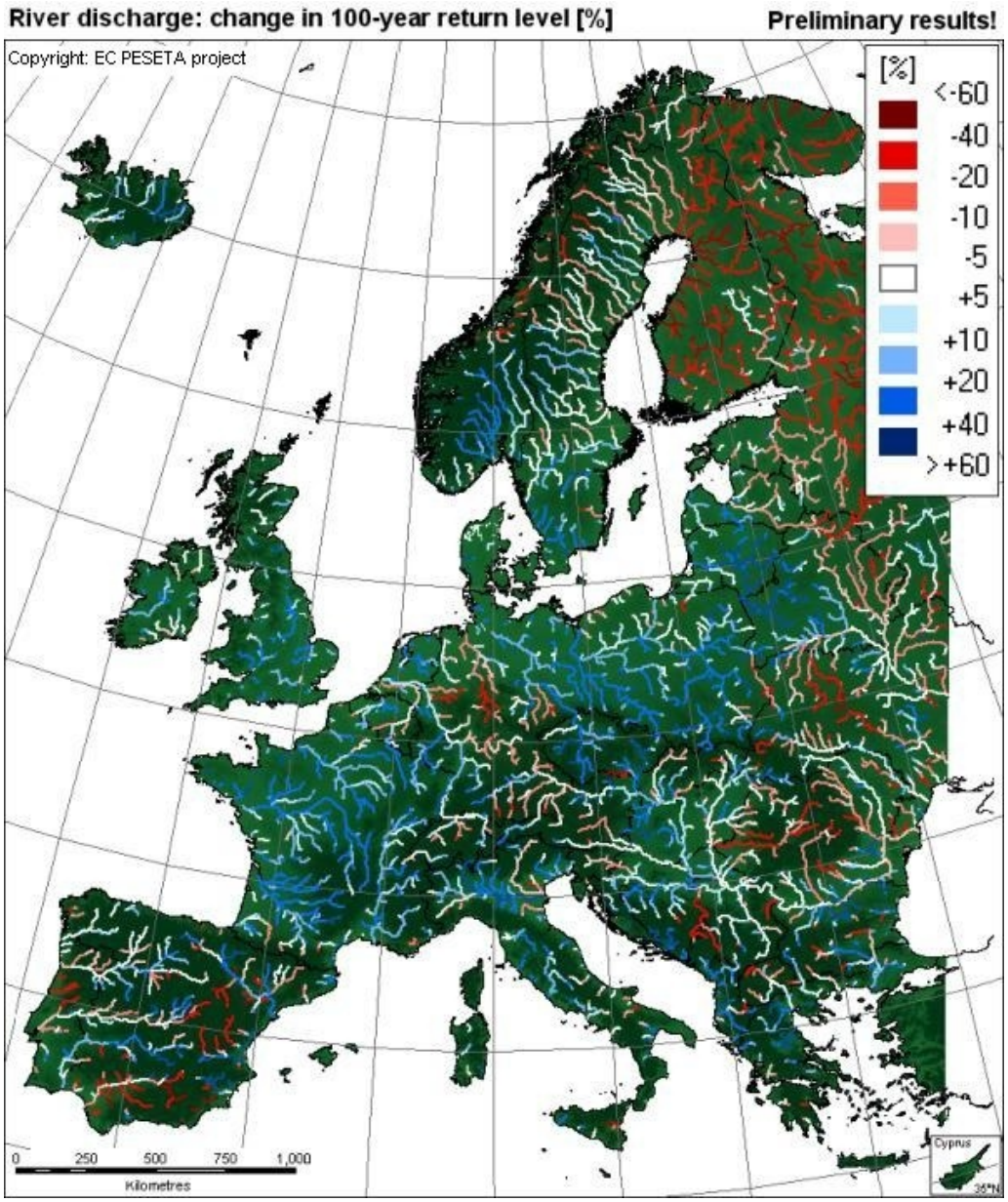
Poniżej zostały podane przykłady scenariuszy zmian klimatu, z różnych projektów, uwzględniające zmiany w ryzyku powodziowym od strony rzek i morza.

5.4.6. Przykład możliwego wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi rzecznych

Ogólnie można stwierdzić, iż zmiany związane ze zmieniającym się klimatem spowodują w skali kraju wzrost ryzyka powodziowego od rzek, jak wynika z zamieszczonego poniżej rys. 7 - Zmiany przepływu rzecznego na przykładzie Q max p=1%. Project PESETA.

PESETA (Projection of Economic impacts of climate change in Sectors of the European Union based on bottom-up Analysis) jest projektem koordynowanym przez Institute for Prospective Technological Studies (IPTS). Zasadniczym celem projektu PESETA jest pozyskanie informacji na temat kosztów zmian klimatu w różnych sektorach działań Unii

Europejskiej takich jak: strefy przybrzeżne, zapotrzebowanie na energię, zdrowie, rolnictwo itp. [http://peseta.jrc.ec.europa.eu].



Rysunek 10. Zmiany przepływu rzecznego na przykładzie Q max p=1%. Project PESETA
http://peseta.jrc.ec.europa.eu/docs/Riverfloods.html

Jedna z grup roboczych w ramach wspomnianego projektu dokonała **oceny względnych zmian przepływów rzecznych, w sytuacjach powodzi o prawdopodobieństwie przewyższenia raz na 100 lat**. Analizowano wyniki uzyskane jako rezultat scenariusza dla okresu 2071-2100 w porównaniu z okresem kontrolnym (1961-1990). Symulacje przeprowadzono z użyciem modelu hydrologicznego LISFLOOD działającego w oparciu o wyniki regionalnego modelu klimatycznego (RCMs) - HIRHAM z Duńskiego Instytutu Meteorologicznego (DMI). Jako dane wejściowe do modelu regionalnego wykorzystano wyniki uzyskane z globalnego modelu cyrkulacyjnego (GCMs). W analizowanym przypadku był to model atmosferyczny wysokiej rozdzielczości HadAM3H wraz z modelem HadCM3

uwzględniającym zmiany temperatury powierzchni oceanu, pracujące w oparciu o IPCC SRES scenariusz A2. Analizie poddano tylko zlewnie o powierzchni 1000 km^2 i większej. Mapa prezentująca wyniki analiz została opracowana przez EC JRC/IES.

W ramach zadania użyto modelu hydrologicznego do symulacji przestrzennej i czasowej związków przepływu wody w zlewniach dużych rzek o powierzchni ≥ 1000 km^2. Model uwzględniał temperaturę, opady, promieniowanie słoneczne i termiczne, wilgotność i prędkość wiatru z regionalnego modelu klimatu oraz brał pod uwagę przestrzenne informacje na temat topografii, gleb i pokrycia terenu zlewni rzek. Model hydrologiczny pracował wykorzystując informacje o warunkach klimatycznych używając, jako okresu kontrolnego lat 1961-1990. Na wyjściu otrzymano informacje o przewidywanej wielkości przepływów dla okresu 2071-2100 według scenariusza emisji gazów cieplarnianych A2 IPCC. Mapę uzyskano jako wynik porównania miar statystycznych opisujących częstość i wielkość powodzi pomiędzy okresem kontrolnym a przyszłym.

W wyniku realizacji zadania otrzymano mapę przedstawiającą dla zlewni rzek o powierzchni ≥ 1000 km^2 zmianę przepływu rzecznego dla przypadków powodzi o prawdopodobieństwie przewyższenia raz na 100 lat (rys. 10).

Tam gdzie rzeki pokolorowano na czerwono, stopień zagrożenia wystąpieniem powodzi 100-letniej ulegnie zmniejszeniu. Na niebiesko zaznaczono rzeki gdzie stopień zagrożenia wystąpieniem powodzi 100-letniej ulegnie zwiększeniu.

Na podstawie tej mapy możemy generalnie zauważyć, że wartości ekstremalne przepływów rzecznych na przeważającym obszarze Polski wzrosną. W szczególności przepływy maksymalne o prawdopodobieństwie przewyższenia raz na 100 lat wzrosną o ponad 10% w dorzeczu Wisły na górnej i środkowej Wiśle oraz jej dopływach (z wyjątkiem środkowego i dolnego biegu Sanu) na odcinku do ujścia Narwi oraz na dolnym odcinku Bugu, a w dorzeczu Odry na Odrze w całym jej biegu, na dopływach Odry aż do ujścia Warty, a ponadto na Prośnie i górnej Noteci. Z kolei spadki przepływów o ponad 10% obejmą niewielkie odcinki rzek m.in. niektóre fragmenty Bugu w środkowym jej biegu oraz Łynę.

Uzyskane w trakcie realizacji projektu wyniki są ciekawą próbą oceny kształtowania się przepływów na rzekach w Europie, w tym na obszarze Polski w przypadku utrzymania się tendencji do dalszego wyraźnego ocieplania się klimatu.

Autorzy zwracają jednak uwagę, że uzyskane wyniki są projekcją wynikającą z zastosowania tylko jednego scenariusza emisji gazów cieplarnianych (IPCC SRES A2) oraz jednego modelu klimatycznego oraz hydrologicznego.

5.4.7. Przykład wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi od strony morza

Zmiany klimatyczne powodujące wzrost zagrożenia, wynikające z oddziaływania morza oszacowano na podstawie danych historycznych, prowadzonych od połowy lat 80−tych w miarę systematycznych pomiarów polskiej strefy brzegowej oraz prognoz zmiany klimatu, podawanych przez IPCC. Za IPCC przyjęto, że wzdłuż polskich wybrzeży Bałtyku wzrośnie częstość silnych sztormów i częściej niż dotąd będą występowały wiatry z sektora zachodniego i północnego. W analizach uwzględniono również trzy warianty wzrostu poziomu morza w ciągu 100 lat: wariant optymistyczny – wzrost o 0.3 m, najbardziej prawdopodobny – wzrost o 0.6 m i pesymistyczny – wzrost poziomu morza o 1.0 m.

W rezultacie wystąpią zagrożenia o trwałym lub okresowym (podczas spiętrzeń sztormowych) zalaniem nisko położonych terenów przez wody morskie lub na skutek podwyższenia poziomu wód gruntowych oraz erozją morską. Dla najbardziej

prawdopodobnego scenariusza wzrostu średniego poziomu morza mogą one sięgnąć do rzędnej +2.5 m npm.

Okresowe podtopienie spowodowane wzrostem poziomu wód gruntowych może sięgnąć rzędnej ok. +1.25 m.

Dla najbardziej prawdopodobnego scenariusza zdarzeń wielkość cofnięcia linii brzegowej w wyniku erozji morskiej wyniesie w ciągu 100 lat od 30 do prawie 100 m w obrębie Zatoki Gdańskiej, od 150 do 300 m w centralnej i wschodniej części brzegów morza otwartego i od 100 do 150 m w części zachodniej. W obszarze obu zalewów – Wiślanego i Szczecińskiego – nie przewiduje się istotnej zmiany obecnie istniejących tendencji erozyjnych brzegów tych akwenów.

Łącznie, jeżeli by nie podjęto działań zaradczych, zalaniem lub powodzią morską będzie zagrożone około 2200 km^2 zaplecza brzegu, a nieodwracalne straty lądu na skutek erozji morskiej mogą wynieść ponad 120 km^2.

5.5. Wydzielenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi

Mając zlokalizowane obszary potencjalnie zagrożone powodzią, kolejnym etapem WORP jest wydzielenie obszarów, na których należy stwierdzono istnienie znaczącego ryzyka powodziowego lub jego wystąpienie jest prawdopodobne – obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi.

W WORP ryzyko nie jest utożsamiane wprost z definicją zapisaną w DP rozumianą jako kombinacja prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi i związanych z powodzią potencjalnych negatywnych konsekwencji dla zdrowia ludzkiego, działalności gospodarczej środowiska, dziedzictwa kulturowego.

Ocena ryzyka powodziowego **dotyczy lokalizacji obszarów, na których mogą wystąpić straty powodziowe** i nie jest potraktowana zgodnie z procedurą liczenia ryzyka.

W dalszych etapach realizacji Dyrektywy Powodziowej (przy mapach ryzyka powodziowego i planach zarządzania ryzykiem powodziowym) należy definiować ryzyko jako iloczyn prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi i wielkości potencjalnych strat (negatywnych konsekwencji).

W celu wydzielenia i zhierarchizowania obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi w ramach WORP proponuje się wykorzystanie metody analizy Kepner-Tregoe (metodę macierzową, opartą na punktach wagowych) dostosowaną do warunków polskich.

