

Umowa nr KZGW/DPiZW-ops/POIS/6/2017

Przegląd i aktualizacja wstępnej oceny ryzyka powodziowego

ZADANIE 1.3.1. WERYFIKACJA I AKTUALIZACJA METODYKI WSTĘPNEJ OCENY RYZYKA POWODZIOWEGO

WERSJA nr 4.00

Zaktualizowana metodyka *Wstępnej oceny ryzyka powodziowego*

Wykonawca zadania w składzie:

Lider: Sweco Consulting Sp. z o. o.

Partner: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa, czerwiec 2018 r.

Historia zmian

Wersja	Data	Autor	Zakres zmian
1.00	2018-06-11	Sweco Consulting sp. z o.o., Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - PIB	Wersja do 1. iteracji odbioru
2.00	2018-06-21	Sweco Consulting sp. z o.o., Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - PIB	Wersja do 2. iteracji odbioru

Spis treści

Spis rysunków	7
Spis tabel.....	8
Wykaz skrótów	10
Słownik pojęć.....	11
1. Wprowadzenie i cel pracy	13
2. Zakres metodyki przeglądu i aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego	14
3. Podstawy prawne przeglądu i aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego.....	15
4. Sposób i założenia przeglądu i aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego.....	17
5. Klasyfikacja powodzi	21
6. Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi rzecznych o mechanizmie naturalnego wezbrania.....	25
6.1. Opis powodzi historycznych	25
6.1.1. Powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	25
6.1.2. Powodzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	25
6.2. Określenie obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią	25
6.3. Ocena potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	26
6.4. Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi.....	31
6.5. Określenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi	39
7. Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi rzecznych powstałych w wyniku przelania lub zniszczenia obwałowań przeciwpowodziowych.....	41
8. Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi rzecznych zimowych o mechanizmie zatorowym	42
8.1. Opis powodzi historycznych.....	42
8.1.1. Powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	42
8.1.2. Powodzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	42
8.2. Określenie obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią	42

8.3.	Ocena potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	42
8.4.	Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi.....	43
8.5.	Określenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi	43
9.	Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi opadowych	44
9.1.	Opis powodzi historycznych	44
9.1.1.	Powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	44
9.1.2.	Powodzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	46
9.2.	Określenie obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią	46
9.3.	Ocena potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	47
9.4.	Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi.....	50
9.5.	Określenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi	51
10.	Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi od wód podziemnych	52
10.1.	Powodzie historyczne	53
10.2.	Określenie potencjalnego zagrożenia powodzią	53
10.2.1.	Założenia merytoryczne.....	54
10.2.2.	Wymagane dane	55
10.2.3.	Założenia analiz przestrzennych.....	57
10.2.4.	Analizy geoprzestrzenne GIS	59
10.2.4.1.	Analiza występowania zagrożenia powodzi (podtopień) od wód podziemnych (WORP-WP).....	59
10.2.4.2.	Analiza występowania zagrożenia podtopieniami od wód spływowych (WORP-WS)	61
10.2.4.3.	Analiza zagregowanego stopnia zagrożenia wystąpieniem podtopienia (WORP-SUM)	63
10.3.	Obrazowanie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi	64
11.	Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi od strony morza	67
11.1.	Opis powodzi historycznych	67
11.1.1.	Powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	67

11.1.2.	Powódzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	68
11.2.	Ocena potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	68
11.3.	Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi.....	69
11.4.	Określenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi.....	72
12.	Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi powstałych w wyniku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących.....	74
12.1.	Opis powodzi historycznych	74
12.1.1.	Powódzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	74
12.1.2.	Powódzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	74
12.2.	Określenie obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią	75
12.3.	Ocena potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej	75
12.4.	Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi.....	76
12.5.	Określenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi.....	76
13.	Zarządzanie danymi na potrzeby wstępnej oceny ryzyka powodziowego	78
13.1.	Pozyskanie danych	78
13.2.	Dane o powodziach historycznych	78
13.3.	Dane o powodziach prawdopodobnych	78
13.4.	Dane w zakresie obszarów zalewowych	79
13.5.	Dane do analiz ryzyka powodziowego.....	79
13.6.	Dane w zakresie długofalowego rozwoju wydarzeń.....	80
13.7.	Ankietyzacja	80
14.	Struktura raportu	84
15.	Wizualizacje kartograficzne	86
15.1.	Zakres danych	86
15.2.	Sposób prezentacji danych	87
16.	Wymiana informacji na temat wstępnej oceny ryzyka powodziowego z innymi krajami członkowskimi Unii Europejskiej.....	91
17.	Podsumowanie	97



18.	Literatura.....	98
19.	Załączniki.....	99

Spis rysunków

Rysunek 1: Schemat realizacji prac analitycznych wykonanych w ramach przeglądu i aktualizacji WORP, skutkujących określeniem ONNP	19
Rysunek 2: Gęstość występowania negatywnych skutków spowodowanych deszczami nawalnymi; opracowano na podstawie wyników projektu KLIMAT (2011)	45
Rysunek 3: Maksymalne poziomy wody podczas wezbrań sztormowych w wieloleciu 1960-2010 na stacji w Gdyni (źródło Przygodzki i in., 2012).....	70
Rysunek 4: Przykładowy zasięg powodzi od strony morza, odzwierciedlający wzrost maksymalnego poziomu morza.....	72

Spis tabel

Tabela 1: Typy powodzi ze względu na źródło.....	22
Tabela 2: Typy powodzi ze względu na mechanizm	24
Tabela 3: Typy powodzi ze względu na charakterystykę.....	24
Tabela 4: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 1: Bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi.....	27
Tabela 5: Sposób mapowania kodów BDOT10k do sześciu wyróżnionych form pokrycia terenu	28
Tabela 6: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 2: Wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą	29
Tabela 7: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 3: Wpływ powodzi na dziedzictwo kulturowe.....	30
Tabela 8: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 4: Wpływ powodzi na środowisko.....	30
Tabela 9: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmian liczby ludności.....	31
Tabela 10: Określenie spadku/wzrostu ryzyka powodziowego na podstawie zmian form pokrycia terenu wg CLC 2012	33
Tabela 11: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 6: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmiany powierzchni terenów zabudowanych lub terenów uszczelnionych.....	38
Tabela 12: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 7: Wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi	39
Tabela 13: Liczba interwencji straży pożarnej i wielkości obszaru interwencji (wielkość miejscowego zagrożenia) w wybranych miastach	48
Tabela 14: Parametry oceny ryzyka wystąpienia podtopień od wód podziemnych - analiza WORP-WP.....	60
Tabela 15: Dobór wag - analiza WORP-WP (obszar testowy – Arkusz Warszawa Zachód 1:200 000)	60
Tabela 16: Ocena stopnia zagrożenia wystąpienia podtopień od wód podziemnych - analiza WORP-WP	61
Tabela 17: Parametry oceny zagrożenia wystąpieniem podtopienia od wód spływowych - analiza WORP-WS	62
Tabela 18: Dobór wag - analiza WORP-WS (obszar testowy – Arkusz Warszawa Zachód 1:200 000)	62
Tabela 19: Ocena stopnia zagrożenia wystąpieniem podtopienia od wód spływowych - analiza WORP-WS	63
Tabela 20: Kryteria oceny zagregowanych stopni zagrożenia (analiza jakościowa)	63
Tabela 21: Dobór wag dla gęstości zaludnienia- analiza WORP-RYZ.....	64
Tabela 22: Dobór wag dla form zagospodarowania powierzchni terenu- analiza WORP-RYZ.....	65
Tabela 23: Dobór wag dla obiektów dziedzictwa kulturowego - analiza WORP-RYZ.....	65
Tabela 24: Dobór wag dla form obszarów chronionych- analiza WORP-RYZ.....	65

Tabela 25: Ocena ryzyka wystąpienia podtopienia - analiza WOPR-RYZ	66
Tabela 26: Liczba wezbrań sztormowych na analizowanych stacjach w poszczególnych dekadach w wieloleciu 1960 – 2010 (źródło Przygodzki i in., 2012).....	70
Tabela 27: Przewidywane wzrosty w cm średniego i maksymalnego (H95%) poziomu morza wzdłuż polskiego wybrzeża w sezonie zimowym w okresie 2081-2100, w stosunku do wartości średnich z okresu referencyjnego 1971-1990.....	71
Tabela 28: Kategorie budynków, w których na stałe lub czasowo przebywają ludzie	76
Tabela 29: Kryteria kwalifikacji obszarów zagrożonych katastrofami zapór jako obszarów ONNP	77
Tabela 30: Zakres tematyczny pytań kierowanych do odpowiednich respondentów	81
Tabela 31: Położenie krajów sąsiadujących z Polską w obszarach dorzeczy	91

Wykaz skrótów

API	analiza programów inwestycyjnych
aWORP	przegląd i aktualizacja wstępnej oceny ryzyka powodziowego
BDOT	Baza Danych Obiektów Topograficznych
CLC	Corine Land Cover
DP	tzw. Dyrektywa Powodziowa, Dyrektywy 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim
GDOŚ	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
GIS	system informacji geograficznej
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IPCC	Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu
KE	Komisja Europejska
KSRG	Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy
KZGW	Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej
MON	Ministerstwo Obrony Narodowej
MPHP	mapa podziału hydrograficznego Polski
MRP	mapy ryzyka powodziowego
MSWiA	Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji
MZP	mapy zagrożenia powodziowego
NID	Narodowy Instytut Dziedzictwa
NMPW	numeryczny model powierzchni wody
NMPW	numeryczny model powierzchni wody NMPW
NMT	numeryczny model terenu
ONNP	obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi
OSO	obszary specjalnej ochrony ptaków (Natura 2000)
PIG PIB	Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy
PPW-WH	Mapa hydrogeologiczna Polski
PSP	Państwowa Straż Pożarna
RDW	Ramowa Dyrektywa Wodna
RZGW	regionalny zarząd gospodarki wodnej
SEKOP	System Ewidencji i Kontroli Obiektów Piętrzących
SOO	specjalne obszary ochrony siedlisk (Natura 2000)
UE	Unia Europejska
WORP	wstępna ocena ryzyka powodziowego
WORP-RYZ	ryzyko podtopienia, czyli powodzi od wód podziemnych
WORP-SUM	zagregowany stopień zagrożenia podtopieniem
WORP-WP	zagrożenie wystąpienia powodzi od wód podziemnych
WORP-WS	zagrożenie wystąpienia powodzi od wód spływowych
WP	powódź (podtopienie) spowodowana niekorzystnymi warunkami hydrogeologicznymi
WS	powódź (podtopienie) od spływu wód spowodowana niekorzystnymi warunkami geologiczno- morfologicznymi i antropogenicznymi
ZRM	zespół ratownictwa medycznego

Słownik pojęć

geobaza – zbiór danych w formie GIS składający się z warstw punktowych, liniowych i poligonowych, relacyjnych tabel atrybutów.

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; podstawowy dokument UE dotyczący zjawiska powodzi, określa sześcioletni cykl opracowywania dokumentów planistycznych zarządzania ryzykiem powodzi (pierwszy cykl planistyczny obejmował lata 2010-2015, drugi cykl planistyczny obejmuje lata 2016-2021)

interwencje – dane dotyczące miejsc występowania powodzi miejskich pochodzące z cyfrowej ewidencji interwencji jednostek straży pożarnej Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej, dane o jednolitej strukturze i przedziale czasu (2010-2017); dotyczą interwencji strażackich dla 39 miast o liczbie ludności powyżej 100 000 (miasta: Białystok, Bielsko-Biała, Bydgoszcz, Bytom, Chorzów, Częstochowa, Dąbrowa Górnicza, Elbląg, Gdańsk, Gdynia, Gliwice, Gorzów Wielkopolski, Kalisz, Katowice, Kielce, Koszalin, Kraków, Legnica, Lublin, Łódź, Olsztyn, Opole, Płock, Poznań, Radom, Ruda Śląska, Rybnik, Rzeszów, Sosnowiec, Szczecin, Tarnów, Toruń, Tychy, Wałbrzych, Warszawa, Włocławek, Wrocław, Zabrze, Zielona Góra)

metadane – ściśle uporządkowane informacje opisujące zasób baz danych, np. informacja o autorze danych, o terminie powstania danych itp.

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, morskimi wodami wewnętrznymi, wodami przejściowymi i przybrzeżnymi, będący główną jednostką przestrzenną gospodarowania wodami (ustawa Prawo wodne, art. 16 p. 31)

obszar narażony na niebezpieczeństwo powodzi (ONNP) – obszar, na którym istnieje znaczące ryzyko powodzi lub jest prawdopodobne wystąpienie znaczącego ryzyka powodzi (ustawa Prawo wodne, art. 16 p. 33)

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 ONNP

pas nadbrzeżny - rozumiany jako „obszar wybrzeża” (DP) – obszar lądowy przyległy do brzegu morskiego, w skład którego wchodzi: 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, art. 36). []

powódź - czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, w szczególności wywołane przez wezbranie wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza, z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych (ustawa Prawo wodne, art. 16 p. 43)

region wodny - część obszaru dorzecza wyodrębniona na podstawie kryterium hydrograficznego na potrzeby zarządzania zasobami wodnymi lub znajdująca się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej część międzynarodowego dorzecza (ustawa Prawo wodne, art. 16 p. 46)

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 - kombinacja prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi i potencjalnych negatywnych skutków powodzi dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej (ustawa Prawo wodne, art. 16 p. 48)

ustawa Prawo wodne - ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2017 r. poz. 1566, z późn. zm.)

znaczące powodzie – powodzie, o których mowa w Dyrektywie Powodziowej:

1. 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, w tym zasięg powodzi oraz trasy przejścia fali powodziowej, jak i ocenę wywołanych przez nie negatywnych skutków (art. 4.2.b DP),
- istotne powodzie, do których doszło w przeszłości, jeżeli można przewidzieć, że podobne zjawiska w przyszłości będą miały znaczące negatywne skutki (art. 4.2.c DP);

2. powodzie przyszłe, które mogą wywołać potencjalne negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej (art. 4.2.d DP).

W ustawie Prawo wodne znaczące powodzie utożsamiane są z powodziami historycznymi dwojakiego rodzaju:

- powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej,
- powodzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej.

znaczące ryzyko powodziowe – ryzyko powodziowe stanowiące podstawę wyznaczenia ONNP; określane jest w wyniku oceny ryzyka powodziowego, uwzględniającej ocenę negatywnych skutków powodzi i prognozę długofalowego rozwoju wydarzeń, prowadzonej dla obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią

1. Wprowadzenie i cel pracy

Niniejsze opracowanie stanowi opis założeń metodycznych, zgodnie z którymi zrealizowano w Polsce przegląd i aktualizację WORP (w 2018 r. w ramach projektu *Przegląd i aktualizacja wstępnej oceny ryzyka powodziowego* POIS.02.01.00-00-0014/16). W czasie realizacji projektu założenia te ewoluowały (np. analizy były uszczegóławiane w zależności od dostępnych danych), opracowanie przedstawia wersję ostateczną. Opisane założenia metodyczne dotyczą pierwszego przeglądu i aktualizacji WORP, wykonanego w drugim cyklu planistycznym DP. Pierwsza WORP, do której odnosi się ww. przegląd i aktualizacja, wykonana została w 2011 r. (Raport 2011) w ramach projektu *Informatyczny system osłony kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami* (akronim ISOK, POIG.07.01.00-00-025/09).

Celem opracowania jest przedstawienie sposobu przeprowadzenia przeglądu i aktualizacji WORP w formie metodyki (dlatego w dalszej części opracowanie nazywane jest metodyką).

Wszystkie prace dotyczące przygotowania WORP (w tym przeglądu i aktualizacji) wynikają ściśle z ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (zwanej dalej ustawą Prawo wodne) oraz z wdrożenia do prawodawstwa polskiego Dyrektywy 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (tzw. Dyrektywy Powodziowej).

2. Zakres metodyki przeglądu i aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego

Metodyka dotyczy następujących elementów przeglądu i aktualizacji WORP w drugim cyklu planistycznym:

1. Sposób i zakres przeglądu i aktualizacji WORP wykonanej w pierwszym cyklu planistycznym.
2. Uwzględnienie klasyfikacji powodzi wg KE.
3. Szczegółowe założenia metodyczne WORP w zakresie powodzi różnych typów, zgodnie z klasyfikacją KE, z uwzględnieniem:
 - opisu powodzi historycznych,
 - oceny potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej,
 - prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi,
 - określenia ONNP.
4. Zakres i struktura bazy danych WORP.
5. Struktura raportu z przeglądu i aktualizacji WORP.
6. Opis wizualizacji kartograficznych przeglądu i aktualizacji WORP.
7. Opis procedury przygotowania, opiniowania, uzgadniania i zatwierdzania WORP.
8. Opis sposobu wymiany informacji na temat przeglądu i aktualizacji WORP z innymi krajami członkowskimi UE.

Metodyka obejmuje całościowo wszystkie działania dotyczące przeprowadzenia przeglądu i aktualizacji WORP w drugim cyklu planistycznym. Odnosi się również do WORP stanowiącej bazę obecnego przeglądu i aktualizacji – tj. WORP przeprowadzonej w 2011 r. w pierwszym cyklu planistycznym. Z tego względu w przypadku identyfikacji i opisu powodzi historycznych oraz prawdopodobnych rozróżnia konieczność uzupełnienia informacji (dla powodzi uwzględnionych w WORP w 2011 r.) i zebrania informacji (dla powodzi po 2011 r.). Dodatkowo duży nacisk kładzie się na procedurę określenia ONNP – tu oprócz identyfikacji ONNP (w tym nowych obszarów, tj. takich, które nie zostały wyznaczone w WORP w 2011 r.) wskazuje też konieczność weryfikacji ONNP wyznaczonych w WORP w 2011 r.

3. Podstawy prawne przeglądu i aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego

WORP jest dokumentem planowania w gospodarowaniu wodami (art. 315 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne, Dz. U. z 2017 r. poz. 1566, z późn. zm., zwanej dalej ustawą Prawo wodne), związanym z zarządzaniem ryzykiem powodziowym (Dział IV Rozdział 1 ustawy Prawo wodne). Jej celem jest oszacowanie ryzyka powodziowego na obszarach dorzeczy i identyfikacja miejsc, gdzie ryzyko to jest znaczące (tak, by w dalszych etapach opracować dla nich MZP i MRP oraz uwzględnić w PZRP).

Zapisy ustawy Prawo wodne dotyczące przygotowania WORP są konsekwencją wdrożenia do prawodawstwa polskiego Dyrektywy 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (tzw. Dyrektywy Powodziowej).

Zakres WORP określa art. 167 ustawy Prawo wodne:

Art. 167. 1. Dla obszarów dorzeczy przygotowuje się, na podstawie dostępnych lub łatwych do uzyskania informacji obejmujących także wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi, wstępną ocenę ryzyka powodziowego.

2. Wstępna ocena ryzyka powodziowego zawiera w szczególności:

- 1) mapy obszarów dorzeczy, z zaznaczeniem granic dorzeczy, granic zlewni i granicy pasa nadbrzeżnego, ukazujące topografię terenu oraz jego zagospodarowanie;*
- 2) opis powodzi historycznych:*
 - a) które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej, zawierający ocenę tych skutków, zasięg powodzi oraz trasy przejścia wezbrania powodziowego,*
 - b) jeżeli istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej;*
- 3) ocenę potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej, z uwzględnieniem:*
 - a) topografii terenu,*
 - b) położenia cieków wodnych i ich ogólnych cech hydrologicznych oraz geomorfologicznych, w tym obszarów zalewowych jako naturalnych obszarów retencyjnych,*
 - c) skuteczności istniejących zbiorników wodnych i innych budowli przeciwpowodziowych i regulacyjnych,*
 - d) położenia obszarów zamieszkałych,*
 - e) położenia obszarów, na których jest wykonywana działalność gospodarcza;*
- 4) w miarę możliwości – prognozę długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi;*
- 5) określenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi.*

Ustawa Prawo wodne szczegółowo określa zasady przygotowania, opiniowania, uzgadniania i zatwierdzania WOPR, zgodnie z następującymi zapisami:

Art. 168. 1. Projekt wstępnej oceny ryzyka powodziowego przygotowują Wody Polskie.

2. Projekt wstępnej oceny ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych, przygotowuje minister właściwy do spraw gospodarki morskiej i przekazuje Wodom Polskim nie później niż na 6 miesięcy przed terminem przygotowania wstępnej oceny ryzyka powodziowego. Projekt wstępnej oceny ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych, stanowi integralny element projektu wstępnej oceny ryzyka powodziowego, o której mowa w ust. 1.

3. Wody Polskie przekazują projekt wstępnej oceny ryzyka powodziowego do zaopiniowania wojewodom oraz do uzgodnienia ministrowi właściwemu do spraw żeglugi śródlądowej w zakresie dotyczącym śródlądowych dróg wodnych.

4. Organy, o których mowa w ust. 3, przedstawiają opinię i dokonują uzgodnienia w terminie 45 dni od dnia otrzymania projektu wstępnej oceny ryzyka powodziowego. Brak opinii we wskazanym terminie uznaje się za pozytywne zaopiniowanie projektu.

5. Wody Polskie uzgadniają z ministrem właściwym do spraw gospodarki morskiej sposób rozpatrzenia opinii do projektu wstępnej oceny ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych.

6. Wody Polskie zawiadamiają organy opiniujące o sposobie rozpatrzenia opinii w terminie 45 dni od dnia ich otrzymania.

...

8. Wody Polskie przekazują projekt wstępnej oceny ryzyka powodziowego ministrowi właściwemu do spraw gospodarki wodnej w celu zatwierdzenia.

9. Minister właściwy do spraw gospodarki wodnej zatwierdza wstępną ocenę ryzyka powodziowego i:

- 1) przekazuje ją dyrektorowi Rządowego Centrum Bezpieczeństwa;*
- 2) podaje do publicznej wiadomości przez umieszczenie jej na stronie podmiotowej Biuletynu Informacji Publicznej urzędu zapewniającego obsługę ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej.*

Ustawa Prawo wodne wymaga dokonywania cyklicznie przeglądu i – w razie potrzeby – również aktualizacji WOPR:

Art. 168. 10. Wstępna ocena ryzyka powodziowego podlega przeglądowi co 6 lat oraz w razie potrzeby aktualizacji.

11. W przeglądzie wstępnej oceny ryzyka powodziowego uwzględnia się także możliwy wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi.

12. Przepisy ust. 1–9 stosuje się odpowiednio do aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego.

Wyniki WOPR raportowane są do KE:

Art. 168. 13. Minister właściwy do spraw gospodarki wodnej udostępnia Komisji Europejskiej przeglądy oraz aktualizacje wstępnej oceny ryzyka powodziowego w terminie 3 miesięcy od dnia ich dokonania.

4. Sposób i założenia przeglądu i aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego

W drugim cyklu planistycznym DP przeglądu i (ewentualnej) aktualizacji wymaga WORP przeprowadzona w Polsce w 2011 r., w konsekwencji – również metodyka przygotowana na potrzeby WORP w pierwszym cyklu planistycznym.

Już doświadczenia z realizacji WORP w pierwszym cyklu planistycznym wykazały konieczność zmian, co więcej – umożliwiły określenie elementów pozwalających na uszczegółowienie i rozbudowę WORP – zostały one nawet wyraźnie wyróżnione jako *wskazania do uzupełnień w drugim cyklu planistycznym* (Raport 2011) i dotyczyły przede wszystkim następujących aspektów:

- braku danych niezbędnych do przeprowadzenia pełnej analizy zgodnie z określonym w metodyce kryterium nr 3 (skuteczność istniejących budowli przeciwpowodziowych),
- braku danych niezbędnych do przeprowadzenia analizy zgodnie z określonym w metodyce kryterium nr 4 (wpływ rozwoju zagospodarowania przestrzennego na wzrost ryzyka powodziowego) – z uwagi na brak danych w pierwszym cyklu planistycznym odstąpiono od analizy wg tego kryterium,
- konieczności uwzględnienia w drugim cyklu planistycznym prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń, w tym wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi.

Należy przyjąć, że przegląd i aktualizacja WORP w drugim cyklu planistycznym jest kontynuacją WORP wykonanej w pierwszym cyklu planistycznym, stąd podstawa metodyczna powinna być utrzymana, jednak możliwe jest zastosowanie zmian wynikających z uszczegółowienia metodyki.

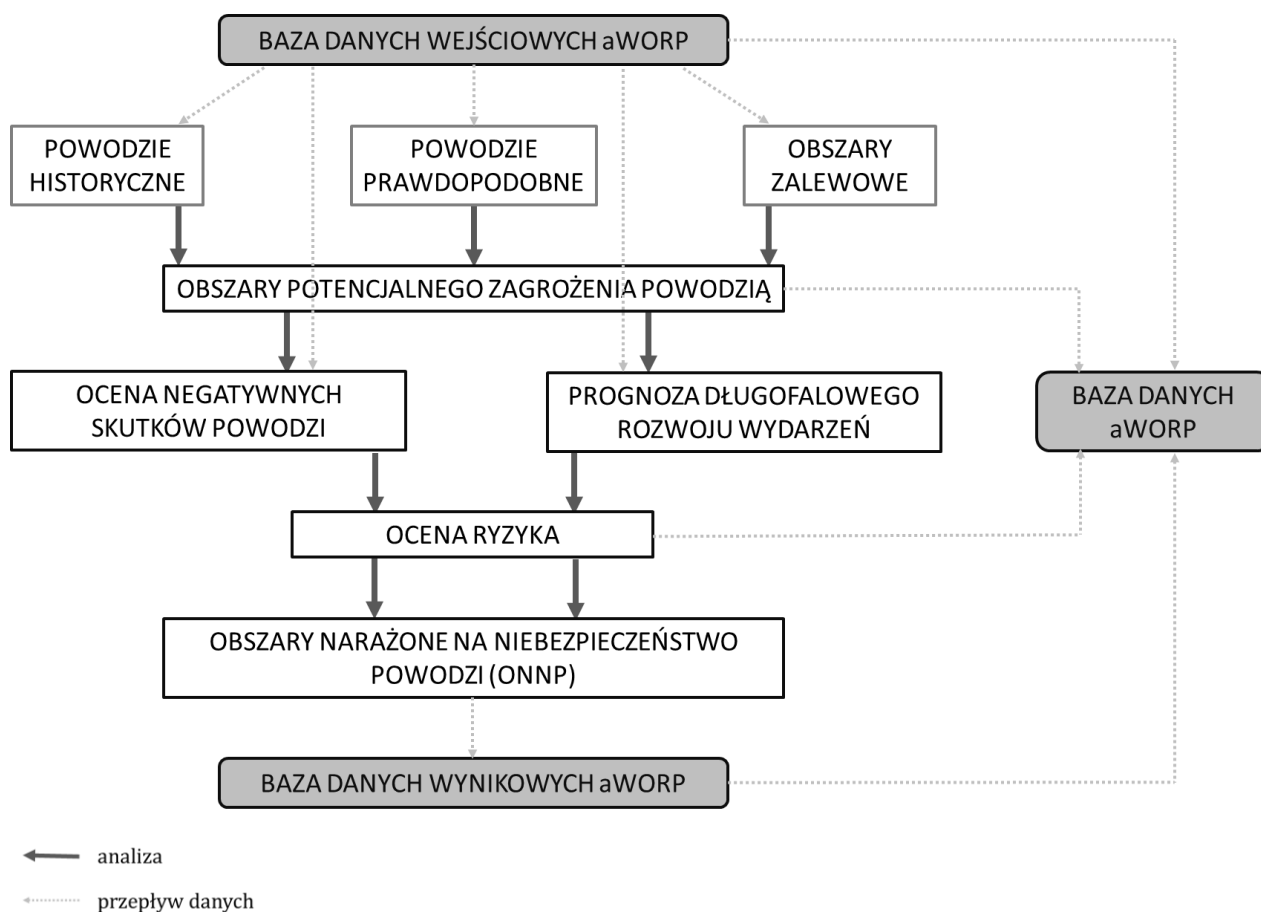
Ogólne założenia metodyczne przeglądu i aktualizacji WORP są następujące:

1. Przegląd i aktualizacja WORP prowadzone są z zachowaniem struktury zarządzania zasobami wodnymi w Polsce, w układzie obszarów dorzeczy (i dodatkowo z uwzględnieniem regionów wodnych). Strukturę tę przedstawiono na rysunku 1.
2. Przegląd i aktualizacja WORP wykonywane są dla wszystkich obszarów dorzeczy w Polsce (w dalszej części niniejszego raportu – gdy dla danego obszaru dorzecza nie podano informacji to znaczy, że informacją tą nie dysponowano choć analiza dla danego obszaru dorzecza została przeprowadzona).
3. Na potrzeby przeglądu i aktualizacji WORP przyjmuje się definicje znaczącego ryzyka powodziowego, w zależności od rozpatrywanego typu powodzi.
4. Założenia metodyczne przeglądu i aktualizacji WORP stanowią kontynuację założeń metodycznych WORP przeprowadzonej w 2011 r. (KZGW 2010), z uwzględnieniem możliwości rozwinięcia i uszczegółowienia metodyki.
5. Przegląd i aktualizacja WORP, przeprowadzone na podstawie zaktualizowanej metodyki WORP (PGW 2018), obejmują opis powodzi historycznych, analizę ryzyka powodziowego (uwzględniającą ocenę negatywnych skutków powodzi i prognozę długofalowego rozwoju wydarzeń, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi) oraz ostatecznie – wyznaczenie ONNP. Ww. składowe wykonywane są odrębnie dla wszystkich analizowanych typów powodzi.

Metodykę oparto na układzie WOPR (dokumentu planistycznego) wynikającym z ustawy Prawo wodne, co warunkowało następujący przebieg prac analitycznych:

1. Opis powodzi historycznych – zgodnie z ustawą Prawo wodne na opis powodzi historycznych składały się:
 - powódzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej - uwzględniono przede wszystkim powódzie, które wystąpiły w przeszłości i miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej (art. 4. p.2b DP). Zgodnie z obowiązującą w Polsce przez wiele lat definicją powodzi utożsamiającą powódź z jej negatywnymi konsekwencjami (zalanie obszaru wodą bez wystąpienia negatywnych skutków nie było traktowane jako powódź) powódzie wynikające z art. 4.2.c DP nie były analizowane z powodu braku danych. W przeglądzie i aktualizacji WOPR skoncentrowano się na powodziach, które wystąpiły po 2011 r., tj. po opracowaniu WOPR w pierwszym cyklu planistycznym, niemniej jednak uzupełniono również informacje o powodziach występujących przed 2011 r.
 - powódzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej – utożsamiono je z powodziami prawdopodobnymi, tj. powodziami przyszłymi, które mogą wywołać potencjalne negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej (art. 4. p.2d DP); uwzględniono hipotetyczne powódzie (i ich zasięgi obszarowe), określone na podstawie danych historycznych przy założeniu określonego prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi.
2. Ocena ryzyka powodziowego – główny element WOPR, pozwalający na określenie znaczącego ryzyka powodziowego a tym samym – wyznaczenie ONNP; na analizę ryzyka powodziowego składały się następujące elementy:
 - określenie potencjalnego zagrożenia powodzią – miało na celu wskazanie wszystkich miejsc/obszarów, gdzie na podstawie dostępnych danych zidentyfikowano jakikolwiek problem powodzi. Z tego zbioru miejsc/obszarów w dalszym etapie oceny ryzyka powodziowego wybierano ONNP – czyli obszary charakteryzujące się znaczącym ryzykiem powodziowym. Z uwagi na specyfikę typów powodzi określenie potencjalnego zagrożenia powodzią miało nieco inny charakter dla poszczególnych typów.
 - ocena negatywnych skutków powodzi – opierała się z jednej strony na informacjach o skutkach powodzi historycznych, z drugiej natomiast – na ocenie potencjalnych skutków powodzi przy wykorzystaniu kryteriów pozwalających na ocenę negatywnych skutków powodzi dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej.
 - prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń – dotyczyła uwzględnienia dwóch aspektów: oceny zmian zagospodarowania przestrzennego (z uwzględnieniem zmian liczby ludności i zmiany powierzchni terenów zabudowanych/ uszczelnionych) oraz oceny wpływu zmian klimatu. W obu przypadkach do oceny wpływu długofalowego rozwoju wydarzeń na ryzyko powodziowe posłużono się odpowiednimi kryteriami.
3. Określenie ONNP – stanowiło wynik oceny ryzyka powodziowego, tzn. na jej podstawie z obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią wyodrębnione zostały obszary charakteryzujące się znaczącym ryzykiem powodziowym, tj. ONNP.