Metoda ta polega na gromadzeniu informacji z przypisaniem im priorytetów i oszacowaniu ich wartości. Została opracowana przez Charlesa H. Kepner'a i Beniamin'a B. Tregoe'a w latach 60-tych.
Celem tej metody nie jest znalezienie idealnego rozwiązania, ale raczej dokonanie wyboru najlepszego z możliwych w oparciu o faktycznie osiągnięte rezultaty, przy minimalnych negatywnych konsekwencjach. Metoda ta jest używana w celu podejmowania bezstronnych decyzji w celu ograniczania świadomych i nieświadomych nastawień, które odwracają uwagę od wyników.
Istnieją cztery podstawowe kroki przy podejmowaniu decyzji metodą Kepner-Tregoe:

1. Ocena sytuacji – używana w celu wyjaśnienia sytuacji, zarysu problemów i wyboru kierunku
2. Analiza problemu – zdefiniowanie problemu i ustalenie jego głównej przyczyny

3. Analiza decyzji – zdefiniowanie alternatyw i przeprowadzenie analizy ryzyka dla każdego z nich
4. Analiza potencjalnych problemów – dla najlepszej z alternatyw przeprowadzenie badań pod kątem potencjalnych problemów z negatywnymi konsekwencji i działaniami, proponowanymi jako te, które minimalizują ryzyka.

Podejmowanie decyzji „krok po kroku" według podejścia Kepner-Tregoe pozwala na wykorzystanie umiejętności krytycznego myślenia w rozważaniu wielu czynników, które mogą mieć istotne znaczenie w podejmowaniu decyzji.

Opis tej metody można znaleźć na stronie:

http://www.decision-making-confidence.com/kepner-tregoe-decision-making.html

Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi, zostaną wyodrębnione z obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią w wyniku przyjęcia następujących **kryteriów**, w podanej niżej hierarchii.

Autorzy dla każdego z kryteriów proponują ich stopnie szczegółowości. Poszczególnym elementom zostały zaproponowane przykładowe wagi i punktacja w celu określenia poziomu strat powodziowych.

Mając zlokalizowane obszary potencjalnie zagrożone powodzią należy:

I. zakwalifikować obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi, biorąc pod uwagę:

1. bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi,
2. wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą,
3. skuteczność istniejących budowli przeciwpowodziowych,
4. wpływ rozwoju zagospodarowania przestrzennego na wzrost ryzyka powodziowego,

1. **bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi** - ocena przez określenie gęstości zaludnienia obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią **- Waga - 10**;

   Źródłem informacji winny być dane BDR z GUS odnoszące się do poszczególnych gmin.

   Gęstość zaludnienia należy przyjąć wg następującej klasyfikacji:

Tabela 3. Sposób przyznawania punktacji dla gęstości zaludniania.

Klasyfikacja gęstości zaludnienia	Punktacja
$\geq 1000/km^2$	12
$900 - 999/km^2$	11
$800 - 899/km^2$	10
$700 - 799/km^2$	9
$600 - 699/km^2$	8
$500 - 599/km^2$	7
$400 - 499/km^2$	6

300 - 399/km^2	5
200 - 299/km^2	4
100 - 199/km^2	3
50 - 99/km^2	2
< 50/km^2	1

2. **wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą –** ocena na podstawie zagospodarowania przestrzennego. - **Waga - 9**

   Źródłem informacji w obszarze potencjalnie zagrożonym powodzią będzie pogrupowana forma pokrycia terenu CORINE Land Cover na poziomie 3, a dla dróg i szlaków kolejowych – CODGiK.

   W przypadku uwzględniania dróg i linii kolejowych w postaci liniowej należy zastosować właściwy bufor:

   - 25 m dla dróg;
   - 15 m linii kolejowych.

   Przekształconą informację liniową do postaci poligonowej należy połączyć z warstwą CORINE Land Cover i przypisać atrybut w poziomie 3 : Infrastruktura komunikacyjna, drogi, koleje.

   W ramach poziomu 3 należy głównie zwrócić uwagę na przedstawioną w tabeli 4. klasyfikację:

Tabela 4. **Sposób przyznawania punktacji dla rodzaju formy pokrycia terenu CORINE Land Cover**

Klasyfikacja form pokrycia terenu	**Punktacja**
Obszary zasiedlone	5
Obszary przemysłowe	4
Infrastruktura komunikacyjna, drogi, koleje	3
Rolnictwo	2
Lasy	1
Inne	0

3. **skuteczność istniejących budowli przeciwpowodziowych - Waga – 7.**

   Źródło informacji: Główny Urząd Nadzoru Budowlanego

   Ocena zgodnie z następującą klasyfikacją:

Tabela 5. Sposób przyznawania punktacji dla klas budowli przeciwpowodziowych

Klasa budowli	**Punktacja**
I	4
II	3
III	2

IV	1

Tabela 6. Sposób przyznawania punktacji dla stanu bezpieczeństwa budowli przeciwpowodziowych

Ocena stanu bezpieczeństwa	**Punktacja**
stan zagrażający bezpieczeństwu lub mogący zagrażać bezpieczeństwu	2
brak danych	2
stan nie zagrażający bezpieczeństwu	1

Ocena skuteczności istniejących budowli przeciwpowodziowych jest wynikiem **iloczynu punktów za klasę budowli i stan bezpieczeństwa budowli**.

4. **wpływ rozwoju zagospodarowania przestrzennego na wzrost ryzyka powodziowego** - ocena polegać będzie na określeniu presji na zagospodarowanie obszarów zagrożonych oraz na określeniu wartości obiektów ujętych w planach i zlokalizowanych na obszarach zagrożonych - **Waga – 3.**

   Tymi kryteriami będą: aspekty gospodarcze, sieci osadnicze, system transportowy, strefy ekonomiczne.

   Źródłem informacji będą dostępne materiały z planów zagospodarowania przestrzennego województw, strategie rozwoju województw.

   Ocena zgodnie z następującą klasyfikacją:

Tabela 7. Sposób przyznawania punktacji ze względu na wpływ wpływu rozwoju zagospodarowania przestrzennego na wzrost ryzyka powodziowego w obszarach zagrożonych

Klasyfikacja wpływu rozwoju zagospodarowania przestrzennego na wzrost ryzyka powodziowego w obszarach zagrożonych	**Punktacja**
jest wpływ	10
brak wpływu	0

II. określić punktację ryzyka dla każdego obszaru z ww. listy obszarów spełniających kryteria wydzieleń

Określenie punktacji ryzyka dla każdego obszaru z w/w listy obszarów spełniających kryteria wydzieleń powinno przebiegać dwuetapowo, w następujący sposób:

Liczba punktów wagowych obszaru dla danego kryterium = waga * liczba przyznanych punktów w ramach kryterium

Punktacja obszaru = suma punktów wagowych obszaru dla wszystkich kryteriów

Przykładowa tabela wyliczenia punktów wagowych w celu ustalenia punktacji poszczególnych obszarów, w obszarach spełniających kryteria wydzieleń, przedstawiona została poniżej.

Tabela 8. Przykładowe zestawienie punktów wagowych w celu ustalenia funkcji obszaru

Warunek istotny	Bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi			Wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą			Skuteczność istniejących budowli przeciwpowodziowych			Wpływ rozwoju zagospodarowania przestrzennego na wzrost ryzyka powodziowego			Punktacja obszaru
Obszar	Waga	Punkty	Punkty wagowe	Waga	Punkty	Punkty wagowe	Waga	Punkty	Punkty wagowe	Waga	Punkty	Punkty wagowe	Suma punktów
Obszar1	10	8	80	9	5	45	7	6	42	3	10	30	197
Obszar 2	10	2	20	9	3	27	7	4	28	3	10	30	105
Obszar 3	10	6	60	9	5	45	7	2	14	3	0	0	119
Obszar 4	10	1	10	9	1	9	7	1	7	3	10	30	56

III. ustalić listę analizowanych obszarów w porządku malejącym

Na podstawie punktacji obszarów ustala się listę obszarów priorytetowych w porządku malejącym.

Obszar	Priorytet
Obszar 1	**197**
Obszar 3	**119**
Obszar 2	**105**
Obszar 4	**56**

- ***lista obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi***

Wartość graniczna punktacji, która kwalifikuje analizowane obszary do obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi zostanie ustalona przez Wykonawcę WORP w uzgodnieniu z KZGW po dokonaniu pełnej analizy obszarów w skali całego kraju.

Teoretyczna maksymalna liczba punktów jaką można przypisać obszarowi wynosi 251, minimalna - 10.

Uwaga:

Przy stosowaniu metody Kepner-Tregoe decydujące jest odpowiednie ustalenie punktacji i wag dla warunków istotnych. Ustalenie tej punktacji wymaga doświadczenia. Należy spodziewać się, że po pierwszej ocenie i zdobyciu doświadczeń przy opracowaniu WORP, wymagana będzie weryfikacja punktacji tak, aby rozwiązanie było jak najbardziej racjonalne.

Tryb prowadzenia analiz przestrzennych

Analizy przestrzenne wykonywane będą w granicach warstwy poligonowej „obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią". W celu obliczenia priorytetu, czyli sumarycznej liczby punktów, dla każdego z „obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią" wykonawca WORP powinien postępować opierając się na przykładzie podanym w Załączniku 5.

Następnie, opierając się na obszarach z liczbą punktów powyżej wartości granicznej (obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi pochodzenia rzecznego), należy ustalić, jakie odcinki rzek powinny zostać zakwalifikowane jako mogące generować obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi. Nastąpi to poprzez dodanie do analizy liniowej

warstwy rzek z MPHP o powierzchni zlewni większej niż 10 km^2 (sieci rzecznej przyjętej do procesów wdrażania RDW) i wyboru tych fragmentów sieci rzecznej, które odpowiadają obszarom powyżej wartości granicznej.

Ostatnim krokiem będzie agregacja uzyskanych odcinków rzek. Jako wynikowe obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi będą kwalifikowane odcinki rzek od najwyżej położonego hydrograficznie przekroju wyznaczającego obszar narażony na niebezpieczeństwo powodzi do jej ujścia.

Dla wydzielonych obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi w dalszym etapie wdrażania Dyrektywy Powodziowej zostaną sporządzone mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego, oraz opracowane plany zarządzania ryzykiem powodziowym skoordynowane na poziomie obszaru dorzecza.

Wynikiem WORP powinny być obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi z liczbą punktów powyżej wartości granicznej i poniżej wartości granicznej.

5.6. Wynikowa baza danych opracowania WORP

W wyniku powyższych analiz poszerzona zostanie baza danych o utworzone warstwy wynikowe, w grupie tematycznej:

GRANICE, OBSZARY, ADMINISTRACJA i ZARZĄDZANIE

1. ***subregiony,***
2. ***obszary znaczących powodzi,***
3. ***obszary potencjalnie zagrożone powodzią,***
4. ***obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi.***

5.7. Opracowanie map wstępnej oceny ryzyka powodziowego

5.7.1. Forma prezentacji map do raportowania

Formą graficzną wstępnej oceny ryzyka powodziowego jest mapa obszaru dorzecza w odpowiedniej skali zawierająca granice dorzeczy, zlewni i obszarów wybrzeża, ukazując topografię i zagospodarowanie przestrzenne [DP].

Autorzy metodyki proponują zastosowanie układu map z pierwszego etapu wdrażania RDW w Polsce [Raport 2005].