Schemat realizacji prac analitycznych wykonanych w ramach przeglądu i aktualizacji WORP, skutkujących określeniem ONNP, przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1: Schemat realizacji prac analitycznych wykonanych w ramach przeglądu i aktualizacji WORP, skutkujących określeniem ONNP

Przegląd i aktualizacja WORP przeprowadzone zostały w następujących etapach:

1. Opracowanie metodyki przeglądu i aktualizacji WORP na podstawie metodyki WORP stosowanej w pierwszym cyklu planistycznym (niniejsza metodyka).
2. Pozyskanie danych, z uwzględnieniem:
 - danych o powodziach historycznych,
 - danych o powodziach prawdopodobnych,
 - danych w zakresie obszarów zalewowych,
 - danych pozwalających na ocenę negatywnych skutków powodzi,
 - danych w zakresie długofalowego rozwoju wydarzeń,
 - innych danych niezbędnych do określenia obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi.
3. Przeprowadzenie analiz dotyczących:

- określenia typów powodzi uwzględnianych w WORP,
 - opisu powodzi historycznych,
 - oceny negatywnych skutków powodzi,
 - prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń,
 - określenia ONNP.
4. Przygotowanie projektu przeglądu i aktualizacji WORP.
 5. Przeprowadzenie procesu opiniowania i uzgadniania projektu przeglądu i aktualizacji WORP.
 6. Przygotowanie ostatecznej wersji przeglądu i aktualizacji WORP.
 7. Zatwierdzenie przeglądu i aktualizacji WORP.
 8. Przeprowadzenie procesu wymiany informacji z innymi krajami członkowskimi UE w zakresie przeglądu i aktualizacji WORP.
 9. Przygotowanie raportu z przeglądu i aktualizacji WORP do KE.
 10. Przedłożenie KE raportu z przeglądu i aktualizacji WORP.

5. Klasyfikacja powodzi

Podstawę określania typów powodzi uwzględnianych w WORP stanowi klasyfikacja stosowana w UE (na potrzeby raportowania DP), wyróżniająca powodzie ze względu na źródło (genezę powstawania), mechanizmy jej powstania i charakterystykę (cechy takie jak natężenie zjawiska). Klasyfikację tę przedstawiono w tabelach 1-3.

W przeglądzie i aktualizacji WORP analizowano wszystkie wynikające z tej klasyfikacji typy powodzi występujące w Polsce, tj.:

1. Powodzie rzeczne o mechanizmie naturalnego wezbrania (A11).
2. Powodzie rzeczne powstałe w wyniku przelania lub zniszczenia obwałowań przeciwpowodziowych (A23).
3. Powodzie rzeczne zimowe o mechanizmie zatorowym (A24).
4. Powodzie opadowe (A12).
5. Powodzie od wód podziemnych (A13).
6. Powodzie od strony morza (A14).
7. Powodzie powstałe w wyniku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących (A15).

W dalszej części metodyki określenie typów powodzi jest zgodne z klasyfikacją KE (wraz z kodyfikacją).

Tabela 1: Typy powodzi ze względu na źródło

Typ powodzi wg klasyfikacji UE	Definicja UE	Typ powodzi wg klasyfikacji stosowanej w Polsce przed Dyrektywą Powodziową	Kody UE*		
			Ż	M	CH
Powódź rzeczna (ang. <i>fluvial</i>) (A11)	Powódź związana z wezbraniem wód rzecznych, strumieni, potoków górskich, kanałów, jezior, w tym powódź wynikająca z topnienia śniegu	Powódź opadowa ¹	A11	A21	A39
		Powódź błyskawiczna ² (ang. <i>flash flood</i>)	A11	A21	A31
		Powódź roztopowa ³	A11	A21	A32
		Powódź zimowa ⁴	A11	A24	A39
		Przelanie się wody przez wał przeciwpowodziowy	A11	A22	A33
		Zniszczenie lub uszkodzenie wału przeciwpowodziowego	A11	A23	A33
Powódź opadowa (ang. <i>pluvial</i>) A12	Powódź związana z zalaniem terenu wodami pochodzącymi bezpośrednio z opadów deszczu lub z topnienia śniegu, może obejmować miejskie powodzie burzowe lub nadmiar wody na obszarach pozamiejskich	Powódź błyskawiczna (ang. <i>flash flood</i>) – w przypadku gdy nie jest związana z rzeką	A12	A21	A31
		Powódź miejska (ang. <i>urban flood</i>) – powódź błyskawiczna w mieście	A12	A21	A31
Powódź od wód podziemnych (ang. <i>groundwater</i>) A13	Powódź związana z zalaniem terenu na skutek podniesienia się poziomu wód powyżej poziomu gruntu, może obejmować podniesienie się wód gruntowych i podziemnych wynikające z wysokiego poziomu wód powierzchniowych	Podtopienia	A13	A21	A39
Powódź od strony	Powódź związana z zalaniem	Powódź sztormowa ⁵	A14	A21	A39

¹ Powodzie opadowe (letnie):

- nawałne – lokalne powodzie na potokach górskich i małych ciekach nizinnych (powierzchnia zlewni $A < 50 \text{ km}^2$) wywołane przez lokalne burze i deszcze o dużym natężeniu,
- frontalne – powódzie o szerokim zasięgu na terenach górskich, podgórskich i nizinnych,
- rozlewne – podobne w swej genezie do frontalnych, przyczyną ich są opady, na wydajność których ma wpływ orografia (ukształtowanie terenu); występują w rejonach górskich.

² Powódź błyskawiczna (ang. *flash flood*) – jest szczególnym przypadkiem powodzi opadowej (nawałnej), o lokalnym zasięgu, bardzo szybkim przebiegu i krótkim czasie trwania (zwykle mniej niż 6 godzin) wywołana opadami deszczu o dużej wydajności, często o charakterze burzowym; może zdarzyć się w każdym miejscu, najczęściej w obszarach górskich; sprzyjające warunki do ich wystąpienia występują również na obszarach miejskich (ang. *urban flood*); może być również wywołana awarią urządzeń hydrotechnicznych.

³ Powódź roztopowa – spowodowana gwałtownym topnieniem pokrywy śnieżnej.

⁴ Powodzie zimowe:

- zatorowe – powstające podczas spływu lodów, w wyniku spiętrzenia się kry, najczęściej w przewężeniach koryt, zakrętach rzeki, przekrojach mostowych,
- śryżowe – wywołane szybkim i obfitym tworzeniem się śryżu i lodu dennego, który zatyka przekrój poprzeczny rzeki i powoduje spiętrzenie zwierciadła wody.

⁵ Powódź sztormowa – spowodowana wiatrami sztormowymi, wiejącymi na wybrzeżach morskich w kierunku brzegów; wiatry te utrudniają odpływ rzek uchodzących do morza, powodując spiętrzenie stanów w korytach rzek i na zalewach przybrzeżnych, jak również wdzieranie się wód morskich w ujściu rzek.

Typ powodzi wg klasyfikacji UE	Definicja UE	Typ powodzi wg klasyfikacji stosowanej w Polsce przed Dyrektywą Powodziową	Kody UE*		
			Ż	M	CH
morza (ang. <i>sea water</i>) A14	terenu przez wody morskie, w tym ujściowe odcinki rzek i jeziora przybrzeżne	Zniszczenie lub uszkodzenie wału przeciwpowodziowego /przeciwsturmowego	A14	A23	A33
Powódź od urządzeń wodno-kanalizacyjnych i hydrotechnicznych (ang. <i>artificial water-bearing infrastructure</i>) A15	Powódź związana z zalaniem terenu przez wody pochodzące z infrastruktury wodno-kanalizacyjnej lub na skutek awarii tej infrastruktury, w tym: powódzie od systemów kanalizacyjnych ⁶ oraz urządzeń zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków, sztucznych kanałów nawigacyjnych, budowli piętrzących (np. zbiorników wodnych i zapór)	Zniszczenie lub uszkodzenie budowli piętrzącej ⁷	A15	A23	A33
Powódź z innego źródła (ang. <i>other</i>) A16	Zastosowanie wymaga wyjaśnienia oraz indywidualnego przypisania kodów mechanizmu i charakterystyki		A16		
Brak danych (ang. <i>no data available</i>) A17	Brak danych o źródle powodzi				

*Oznaczenia:

Ż: typ powodzi ze względu na źródło

M: typ powodzi ze względu na mechanizm

CH: typ powodzi ze względu na charakterystykę

⁶ zgodnie z art. 16 p. 43 ustawy Prawo wodne, powódź definiowana jest jako *czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, w szczególności wywołane przez wezbrania wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza, z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych*

⁷ budowle piętrzące – to budowle umożliwiające stałe lub okresowe piętrzenie wód powierzchniowych ponad przyległy teren lub naturalny poziom zwierciadła wód

Tabela 2: Typy powodzi ze względu na mechanizm

Typ powodzi wg klasyfikacji UE	Definicja UE
Naturalne wezbranie (ang. <i>natural exceedance</i>) A21	Zalanie terenu na skutek podniesienia się poziomu wody
Przelanie się wody przez budowle przeciwpowodziowe (ang. <i>defence exceedance</i>) A22	Zalanie terenu na skutek przelania się wód np. przez koronę wału przeciwpowodziowego
Awaria budowli przeciwpowodziowych lub infrastruktury technicznej (ang. <i>defence or infrastructural failure</i>) A23	Zalanie terenu na skutek zniszczenia lub uszkodzenia naturalnych lub sztucznych zabezpieczeń przeciwpowodziowych lub infrastruktury technicznej, w tym awarii obiektów retencyjnych, wrót przeciwpowodziowych
Powódź zatorowa (ang. <i>blockage / restriction</i>) A24	Zalanie terenu na skutek powstania naturalnego lub sztucznego zatoru na cieku
Inny mechanizm (ang. <i>other</i>) A25	Zalanie terenu przez wodę na skutek innych mechanizmów, np. działania silnego wiatru (zastosowanie wymaga wyjaśnienia)
Brak dostępnych danych (ang. <i>no data available</i>) A26	Brak dostępnych danych na temat mechanizmu powodzi (możliwe do zastosowania dla powodzi, które wystąpiły do 2011 r.)
Niepewny (ang. <i>uncertain</i>) A27	Mechanizm powodzi jest niepewny (zastosowanie wymaga wyjaśnienia)

Tabela 3: Typy powodzi ze względu na charakterystykę

Typ powodzi wg klasyfikacji UE	Definicja UE
Powódź gwałtowna (błyskawiczna) (ang. <i>flash flood</i>) A31	Powódź o bardzo szybkim przebiegu wywołana intensywnymi opadami deszczu na relatywnie małym obszarze
Powódź roztopowa (ang. <i>snow melt</i>) A32	Powódź związana z topnieniem śniegu
- (ang. <i>other rapid onset</i>) A33	Powódź o szybkim przebiegu, inna niż powódź gwałtowna
- (ang. <i>medium onset flood</i>) A34	Powódź o średnim przebiegu
- (ang. <i>slow onset flood</i>) A35	Powódź o powolnym przebiegu
Powódź błotna (ang. <i>debris flood</i>) A36	Powódź, której towarzyszy transport dużej ilości rumowiska
- (ang. <i>high velocity flow</i>) A37	Powódź o dużych prędkościach
- (ang. <i>deep flood</i>) A38	Powódź o dużych głębokościach
Inna charakterystyka (ang. <i>other, or no special CH</i>) A39	Powódź o innej charakterystyce albo brak szczególnej charakterystyki (zastosowanie wymaga wyjaśnienia)
Brak dostępnych danych (ang. <i>no data available</i>) A40	Brak dostępnych danych na temat charakterystyki powodzi (możliwe do zastosowania tylko dla powodzi, które wystąpiły do 2011 r.)
Niepewna (ang. <i>uncertain</i>) A41	Charakterystyka powodzi niepewna (zastosowanie wymaga wyjaśnienia)

6. Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi rzecznych o mechanizmie naturalnego wezbrania

6.1. Opis powodzi historycznych

6.1.1. Powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

W opisie powodzi historycznych uwzględniono przede wszystkim powodzie, które wystąpiły w przeszłości i miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej (art. 4.2b DP). Zgodnie z obowiązującą w Polsce przez wiele lat definicją powodzi utożsamiającą powódź z jej negatywnymi konsekwencjami (zalanie obszaru wodą bez wystąpienia negatywnych skutków nie było traktowane jako powódź) powodzie wynikające z art. 4.2c DP nie były analizowane z powodu braku danych.

W przeglądzie i aktualizacji WORP skoncentrowano się na powodziach, które wystąpiły po 2011 r., tj. po opracowaniu WORP w pierwszym cyklu planistycznym, niemniej jednak uzupełniono również informacje o powodziach występujących przed 2011 r.

Pozyskanie informacji nt. powodzi historycznych koncentrowało się na wskazaniu daty wystąpienia zjawiska, czasu trwania i zasięgu obszarowego.

Do opisu powodzi wykorzystano wszystkie możliwe źródła danych – szczegółowe informacje nt. wykorzystanych danych przedstawiono w p. 13.2. niniejszej metodyki.

6.1.2. Powodzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

W przypadku powodzi, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej (art. 4. p.2d DP) uwzględniono hipotetyczne powodzie (i ich zasięgi obszarowe), określone na podstawie danych historycznych przy założeniu określonego prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi.

Szczegółowe informacje na temat źródeł danych przedstawiono w p. 13.3. niniejszej metodyki.

6.2. Określenie obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią

Przy określaniu obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią dla powodzi rzecznych o mechanizmie naturalnego wezbrania uwzględniono obszary powodzi prawdopodobnych przede wszystkim o prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi 1% (i ewentualnie o innym

prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi w przypadku, gdy nie dysponowano informacją o powodziach o prawdopodobieństwie wystąpienia 1%), obszary powodzi historycznych, obszary potencjalnie zagrożone powodzią z WOPR z 2011 r., a także obszary zalewowe (traktowane jako naturalne obszary retencyjne).

Szczególnie określenie obszarów zalewowych stanowiło poważny element analizy – w tym celu przeprowadzono analizy geomorfologiczne pozwalające na wyznaczenie naturalnych obszarów retencji, wykorzystano przy tym NMT, MPHP, mapę podtopień opracowaną przez PIB.

Określone obszary potencjalnego zagrożenia powodzią stanowiły bazę dalszych etapów oceny ryzyka powodziowego – wykonano dla nich następnie analizy przestrzenne polegające na obliczeniu kryteriów pozwalających na ocenę negatywnych skutków powodzi i prognozę długofalowego rozwoju wydarzeń. Kryteria opracowano w układzie tzw. jednostek przestrzennych powstałych z przecięcia obszarów potencjalnie zagrożonych powodzią ze zlewniami elementarnymi MPHP.

6.3. Ocena potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

Do oceny negatywnych skutków powodzi zastosowano 4 kryteria, które obliczane były w układzie jednostek przestrzennych obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią. Na podstawie uzyskanych wartości przeprowadzono następnie dla poszczególnych kryteriów ocenę ryzyka, która polegała na przypisaniu punktacji odzwierciedlającej poziom ryzyka powodziowego – im więcej punktów, tym większe ryzyko powodziowe. Przypisana poszczególnym kryteriom skala punktacji jest konsekwencją rozkładu wartości definiujących poszczególne kryteria.

Obliczenia wykonano dla następujących kryteriów:

1. kryterium 1: Bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi.
2. kryterium 2: Wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą.
3. kryterium 3: Wpływ powodzi na dziedzictwo kulturowe.
4. kryterium 4: Wpływ powodzi na środowisko.

Poniżej przedstawiono szczegółowy opis określania poszczególnych kryteriów.

kryterium 1: Bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi

Dla poszczególnych jednostek przestrzennych obliczono gęstość zaludnienia.

Dane: rozmieszczenie ludności w siatce kilometrowej o boku 1 km², Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań 2011, GUS

Procedura obliczeniowa:

1. Obliczenie gęstości zaludnienia dla poszczególnych jednostek przestrzennych.
2. Określenie punktacji dla poszczególnych jednostek przestrzennych (zgodnie z tabelą 4).

Skala punktacji określającej ryzyko powodziowe: 1÷12

Tabela 4: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 1: Bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi

Gęstość zaludnienia [os./km ²]	Punktacja
≥ 1000	12
<900; 1000)	11
<800; 900)	10
<700; 800)	9
<600; 700)	8
<500; 600)	7
<400; 500)	6
<300; 400)	5
<200; 300)	4
<100; 200)	3
<50; 100)	2
< 50	1

kryterium 2: Wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą

Dla poszczególnych jednostek przestrzennych obliczono udział procentowy poszczególnych klas form pokrycia terenu: obszary zasiedlone, obszary przemysłowe, infrastruktura komunikacyjna (drogi, koleje), rolnictwo, lasy, inne.

Dane: BDOT 10k, 6 form pokrycia terenu

Dane wykorzystywane do obliczenia kryterium to dane przetworzone BDOT – bazując na drugim i trzecim poziomie klasyfikacyjnym obiektów dokonano ich agregacji do sześciu form pokrycia terenu określonych w tabeli 5.