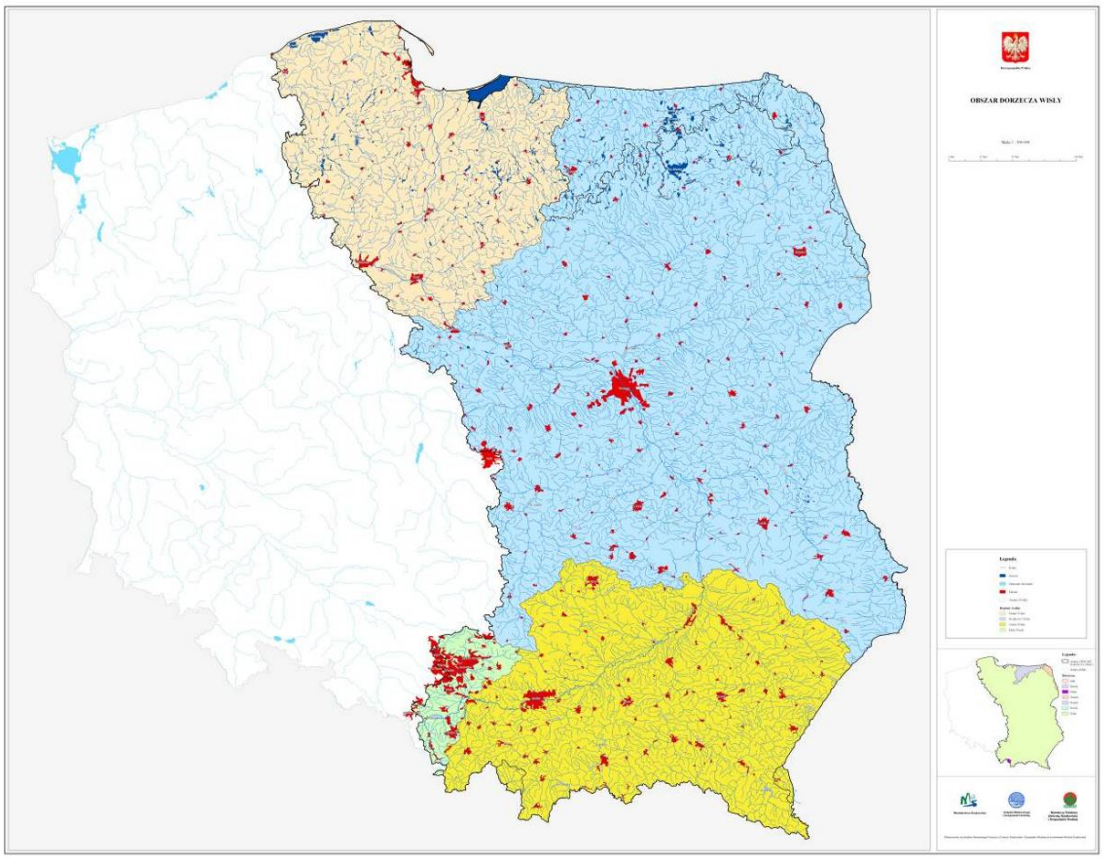
Mapy obszarów dorzecza i mapy pasa nadbrzeżnego powinny zostać wykonane w skali 1:250 000. Proponuje się dodatkowo na mapach umieszczenie w skali 1:100 000 pasa nadbrzeżnego i schematu podziału pasa (zasięgi pasa technicznego i pasa ochronnego).

Poniżej znajdują się podstawowe informacje dotyczące kompozycji mapy, która powinna składać się z:

- ramki z treścią mapy o wymiarze (szerokość 145 cm, wysokość - 131,7 cm,) obramowanie podwójna ramka oraz

- ramki z opisami (wym. 25x 131,7 cm, obramowanie pojedynczą linią o grubości 0,2 pkt) zawierającą:
    - w prawym górnym rogu:
        - godło Polski (4,7 x5,9 cm)
        - tytuł mapy (Times New Roman pogrubiony, rozmiar 30)
        - skalę mapy (Times New Roman, rozmiar 18)
        - podziałkę (20x0,4 cm, opisy Times New Roman, rozmiar 12)
    - w prawym dolnym rogu:.
        - legendę (szerokość 9,3 cm, długość dopasowana do zawartości, opisy: Legenda -Times New Roman, pogrubiony, rozmiar 20, nazwa warstwy - Times New Roman, pogrubiony, rozmiar 14; etykiety - Times New Roman rozmiar 14)
        - mapkę poglądową podziału obszaru dorzecza na dorzecza (25x20 cm)
        - obszar na symbole zamawiających i wykonawców (25x9,5 cm)
- kroje i wielkości pism zgodne z [Wytyczne graficzne GIS-3 2005].

Poniżej zaprezentowano przykładową mapę, którą proponuje się uzupełnić o opisy narożników ramki z treścią mapy.



Rysunek 11. Szablon układu mapy obszaru dorzecza dla raportu wdrażania DP w Polsce

5.7.2. Zawartość map WORP

5.7.2.1. Mapy tematyczne

Mapy obszarów dorzeczy należy sporządzić w 4 konfiguracjach:

1. Mapa znaczących powodzi
2. Mapa WORP
3. Mapa właściwych władz
4. Mapa struktury użytkowania- zagospodarowanie przestrzenne

Na mapach tematycznych należy umieścić:

— mapa znaczących powodzi

- Sieć hydrograficzną
- Granica administracyjna Polski
- Granica pasa nadbrzeżnego
- Granica obszaru dorzecza, regiony wodne
- Granice subregionów – wyznaczone w ramach WORP
- Obszary znaczących powodzi
- Podkład topograficzny – mapa topograficzna

— mapa WORP dla obszaru dorzecza

- Granica administracyjna Polski
- Granica pasa nadbrzeżnego
- Granica obszaru dorzecza, regiony wodne
- Granice subregionów – wyznaczone w ramach WORP
- **Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi**
- Podkład topograficzny – mapa topograficzna

— mapa organów odpowiedzialnych za WORP obszaru dorzecza (obszary kompetencji prezesa KZGW, dyrektorów RZGW i dyrektorów UM)

- Siedziby:
    - Dyrektorzy RZGW
    - Dyrektorzy UM
    - Ministerstwo Infrastruktury
    - Ministerstwo Środowiska
    - Prezes KZGW
- Granica obszaru dorzecza, regiony wodne
- Granica pasa nadbrzeżnego
- Granica Polski

— mapa struktury użytkowania terenu obszaru dorzecza i pasa nadbrzeżnego

wg CORINE Land Cover – poziom 1:

- lasy i ekosystemy seminaturalne
- obszary podmokłe
- tereny rolne
- tereny wodne
- tereny zantropogenizowane

5.7.2.2. Mapy pomocnicze (problemowe) dla opracowania WORP

Wykonawca, przy sporządzaniu WORP zobowiązany jest do ustalenia rodzaju, zakresu i formy opracowania map pomocniczych, które mogą stanowić podstawę wykonania finalnych map WORP (map tematycznych).

.

Mapy te powinny być wykowywane dla konkretnych obszarów problemowych i agregować informacje niezbędne do wyznaczenia obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią i obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi.

Przykładem map są:

1. Mapy agregujące informacje ze studiów ochrony przeciwpowodziowej oraz ważniejszych opracowań związanych z ochroną przeciwpowodziową;
2. Mapy z opisami powodzi historycznych, definiujące obszary zagrożeń i skalę zagrożeń ze zdjęciami i historycznymi mapami powodzi;
3. Mapy obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią z uwzględnieniem geomorfologii terenu;
4. Mapy wpływu urządzeń wodnych na bezpieczeństwo powodziowe;
5. Mapy poglądowe planów rozwojowych uwzględniające przyszłe inwestycje (w tym planów gospodarowania wodami dla obszarów dorzeczy);
6. Mapy poglądowe wpływu zmian klimatycznych na prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi;

   Ww. mapy zawierać mogą m.in.

- informacje dotyczące budowli przeciwpowodziowych i regulacyjnych (wały przeciwpowodziowe, falochrony, wały i wrota przeciwsztormowymi, groble, nabrzeża, kanały ulgi, syfony, śluzy wałowe, przepompownie oraz poldery),

  oraz

- tereny depresyjne,
- obszary bezodpływowe,
- tereny osuwiskowe.

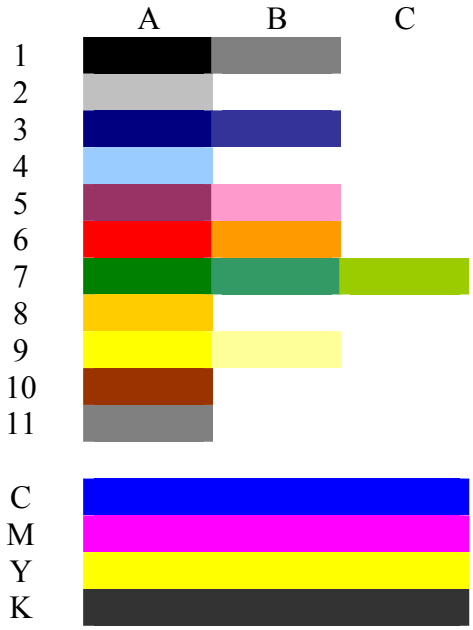
7. Mapy przedstawiające wyniki analiz przestrzennych służących wskazaniu obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi:

- mapa przedstawiająca obszary wynikowe z analiz przeprowadzonych dla wszystkich 4 kryteriów (przed agregacja do zlewni elementarnych) wraz z podaną sumaryczna punktacją.;
- mapa przedstawiająca obszary wynikowe z analiz przeprowadzonych dla wszystkich 4 kryteriów (po przeprowadzonej agregacji do zlewni elementarnych) wraz z podaną sumaryczna punktacją.

5.7.3. Symbolika graficzna stosowana w WORP

Każda z powyższych map musi mieć formę prezentacji zgodną z wytycznymi GUGIK [Wytyczne graficzne GIS-3 2005].

Wzory barw do druku triadą (CMYK) [Wytyczne graficzne GIS-3 2005].



Grafik rozbarwienia mapy do druku triadą (CMYK) [Wytyczne graficzne GIS-3 2005]].

Lp.	Kombinacje kolorów w druku	Udział procentowy poszczególnych barw podstawowych					+ brąz (%)	+ szary (%)	Barwy na mapie
			C	M	Y	K			
1	K	A	0	0	0	100	0	0	Czarna
		B	0	0	0	50	0	0	Szara
2	C+M+Y	A	5	15	20	10	0	0	Brązowa
3	C+M	A	100	70	0	0	0	0	Granatowa
		B	100	55	0	0	0	0	Granatowa

4	C	A	20	0	0	0	0	0	Niebieska
5	C+M	A	50	100	0	0	0	0	Fioletowa
		B	15	20	0	0	0	0	Fioletowa
		C	45	90	0	0	0	0	Fioletowa
6	M+Y	A	0	100	100	0	0	0	Czerwona
		B	0	30	30	0	0	0	Czerwona
7	C+M+Y	A	100	20	100	0	0	0	Zielona ciemna
		B	30	0	30	0	0	0	Zielona jasna
		C	16	0	35	0	0	0	Zielona jasna
8	M+Y	A	0	20	50	0	0	0	Pomarańczowa
		B	0	10	90	00	0	0	Pomarańczowa
9	Y	A	0	0	93	0	0	0	Żółta
		B	0	0	30	0	0	0	Żółta
10		A	-	-	-	-	100	0	Brązowa
11		A	-	-	-	-	0	100	Szara

Zastosowanie poszczególnych barw w systemie CMYK w oparciu o [Wytyczne graficzne GIS-3 2005].

1	A	Dorzecza (obramowanie) Falochrony Granica administracyjna Polski, Granice i obszary administracyjne RZGW Granice i obszary administracyjne Urzędów Morskich (pas nadbrzeżny) Miasta wojewódzkie Groble Kanały ulgi Nabrzeża Obszarów dorzecza (obramowanie) Opisy pozaramkowe, Piętrzenia i przegrody Przepompownie Ramka Regiony wodne Syfony Śluzy wałowe Szlaki kolejowe Wały przeciwpowodziowe Wały, wrota przeciwsztormowe
	B	Subregiony Wojewoda Podkarpacki
2	A	Zlewnie (obramowanie) (zlewnie większych rzek – np. zlewnie bilansowe)
3	A	Dyrektor UM w Szczecinie Nazwy wód powierzchniowych (nazwy rzek, jezior, mórz), Strefy podmokłe – CLC poziom 1 Wojewoda Lubelski

	B	Dyrektor RZGW w Poznaniu Jeziora zbiorniki Obszary potencjalnie zagrożone powodzią (przezroczystość 50%) Rzeki Tereny wodne – CLC poziom 1 Wojewoda Podlaski
4	A	Obszar RZGW w Poznaniu Wojewoda Świętokrzyski
5	A	Dyrektor UM w Słupsku Wojewoda Pomorski
	B	Obszar RZGW w Warszawie Siedziba Ministerstwa Środowiska Wojewoda Wielkopolski
	C	Dyrektor RZGW we Wrocławiu
6	A	Drogi Dyrektor RZGW w Krakowie Granice administracyjne województw Miasta Tereny zantropogenizowane– CLC poziom 1 Wojewoda Mazowiecki
	B	Dyrektor RZGW w Warszawie Obszar narażony na niebezpieczeństwo powodzi Poldery Obszar RZGW we Wrocławiu Wojewoda Lubuski
7	A	Dyrektor UM w Gdyni Dyrektor RZGW w Gdańsku Lasy i ekosystemy seminaturalne – CLC poziom 1 Obszar RZGW w Krakowie Wojewoda Kujawsko-Pomorski
	B	Obszar RZGW Gliwice Siedziba Ministerstwa Infrastruktury Wojewoda Śląski
	C	Tereny rolne Obszar RZGW w Gdańsku Wojewoda Łódzki
8	A	Wojewoda Małopolski
	B	Dyrektor RZGW w Gliwicach
9	A	Dyrektor RZGW w Szczecinie Wojewoda Zachodniopomorski
	B	Obszar RZGW w Szczecinie Tereny osuwiskowe Wojewoda Opolski
10	A	Wojewoda Warmińsko-Mazurski
11	A	Wojewoda Dolnośląski

Numeryczny Model Terenu – skala odcieni szarości (przezroczystość 50%): najniższa wartość – czarny, najwyższa wartość – biały.

Geometria symboli

Symbole należy zastosować zgodnie z wytycznymi GUGiK [Wytyczne graficzne GIS-3 2005], natomiast dla danych, których nie ma w wytycznych proponuje się przyjąć symbolikę wg poniższych wskazówek.

Symbole liniowe

Nazwa	Grubość [pkt]
Główna rzeka (Odra, Wisła)	2
Rzeki	1
dorzecza	2

Symbole poligonowe

Nazwa	Grubość obramowania [pkt]
Dorzecza	2,5
Obszar dorzecza	3
Regiony wodne	1,5
Subregiony	1

Symbole punktowe

Nazwa	Czcionka	Unikode	Rozmiar	Uwagi
Siedziba RZGW	ESRI Default Marker	35	12	
Miasta wojewódzkie	ESRI Default Marker	46	18	
Siedziby Urzędów Morskich	ESRI Default Marker	40	18	
Wojewodowie	ESRI Default Marker	33	18	
Siedziby Ministerstw	ESRI Default Marker	61	18	Kąt obrotu - 45°

Przykłady symboliki:

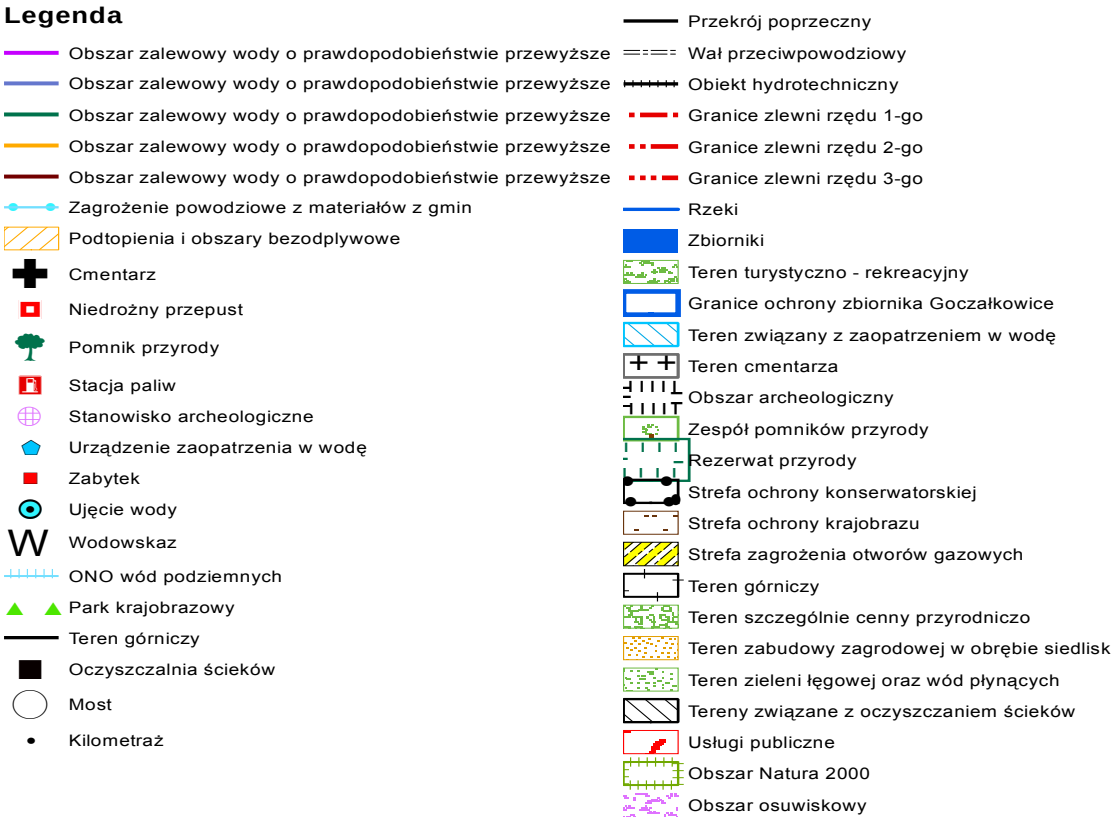
— mapa WORP (wybrane elementy)

— mapa właściwych władz

Legenda:

— mapa struktury użytkowania

W przypadku map pomocniczych proponuje się ujednolicenie symboli graficznych (w porozumieniu wszystkich RZGW) stosowanych podczas realizacji studiów ochrony przeciwpowodziowej. Poniżej zamieszczono przykładową legendę stosowanych symboli dla zlewni Małej Wisły [Studium 2005].



5.8 Sporządzenie raportu dla Komisji Europejskiej

Wykonawca wstępnej oceny ryzyka powodziowego zobowiązany jest do sporządzenia raportu dla Komisji Europejskiej zgodnie z „Formularzem raportowym dla wstępnej oceny ryzyka powodziowego" oraz schematami zatwierdzonymi przez Komisję Europejską. Ostateczna wersja schematów zostanie przekazana przez Zleceniodawcę.

6. Literatura

1. Baza danych pokrycia/użytkowania ziemi CORINE Land Cover dla roku 2006 dla obszaru Polski, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

2. Opracowanie analizy presji i wpływów zanieczyszczeń antropogenicznych w szczegółowym ujęciu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych dla potrzeb opracowania programów działań i planów gospodarowania wodami, Konsorcjum IMGW, PIG, IOŚ, Kraków 2007 [Analiza Presji 2007]

3. Common Implementation Strategy For The Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance Document No. 21 Guidance for reporting under The Water Framework Directive, Luxembourg, 2009 [Wytyczne w zakresie raportowania Ramowej Dyrektywy Wodnej, 2009]

4. Common Implementation Strategy For The Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance Document No. 22 Updated Guidance on Implementing the Geographical Information System (GIS) Elements of the EU Water policy, Luxembourg, 2009 [Wytyczne w zakresie wdrażania elementów systemu informacji geograficznej (GIS) w polityce wodnej UE, 2009]

5. Common Implementation Strategy For The Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance Document No. 24 River Basin Management in Changing Climate, 2009 [Wytyczne w zakresie gospodarowania wodami w dorzeczach w zmieniającym się klimacie]

6. Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, Dz.U.UE L 288/27, 6.11.2007 [DP]

7. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r., Dz.U.UE L.00.327.1, 22.12.2000 (Ramowa Dyrektywa Wodna)

8. Dyrektywa Rady: 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne

9. Dyrektywa Rady 96/82/WE z dnia 9 grudnia 1996 r. w sprawie kontroli niebezpieczeństwa poważnych awarii związanych z substancjami niebezpiecznymi

10. Dyrektywa Rady 2001/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 czerwca 2001r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko

11. Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE), Dz.U.UE L 108/1, 25.4.2007

12. Formularz raportowy dla wstępnej oceny ryzyka powodziowego, Komisja Europejska, Grupa ds. przygotowania formularzy raportowych, wersja końcowa z 30 listopada 2009 r.

13. K. Furmanczyk, 2005 „ZZOP w Polsce – stan obecny i perspektywy. Problemy erozji brzegu"

14. Handbook on good practices for flood mapping in Europe, EXCIMAP - European exchange circle on flood mapping, 29-30 November 2007

15. M. Barszczyńska, E. Bogdanowicz, Ł. Chudy, M. Karzyński; R. Konieczny, M. Krawczyk, M. Mierkiewicz, A. Ordak, C. Rataj, M. Sasim, M. Siudak, M. Sztobryn, Zagrożenia naturalne IMGW, Warszawa 2002.

16. Opracowanie analizy presji i wpływów zanieczyszczeń antropogenicznych w szczegółowym ujęciu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych dla potrzeb opracowania programów działań i planów gospodarowania wodami - realizowane na zlecenie KZGW przez Konsorcjum IMGW-PIG-IOŚ. pod red. Macieja Maciejewskiego

17. Raport z wdrażania procesu zintegrowanego zarzadzania obszarami przybrzeżnymi w Polsce. Dokument przyjęty przez Komitet Europejski Rady Ministrów w dniu 26 października 2007r. Ministerstwo Budownictwa Warszawa 2007

18. Raport dla Obszaru Dorzecza Wisły z realizacji programu wdrażania postanowień Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE za rok 2004 Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej; Kraków, marzec 2005

19. Słownik pojęć. Projekt PBZ-KBN-061/T07/2001Metodyczne podstawy narodowego planu zintegrowanego rozwoju gospodarki wodnej w Polsce

20. Strategia ochrony brzegów morskich, Instytut Morski, sierpień 2000

21. Studium określające granice obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią zlewni rzeki Małej Wisły od Zbiornika Wisła Czarne do Zbiornika Goczałkowice - obszar działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej Gliwice, woj. śląskie [Studium 2005]

22. Wytyczne graficzne GIS-3 Mapa hydrograficzna Polski skala 1:50 000 w formie analogowej i numerycznej, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 2005 [Wytyczne graficzne GIS-3 2005]]

23. Ustawa Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r., Dz.U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019 i Nr 267, poz. 2255

24. Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz. U. z 2003 r. Nr 153, poz. 1502, z późn. zm.)

25. Ustalenia IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – Międzyrządowy Panel ds. Zmiany Klimatu)

26. Working Group F Thematic Workshop on Flood Mapping. Workshop Report. Draft ver.2 Dublin, October 2008

Załącznik 1 - Powodzie

Typy powodzi

Wyróżniamy powodzie opadowe (deszczowe), roztopowe, sztormowe i zatorowe. Często powódź jest skutkiem kilku przyczyn działających jednocześnie, np. topi się śnieg, pada deszcz, zaś spływająca kra zatrzymuje się na przeszkodach, tworząc zatory. Mówimy wówczas o powodziach mieszanych - roztopowo-opadowych [Zagrożenia naturalne 2002].

Powodzie rzeczne:

Powodzie opadowe (deszczowe)

Mogą pojawiać się w różnych rejonach Polski i są spowodowane mniej lub bardziej intensywnymi opadami deszczu. Najgroźniejsze, głównie ze względu na szybkość powstawania i przemieszczania się, są wezbrania na rzekach górskich i podgórskich.

Nie zawsze jednak duże opady powodują powodzie. Zdarza się, że intensywne opady deszczu, rzędu kilkudziesięciu milimetrów w ciągu doby, występujące po okresie bez deszczowym, w czasie bujnego rozwoju roślinności nie powodują dużych wzrostów stanu wody w rzekach. Ale czasami nawet niewielkie opady, nie osiągające wartości przeciętnych, mogą stanowić poważne zagrożenie powodziowe, gdy są poprzedzone okresem deszczowym.

Powodzie roztopowe

Spowodowane są tajaniem pokrywy śnieżnej. Pojawiają się na wszystkich rzekach kraju, ale najgroźniejsze rozmiary osiągają na dużych rzekach nizinnych. Jeśli obfity śnieg leży na zamarzniętym gruncie, a w okresie roztopowym nastąpi gwałtowny wzrost temperatury powietrza, pokrywa śnieżna stopi się szybko i w krótkim czasie dopłynie, po zamarzniętym podłożu, do rzek, powodując powódź. Tak zdarzyło się w Polsce podczas zimy 1978/1979, która zakończyła się największą i najgroźniejszą w historii regularnych obserwacji powodzią roztopową.

Powodzie spowodowane deszczami nawalnymi

Deszcze nawalne obejmują zwykle niewielkie obszary i są krótkotrwale (od kilkunastu minut do kilku godzin), ale bardzo intensywne. Zdarza się, że suma opadu przekracza 100 mm w ciągu godziny. Deszcze te są przyczyną bardzo groźnych, tzw. szybkich powodzi. Bywają również często powodem osunięć ziemi i powodzi błotnych, takich jak chociażby ta we wrześniu 1995 r., która zdarzyła się w rejonie Miechowa, gdzie zwały błota zalały niżej położone wsie. Podobny charakter miała powódź w Makowie Podhalańskim, w lipcu 2001 roku.