Tabela 5: Sposób mapowania kodów BDOT10k do sześciu wyróżnionych form pokrycia terenu

Lp.	Forma pokrycia terenu	BDOT 10k			
		Poziom 2		Poziom 3	
1	Obszary zasiedlone	PTZB	zabudowa	PTZB01	zabudowa wielorodzinna
				PTZB02	zabudowa jednorodzinna
				PTZB04	zabudowa handlowo-usługowa
				PTZB05	pozostała zabudowa
2	Obszary przemysłowe	PTZB	zabudowa	PTZB03	zabudowa przemysłowo-składowa
		PTNZ	pozostały teren niezabudowany	PTNZ02	teren przemysłowo-składowy
3	Infrastruktura komunikacyjna, drogi, koleje	PTKM	teren pod drogami kołowymi, szynowymi i lotniskowymi	PTKM01	teren pod drogą kołową
				PTKM02	teren pod torowiskiem
				PTKM03	teren pod drogą kołową i torowiskiem
				PTKM04	teren pod drogą lotniskową
4	Rolnictwo	PTTR	roślinność trawiasta i uprawa rolna	PTTR02	uprawa na gruntach ornych
		PTUT	uprawa trwała	PTUT02	plantacja
				PTUT03	sad
5	Lasy	PTLZ	teren leśny i zadrzewiony	PTLZ01	las
				PTLZ02	zagajnik
				PTLZ03	zadrzewienie
6	Inne	PTWP	woda powierzchniowa	PTWP01	woda morska
				PTWP02	woda płynąca
				PTWP03	woda stojąca
		PTRK	roślinność krzewiasta	PTRK01	kosodrzewina
				PTRK02	krzewy
		PTUT	uprawa trwała	PTUT01	ogród działkowy
				PTUT04	szkółka leśna
				PTUT05	szkółka roślin ozdobnych
		PTTR	roślinność trawiasta i uprawa rolna	PTTR01	roślinność trawiasta
		PTGN	grunt nieużytkowany	PTGN01	piarg, usypisko lub rumowisko skalne
				PTGN02	teren kamienisty
				PTGN03	teren piaszczysty lub żwirowy
				PTGN04	pozostały grunt nieużytkowany
		PTPL	plac	PTPL01	plac
		PTSO	składowisko odpadów	PTSO01	teren składowania odpadów komunalnych
				PTSO01	teren składowania odpadów komunalnych
		PTWZ	wytwarzanie i zwałowisko	PTWZ01	wytwarzanie
				PTWZ02	zwałowisko
		PTNZ	pozostały teren niezabudowany	PTNZ01	teren pod urządzeniami technicznymi lub budowlami

Procedura obliczeniowa:

1. Obliczenie udziału procentowego form pokrycia terenu dla poszczególnych jednostek przestrzennych.
2. Określenie punktacji dla poszczególnych jednostek przestrzennych (zgodnie z tabelą 6).

Obliczenia punktacji dokonano zgodnie ze wzorem:

$$P_2 = 0,05 \cdot A_{os} + 0,04 \cdot A_{przem} + 0,03 \cdot A_{infr} + 0,02 \cdot A_{roln} + 0,01 \cdot A_{las}$$

gdzie:

P_2	liczba punktów dla kryterium 2
A_{os}	udział procentowy powierzchni jednostki przestrzennej dla formy pokrycia terenu: obszary zasiedlone
A_{przem}	udział procentowy powierzchni jednostki przestrzennej dla formy pokrycia terenu: obszary przemysłowe
A_{infr}	udział procentowy powierzchni jednostki przestrzennej dla formy pokrycia terenu: infrastruktura komunikacyjna, drogi, koleje
A_{roln}	udział procentowy powierzchni jednostki przestrzennej dla formy pokrycia terenu: rolnictwo
A_{las}	udział procentowy powierzchni jednostki przestrzennej dla formy pokrycia terenu: lasy

Skala punktacji określającej ryzyko powodziowe: 0÷5

Tabela 6: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 2: Wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą

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

kryterium 3: Wpływ powodzi na dziedzictwo kulturowe

Dla poszczególnych jednostek przestrzennych obliczono gęstość obiektów zabytkowych.

Dane: obiekt dziedzictwa kulturowego z uwzględnieniem obiektów wpisanych na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO, NID

Dane wykorzystywane do obliczenia kryterium to dane przetworzone – wszystkie dane pozyskane z NID zostały zmienione do postaci punktowej.

Procedura obliczeniowa:

1. Obliczenie gęstości obiektów dla poszczególnych jednostek przestrzennych [liczba obiektów/km²].
 2. Określenie punktacji dla poszczególnych jednostek przestrzennych (zgodnie z tabelą 7).
- Skala punktacji określającej ryzyko powodziowe: 1÷5

Tabela 7: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 3: Wpływ powodzi na dziedzictwo kulturowe

Gęstość obiektów zabytkowych [ob./km ²]	Punktacja
≥ 5	5
<1; 5)	4
<0,1; 1)	3
<0,01; 0,1)	2
< 0,01	1

kryterium 4: Wpływ powodzi na środowisko

Dla poszczególnych jednostek przestrzennych obliczono udział procentowy form ochrony przyrody (uwzględniono przy tym parki narodowe, parki krajobrazowe, rezerваты przyrody i obszary Natura 2000).

Dane: obszary chronione wg GDOŚ: parki narodowe, parki krajobrazowe, rezerваты przyrody, obszary chronionego krajobrazu, Natura 2000 (OOS + OSO)

Dane wykorzystywane do obliczenia kryterium wymagały przygotowania wspólnej warstwy powierzchniowej form ochrony przyrody obejmującej parki narodowe, parki krajobrazowe, rezerваты przyrody i obszary Natura 2000.

Procedura obliczeniowa:

1. Obliczenie udziału procentowego obszaru ochrony przyrody dla poszczególnych jednostek przestrzennych [%].
2. Określenie punktacji dla poszczególnych jednostek przestrzennych (zgodnie z tabelą 8).

Skala punktacji określającej ryzyko powodziowe: 1÷5

Tabela 8: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 4: Wpływ powodzi na środowisko

Udział procentowy [%]	Punktacja
<0; 20)	1
<20; 40)	2
<40; 60)	3
<60; 80)	4
<80; 100>	5

6.4. Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi

Do prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń zastosowano 3 kryteria, które obliczane były w układzie jednostek przestrzennych obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią. Na podstawie uzyskanych wartości przeprowadzono następnie dla poszczególnych kryteriów ocenę ryzyka, która polegała na przypisaniu punktacji odzwierciedlającej poziom ryzyka powodziowego – im więcej punktów, tym większe ryzyko powodziowe. Przypisana poszczególnym kryteriom skala punktacji jest konsekwencją rozkładu wartości definiujących poszczególne kryteria.

Obliczenia wykonano dla następujących kryteriów:

1. kryterium 5: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmian liczby ludności.
2. kryterium 6: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmiany powierzchni terenów zabudowanych lub terenów uszczelnionych.
3. kryterium 7: Wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi.

Poniżej przedstawiono szczegółowy opis określania poszczególnych kryteriów.

kryterium 5: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmian liczby ludności

Dla poszczególnych jednostek przestrzennych obliczono zmiany liczby ludności (na podstawie danych z lat 2010 i 2016 r.).

Dane: liczba ludności w 2010 r. i 2016 r. w gminach, GUS (opracowano warstwę GIS)

Procedura obliczeniowa:

1. Obliczenie zmiany liczby ludności dla poszczególnych jednostek przestrzennych [osoba].
2. Określenie punktacji dla poszczególnych jednostek przestrzennych (zgodnie z tabelą 9).

Skala punktacji określającej ryzyko powodziowe: $-5 \div 5$

Tabela 9: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmian liczby ludności

Zmiana liczby ludności [os.]	Punktacja
< 200	-5
<-200; -100)	-4
<-100; -50)	-3
<-50; -5)	-2
<-5; 0)	-1
0	0
(0; 5)	1
<5; 50)	2
<50; 100)	3
<100; 200)	4
≥ 200	5

kryterium 6: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmiany powierzchni terenów zabudowanych lub terenów uszczelnionych

Dla poszczególnych jednostek przestrzennych obliczono udział procentowy obszarów, dla których wykazano spadek zagrożenia powodziowego, oraz obszarów, dla których wykazano wzrost zagrożenia powodziowego.

Skala punktacji określającej ryzyko powodziowe: $-5 \div 5$

Dane: CLC 2012

Dane wykorzystywane do obliczenia kryterium wymagały przygotowania informacji o obszarach, gdzie zaobserwowano spadek lub wzrost ryzyka powodziowego wynikający ze zmiany zagospodarowania przestrzennego – przypisano je na podstawie zmian form pokrycia terenu określonych wg CLC 2012, zgodnie z tabelą 10.

Tabela 10: Określenie spadku/wzrostu ryzyka powodziowego na podstawie zmian form pokrycia terenu wg CLC 2012

Zmiana	CLC 1	CLC 1	CLC 2	CLC 2	Rodzaj zmiany
112-121	112	Zabudowa miejska luźna	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	0
112-122	112	Zabudowa miejska luźna	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	0
112-131	112	Zabudowa miejska luźna	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	0
112-133	112	Zabudowa miejska luźna	133	Budowy	0
112-142	112	Zabudowa miejska luźna	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	PLUS
121-122	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	0
121-131	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	0
121-133	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	133	Budowy	0
121-231	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	231	Łąki, pastwiska	PLUS
124-112	124	Lotniska	112	Zabudowa miejska luźna	0
124-121	124	Lotniska	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	0
124-133	124	Lotniska	133	Budowy	0
124-324	124	Lotniska	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	PLUS
131-112	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
131-121	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
131-122	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
131-211	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	0
131-231	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	231	Łąki, pastwiska	0
131-324	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
131-512	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	512	Zbiorniki wodne	MINUS
132-122	132	Zwałowiska i hałdy	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
132-231	132	Zwałowiska i hałdy	231	Łąki, pastwiska	0
132-324	132	Zwałowiska i hałdy	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
133-112	133	Budowy	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
133-121	133	Budowy	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
133-122	133	Budowy	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
133-123	133	Budowy	123	Porty	0
133-124	133	Budowy	124	Lotniska	MINUS
133-131	133	Budowy	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	0
133-142	133	Budowy	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	0
133-211	133	Budowy	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	PLUS
133-231	133	Budowy	231	Łąki, pastwiska	PLUS
133-242	133	Budowy	242	Złożone systemy upraw i działek	PLUS
133-512	133	Budowy	512	Zbiorniki wodne	MINUS
141-112	141	Tereny zielone	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
141-121	141	Tereny zielone	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
141-133	141	Tereny zielone	133	Budowy	0
142-112	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
142-121	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
142-122	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
142-124	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	124	Lotniska	MINUS
142-132	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	132	Zwałowiska i hałdy	0

Zmiana	CLC 1	CLC 1	CLC 2	CLC 2	Rodzaj zmiany
142-133	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	133	Budowy	0
142-211	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	0
211-112	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
211-121	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
211-122	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
211-124	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	124	Lotniska	MINUS
211-131	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	0
211-132	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	132	Zwałowiska i hałdy	0
211-133	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	133	Budowy	0
211-142	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	0
211-222	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	222	Sady i plantacje	0
211-231	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	231	Łąki, pastwiska	0
211-242	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	242	Złożone systemy upraw i działek	0
211-243	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	0
211-311	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	311	Lasy liściaste	0
211-312	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	312	Lasy iglaste	0
211-313	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	313	Lasy mieszane	0
211-324	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
211-512	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	512	Zbiorniki wodne	MINUS
222-112	222	Sady i plantacje	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
222-121	222	Sady i plantacje	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
222-122	222	Sady i plantacje	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
222-133	222	Sady i plantacje	133	Budowy	0
222-211	222	Sady i plantacje	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	0
222-231	222	Sady i plantacje	231	Łąki, pastwiska	0
222-324	222	Sady i plantacje	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
222-512	222	Sady i plantacje	512	Zbiorniki wodne	MINUS
231-112	231	Łąki, pastwiska	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
231-121	231	Łąki, pastwiska	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
231-122	231	Łąki, pastwiska	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
231-124	231	Łąki, pastwiska	124	Lotniska	MINUS
231-131	231	Łąki, pastwiska	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	0

Zmiana	CLC 1	CLC 1	CLC 2	CLC 2	Rodzaj zmiany
231-132	231	Łąki, pastwiska	132	Zwałowiska i hałdy	0
231-133	231	Łąki, pastwiska	133	Budowy	0
231-142	231	Łąki, pastwiska	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	0
231-211	231	Łąki, pastwiska	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	0
231-222	231	Łąki, pastwiska	222	Sady i plantacje	0
231-242	231	Łąki, pastwiska	242	Złożone systemy upraw i działek	0
231-243	231	Łąki, pastwiska	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	0
231-311	231	Łąki, pastwiska	311	Lasy liściaste	0
231-312	231	Łąki, pastwiska	312	Lasy iglaste	0
231-313	231	Łąki, pastwiska	313	Lasy mieszane	0
231-324	231	Łąki, pastwiska	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
231-512	231	Łąki, pastwiska	512	Zbiorniki wodne	MINUS
242-112	242	Złożone systemy upraw i działek	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
242-121	242	Złożone systemy upraw i działek	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
242-122	242	Złożone systemy upraw i działek	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
242-124	242	Złożone systemy upraw i działek	124	Lotniska	MINUS
242-131	242	Złożone systemy upraw i działek	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	0
242-132	242	Złożone systemy upraw i działek	132	Zwałowiska i hałdy	0
242-133	242	Złożone systemy upraw i działek	133	Budowy	0
242-211	242	Złożone systemy upraw i działek	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	0
242-324	242	Złożone systemy upraw i działek	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
242-512	242	Złożone systemy upraw i działek	512	Zbiorniki wodne	MINUS
243-112	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
243-121	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
243-122	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
243-124	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	124	Lotniska	MINUS
243-131	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	0
243-132	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	132	Zwałowiska i hałdy	0
243-133	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	133	Budowy	0
243-211	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	0
243-242	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	242	Złożone systemy upraw i działek	0
243-311	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	311	Lasy liściaste	0
243-312	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	312	Lasy iglaste	0
243-313	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	313	Lasy mieszane	0
243-324	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0

Zmiana	CLC 1	CLC 1	CLC 2	CLC 2	Rodzaj zmiany
243-512	243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem terenów naturalnych	512	Zbiorniki wodne	MINUS
311-112	311	Lasy liściaste	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
311-121	311	Lasy liściaste	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
311-122	311	Lasy liściaste	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
311-124	311	Lasy liściaste	124	Lotniska	MINUS
311-131	311	Lasy liściaste	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	0
311-132	311	Lasy liściaste	132	Zwałowiska i hałdy	0
311-133	311	Lasy liściaste	133	Budowy	0
311-211	311	Lasy liściaste	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	0
311-231	311	Lasy liściaste	231	Łąki, pastwiska	0
311-324	311	Lasy liściaste	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
311-412	311	Lasy liściaste	412	Torfowiska	0
311-512	311	Lasy liściaste	512	Zbiorniki wodne	MINUS
312-112	312	Lasy iglaste	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
312-121	312	Lasy iglaste	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
312-122	312	Lasy iglaste	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
312-124	312	Lasy iglaste	124	Lotniska	MINUS
312-131	312	Lasy iglaste	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	0
312-132	312	Lasy iglaste	132	Zwałowiska i hałdy	0
312-133	312	Lasy iglaste	133	Budowy	0
312-142	312	Lasy iglaste	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	0
312-211	312	Lasy iglaste	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	0
312-231	312	Lasy iglaste	231	Łąki, pastwiska	0
312-313	312	Lasy iglaste	313	Lasy mieszane	0
312-321	312	Lasy iglaste	321	Murawy i pastwiska naturalne	0
312-324	312	Lasy iglaste	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
312-411	312	Lasy iglaste	411	Bagna śródlądowe	MINUS
312-512	312	Lasy iglaste	512	Zbiorniki wodne	MINUS
313-112	313	Lasy mieszane	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
313-121	313	Lasy mieszane	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
313-122	313	Lasy mieszane	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
313-124	313	Lasy mieszane	124	Lotniska	MINUS
313-131	313	Lasy mieszane	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	0
313-133	313	Lasy mieszane	133	Budowy	0
313-142	313	Lasy mieszane	142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	0
313-211	313	Lasy mieszane	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	0
313-311	313	Lasy mieszane	311	Lasy liściaste	0
313-312	313	Lasy mieszane	312	Lasy iglaste	0
313-321	313	Lasy mieszane	321	Murawy i pastwiska naturalne	0
313-324	313	Lasy mieszane	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
313-512	313	Lasy mieszane	512	Zbiorniki wodne	MINUS
321-112	321	Murawy i pastwiska naturalne	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
321-231	321	Murawy i pastwiska naturalne	231	Łąki, pastwiska	0
321-324	321	Murawy i pastwiska naturalne	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
321-333	321	Murawy i pastwiska naturalne	333	Roślinność rozproszona	0