Powodzie zatorowe

Pojawiają się w czasie zamarzania rzeki, gdy w wodzie powstaje śryż, czyli kryształki lodu spowalniające przepływ wody i sprzyjające powstawaniu zatoru albo też podczas kruszenia się pokrywy lodowej, przy dodatnich temperaturach. Dochodzi wówczas do spiętrzenia kry. Najgroźniejsze powodzie zatorowe powstają podczas wezbrań roztopowych na dużych rzekach nizinnych, a także w ujściach rzek uchodzących do Bałtyku.

Powodzie sztormowe

Źródłem większości zagrożeń hydrologicznych na terenach nadmorskich są powodzie sztormowe oraz zatorowe, szczególnie gdy wystąpią równocześnie z falą powodziową na rzekach, nawalnymi opadami deszczów lub roztopami. Przyczyną powodzi sztormowej jest

wiatr o sile przekraczającej 6° w skali Beauforta, w przypadku wybrzeża Polski wiejący najczęściej z kierunków północnych. Spycha on masy wodne ku brzegowi, powodując zalewanie terenu i „wpychanie" wody w ujścia rzek. Zagrożenie powodzią sztormową na południowym wybrzeżu Morza Bałtyckiego występuje dość często, bo kilkanaście razy w ciągu roku.

Opisy powodzi historycznych - przykłady

Wyróżniamy powodzie opadowe (deszczowe), roztopowe, sztormowe i zatorowe. Często powódź jest skutkiem kilku przyczyn działających jednocześnie, np. topi się śnieg, pada deszcz, zaś spływająca kra zatrzymuje się na przeszkodach, tworząc zatory. Mówimy wówczas o powodziach mieszanych - roztopowo-opadowych [Zagrożenia naturalne 2002].

Powodzie opadowe (deszczowe):

Powódź opadowa w dorzeczu Odry, w lipcu 1903 r.

W dorzeczu Odry za największą powódź opadową przed 1997 r. uważa się wezbranie z lipca 1903 r., kiedy to rzeka przerwała wały i zalała miasta, wsie i pola uprawne na obszarze 900 km^2. W następnych latach stworzono m.in. system zabezpieczenia Wrocławia złożony z kanałów ulgi, obwałowań oraz polderów. Wszystkie te, techniczne środki przeciwpowodziowe, były wystarczające aż do powodzi z 1997 roku.

Powódź opadowa w dorzeczu Wisły, w lipcu 1934 r.

W dorzeczu Wisły, również dotkniętym powodzią z 1903 roku, największym było jednak wezbranie z lipca 1934 r. Spowodowały go intensywne deszcze, zwłaszcza w Tatrach i Gorcach, które spadły na podłoże nasycone przez wcześniejsze duże opady. Powódź o nie notowanych dotąd rozmiarach objęła dorzecze Dunajca, Raby oraz część dorzeczy Skawy i Wisłoki. Śmierć poniosło 55 osób. Zalanych zostało 1260 km^2 terenu, przez co straty gospodarcze były olbrzymie.

Powódź opadowa w dorzeczu Odry, w lipcu 1997 r.

Spowodowały ją kilkudniowe, trwające od 5 do 9 lipca, opady osiągające lokalnie 500 mm, które 3-4 razy przekraczały średnie sumy miesięczne. Charakterystyczną cechą omawianego wezbrania był niezwykle gwałtowny przybór wody w rzekach. Maksymalne dotychczas zanotowane poziomy wody zostały na górnej Odrze przekroczone na odcinku długości ponad 500 km, licząc od granicy państwa. Od Chałupek do ujścia Nysy Kłodzkiej zabrakło podziałki na łatach wodowskazowych. Od 18 do 22 lipca wystąpiły kolejne opady, które spowodowały wezbrania jeszcze większe od tych z pierwszych dni miesiąca. Ocenia się, że przepływy maksymalne były w niektórych miejscach bliskie przepływom, jakie statystycznie mogą się zdarzyć z prawdopodobieństwem 0,1% (jest to tzw. woda tysiącletnia). Zalane lub podtopione zostały niemal wszystkie miasta leżące nad górną i środkową Odrą, zniszczeniu uległo 72 267 budynków, 612 km obwałowań, 3744 mosty. W tym okresie powódź wystąpiła również w dorzeczu Wisły. W całej Polsce spowodowała wielkie straty materialne. Ogółem w Polsce śmierć poniosło 55 osób, a straty oszacowano na 14 miliardów złotych.

Powódź opadowa w dorzeczu Wisły, w lipcu 2001 r.

Jej przyczyną były ulewne opady deszczu i burze, które ze zmienną intensywnością występowały przez cały lipiec. Podczas 1-2 dni spadło miejscami dwukrotnie więcej deszczu niż przeciętnie w ciągu miesiąca. Spowodowało to zagrożenie powodziowe na całej długości Wisły, spotęgowane dodatkowo awariami budowli hydrotechnicznych. Doszło do rozmycia wałów w rejonie zbiornika Chańcza na Czarnej Staszowskiej oraz przerwania grodzy budowanego zbiornika Wióry na Świślinie i w konsekwencji zalania znacznej części

Ostrowca Świętokrzyskiego. Stany alarmowe zostały przekroczone od Sandomierza aż do zbiornika we Włocławku, czyli na długości ponad 300 km. Utrzymywały się one przez 2-3 dni, co spowodowało, że wały przeciwpowodziowe zaczęły przesiąkać, a w niektórych miejscach zostały przerwane. Do przerwań doszło w rejonie ujścia Sanu do Wisły, obok miejscowości Kamień i Kępa Gostecka. Ogólne straty oszacowano na 4 miliardy złotych.

Powodzie spowodowane deszczami nawalnymi:

Powódź w rejonie Gdańska, w lipcu 2001 r.

Nawałnica trwająca niespełna 3 godziny przyniosła opad przewyższający blisko dwukrotnie normę miesięczną i spowodowała wylanie Raduni w Gdańsku-Oruni oraz podtopienie i zalanie dzielnic położonych w centrum miasta, nawet tam, gdzie nie płyną żadne cieki wodne.

Powodzie roztopowe:

Powódź roztopowa z marca i kwietnia 1979 r., w dorzeczu Narwi, Bugu i Warcie

Jej przyczyną było gwałtowne stopnienie wielkich mas śniegu zgromadzonych w czasie „zimy stulecia" 1978/1979. Silne mrozy w grudniu 1978 r. spowodowały głębokie przemarznięcie gruntu. Grubość pokrywy śnieżnej pod koniec lutego 1979 wahała się od 70 do 120 cm, a grubość lodu na Bugu dochodziła miejscami do pół metra. Marcowe ocieplenie i padający deszcz spowodowały znaczny wzrost poziomu wody w rzekach i przekroczenie maksymalnych, zanotowanych przed rokiem 1979, stanów wody. W ciągu około 50 dni trwania powodzi objętość wody, która dopłynęła Narwią do Wisły, wyniosła 7,5 km^3, co stanowi około 12% całkowitej objętości wody odprowadzanej w ciągu roku wszystkimi polskimi rzekami do Bałtyku. Powódź uszkodziła lub zniszczyła 17 749 budynków i 1250 mostów, zalanych zostało około 1 min ha gruntów. Pod wodą znalazła się jedna trzecia Pułtuska. Trzeba było ewakuować ponad 33 tyś. ludzi.

Powodzie zatorowe:

Powódź w rejonie Płocka, w styczniu 1982 r.

Była to najgroźniejsza ze współczesnych powodzi zatorowych. Spowodowały ją wyjątkowo niekorzystne warunki meteorologiczne. Po kilkudniowej odwilży nastąpiło gwałtowne ochłodzenie i w ciągu kilkunastu godzin temperatura powietrza spadła o około 20^oC (od l^o do -20^oC). Bezchmurna pogoda sprzyjała wypromieniowaniu przez wodę ciepła i tworzeniu się w wodzie śryżu, który w krótkim czasie wypełnił 1/3 objętości zbiornika we Włocławku, niemal całkowicie hamując przepływ wody. W efekcie utworzył się zator śryżowo-lodowy długości około 100 km, nastąpiły przerwania wałów ochronnych i wylewy wody na przylegające tereny. Zalana została lewobrzeżna część Placka, ewakuowano 14,5 tyś. ludzi z 2700 gospodarstw, pod wodą znalazło się około 10 tyś. ha gruntu.

Powodzie sztormowe:

Spiętrzenia sztormowe Bałtyku

Wzrost poziomu morza podczas spiętrzenia sztormowego u wybrzeży bywa bardzo gwałtowny. W styczniu 1993r., podczas katastrofalnego sztormu, który spowodował zatonięcie polskiego promu „Heweliusz", w basenie Zatoki Puckiej poziom morza wzrósł o prawie 200cm w ciągu 1-2 godzin. Fala sztormowa z listopada 1995r. podniosła w Świnoujściu, w ciągu kilku godzin, poziom morza aż do 674cm (najwyższy w dziejach, zaobserwowany tu przedtem poziom wynosił 696cm). Ten sam sztorm wywołał również spustoszenia na wyspach duńskich i na niemieckim wybrzeżu Bałtyku.

Załącznik 2 – Ankieta

Ankieta przeznaczona jest dla gmin na terenie, których w przeszłości występowały powodzie w celu zlokalizowania obszarów występowania i opisu ich przebiegu.

W związku z realizacją postanowień Dyrektywy 2007/60/WE z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, Dz. U. UE L 288/27, 6.11.2007 konieczne jest przygotowanie wstępnej oceny ryzyka powodziowego. W związku koniecznością uzupełnienia informacji o zagrożeniu powodziowym na Państwa terenie uprzejmie prosimy o wypełnienie poniższej ankiety.

Ankieta

Opis powodzi, do których doszło **w przeszłości** na terenie:

województwa: …….....

powiatu: ……..

gminy: …….....

miejscowości:……..

zlewni…….

na cieku (rzece, potoku)…….

- wskazanie schematyczne fragmentu cieku lub zasięgu zalewu na załączonej mapie – wraz z podaniem nazwy cieku
  (uprzejmie ….

- data wystąpienia powodzi - DD.MM.RRRR
  i ich **opis:**

- przyczyna powstania wezbrania (długotrwałe opady deszczu, nawalne deszcze, roztopy, zatory lodowe, sztorm na morzu, awaria urządzeń hydrotechnicznych, inne)

- powtarzalność wezbrania - liczba znaczących wezbrań na danym obszarze

- znaki Wielkiej Wody zlokalizowane na Państwa terenie ze wskazaniem ich na mapie i podaniem informacji o rzędnej poziomu wody

- liczba ofiar śmiertelnych w wyniku powodzi

- liczba osób przesiedlonych w wyniku powodzi

- szacowane straty powodziowe w PLN

- dane osoby do kontaktu (imię, nazwisko, nr. telefonu, e-mail)

Uprzejmie prosimy o odesłanie ankiety wraz z załącznikiem mapowym w ciągu 30 dni od daty jej otrzymania.

Załącznik 3 - Numeryczne modele terenu

NMT będący produktem GUGiK nie obejmuje w całości wschodnich granic Polski, dostępne są mapy na podstawie skali zdjęć 1:13 000 i 1:26 000, interwał od 0 do 40 m, błąd od 0 do 1 m. Ze względu na brak jednolitej informacji w skali całego kraju autorzy metodyki rozpoznali dostępne na rynku NMT. Poniżej krótkie opisy i adresy stron WWW.

Dostępne na rynku Numeryczne Modele terenów dla Polski:

TECHMEX SA

Numeryczny Model Terenu całej Polski, który zawiera dane o wysokości terenu (nad poziom morza) każdego miejsca w Polsce w odstępach co 20m. Informacja o wysokości terenu jest konieczna do opracowywania precyzyjnej ortofotomapy. Numeryczny Model Terenu służy także do planowania przestrzennego, wykonywania analiz wysokości obiektów w terenie oraz symulacji 3D w odpowiednim oprogramowaniu geoinformatycznym. Podstawowym problemem jaki rozwiązuje Numeryczny Model Terenu, jest określenie trzeciej współrzędnej punktu (z), którego współrzędne płaskie (x, y) są znane. Umożliwia on automatyczną interpolację warstwic, obliczanie spadków terenu i określenie jego ekspozycji, obliczanie przekrojów przez teren, wizualizację i wszelkie obliczenia inżynierskie. Dokładność wysokościowa proponowanego Numerycznego Modelu Terenu o rozdzielczości 20 metrów wynosi: 1-3 m. dla terenów nizinnych, 3-5 m. dla terenów wyżynnych, 5-10 m. dla terenów górskich. W przypadku terenów silnie zurbanizowanych dostępny jest Numeryczny Model Terenu o rozdzielczości 5 metrów i dokładności do 1 metra.

http://www.techmex.com.pl/default.asp

SCOR S.A.