Zmiana	CLC 1	CLC 1	CLC 2	CLC 2	Rodzaj zmiany
321-512	321	Murawy i pastwiska naturalne	512	Zbiorniki wodne	MINUS
322-324	322	Wrzosowiska i zakrzaczenia	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
324-112	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	112	Zabudowa miejska luźna	MINUS
324-121	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	MINUS
324-122	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	MINUS
324-123	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	123	Porty	0
324-124	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	124	Lotniska	MINUS
324-131	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	0
324-132	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	132	Zwałowiska i hałdy	0
324-133	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	133	Budowy	0
324-211	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	0
324-231	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	231	Łąki, pastwiska	0
324-242	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	242	Złożone systemy upraw i działek	0
324-311	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	311	Lasy liściaste	0
324-312	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	312	Lasy iglaste	0
324-313	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	313	Lasy mieszane	0
324-512	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	512	Zbiorniki wodne	MINUS
333-321	333	Roślinność rozproszona	321	Murawy i pastwiska naturalne	0
333-322	333	Roślinność rozproszona	322	Wrzosowiska i zakrzaczenia	0
333-324	333	Roślinność rozproszona	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	0
333-512	333	Roślinność rozproszona	512	Zbiorniki wodne	MINUS
411-131	411	Bagna śródlądowe	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	PLUS
411-133	411	Bagna śródlądowe	133	Budowy	PLUS
411-512	411	Bagna śródlądowe	512	Zbiorniki wodne	MINUS
511-122	511	Cieki	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	0
511-512	511	Cieki	512	Zbiorniki wodne	0
512-122	512	Zbiorniki wodne	122	Tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową	0
512-131	512	Zbiorniki wodne	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	PLUS
512-324	512	Zbiorniki wodne	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	PLUS
512-411	512	Zbiorniki wodne	411	Bagna śródlądowe	0
523-123	523	Morza i oceany	123	Porty	PLUS

Oznaczenia:

PLUS SPADEK ryzyka powodziowego

MINUS WZROST ryzyka powodziowego

0 ryzyko powodziowe BEZ ZMIAN (obszary nie uwzględniane w analizie)

Procedura obliczeniowa:

- Obliczenie dla poszczególnych jednostek przestrzennych udziału procentowego [%]:
 - obszarów, dla których wykazano spadek ryzyka powodziowego,
 - obszarów, dla których wykazano wzrost ryzyka powodziowego.
- Obliczenie dla poszczególnych jednostek przestrzennych sumarycznego udziału procentowego obszarów, dla których wykazano spadek ryzyka powodziowego oraz obszarów, dla których wykazano wzrost ryzyka powodziowego.
- Określenie punktacji dla poszczególnych jednostek przestrzennych (zgodnie z tabelą 11).

Skala punktacji określającej ryzyko powodziowe: $-5 \div 5$

Tabela 11: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 6: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmiany powierzchni terenów zabudowanych lub terenów uszczelnionych

Zmiana powierzchni terenów uszczelnionych [%]	Punktacja
< -40	-5
<-40; -30)	-4
<-30; -20)	-3
<-20; -10)	-2
<-10; 0)	-1
0	0
(0; 10)	1
<10; 20)	2
<20; 30)	3
<30; 40)	4
≥ 40	5

kryterium 7: Wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi

Dla poszczególnych jednostek przestrzennych przypisano tendencję zmiany prognozowanej wielkości przepływów wysokich Q90 w latach 2021-2050 (dla dwóch scenariuszy, tj.: RCP 4,5: scenariusz umiarkowanej emisji gazów cieplarnianych i RCP 8,5: scenariusz wysokiej emisji gazów cieplarnianych). W przypadku rzek Przymorza, z uwagi na brak danych dotyczących projekcji przepływów, prognozowane zmiany przepływów określono na podstawie analizy trendu.

Dane: projekt CHASE PL *Ocena konsekwencji zmian klimatu dla wybranych sektorów w Polsce* (Norweski Mechanizm Finansowy 2009-2014, nr POL-NOR/200799/90/2014, przepływy dla rzek Przymorza IMGW PIB (dostępne serie pomiarowe)

Procedura obliczeniowa:

1. W przypadku danych CHASE-PL – jednostkom przestrzennym przypisano dwie wartości:
 - zmiana procentowa przepływu wysokiego Q90 w latach 2021-2050 (tzw. bliska przyszłość) dla scenariusza RCP 4,5,
 - zmiana procentowa przepływu wysokiego Q90 w latach 2021-2050 (tzw. bliska przyszłość) dla scenariusza RCP 8,5.
2. W przypadku rzek Przymorza – jednostkom przestrzennym przypisano jedną wartość zmiany procentowej przepływu wysokiego, wynikającą z analizy trendu.
3. Określenie punktacji dla poszczególnych jednostek przestrzennych (zgodnie z tabelą 12).
4. Przypisanie wartości końcowej punktacji dla kryterium:
 - w przypadku danych CHASE PL – zsumowanie punktacji przypisanej dla scenariusza RCP 4,5 i RCP 8,5,
 - w przypadku rzek Przymorza – podwojenie przypisanej punktacji.

Skala punktacji określającej ryzyko powodziowe: $-5 \div 5$

Tabela 12: Sposób przyznawania punktacji dla kryterium 7: Wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi

Prognozowana zmiana przepływu [%]	Punktacja
< -40	-5
<-40; -30)	-4
<-30; -20)	-3
<-20; -10)	-2
<-10; 0)	-1
0	0
(0; 10)	1
<10; 20)	2
<20; 30)	3
<30; 40)	4
≥ 40	5

6.5. Określenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi

W ocenie ryzyka powodziowego poszczególnym kryteriom przypisano odpowiednią punktację – przyjęto przy tym, że kryteria oceny negatywnych skutków powodzi (tj. kryteria 1-4: bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi, wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą, wpływ powodzi na dziedzictwo kulturowe, wpływ powodzi na środowisko) obrazują niejako stan aktualny, kryteria prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń (tj. kryteria 5-7: wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmian liczby ludności, wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmiany powierzchni terenów zabudowanych lub terenów uszczelnionych, wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi) uznano natomiast jako kryteria zmian perspektywicznych. Kwalifikacja jednostki przestrzennej obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią jako ONNP opierała się na sumie punktów wynikających z kryteriów, przy czym dla kryteriów stanu aktualnego zastosowano bezpośrednią sumę punktacji, dla kryteriów zmian perspektywicznych natomiast – zmianę w postaci udziału procentowego dla sumy punktów dla kryteriów stanu aktualnego (przyjęto, że zmiana długofalowa może maksymalnie wynieść 60% wartości wyjściowej, tj. dla stanu aktualnego), zgodnie ze wzorem:

$$P = P_{akt} + 0,03 \cdot P_{persp} \cdot P_{akt}$$

gdzie:

- P sumaryczna liczba punktów oceny ryzyka powodziowego
- P_{akt} liczba punktów oceny ryzyka powodziowego dla stanu aktualnego (z uwzględnieniem oceny negatywnych skutków powodzi)
- P_{persp} liczba punktów oceny ryzyka powodziowego dla stanu perspektywicznego (z uwzględnieniem prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń)

$$P_{akt} = \sum_{i=1}^4 P_i$$

$$P_{persp} = \sum_{i=5}^7 P_i$$

gdzie:

P_i liczba punktów dla kryterium i

i numer kryterium, przy czym:

- 1: kryterium 1: bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi
- 2: kryterium 2: wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą
- 3: kryterium 3: wpływ powodzi na dziedzictwo kulturowe
- 4: kryterium 4: wpływ powodzi na środowisko.
- 5: kryterium 5: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmian liczby ludności
- 6: kryterium 6: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmiany powierzchni terenów zabudowanych lub terenów uszczelnionych
- 7: kryterium 7: Wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi.

Dodatkowo w analizie uwzględniano również wielkość powierzchni zlewni – przyjęto, że jako ONNP uznaje się tylko te cieki, których powierzchnia zlewni $\geq 10\text{km}^2$ (tj. cieki istotne – jednolite części wód powierzchniowych wg Ramowej Dyrektywy Wodnej).

Wyniki analizy zostały zweryfikowane ekspercko – analiza ekspercka ostatecznie decydowała o kwalifikacji danego obszaru jako ONNP. Weryfikacja ekspercka obejmowała również korektę geometrii wyznaczonych ONNP w kontekście zachowania spójności z pracami realizowanymi równolegle do przeglądu i aktualizacji WOPR w ramach projektu realizowanego przez PGW Wody Polskie KZGW *Przegląd i aktualizacja map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego*. Podstawowym założeniem ww. weryfikacji było dopasowanie ONNP do przebiegu liniowego cieku uznanego jako ONNP, niezależnie od struktury zlewni elementarnych wykorzystywanych w ocenie ryzyka.

Przy wyznaczaniu ONNP dokonano również weryfikacji ONNP określonych w WOPR w 2011 r., polegającej na porównaniu punktacji oceny ryzyka uzyskanej w WOPR w 2011 r. i na etapie przeglądu i aktualizacji WOPR. Dla cieków analizowanych w WOPR w 2011 r. określono punktację maksymalną i minimalną przypisaną w WOPR w 2011 r. oraz podczas przeglądu i aktualizacji WOPR w 2018 r. a także udział procentowy tych wartości w stosunku do maksymalnej wartości teoretycznej uzyskanej w wyniku zastosowanych wzorców obliczeń (dla WOPR 2011 r. była to wartość 251 punktów, w 2018 r. – 43 punkty).

Przy analizie weryfikacji należy jednak mieć na uwadze rozwinięcie założeń metodycznych (uszczegółowienie danych, zwiększenie ilości kryteriów, rozszerzenie informacji na temat powodzi historycznych).

7. Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi rzecznych powstałych w wyniku przelania lub zniszczenia obwałowań przeciwpowodziowych

Powodzie rzeczne powstałe w wyniku przelania lub zniszczenia obwałowań przeciwpowodziowych analizowano analogicznie jak w przypadku powodzi rzecznych o mechanizmie naturalnego wezbrania.

8. Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi rzecznych zimowych o mechanizmie zatorowym

8.1. Opis powodzi historycznych

8.1.1. Powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

W opisie powodzi historycznych uwzględniono informacje o występowaniu w przeszłości zatorów lodowych na ciekach. Do opisu powodzi wykorzystano wszystkie możliwe źródła danych – szczegółowe informacje nt. wykorzystanych danych przedstawiono w p. 13.2. niniejszej metodyki.

8.1.2. Powodzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

W opisie powodzi prawdopodobnych uwzględniono informacje o częstotliwości występowania zatorów lodowych na ciekach.

8.2. Określenie obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią

Podstawę określenia potencjalnego zagrożenia powodzią dla powodzi rzecznych zimowych o mechanizmie zatorowym stanowiły dostępne informacje o zatorowych powodziach historycznych i prawdopodobnych. Informacje te miały charakter punktowy (miejsca zatorogenne na rzekach) i liniowy (odcinki zatorogenne na rzekach), i nie były wystarczające do wyznaczenia zasięgu obszarowego potencjalnego zagrożenia powodzią o mechanizmie zatorowym.

8.3. Ocena potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

Podstawę określenia potencjalnego zagrożenia powodzią dla powodzi rzecznych zimowych o mechanizmie zatorowym stanowiły dostępne informacje o zatorowych powodziach historycznych i prawdopodobnych. Informacje te miały charakter punktowy (miejsca zatorogenne na rzekach) i liniowy (odcinki zatorogenne na rzekach), i nie były wystarczające do wyznaczenia zasięgu obszarowego potencjalnego zagrożenia powodzią o mechanizmie

zatorowym. Z tego powodu dla powodzi rzecznych zimowych o mechanizmie zatorowym oceny negatywnych skutków tych powodzi nie przeprowadzono.

8.4. Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi

Podstawę określenia potencjalnego zagrożenia powodzią dla powodzi rzecznych zimowych o mechanizmie zatorowym stanowiły dostępne informacje o zatorowych powodziach historycznych i prawdopodobnych. Informacje te miały charakter punktowy (miejsca zatorogenne na rzekach) i liniowy (odcinki zatorogenne na rzekach), i nie były wystarczające do wyznaczenia zasięgu obszarowego potencjalnego zagrożenia powodzią o mechanizmie zatorowym. Z tego powodu dla powodzi rzecznych zimowych o mechanizmie zatorowym prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń dla tych powodzi nie przeprowadzono. Dodatkowo przeprowadzenie analiz wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi rzecznych zimowych o mechanizmie zatorowym uniemożliwił brak łatwo dostępnych danych dotyczących tendencji zmian zjawisk lodowych na rzekach Polski.

8.5. Określenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi

Ze względu na brak łatwo dostępnych danych dotyczących obszarowego zasięgu zagrożenia związanego z powodzią rzeczno-zimową o mechanizmie zatorowym (zarówno w zakresie powodzi historycznych jak i prawdopodobnych), które mogłyby być podstawą do wyznaczenia obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią (a także oceny negatywnych skutków powodzi i prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń), dla powodzi rzecznych zimowych o mechanizmie zatorowym odstąpiono od określenia ONNP.

9. Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi opadowych

Specyfika innych typów powodzi wymaga odrębnego podejścia metodycznego, niż w przypadku powodzi rzecznych, dla których metodyka została już w znacznym stopniu zweryfikowana. Jak wynika z przeglądu dotychczasowych rozwiązań stosowanych w UE nie ma jeszcze wypracowanej metodyki i jednolitego podejścia w tym zakresie.

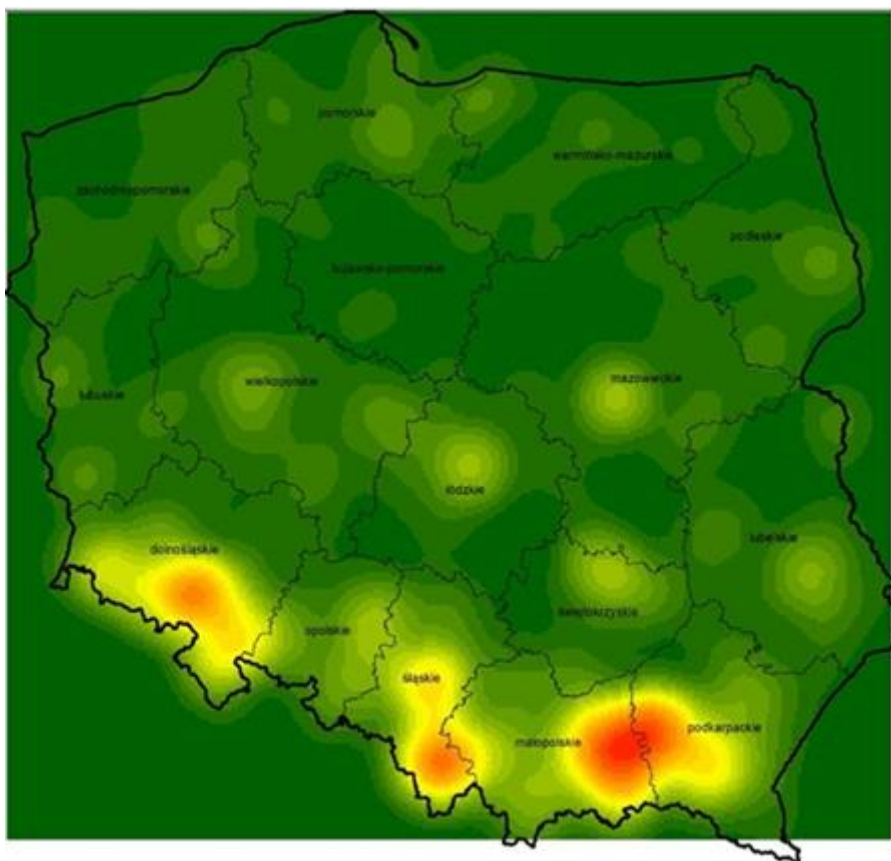
Jest wiele mechanizmów powodujących, że mamy do czynienia z powodziami powstającymi z bezpośredniego opadu. Zależy to m.in. od zagospodarowania obszaru i od rodzaju epizodu opadowego. Zależy też od działań ochronnych lub niwelujących skutki takich zdarzeń przez lokalną społeczność, czy indywidualnych jej członków. I tak, w miastach w przypadku deszczy rozlewnych skutki pojawienia się opadów są zwykle niwelowane przez kanalizację deszczową lub ogólnospławną zaprojektowaną na takie zdarzenia. Większe problemy powodują deszcze o bardzo dużym natężeniu, zwane nawałnymi lub oberwaniami chmur, których gwałtowność powoduje, że kanalizacja i melioracje nie są w stanie sobie z nimi poradzić. Problem ten jest szczególnie zauważalny w obszarach intensywnie urbanizowanych [E. Drużyńska, E. Nachlik, Kraków 2006]. Postępujące zmiany ukształtowania terenu i pojawianie się powierzchni uszczelnionych wpływają również na obieg wody. Znacząco spada zasilenie wód podziemnych, a nadwyżki opadu na powierzchni mogą powodować lokalne zalewy. Dotyczy to szczególnie obszarów powierzchniowo bezodpływowych. Podatność na zagrożenie powodziowe wzrasta wraz z zagęszczeniem inwestycji.