SCOR posiada Numeryczny Model Terenu dla obszaru całej Polski charakteryzujący się oczkiem 10 metrowym.

Dokładność wysokościowa proponowanego Numerycznego Modelu Terenu wynosi:

- 1÷3m - dla terenów nizinnych
- 3÷5m - dla terenów wyżynnych
- 5÷10m - dla terenów górskich

W przypadku terenów silnie zurbanizowanych dostępny jest Numeryczny Model Terenu o oczku 5 metrów i dokładności do 1 metra.

http://www.scor.pl/pages/produkty_pliki/numerycznemodeleterenu.htm

GEOSYSTEMS Polska Sp. z o.o.

Numeryczny Model Terenu (NMT) jest bazą danych zawierającą informację wysokościową. Najczęściej przechowywane w postaci ciągłej warstwy rastrowej, gdzie wartość piksela odpowiada średniej wysokości terenu reprezentowanego przez piksel. W GEOSYSTEMS Polska opracowuje się NMT w przeważającej części w oparciu o metody fotogrametryczne, czyli analizę stereopar zdjęć lotniczych, względnie satelitarnych oraz analizę danych z lotniczego skaningu laserowego. Podstawowy zasób danych NMT w GEOSYSTEMS Polska stanowią dane na trzech poziomach szczegółowości:

NMT 50m

zasięg:	Polska
układ współrzędnych:	PUWG 1992
źródło danych:	mapy topograficzne 1:25 000 + pomiary fotogrametryczne
aktualność:	2005
format danych:	rastowy
typ obiektów:	piksel
kodowanie:	wysokość
rozdzielczość terenowa:	50m
szczegółowość/skala:	1: 100 000
dokładność wysokościowa:	4-20m (w zależności od ukształtowania terenu)
dokładność planimetryczna:	30m

NMT 20m

zasięg:	Polska
układ współrzędnych:	PUWG 1992
źródło danych:	mapy topograficzne 1:25 000 + pomiary fotogrametryczne
aktualność:	2005
format danych:	rastowy
typ obiektów:	piksel
kodowanie:	wysokość
rozdzielczość terenowa:	20m
szczegółowość/skala:	1: 50 000
dokładność wysokościowa:	2-9m (w zależności od ukształtowania terenu)
dokładność planimetryczna:	10m

http://www.geosystems.com.pl/

NAJNOWSZY BEZPŁATNY NUMERYCZNY MODEL TERENU

NASA, NGA

ASTER Global Digital Elevation Model (GDEM).

Obrazy o rozdzielczości poziomej rzędu 15 m wykonano w bliskiej podczerwieni za pomocą przyrządu ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer). Automatyczny proces budowy GDEM obejmował przetworzenie 1,5 mln archiwalnych zdjęć, usunięcie chmur i podział gotowego modelu na 22,6 tys. arkuszy o rozmiarach 1° x 1°. Model przedstawia obszar lądów między równoleżnikami 83S a 83N. Oczko siatki ma wymiary 1” x 1” (30 m na równiku). Dokładność pionową opracowania ocenia się na 20 m, a poziomą na 30. ASTER GDEM udostępniany jest w formacie GeoTiff w układzie WGS84/EGM96.

https://wist.echo.nasa.gov/wist-bin/api/ims.cgi?mode=MAINSRCH&JS=1

Załącznik 4 - Formy pokrycia terenu wykorzystane w WORP

W celu wykorzystania w WORP form pokrycia terenu zgromadzonych w bazie danych CORINE Land Cover, należy je zestawić w poniższe grupy:

1	Obszary zasiedlone
2	Obszary przemysłowe
3	Infrastruktura komunikacyjna
4	Rolnictwo
5	Lasy
6	Inne

Źródło: RZGW w Krakowie

Formy pokrycia terenu wyróżnione w bazie danych CORINE Land Cover

POZIOM 1	POZIOM 2	POZIOM 3
1. Tereny zantropogenizowane	11 Strefy zurbanizowane	111 Zabudowa zwarta
		112 Zabudowa luźna
	12 Strefy przemysłowe, handlowe i komunikacyjne	121 Strefy przemysłowe lub handlowe
		122 Tereny komunikacyjne i związane z komunikacją (drogową i kolejową)
		123 Porty
		124 Lotniska
	13 Kopalnie, wyrobiska i budowy	131 Miejsca eksploatacji odkrywkowej
		132 Zwałowiska i hałdy
		133 Budowy
	14 Miejskie tereny zielone	141 Miejskie tereny zielone
		142 Tereny sportowe i wypoczynkowe
2. Tereny rolne	21 Grunty orne	211 Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających
		212 Grunty orne ciągle nawadniane
		213 Ryżowiska
	22 Uprawy trwałe	221 Winnice
		222 Sady i plantacje
		223 Gaje oliwne
	23 Łąki	231 Łąki
	24 Strefy upraw mieszanych	241 Uprawy jednoroczne występujące wraz z uprawami trwałymi
		242 Złożone systemy upraw i działek
		243 Tereny głównie zajęte przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej
		244 Tereny rolniczo - leśne
3. Lasy i ekosystemy seminaturalne	31 Lasy	311 Lasy liściaste
		312 Lasy iglaste
		313 Lasy mieszane
	32 Zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej	321 Murawy i pastwiska naturalne
		322 Wrzosowiska i zakrzaczenia
		323 Roślinność sucholubna
		324 Lasy w stanie zmian
	33 Tereny otwarte,	331 Plaże, wydmy, piaski

POZIOM 1	POZIOM 2	POZIOM 3
	pozbawione roślinności lub o rzadkim pokryciu roślinnym	332 Odsłonięte skały
		333 Roślinność rozproszona
		334 Pogorzeliska
		335 Lodowce i wieczne śniegi
4. Strefy podmokłe	41 Śródlądowe strefy podmokłe	411 Bagna śródlądowe
		412 Torfowiska
	42 Przybrzeżne strefy podmokłe	421 Bagna słone (solniska)
		422 Saliny
		423 Osuchy
5. Tereny wodne	51 Wody kontynentalne	511 Cieki
		512 Zbiorniki wodne
	52 Wody morskie	521 Laguny przybrzeżne
		522 Estuaria
		523 Morze i ocean

Źródło: Baza danych pokrycia/użytkowania ziemi CORINE Land Cover dla roku 2006 dla obszaru Polski

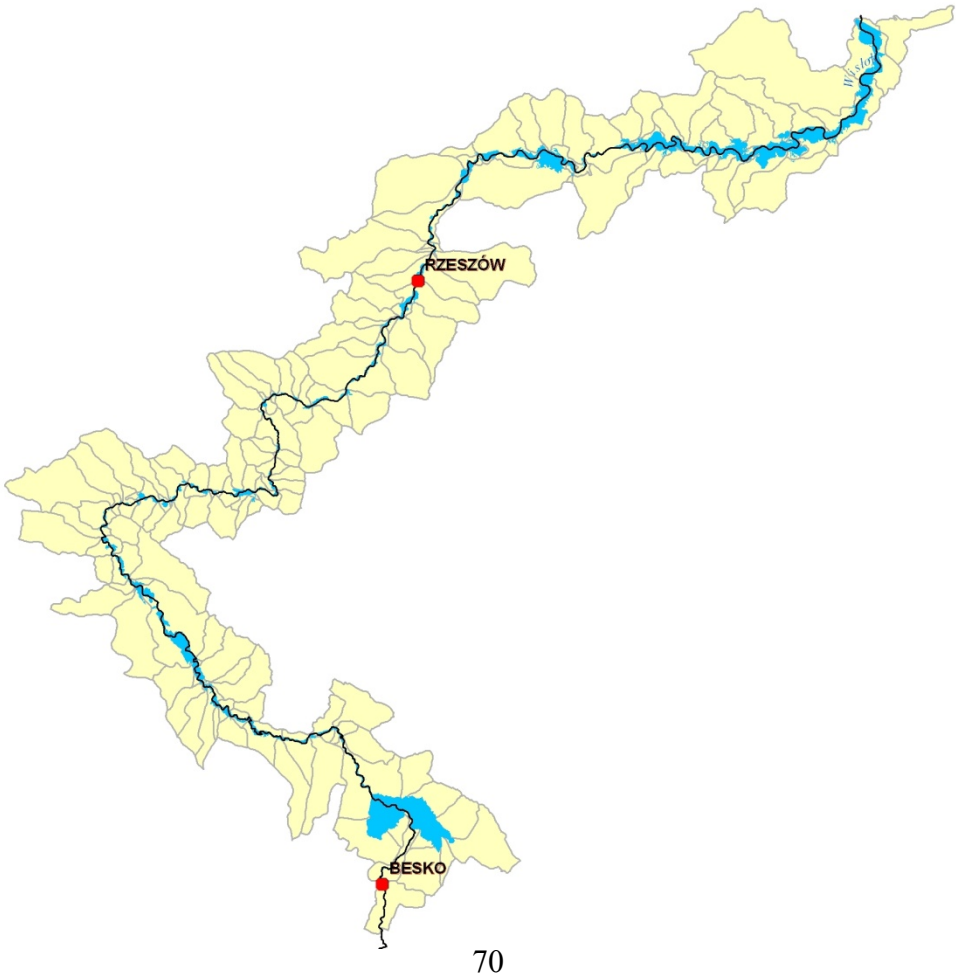
Załącznik 5 - Analizy przestrzenne

Przykładowe analizy przestrzenne mające na celu zlokalizowanie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi przeprowadzone dla rzeki Wisłok, bazując na materiałach ogólnodostępnych bądź będących w posiadaniu KZGW (źródło: opracowanie własne KZGW)

Dane wejściowe:

1) strefa zalewu (1%) ze studium ochrony przeciwpowodziowej z RZGW Kraków
2) Państwowy Rejestr Granic 2006 – warstwa: gminy
3) Corine Land Cover 2006
4) MPHP X 2007 – warstwa: zlewnie elementarne
5) Budowle Piętrzące I-IV- warstwa: strefy zagrożenia i zalewu dla budowli
6) Budowle Piętrzące I-IV- warstwa: budowle piętrzące
7) Rocznik demograficzny 2008 GUS - dane o zaludnieniu
8) Stan bezpieczeństwa budowli piętrzących wodę w Polsce, GUNB, Warszawa, 2008 r.

Rysunek 1. Zlewnie elementarne dla, dla których zostały przeprowadzone analizy. Kolorem jasnoniebieskim zaznaczono obszary potencjalnie zagrożone powodzią, za pomocą czerwonego punktu – zbiorniki.



Operacje na danych wejściowych:

Z warstwy przedstawiającej strefę zalewu 1% dla rzeki Wisłok usunięto wszystkie „wyspy" (tereny nie zalewane) znajdujące się wewnątrz strefy. Strefa zalewu 1% dla rzeki Wisłok otrzymana z RZGW Kraków jako warstwa liniowa została „zamknięta", a następnie przekonwertowana do warstwy poligonowej.

UWAGA: w celu poprawnego przekonwertowania warstwy liniowej do poligonowej należało usunąć błędy topologiczne w postaci niedociągniętych linii.

Operacje na grupie warstw: strefy zagrożenia i zalewu dla budowli.

Dla rozpatrywanego obszaru zlokalizowano 2 budowle piętrzące – Besko (II klasa) oraz Rzeszów (III klasa). Tylko obiekt Besko ma wyznaczoną strefę zalewu, dla obiektu Rzeszów brak było tych danych. Tak więc, zarówno przy uzyskaniu obszaru potencjalnie zagrożonego powodzią, jak i podczas późniejszych analiz, prowadzących do wytypowania obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, obszar ten został pominięty.

UWAGA: tylko niektóre budowle z bazy „Budowle_piętrzące_I_IV" posiadają wyznaczone strefy zalewu, dla pozostałych należy je wyznaczyć.