9.1. Opis powodzi historycznych

9.1.1. Powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

Identyfikacja powodzi opadowych jest trudna. Wynika to z faktu, że powodzie te mają charakter lokalny oraz stosunkowo niewielki zasięg zmieniający się przestrzennie wraz z polem opadów. Z drugiej strony powodzie te wywołują w krótkim czasie na obszarach miejskich duże straty.

Każdego roku mamy w Polsce do czynienia z poważnymi problemami w miastach spowodowanymi takimi opadami. Dotyka to praktycznie wszystkich większych miast. Na rysunku 2 przedstawiono przykładową analizę przestrzennego rozkładu negatywnych skutków na terenie Polski opracowaną na podstawie wyników projektu KLIMAT.



Rysunek 2: Gęstość występowania negatywnych skutków spowodowanych deszczami nawalnymi; opracowano na podstawie wyników projektu KLIMAT (2011)

W ramach wstępnej oceny ryzyka powodziowego w zakresie powodzi opadowych proponuje się przeprowadzić analizy dla miast, w których liczba ludności przekracza 100 tys. mieszkańców.

Identyfikacja powodzi historycznych została przeprowadzona na podstawie danych o interwencjach straży pożarnej, które dla okresu 2010-2017 posiadały jednolitą strukturę, dla 39 miast o liczbie ludności powyżej 100 000. Są to następujące miasta: Białystok, Bielsko-Biała, Bydgoszcz, Bytom, Chorzów, Częstochowa, Dąbrowa Górnicza, Elbląg, Gdańsk, Gdynia, Gliwice, Gorzów Wielkopolski, Kalisz, Katowice, Kielce, Koszalin, Kraków, Legnica, Lublin, Łódź, Olsztyn, Opole, Płock, Poznań, Radom, Ruda Śląska, Rybnik, Rzeszów, Sosnowiec, Szczecin, Tarnów, Toruń, Tychy, Wałbrzych, Warszawa, Włocławek, Wrocław, Zabrze, Zielona Góra.

Konieczne było przetworzenie danych wejściowych PSP do postaci warstwy wektorowej GIS przedstawiającej rozkład przestrzenny interwencji straży pożarnej.

Biorąc pod uwagę strukturę danych strażackich do identyfikacji lokalizacji powodzi wykorzystane zostały m.in. następujące pola:

- MZ_OPADY_DESZCZU tzn. „miejscowe zagrożenia – opady deszczu” – pojęcie *miejscowe zagrożenie* oznacza inne zdarzenie niż pożar, wynikające z rozwoju cywilizacyjnego, działań człowieka lub naturalnych sił przyrody, stwarzające zagrożenia dla życia, zdrowia, mienia lub środowiska; zastosowanie pola filtrującego *opady deszczu* pozwala na wybór tylko tych zdarzeń, które są następstwem opadów deszczu; WIELKOSC_MZ –

możliwe filtry do wyboru: małe, lokalne, średnie, duże, gigantyczne lub klęska żywiołowa;

- KOD_OBIEKTU – numer kodowy działu obiektu, możliwe do wyboru działu to m.in.: obiekty użyteczności publicznej, obiekty mieszkalne, obiekty produkcyjne, środki transportu; każdy dział podzielony jest na podtypy, np. wśród obiektów użyteczności publicznej w bazie interwencji strażackich można wyróżnić: administracyjno-biurowe, banki (kod 101), handlowo-usługowe, w szczególności sklepy, domy towarowe, lokale gastronomiczne, hurtownie, zakłady usługowe (104), biblioteki, archiwa (109), płyty manewrowe i pasy lotnisk, szlaki kolejowe i manewrowe, drogi i ulice (ale bez zdarzeń z udziałem środków transportu, bez pożarów traw);
- OBIEKT – nazwa obiektu, np.: budynek lakierni blach samochodowych; komora lakiernicza (nie należy mylić z pełną nazwą przedsiębiorstwa lub zakładu będącego właścicielem obiektu);
- PRZYCZYNA – przypuszczalna przyczyna zdarzenia; przykładem przypuszczalnej przyczyny mogą być np. gwałtowne opady atmosferyczne;
- SZACOWANE_STRATY – szacunkowa wysokość strat [tys. zł];
- WSPÓLRZĘDNE GEOGRAFICZNE – długość i szerokość geograficzna miejsca zdarzenia podane w stopniach, minutach, sekundach, z dokładnością do setnych sekundy;
- WIELKOŚĆ POWIERZCHNI – rozumiana jako wielkość zdarzenia [m²];
- TERYT, MIEJSCOWOŚĆ, ULICA.

9.1.2. Powodzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

Nie istnieje prosta ilościowa relacja pomiędzy informacją o prawdopodobieństwie wystąpienia opadu o wysokim natężeniu a prawdopodobieństwem zagrożenia powodziowego o określonym zasięgu. Ponadto zagrożenia wywołane opadami o dużym natężeniu mają zazwyczaj charakter małoobszarowy i są zmienne w czasie i przestrzeni. W tej sytuacji dla każdego z analizowanych miast dokonano oceny liczby interwencji w latach 2010-2017 w poszczególnych miesiącach oraz częstości występowania interwencji w latach 2010-2017 w poszczególnych latach.

9.2. Określenie obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią

Podstawę informacji nt. potencjalnego zagrożenia powodzią stanowiła identyfikacja powodzi historycznych, która została przeprowadzona na podstawie danych o interwencjach straży pożarnej w latach 2010-2017 dla 39 największych miast Polski, w których liczba ludności przekracza 100 tys. mieszkańców.

9.3. Ocena potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

Ocena negatywnych skutków powodzi została opracowana na podstawie informacji zawartych w bazie danych interwencji strażackich. Analizie poddano wartości takich atrybutów jak: SZACOWANE_STRATY, WIELKOŚĆ POWIERZCHNI, OBIEKT. Poniżej przedstawiono wartości pól dla atrybutów WIELKOŚĆ POWIERZCHNI i OBIEKT wraz z podaniem definicji stosowanej przez straż pożarną.

WIELKOŚĆ POWIERZCHNI

1. Małe (MZ/M) – zdarzenia o ograniczonym zakresie działań jednostek prowadzone bez użycia sprzętu specjalnego, z wyjątkiem urządzeń wykrywczo-pomiarowych, które nie wykazały występowania zagrożenia podczas wykonywania pomiarów.
2. Lokalne (MZ/L) – nagłe uszkodzenia urządzeń, maszyn, pojazdów, obiektów, itp., które powodują zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia lub skażenie środowiska wymagające interwencji podmiotów KSRG, w których: a) wystąpiła nie więcej niż 1 ofiara śmiertelna, b) lub wystąpiły nie więcej niż 3 osoby, które zostały zabrane przez ZRM z miejsca zdarzenia lub przekazane jednostkom ochrony zdrowia, c) lub brały udział nie więcej niż 4 zastępy.
3. Średnie (MZ/Ś) – nagłe uszkodzenia urządzeń, maszyn, pojazdów, obiektów, itp., które powodują zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia lub skażenie środowiska wymagające interwencji podmiotów KSRG, w których: a) wystąpiło od 2 do 3 ofiar śmiertelnych, b) lub wystąpiło od 4 do 10 osób, które zostały zabrane przez ZRM z miejsca zdarzenia lub przekazane jednostkom ochrony zdrowia, c) lub brało udział od 5 do 12 zastępów, d) lub brała udział jedna grupa specjalistyczna.
4. Duże (MZ/D) – nagłe, nieprzewidziane zdarzenie, podczas którego wystąpiło zbiorowe zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia lub środowiska naturalnego wymagające interwencji podmiotów KSRG mniejszych od batalionu, a przekraczające parametry MZ/Ś.
5. Gigantyczne lub klęska żywiołowa (MZ/GlK) – nagłe, nieprzewidziane zdarzenie, podczas którego wystąpiło zbiorowe zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia lub środowiska naturalnego wymagające interwencji podmiotów KSRG w sile co najmniej batalionu.

O częstości pojawiania różnej wielkości zdarzeń na terenie wybranych miast świadczy tabela 13.

Tabela 13: Liczba interwencji straży pożarnej i wielkości obszaru interwencji (wielkość miejscowego zagrożenia) w wybranych miastach

Miasto	Liczba interwencji straży pożarnej	Kategoria zagrożenia miejscowego wg PSP				
		małe	lokalne	średnie	duże	kłęska
Elbląg	178	10	165	1	2	0
Kalisz	541	17	519	4	1	0
Konin	225	6	218	1	0	0
Koszalin	63	8	55	0	0	0
Kraków	2 211	1 435	763	8	2	3
Olsztyn	229	19	209	1	0	0
Poznań	863	75	787	1	0	0
Rzeszów	854	27	824	3	0	0
Warszawa	3 183	1 043	2 129	10	1	0
Zielona Góra	417	143	272	2	0	0

OBIEKTY

- administracyjno-biurowe, banki
- biblioteki, archiwa
- budynki gospodarcze (szopy, komórki, garaże, wiaty, kotłownie)
- budynki gospodarcze (szopy, komórki, wiaty, kotłownie - bez garaży)
- budynki gospodarcze (w tym wiaty, bez garaży)
- budynki inwentarskie, hodowlane, magazynowe (stodoły), szklarnie
- budynki mieszkalne w gospodarstwach rolnych
- budynki produkcyjne
- domy dziecka
- domy emerytów
- domy wczasowe, pensjonaty
- drogowe - autobusy, trolejbusy
- drogowe - samochody ciężarowe, maszyny drogowe, cysterny, przyczepy do samochodów ciężarowych
- drogowe - samochody osobowe, przyczepy samochodów osobowych
- drzewostany II klasy wieku
- Drzewostany III i powyżej klasy wieku
- garaże, warsztaty samochodowe poza budynkami, w tym kompleksy garażowe
- garaże, warsztaty samochodowe wewnątrz budynków magazynowych i produkcyjnych
- garaże, warsztaty samochodowe wewnątrz budynków mieszkalnych
- garaże, warsztaty samochodowe wewnątrz pozostałych budynków lub ich części, zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi
- handlowo-usługowe (sklepy, domy towarowe, lokale gastronomiczne, hurtownie, zakłady usługowe)
- handlowo-usługowe, w szczególności sklepy, domy towarowe, lokale gastronomiczne, hurtownie, zakłady usługowe
- hotele, noclegownie
- inne nietypowe obiekty, budynki, instalacje
- inne obiekty mieszkalne (altanki, barakowozy itp.)

- inne obiekty mieszkalne, w szczególności altanki, barakowozy, domki letniskowe
- inne obiekty użyteczności publicznej
- inne powierzchnie w obszarach leśnych
- inne zdarzenia powstałe na zbiornikach, ciekach i akwenach wodnych
- instalacje technologiczne poza budynkami
- internaty, domy studenckie
- jednorodzinne, w tym bliźniaki, zabudowa szeregowa
- koszary
- kultu religijnego, sakralne
- magazyny, hurtownie w obiektach przeznaczonych na pobyt ludzi
- magazyny, hurtownie w obiektach przeznaczonych na pobyt ludzi kwalifikowanych jako ZL
- magazyny, hurtownie, wiaty wolno stojące
- magazyny, hurtownie, wiaty wolnostojące
- magazyny, wiaty na terenie zakładów produkcyjnych
- maszyny i urządzenia technologiczne
- młodniki
- morskie - inne obiekty pływające, w tym jachty, łodzie rybackie, kutry
- muzea, skanseny, wystawy, galerie
- muzea, wystawy, galerie
- nieużytkowane powierzchnie rolnicze
- nieużytkowe powierzchnie rolnicze
- obiekty hydrotechniczne
- obiekty lub grupa obiektów przyrody naturalnej np. pojedyncze drzewa, minerały, jaskinie, inne
- obiekty użytkowane przez konsulatory, ambasady (eksterytorialne)
- obiekty wojskowe
- obsługi pasażerów w komunikacji (dworce kolejowe i autobusowe, porty rzeczne i morski dworce lotnicze)
- obsługi pasażerów w komunikacji, w szczególności dworce kolejowe i autobusowe, porty rzeczne i morskie, dworce lotnicze
- oświaty i nauki (budynki dydaktyczne, szkoły, przedszkola)
- oświaty i nauki, w szczególności budynki dydaktyczne, szkoły, przedszkola
- place składowe, w tym także hałdy
- płyty manewrowe i pasy lotnisk, szlaki kolejowe i manewrowe, drogi i ulice (ale bez zdarzeń z udziałem środków transportu, bez pożarów traw)
- pobocza dróg i szlaków komunikacyjnych (ale bez zdarzeń z udziałem środków transportu, bez pożarów traw na poboczach)
- pomieszczenia administracyjne
- pomieszczenia socjalne (szatnie, stołówki itp.)
- pomieszczenia socjalne, w szczególności szatnie, stołówki
- powierzchnie zalesione na obszarach nieleśnych np. parki, lasy miejskie
- rozlewiska, wycieki, zanieczyszczenia powstałe na zbiornikach, ciekach i akwenach wodnych
- rurociągi, instalacje przemysłowe
- rurociągi, instalacje przesyłowe między obiektami na terenie zakładu oraz tranzytowe poza terenem zakładu
- schroniska

- służba zdrowia (szpitale, sanatoria, domy opieki społecznej, przychodnie, żłobki)
- służby zdrowia, w szczególności szpitale, sanatoria, domy opieki społecznej, przychodnie, żłobki
- stacje paliw płynnych i gazu płynnego
- szynowe środki komunikacji miejskiej
- śmietniki wolnostojące, wysypiska śmieci
- śródlądowe - obiekty pływające, w tym jachty, żaglówki, łodzie
- śródlądowe - statki pasażerskie, promy
- śródlądowe - statki transportowe, pchacze, barki
- trawy, trawniki na terenach nierolniczych, poboczach dróg i szlaków, ulic
- typowo wojskowe obiekty MON w tym także MSWiA
- uprawy leśne
- uprawy rolne oraz łąki, rżyska i pożary powstałe podczas zbiorów tych upraw
- widowiskowo-rozrywkowe i sportowe
- wielorodzinne
- zabytki kultury materialnej nie będące budynkami
- zakłady odosobnienia, w szczególności zakłady karne, areszty śledcze, domy poprawcze
- zakłady odosobnienia, zakłady karne, areszty śledcze, domy poprawcze
- zdarzenia mające miejsce na dużych obszarach mieszkalnych lub gospodarczych
- zdarzenia występujące na dużych obszarach mieszkalnych lub gospodarczych, na terenach gmin, miast i osiedli (np. poszukiwanie ludzi i zwierząt na terenach wiejskich, miejskich, lasów, udział w ewakuacji z tych obszarów, pomoc w działaniach innych służb obejmujących te obszary).

9.4. Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi

Przy prognozie długofalowego rozwoju wydarzeń były brane pod uwagę cztery czynniki mające wpływ na przebieg wydarzeń w przyszłości: tendencje zmian opadów, liczby ludności, zagospodarowania terenu oraz liczby interwencji strażackich. Ostatecznie zrezygnowano z oceny tendencji zagrożeń ocenianych na podstawie interwencji strażackich z uwagi na zbyt krótkie ciągi danych.

W przypadku tendencji zmian opadów sprawdzono możliwość wykorzystania dostępnych prognoz zmian klimatu –przeanalizowano wyniki dwóch projektów: CHASE-PL (*Climate change impact assessment for selected sectors in Poland*) oraz KLIMAT (*Wpływ zmian klimatu na gospodarkę, środowisko i społeczeństwo*). W pierwszym zostały opracowane prognozy zmian elementów bilansu wodnego w dorzeczu Wisły i Odry w przyszłych horyzontach czasowych (2024-2050 i 2074-2100). Przyjęty w badaniach okres referencyjny to lata 1974–2000. W modelowaniu opadów wykorzystano symulacje klimatyczne EURO-CORDEX (Berezowski i in. 2017). Efektem drugiego projektu KLIMAT są informacje na temat procentowych zmian sum opadów w Polsce, w latach 2011-2030 dla scenariuszy A2, A1B, B1 (okres referencyjny: 1971-1990, model RegCM).

W obu projektach opracowane prognozy dotyczą całego roku, ewentualnie 4 sezonów (wiosna, lato, jesień, zima). Uzyskane informacje pozwalają na ocenę przestrzennego zróżnicowania prognozowanych zmian na terenie Polski (rysunek 14), jednak jest to zbyt ogólna informacja do

przewidywania rozwoju powodzi opadowych w przyszłości, gdyż zagrożenie powodziowe powodują przede wszystkim gwałtowne opady o dużym natężeniu. Biorąc to pod uwagę przeprowadzono analizę trendów częstości występowania opadów dobowych powyżej 20 i 30 mm na podstawie danych z posterunków pomiarowych IMGW-PIB reprezentujących warunki opadowe w badanych miastach.

Drugi z analizowanych czynników tj. zmiany demograficzne zostały ocenione na podstawie prognoz GUS zmian zaludnienia 2013-2050 w największych miastach Polski.

Przy analizie trzeciego czynnika, tj. zmiany pokrycia terenu (uszczelnienia) ocenę przeprowadzono na podstawie baz Corine Land Cover z lat 1990, 2006, 2012.

9.5. Określenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi

Zagrożenia wywołane opadami o dużym natężeniu mają zazwyczaj charakter małoobszarowy i są zmienne w czasie i przestrzeni. W związku z powyższym podjęta została próba wykorzystania przestrzennej informacji punktowej do wyznaczenia terenów miejskich narażonych na powódź opadową. W tym celu analizowano obszary o dużym zagęszczeniu punktów i powtarzalności zdarzeń.

Ostatecznie z uwagi na brak możliwości jednoznacznego przeprowadzenia agregacji przestrzennej punktowych danych o powodziach opadowych oraz specyfikę tego typu powodzi odstąpiono od określenia ONNP.

10. Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi od wód podziemnych

Założenia metodyczne przeglądu i aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego w zakresie powodzi od wód podziemnych opracowane zostały w 2018 r. przez PIG PIB w ramach projektu *Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami - II etap prac obejmujący obszar poza dolinami rzecznyymi: opracowanie wstępnej oceny ryzyka powodziowego (WORP) w zakresie powodzi od wód podziemnych*, realizowanego jako zadanie państwowej służby hydrogeologicznej w ramach programu priorytetowego nr 2.3.1 *Geologia i górnictwo Część 1: Poznanie budowy geologicznej kraju oraz gospodarka zasobami złóż kopalin i wód podziemnych* – stanowią one załącznik do niniejszej metodyki: *Metodyka opracowania wstępnej oceny ryzyka powodziowego (WORP) w zakresie powodzi od wód podziemnych (podtopień)*.

Zjawisko powodzi (podtopień) od wód podziemnych wymaga specyficznego podejścia metodycznego, innego niż w przypadku powodzi rzecznych. Z przeglądu dotychczasowych rozwiązań stosowanych w krajach UE nie ma jeszcze wypracowanej zunifikowanej metodyki i jednolitego podejścia w tym zakresie.

W przyrodzie istnieje szereg wieloczynnikowych mechanizmów powodujących, że mamy do czynienia z powodzią (podtopieniami) związanymi bezpośrednio z poziomem wód podziemnych. Są one związane przede wszystkim z budową geologiczną i warunkami hydrogeologicznymi, ale także są zależne od zagospodarowania obszaru, intensywności i długości opadów oraz warunków hydrologicznych (stany wód powierzchniowych).

Zgodnie z DP wydziela się typy powodzi ze względu na źródło (genezę powstawania), mechanizmy jej powstania i charakterystykę (cechy takie jak natężenie zjawiska). W związku z powyższym, niniejszy rozdział obejmuje powódź stricte od wód gruntowych oraz część zagadnień związanych z powodzią opadową, które są powodowane naturalnym lub sztucznym wezbraniem o różnej intensywności i przebiegu.

Powódź (podtopienie) spowodowana niekorzystnymi warunkami hydrogeologicznymi (WP) to zjawisko wywołane podniesieniem się poziomu wód podziemnych powodujące negatywne konsekwencje dla: zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego, upraw, przyrodniczo cennych ekosystemów (chronionych), działalności gospodarczej oraz infrastruktury w tym infrastruktury podziemnej i podziemnych kondygnacji obiektów budowlanych. Powódź od wód podziemnych może być powodowana ich spiętrzeniem na skutek ograniczenia odpływu, wzrostem zasilania bądź podniesieniem bazy drenażu. Może być również spowodowana ustaniem działania czynnika obniżającego położenie zwierciadła wód podziemnych (np. pompowania odwadniające).

Powódź (podtopienie) od spływu wód spowodowana niekorzystnymi warunkami geologiczno-morfologicznymi i antropogenicznymi (WS) jest tutaj rozumiana jako zalanie terenu wodami spływowymi na skutek niewielkiej chłonności strefy aeracji w powiązaniu z utrudnionym odpływem powierzchniowym, powodując negatywne konsekwencje dla: zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego, działalności gospodarczej, infrastruktury oraz upraw i przyrodniczo cennych ekosystemów (chronionych).

10.1. Powodzie historyczne

Ze względów obiektywnych nie jest możliwe zebranie informacji nt. powodzi historycznych w zakresie powodzi od wód podziemnych na etapie WOP dla całego obszaru kraju. Jest to głównie spowodowane tym, że niemożliwe jest jednoznaczne określenie, czy w przeszłości dane zalanie powierzchni wodą było spowodowane podniesieniem zwierciadła wody, aż do wypełnienia strefy aeracji. Być może wskazanie obszarów gdzie w przeszłości występowała powódź od wód podziemnych będzie możliwe po odpowiednio przeprowadzonej ankietyzacji w jednostkach samorządowych. Ankietyzacja może być przewidziana w kolejnym stadium prac przy wykonywaniu szczegółowych map ryzyka wystąpienia powodzi od wód podziemnych (gruntowych) w skali 1:10 000.

10.2. Określenie potencjalnego zagrożenia powodzią

Przyczyny występowania powodzi (podtopień) od wód podziemnych (gruntowych) można podzielić na:

1. związane z naturalną podatnością obszaru:

- a) uwarunkowania geomorfologiczne: występowanie obniżień powierzchni terenu (niecki, zagłębienia bezodpływowe),
- b) uwarunkowania geologiczne: występowanie osadów o właściwościach decydujących o możliwości wystąpienia podtopień (przepuszczalność itp.),
- c) uwarunkowania hydrogeologiczne: piętrzenie wód podziemnych na skutek naturalnego podnoszenia się zwierciadła wód o charakterze długotrwałym (efekty obserwowane w skali wielolecia) lub na skutek naturalnego, intensywnego zasilania przez opady atmosferyczne i wypełnienia pojemności wodnej podłoża (ma to miejsce głównie na dużych płaskich powierzchniach, bagnach i nieckowatych zagłębieniach terenu, czynnikami są niewielkie spadki hydrauliczne lub płytkie występowanie warstwy izolującej),

2. związane z działalnością człowieka:

- a) na obszarach górniczych, w częściach terenu obniżonych przez zawał podziemnych wyrobisk górniczych,
- b) prowadzenie inwestycji, w tym w szczególności liniowych,
- c) w strefach wokół sztucznych zbiorników piętrzących wodę,
- d) w strefach przyległych do wałów przeciwpowodziowych, podczas i przez pewien okres po ustąpieniu wysokich stanów rzeki,
- e) w strefach „nieszczelnej” (z różnych powodów), zgrupowanej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- f) w strefach spiętrzenia wód gruntowych przez obiekty znajdujące się pod powierzchnią terenu (gęsto usytuowane fundamenty budynków, pozostałości starej infrastruktury),
- g) na obszarach gęstej zabudowy,
- h) zmniejszanie lub wygaśnięcie wymuszeń obniżających stan wód podziemnych (leje depresji) wywołanych odwodnieniami, drenażami lub eksploatacją.

WOP w zakresie podtopień nie jest możliwa do określenia w skali szczegółowej, ponieważ pojedyncze, rozproszone przejawy takich zjawisk są możliwe do wystąpienia właściwie

wszędzie, szczególnie jeśli przy projektowaniu obiektów zagrożonych popełniono błędy polegające na nieuwzględnieniu głębokości występowania wód podziemnych na danym rejonie, wielkości możliwych wahań poziomów wód podziemnych, czy doprowadzając do powstania lokalnego spiętrzenia tych wód.

Należy także podkreślić, że poza podtopieniami wywołanymi podniesieniem się stanu wód podziemnych możemy wyróżnić jeszcze podtopienia, których występowanie związane jest z występowaniem niekorzystnych warunków geologicznych i morfologicznych. Jest to inny rodzaj zjawiska niż powódzie od wód podziemnych, ale w świadomości społecznej oba te rodzaje są silnie powiązane, ze względu na to, że trudno bez specjalistycznej wiedzy określić genezę zalania terenu.

Tego rodzaju zjawiska podtopień spowodowane są:

- a) występowaniem na powierzchni (lub na nieznacnej głębokości) gruntów nieprzepuszczalnych,
- b) spływem powierzchniowym utrudnionym przez ukształtowanie powierzchni lub obiekty budowlane (głównie liniowe lub wielkogabarytowe),
- c) urbanizacją, a przede wszystkim uszczelnieniem powierzchni terenu, co dodatkowo zmniejsza możliwość infiltracji wód opadowych.

10.2.1. Założenia merytoryczne

Podstawę stanowi wykonanie analiz przestrzennych rozkładu czynników wpływających na obecność zagrożenia i ryzyka występowania podtopień. Na ich podstawie powstają:

1. mapy obszarów, na których wystąpienie podtopienia jest prawdopodobne
 - mapa obszarów zagrożonych wystąpieniem podtopień od wód podziemnych (WORP-WP),
 - mapa obszarów zagrożonych wystąpieniem podtopień od wód spływowych (WORP-WS),
2. mapa obszarów narażonych na niebezpieczeństwo wystąpienia podtopienia
 - mapa obszarów zagregowanego stopnia zagrożenia podtopieniem (WORP-SUM),
 - mapa ryzyka związanego z wystąpieniem podtopienia (WORP-RYZ),

Ad 1. Dla wyznaczenia obszarów, na których wystąpienie powodzi (podtopienia) jest prawdopodobne przyjęto rozwiązanie, w którym należy wykonać dwa oddzielne zadania obrazujące różne typy powodzi związanych z budową geologiczną i warunkami hydrogeologicznymi. Dwie rozłączne analizy oraz ich suma pozwolą na wykonanie map, obrazujących wykonanie map związanych z zagrożeniem wystąpienia podtopienia.

- a) obszary zagrożone wystąpieniem podtopień od wód podziemnych (WORP-WP). Zgodnie z definicją to ryzyko wystąpienia powodzi w wyniku podniesienia zwierciadła wód podziemnych. Podstawowym warunkiem występowania tego rodzaju zagrożenia podtopieniem jest płytkie występowanie zwierciadła wód podziemnych. Prawdopodobieństwo wystąpienia zwiększa współwystępowanie innych czynników, takich jak takich jak geneza, litologia i forma utworów przypowierzchniowych, występowanie negatywnych lub płaskich form morfologicznych, stałych mokradeł, lejów depresji, otworów hydrogeologicznych, terenów górniczych.
- b) obszary zagrożone wystąpieniem podtopień od wód spływowych (WORP-WS). Tego rodzaju ryzyko występowania powodzi jest bezpośrednio zależne od warunków geologiczno-morfologicznych i antropogenicznych. Najważniejszymi czynnikami

predysponującymi teren do występowania tego typu zjawisk jest współwystępowanie dwóch czynników – predysponowane do takich zjawisk formy morfologiczne terenu w postaci bezodpływowych zagłębień lub rozległych równin oraz budowa geologiczna, gdzie główną rolę odgrywa występowanie utworów nieprzepuszczalnych na powierzchni lub tuż pod powierzchnią terenu. Na ograniczanie powierzchni na której zachodzi infiltracja dodatkowo wpływa zabudowa, zagęszczanie gruntu, drogi itp.

Ad 2. Dla wyznaczenia ONNP od wód podziemnych przyjęto rozwiązanie, w którym należy wykonać zadania w oparciu o wyniki analiz dla WORP-WP i WORP-WS:

- a) Wyniki analiz WORP-WP i WORP-WS obrazują dwa różne mechanizmy powstawania zagrożeń wystąpienia podtopienia, jednakże obydwie są nierozzerwalnie związane z budową geologiczną i warunkami hydrogeologicznymi. W związku z tym zdecydowano się na zabieg oparty na jakościowej analizie wyników analiz dla WORP-WP i WORP-WS. Agregacja obu wyników analiz daje obraz rzeczywistego, sumarycznego zagrożenia na danym obszarze (WORP-SUM).
- b) Kolejnym etapem jest wydzielenie obszarów, na których istnieje ryzyko wystąpienia podtopienia (WORP-RYZ). W oparciu o zlokalizowane obszary potencjalnie zagrożone wystąpieniem podtopienia (WORP-SUM) oraz analizę występowania (rozkładu) odpowiednio dobranych kryteriów wyodrębnia się obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi (ONNP).

10.2.2. Wymagane dane

Podstawą założeń metodycznych jest przeprowadzenie analiz przestrzennych w odpowiednim oprogramowaniu umożliwiającym niezbędne operacje geoprzestrzenne. Takie analizy powinny być oparte o ogólnodostępne, ale specjalistyczne dane, jeśli to możliwe pokrywające obszar całego kraju. W identyfikacji obszarów predysponowanych do wystąpienia powodzi od wód podziemnych, czyli tych, na których wystąpienie podtopienia jest prawdopodobne bierze się pod uwagę następujące dane:

- głębokość do zwierciadła wody podziemnej; informacje te są pozyskiwane z mapy PPW-WH w skali 1:50 000 (obszary) lub (na obszarach na których nie wykonano tej mapy) z bazy CBDH Bank Hydro (otwory o zwierciadle swobodnym do 2 m p.p.t.),
- obszary sztucznego obniżenia zwierciadła wody podziemnej (na podstawie PPW-WH - 1:50 000),
- przepuszczalność osadów przypowierzchniowych (na podstawie SMGP - 1:50 000),
- formy rzeźby terenu - morfogenetyczne (na podstawie SMGP - 1:50 000),
- możliwe zmiany ukształtowania (głównie obniżenie) powierzchni terenu wskutek oddziaływań antropogenicznych - w tym górniczych (na podstawie bazy MIDAS),
- zmniejszenie przepuszczalności warstwy przypowierzchniowej i zmiany warunków odpływu wód wskutek zagospodarowania terenu (CORINE),
- udział obszarów podmokłych w obrębie jednostki obliczeniowej (GIS-Mokradła 1:100 000),
- wybrane obiekty inżynieryjne (BDOT 1:10 000),
- podział arkuszowy Polski dla skali 1:5 000 (PL-1992) jako przyjęta siatka dyskretizacyjna.

Źródła danych: PIG-PIB, ITP, GDOŚ, CODGiK.

Natomiast dla zidentyfikowania obszarów narażonych na niebezpieczeństwo wystąpienia podtopienia, w celu wyznaczenia ryzyka, poza agregacją wyżej wymienionych danych bierze się pod uwagę następujące kryteria:

- bezpośredni wpływ podtopienia na życie i zdrowie ludzi,
- wpływ podtopienia na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą,
- wpływ podtopienia na dziedzictwo kulturowe,
- wpływ podtopienia na środowisko przyrodnicze.