Strefa zagrożenia i zalewu dla obiektu Besko zapisana jest w postaci 3 oddzielnych stref. Należało je połączyć w celu uzyskania jednego obiektu poligonowego. Utworzoną warstwę nazwano „bud_analizy"

Obszar potencjalnie zagrożony powodzią przyjęto jako łączny zasięg strefy zalewu 1% oraz strefy zagrożenia i zalewu dla budowli zbiornika Besko. Otrzymaną warstwę nazwano „pot_zag_pow"

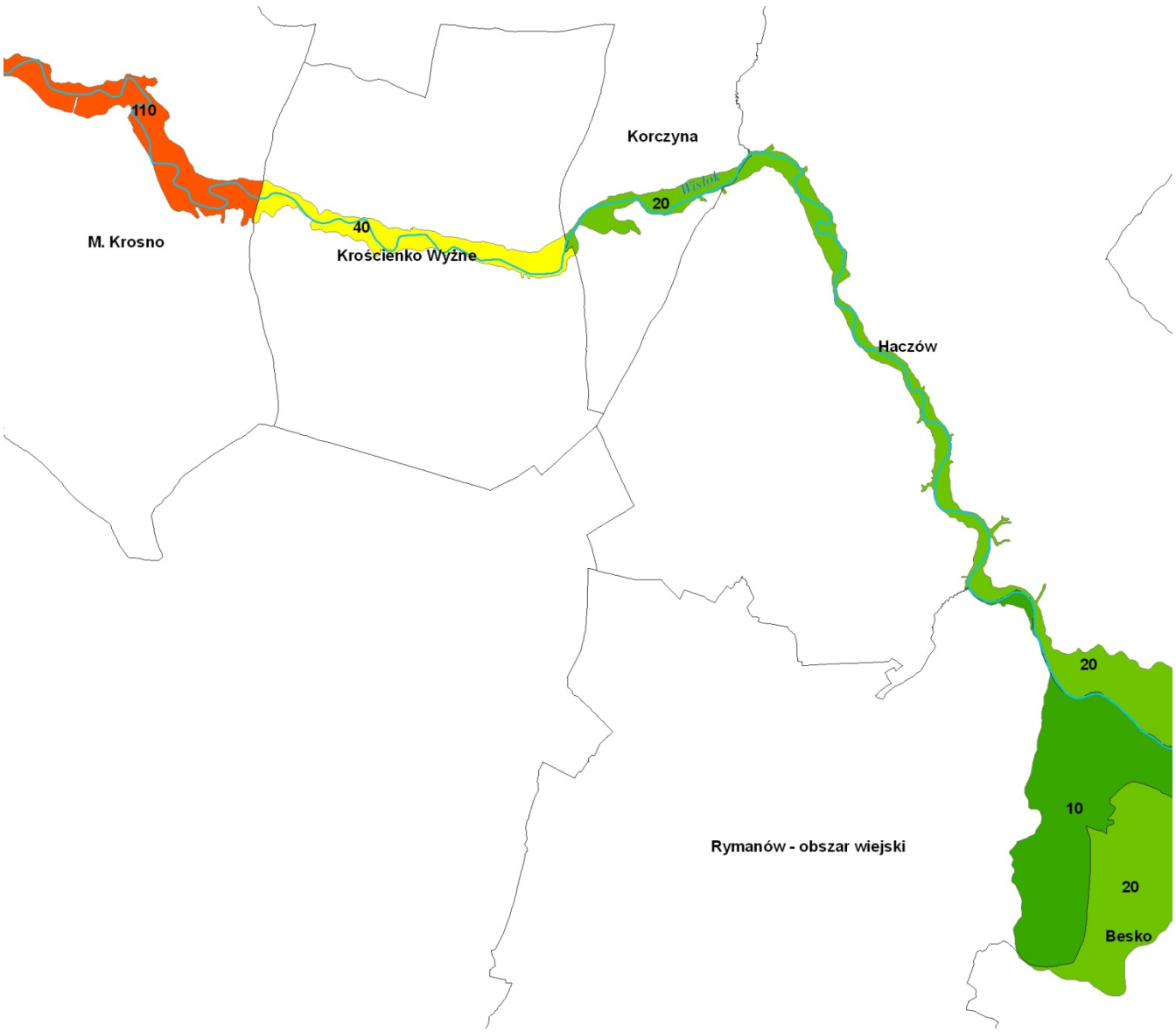
Operacje służące zlokalizowaniu obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi:

Kryterium 1. Bezpośredni wpływ na życie i zdrowie ludzi

1) Z warstwy gmin stworzono nową warstwę z 27 gminami „gminy_analizy", pokrywającymi się z obszarem potencjalnie zagrożonym powodzią przedstawionego na warstwie „pot_zag_pow"
2) Dla warstwy 27 gmin dopisano ludność na podstawie danych GUS oraz obliczono gęstość zaludnienia (osoba/km^2). Za dane o powierzchni gmin przyjęto obliczoną w ArcGIS wartość dla posiadanej warstwy (PRG2006). Wartości gęstość zaludnienia zapisano w nowej kolumnie w tabeli atrybutów warstwy.

3) Warstwie „gminy_analizy”, w oparciu o gęstości zaludnienia, dopisano w nowej kolumnie atrybutów, nazwanej „punkt_1”, punktację wg. Tabeli 3.
4) Następnie dokonano obliczenia liczby punktów dla kryterium 1, mnożąc liczbę przyznanych punktów razy wagę.
5) Powstała warstwa została docięta do granic warstwy „pot_zag_pow”.

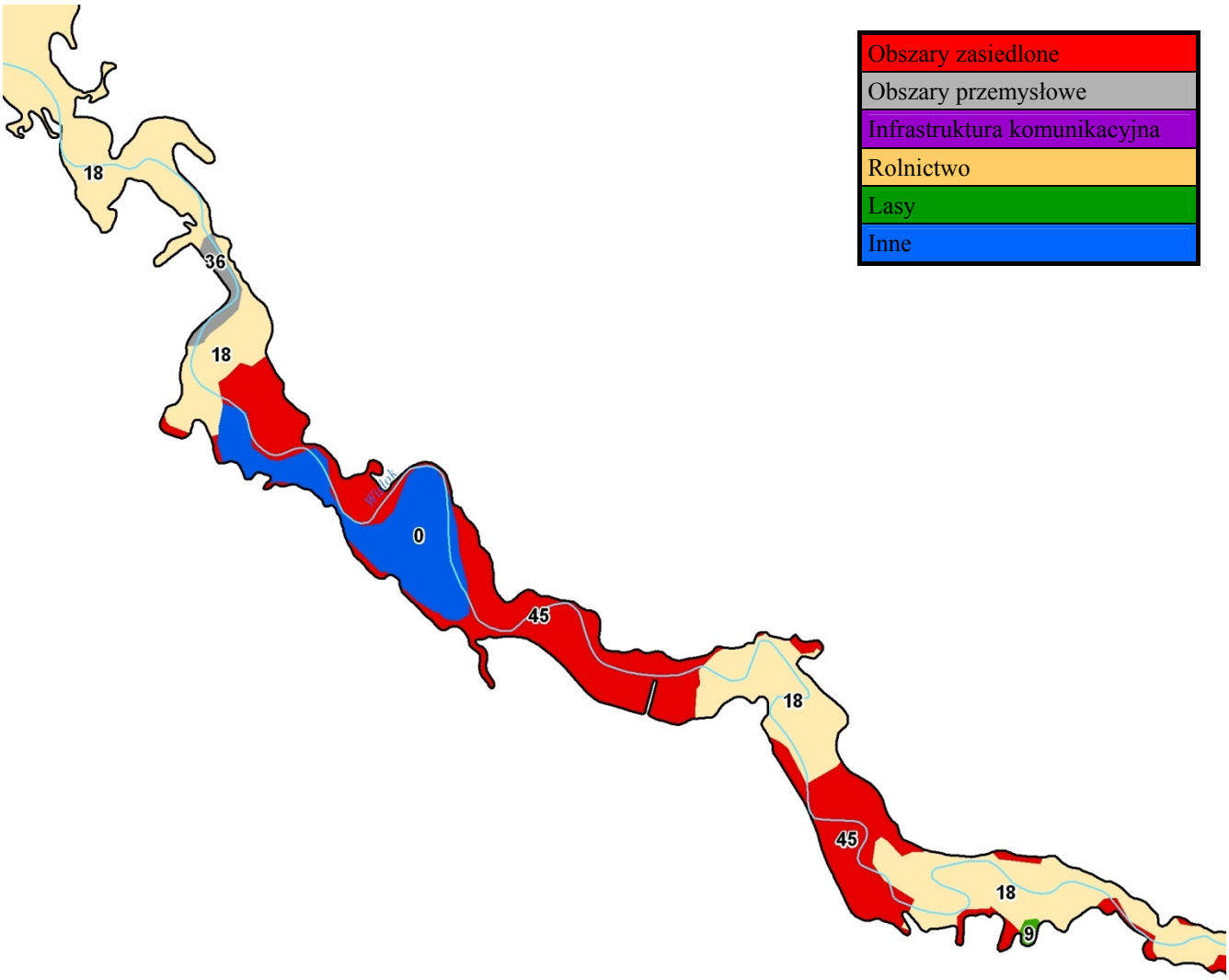
Rysunek 2. Warstwa wynikowa dla kryterium 1. Fragmentom poszczególnych gmin przypisano punkty wagowe.



Kryterium 2. Wpływ powodzi na obszary działalność gospodarczej wraz z infrastrukturą

1) Warstwę zawierającą informację o formach użytkowania terenu Corine Land Cover CLC2006 cięto do granic warstwy „pot_zag_pow" i zapisana jako nowa warstwa „CLC_analizy".
2) W warstwie „CLC_analizy" obiekty pogrupowano w grupy wg sposobu opisanego w *Załączniku 4. – Formy pokrycia terenu wykorzystane w WORP*. Informacje zostały zapisane w nowej kolumnie atrybutów.
3) Warstwie „CLC_analizy", w nowej kolumnie atrybutów - „punkt_2", przypisano odpowiednią punktację wg. klasyfikacji podanej w Tabeli 4.
4) Następnie dokonano obliczenia liczby punktów dla kryterium 2, mnożąc liczbę przyznanych punktów razy wagę.
5) W celu zmniejszenia ilości danych zagregowano obiekty o tej samej ilości punktów w większe obszary (wynik analiz przedstawia rysunek 3).

Rysunek 3. Warstwa wynikowa dla kryterium 2.



Kryterium 3. Skuteczność istniejących budowli przeciwpowodziowych.

1) Warstwę „budowle_pietrzace" z bazy Budowle Piętrzące I-IV „BUDOWLE" docięto do granic strefy zalewu 1%. Otrzymano 2 zbiorniki – Besko i Rzeszów.
2) Do warstwy „bud_analizy" dopisano informacje o nazwie i klasie obiektu Besko z warstwy „budowle_pietrzące".
3) Na podstawie klasy obiektu, w nowej kolumnie „punkt_3_k", przypisano obiektowi Besko odpowiednią liczbę punktów z Tabeli 5.
4) Na postawie danych z opracowania „Stan bezpieczeństwa budowli piętrzących wodę w Polsce" w warstwie „bud_analizy" dodano nową kolumnę „punkt_3_s"zawierającą liczbę punktów przyznaną zgodnie z klasyfikacją podana w Tabeli 6.
5) Następnie dokonano obliczenia liczby punktów dla kryterium 3, mnożąc liczbę przyznanych punktów razy wagę.
6) Dodano kolejną kolumnę „punkt_3" zabierającą iloczyn punktów z kolumn „punkt_3_s" oraz „punkt_3_k".

Z uwagi na brak danych wejściowych nie przeprowadzono analiz dot. kryterium 4 – wpływ rozwoju zagospodarowania przestrzennego na wzrost ryzyka.

Określenie sumy punktów dla wszystkich kryteriów.

1) Z warstwy zlewni elementarnych stworzono warstwę składającą się z 157 zlewni, zawierających obszar potencjalnie zagrożony powodzią (warstwa „pot_zag_pow").
2) Otrzymaną z powyższej operacji warstwę zintersektowano z warstwą „CLC_analizy" .
3) Otrzymaną z powyższej operacji warstwę zintersektowano z warstwą „bud_analizy".
4) Otrzymaną w wyniku powyższych operacji warstwę zintersektowano z warstwą zlewni elementarnych, gdyż jej geometria zawierać będzie dane wynikowe.
5) W wyniku przedstawionego powyżej postępowania otrzymano warstwę nieregularnych wieloboków, w której każdy wielobok ma przypisane punkty wagowe dla kryteriów:

   - Bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi (gęstość zaludnienia w gminach)

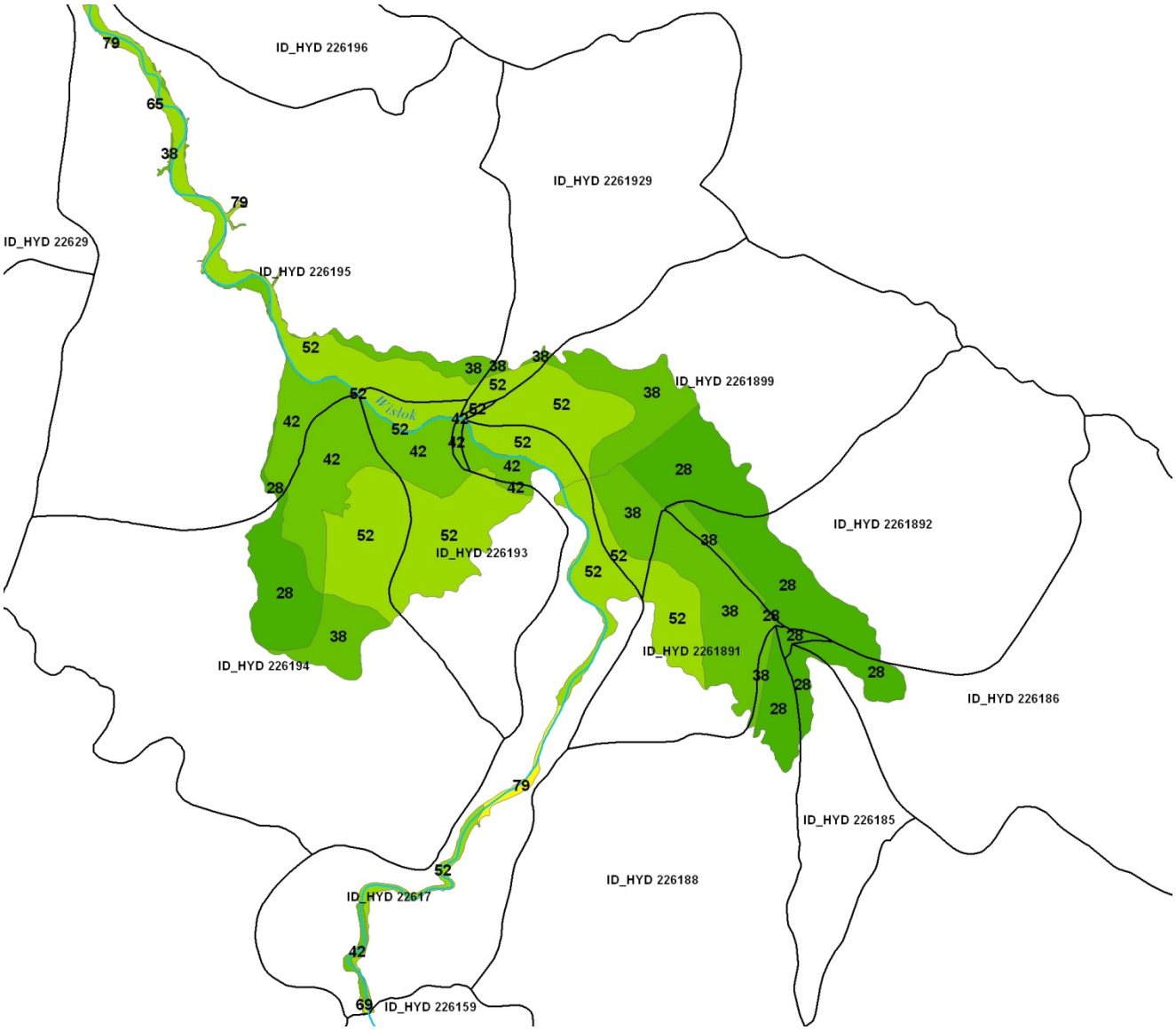
   -Wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą (użytkowanie terenu)

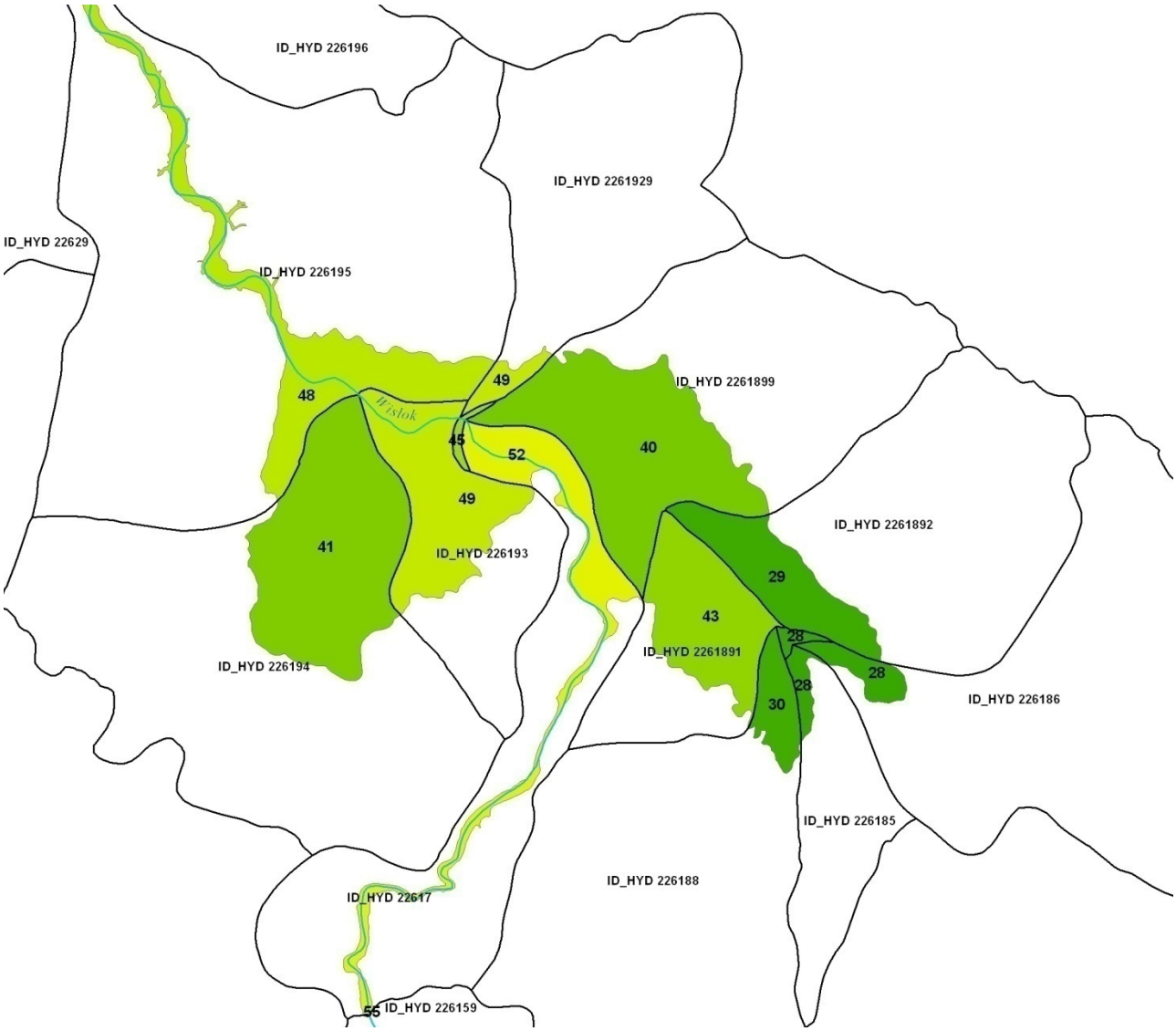
   -Skuteczność istniejących budowli przeciwpowodziowych (klasa budowli i stan bezpieczeństwa).

UWAGA: Dla obszarów znajdujących się poza strefą zagrożenia i zalewu dla budowli wartość punktów wagowych będzie wynosić 0, null, lub będzie pusta.

6) W otrzymanej w kroku 6) warstwy utworzono nową kolumnę gdzie zsumowano punkty wagowe dla poszczególnych kryteriów. Otrzymano w ten sposób punktację dla każdego fragmentu badanego obszaru. W wyniku dokonanej intersekcji warstwą zlewni każdy pojedynczy obszar stanowi fragment bądź całość tylko 1 zlewni elementarnej.

Rysunek 4. Warstwa wynikowa dla wszystkich 3 kryteriów, przed przeprowadzeniem agregacji do zlewni elementarnych .

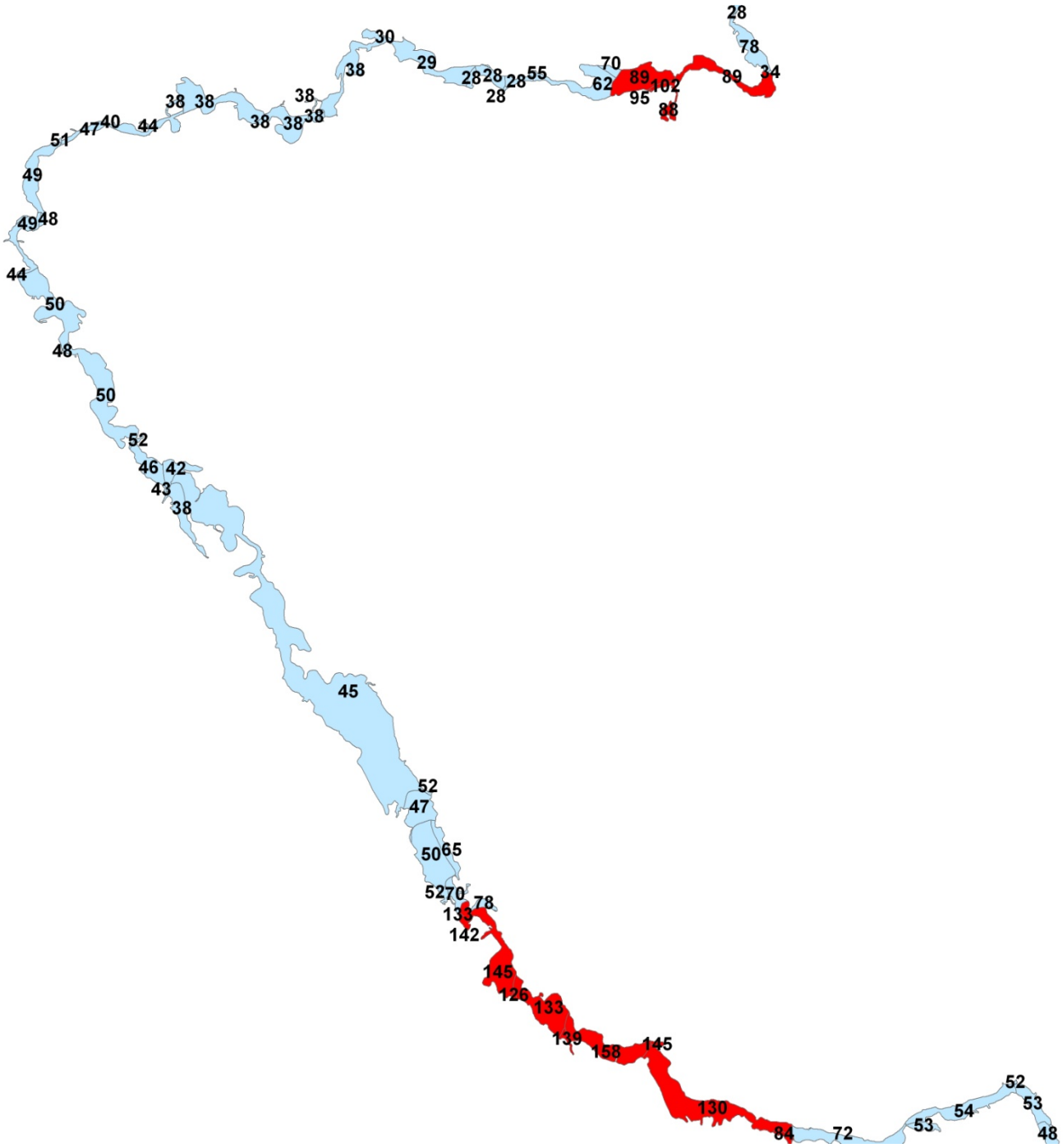




Wydzielenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi

Należy wydzielić obszary o liczbie punktów powyżej wartości granicznej ustalonej przez Wykonawcę WORP w porozumieniu KZGW. Na podstawie tych obszarów będą określane obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi, zgodnie z zasadą podaną w punkcie 5.5 Metodyki.

Rysunek 5. Wizualizacja obszarów z liczbą punktów powyżej wartości granicznej równej 80. Kolorem niebieskim zaznaczono obszary potencjalnie zagrożone powodzią, czerwonym – obszary z liczbą punktów powyżej wartości granicznej.


28
78
34
89
30
29
38
28
28
28
55
70
62
89
102
95
88
38
38
38
38
38
38
51
47
40
44
49
49
48
44
50
48
50
52
46
42
43
38
45
52
47
50
65
52
70
78
133
142
145
126
133
139
158
145
130
84
72
53
54
52
53
48