Przed rozpoczęciem prac analitycznych należy zebrać i uporządkować dane wejściowe. W tym celu do analizy należy przygotować warstwy informacyjne charakteryzujące:

1. naturalną podatność obszarów na wystąpienia powodzi od wód podziemnych obejmującą:
 - a) rozmieszczenie obszarów występowania swobodnego zwierciadła wód podziemnych na głębokości nie większej niż 2 m,
 - b) występowanie mokradeł,
 - c) występowanie utworów o litologii, genezie i formie sprzyjającej występowaniu podtopień,
 - d) ukształtowanie powierzchni terenu - obszary bezodpływowe lub o odpływie utrudnionym.
2. antropogeniczne przyczyny występowania powodzi od wód podziemnych (występowanie presji mogących powodować takie zjawiska):
 - a) występowanie inwestycji mogących zmieniać stosunki wodne:
 - budowle podziemne (tunele, przejścia, przepusty),
 - budowle ziemne (nasypy, groble, wały),
 - hałdy i zwałowiska,
 - duże obszary przemysłowe, tereny intensywnej zabudowy mieszkalnej, wielkopowierzchniowe tereny utwardzone,
 - b) występowanie stref, gdzie rejestruje się długotrwałe, ustępujące obniżenia zwierciadła wód podziemnych w płytkich poziomach wodonośnych,
 - c) szkody górnicze (niecki osiadań),
 - odwadniane tereny górnicze,
 - ujęcia i studnie o dużym poborze,
 - d) istnienie systemów melioracyjnych,
 - e) piętrzenie wód powierzchniowych:
 - budowle wodne
 - zbiorniki retencyjne,
3. informacje o czynnikach/elementach, na które wystąpienie podtopienia wywołuje negatywne skutki:
 - a) gęstość zaludnienia,
 - b) charakterystyka zagospodarowania przestrzennego:
 - obszary zasiedlone,
 - obszary przemysłowe,
 - infrastruktura komunikacyjna, drogi, koleje,
 - rolnictwo,
 - lasy,

- c) obiekty dziedzictwa kulturowego,
- d) obszary chronione
 - rezerваты przyrody
 - parki narodowe,
 - obszary Natura 2000.

10.2.3. Założenia analiz przestrzennych

1. Analiza warunków hydrogeologicznych sprzyjających występowaniu podtopień powinna opierać się na głębokości występowania pierwszego zwierciadła wód podziemnych według Mapy hydrogeologicznej Polski PPW-WH, w której autorzy poszczególnych arkuszy określili głębokość występowania pierwszego od powierzchni poziomu wodonośnego. Należy przyjąć, że obszary o głębokości występowania do głębokości 2m są zagrożone ryzykiem wystąpienia podtopień. Na terenach nie objętych jeszcze tym opracowaniem należy skorzystać z danych otworowych z CBDH i włączyć do analizy informację o poziomach wodonośnych w których nawiercono swobodne zwierciadło wód podziemnych na głębokości nie większej niż 2,0 m (nie należy korzystać w analizie GIS z danych otworowych na obszarach wykonanych arkuszy). Syntetyczne warstwy informacyjne mające charakter ciągły należy uznać za bardziej przydatne dla prowadzonej analizy niż dane punktowe wynikające z rozkładu przestrzennego otworów nie związanego z potrzebami badawczymi ale z zapotrzebowaniem na wodę (studnie w CBDH). Dlatego w miarę realizacji nowych arkuszy PPW-WH należy powtarzać analizę dla obejmowanych nimi obszarów (aktualizacja mapy).

Oprócz informacji o płytkim występowaniu zwierciadła wód podziemnych Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000 PPW-WH powinna być również źródłem informacji o występowaniu lejów depresji spowodowanych eksploatacją lub odwodnieniem a także pracami rekultywacyjnymi (odtworzeniem stosunków wodnych, zmianą morfologii terenu). Obszary zabudowy (itp.) zlokalizowane na obszarach o sztucznie obniżonym zwierciadle wód podziemnych (leje depresji) w rejonach płytkiego występowania wód podziemnych, w przypadku ustania pompowania, czyli czynnika obniżającego zwierciadło wód podziemnych, są obszarami szczególnie narażonymi na wystąpienie podtopień.

Leje depresji w rejonach płytkiego występowania wód podziemnych, w przypadku ustania pompowania, czyli czynnika obniżającego zwierciadło wód podziemnych, są obszarami szczególnie narażonymi na wystąpienie podtopień.

2. Analiza warunków geologicznych sprzyjających występowaniu podtopień powinna opierać się przede wszystkim na kategoryzacji wydzielen z mapy SMGP pod kątem litologii osadów i morfologii terenu.
- a) Ryzyko występowania podtopień od wód podziemnych (WORP-WP): Obszarami podatnymi na wystąpienie zjawiska powodzi są obszary, na których są spełnione dwa warunki:

Litologia: występowanie utworów luźnych różnego wieku: okruchowych, organicznych i mineralno-organicznych, a także węglanowych, w których możliwy jest swobodny przepływ wód podziemnych i szybka reakcja na zmianę stosunków wodnych, a w następstwie szybki wznios zwierciadła wód podziemnych.

Formy powierzchni terenu: występowanie obszarów, na których rodzaj gruntów/budowa geologiczna jest charakterystyczna dla niepozytywnych (niewypukłych) form terenu.

- b) Ryzyko występowania podtopień od wód spływowych (WORP-WS): Obszarami podatnymi na wystąpienie zjawiska powodzi są obszary, na których są spełnione dwa warunki:

Litologia: występowanie utworów przepuszczalnych o małej miąższości (ok. 1 m), posiadających w spągu utwory o bardzo małej przepuszczalności lub występowanie od powierzchni utworów o bardzo małej przepuszczalności.

Formy powierzchni terenu: występowanie obszarów, na których brak pozytywnych (wypukłych) form terenu, a w szczególności miejsca, w których występują zagłębienia powierzchni terenu.

3. Analiza występowania stałych podmokłości opiera się na warstwie „GIS-Mokradła”. Należy przyjąć, że wszystkie obszary umieszczone na tej warstwie wskazują na stałe występowanie swobodnego zwierciadła wód podziemnych na głębokości nie większej niż 0,5 m, czyli kwalifikują się jako szczególnie zagrożone ryzykiem podtopienia.
4. Analiza występowania okresowych podmokłości wykonuje się na podstawie warstwy „GIS-Mokradła” o powierzchni ponad 10 ha z podziałem na typy siedlisk w celu wskazania obszarów, gdzie okresowo występuje podtopienie. Należy wytypować siedliska z określonymi warunkami wodnymi. W połączeniu z analizą współwystępowania wskazanych siedlisk oraz utworów nieprzepuszczalnych na powierzchni lub tuż pod powierzchnią należy wyznaczyć obszary predysponowane do występowania podtopień zależnych od warunków geologiczno-morfologicznych.
5. Analiza zagospodarowania powierzchniowego terenu (CORINE) – obejmuje obszary zurbanizowane o bardzo prawdopodobnym ograniczeniu powierzchni infiltracji w wyniku zabudowania terenu.
6. Analiza występowania terenów górniczych (MIDAS) – podstawową jest zasięg wyznaczonych terenów górniczych, które według definicji obejmują obszar o możliwym negatywnym oddziaływaniu działań górniczych na powierzchnię terenu. Po uwzględnieniu rodzaju prowadzonej działalności górniczej przede wszystkim jest to osiadanie terenu w wyniku prowadzonej eksploatacji górniczej jak i rezygnacja z pompowań odwodnieniowych po zaprzestaniu eksploatacji górniczej. Obydwa z tych czynników najczęściej skutkują podniesieniem zwierciadła wód podziemnych względem powierzchni terenu.
7. Analiza gęstości zaludnienia jako kryterium dla określenia ryzyka wystąpienia podtopienia w zakresie bezpośredniego wpływu na życie i zdrowie ludzi – źródłem informacji w tym zakresie są dane GUS dotyczące rozmieszczenia ludności, pozyskane w trakcie Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2011.
8. Analiza zagospodarowania powierzchni terenu jako kryterium dla określenia ryzyka wystąpienia podtopienia w zakresie wpływu na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą – źródło informacji o formach pokrycia stanowi baza danych obiektów topograficznych BDOT w skali 1:10 000, jednakże dla umożliwienia wykonania analizy, dokonuje się agregacji klasyfikacji obiektów na obszary zasiedlone, przemysłowe, zalesione, rolnicze, infrastruktury komunikacyjnej i inne (tabela 5).
9. Analiza obiektów dziedzictwa kulturowego jako kryterium dla określenia ryzyka wystąpienia podtopienia w zakresie wpływu na te obiekty – zakłada się analizę na podstawie bazy danych Narodowego Instytutu Dziedzictwa, a dokładniej, lokalizacji obiektów wpisanych na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO.

10. Analiza lokalizacji obszarów chronionych jako kryterium dla określenia ryzyka wystąpienia podtopienia w zakresie wpływu podtopienia na środowisko – źródłem informacji są dane pozyskane z Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska i są to granice rezerwatów przyrody, oraz obszarów Natura 2000.

10.2.4. Analizy geoprzestrzenne GIS

Bazą dla analiz są arkusze w blokach dyskretyzacyjnych. Przyjęte granice bloków są tożsame z międzynarodowym podziałem arkuszowym dla układu współrzędnych PL-1992 dla skali 1:5 000. Prezentacji wyników dokonuje się na arkuszach w skali 1:300 000 obejmujących każde województwo. Przeciętna powierzchnia bloku dyskretyzacyjnego wynosi 4 km².

Analizy powinny być przeprowadzane z uwzględnieniem regionów o zbliżonych warunkach hydrogeologiczno-morfologicznych. Zaleca się zastosowanie regionalizacji hydrogeologicznej wg. Paczyńskiego (red 1995) na poziomie prowincji (nizinna, wyżynna i górską). Dla każdej z prowincji autorzy analizy powinni ustalić odpowiednie wartości wag. Będą one ustalane empirycznie podczas prowadzenia analiz w różnych obszarach. Dopuszcza się również różnicowania wartości wag dla poszczególnych arkuszy map skali 1:300 000.

10.2.4.1. Analiza występowania zagrożenia powodzi (podtopień) od wód podziemnych (WORP-WP)

Warunki brzegowe

Warunkiem koniecznym dla wystąpienia podtopień od wód podziemnych jest występowanie zwierciadła wód podziemnych na niewielkiej głębokości (do 2m).

Analizie podlegają arkusze, w obrębie których stwierdzono obszary o płytkim występowaniu zwierciadła wód gruntowych. Jest to warunek konieczny.

Za arkusze, w których stwierdzono obszary o płytkim występowaniu wód podziemnych uznaje się:

- a) arkusze, dla których wykonano mapę PPW-WH, i w których autor wydzielił obszary o głębokości zwierciadła wody 0-1 i 1-2m (źródło danych: MPhP - pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika 1:50 000, PIG-PIB),
- b) arkusze, na których stwierdzono otwory hydrogeologiczne ze swobodnym zwierciadłem wody, położonym w przedziale 0-2m p.p.t. oraz arkusze z nimi sąsiadujące (źródło danych: Otwory hydrogeologiczne z Banku Hydro PIG-PIB).

Pozostałe arkusze, niespełniające warunku występowania obszarów o płytkim występowaniu zwierciadła wód gruntowych nie zostały uwzględnione w dalszych analizach wielokryterialnych. Te arkusze można definiować jako obszary, na których brak jest zagrożenia wystąpienia podtopień od wód podziemnych.

Zgodnie z założeniami, z analizy wyłączono także arkusze w całości objęte opracowaniem „Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami (Podtopienia)” wykonanych w PIG-PIB w latach 2003-2006.

Wielokryterialna analiza parametryczna

Dla wyznaczenia zagrożenia powodzią (podtopieniem) od wód podziemnych podstawę stanowi analiza współwystępowania parametrów (tabela 14) wpływających na ocenę tego zagrożenia w blokach dyskretizacyjnych opartych o siatkę arkuszy skali 1:5000.

W blokach obliczeniowych wzięto pod uwagę miarę analizowanych parametrów i przedstawiono w formie graficznej.

Tabela 14: Parametry oceny ryzyka wystąpienia podtopień od wód podziemnych - analiza WOPR-WP

Numer	Parametr	Warstwa	Opis	Źródło danych
1	SMGP	<i>smgp_zagr_wp</i>	utwory przepuszczalne w formach wklęsłych lub płaskich	Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 50k PIG-PIB
2	LDEP	<i>leje_dep</i>	leje depresji wywołane poborem wód podziemnych	MhP - pierwszy poziomu wodonośny - występowanie i hydrodynamika 1:50 000 oraz aktualizacja z MHP,PIG-PIB
3	MOK	<i>mok_stl</i>	mokradła stałe	Mapa występowania mokradeł 1:50 000 KZGW w zasobach PIG-PIB
4	TGRN	<i>teren_gr</i>	wybrane tereny górnicze	MIDAS PIG-PIB

Ocena zagrożenia wystąpienia powodzi(podtopień) od wód podziemnych

Ocenę zagrożenia podzielono na etapy obliczeniowe:

1. Udział powierzchni parametru w bloku obliczeniowym = powierzchnia parametru w bloku/100.
2. Ocena istotności parametru dla pojedynczego bloku obliczeniowego na tle całego obszaru analizy = Udział powierzchni parametru w bloku obliczeniowym/maksymalna wartość udziału powierzchni tego samego parametru (np. smgp maksymalna) dla całego obszaru analizy.
3. Ocena istotności parametru proporcjonalnie do wagi = Ocena istotności parametru dla pojedynczego bloku obliczeniowego na tle całego obszaru analizy * waga.

Dla poszczególnych parametrów przyjęto wagi w przedziale od 0 do 10 (tabela 15). Z doświadczeń autorów, opartych o przeprowadzone analizy wstępne wynika, że zaproponowane wagi powinny być prawidłowe dla większości obszarów kraju.

Jednakże, dla różnych prowincji (zgodnie z podziałem Paczyńskiego) może zajść konieczność zmiany wielkości wag w zależności od specyfiki i złożoności warunków przyrodniczych występujących na danym terenie.

Tabela 15: Dobór wag - analiza WOPR-WP (obszar testowy – Arkusz Warszawa Zachód 1:200 000)

Numer	Parametr	Warunek	Waga
1	SMGP	występują utwory przepuszczalne w formach wklęsłych lub płaskich	10
2	LDEP	występują	8
3	MOK	występują stale	8
4	TGRN	występują te, w których możliwe jest wystąpienie podtopienia	6

1. Ocena zagrożenia dla pojedynczego bloku obliczeniowego = suma pojedynczych ocen istotności parametrów wyliczonych w kroku trzecim / suma wag
2. Ocena zagrożenia dla pojedynczego bloku obliczeniowego na tle całego obszaru analizy = Ocena zagrożenia dla pojedynczego bloku obliczeniowego / maksymalna wartość ryzyka dla całego obszaru analizy * 100

Kryteria oceny zagrożenia wystąpienia powodzi (podtopień) od wód podziemnych

- a) brak zagrożenia – brak występowania zwierciadła wód podziemnych na głębokości do 2m p.p.t.
- b) zagrożenie niskie – występowanie płytkiego zwierciadła wód podziemnych tj.: do głębokości 2m p.p.t., bez innych czynników zwiększających ryzyko (przedział zagrożenia: 0-25),
- c) zagrożenie średnie, wysokie, bardzo wysokie – występowanie jednego lub więcej pozostałych kryteriów/warstw na obszarach o płytkim położeniu zwierciadła wody, przy czym:
 - zagrożenie średnie – (przedział zagrożenia: 25-50),
 - zagrożenie wysokie – (przedział zagrożenia: 50-75),
 - zagrożenie bardzo wysokie – (przedział zagrożenia: 75-100).

Tabela 16: Ocena stopnia zagrożenia wystąpienia podtopień od wód podziemnych - analiza WOPR-WP

Stopień zagrożenia	Wartość zagrożenia	Kolor bloku obliczeniowego
BRAK	-	BIAŁY - niespełniony warunek brzegowy
NISKIE	0-25	ZIELONY
ŚREDNIE	25-50	ŻÓŁTY
WYSOKIE	50-75	POMARAŃCZOWY
BARDZO WYSOKI	75-100	CZERWONY

10.2.4.2. Analiza występowania zagrożenia podtopieniami od wód spływowych (WOPR-WS)

Warunki brzegowe

Analizie poddano cały obszar kraju, oprócz arkuszy objętych w całości opracowaniem „Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami (Podtopienia)” wykonanych w PIG-PIB w latach 2003-2006.

Wielokryterialna analiza parametryczna

Podstawą wyznaczenia zagrożenia powodzią (podtopieniem) od wód spływowych jest przeprowadzenie analizy parametrów (tabela 17) wpływających na ocenę zagrożenia występowaniem podtopień od wód spływowych współwystępujących w blokach dyskretizacyjnych opartych o siatkę arkuszy skali 1:5000.

W blokach obliczeniowych wzięto pod uwagę miarę analizowanych parametrów i przedstawiono w formie graficznej.

Tabela 17: Parametry oceny zagrożenia wystąpieniem podtopienia od wód spływowych - analiza WORP-WS

Numer	Parametr	Warstwa	Opis	Źródło danych
1	CORINE	<i>corine_antrop</i>	tereny antropogeniczne z wyłączeniem miejskich terenów zielonych i wypoczynkowych	CORINE LAND COVER 12, GUGIK
2	SMGP	<i>smgp_zagr_s</i>	utwory przepuszczalne o małej miąższości (ok. 1 m), posiadające w spągu utwory o bardzo małej przepuszczalności lub utwory o bardzo małej przepuszczalności w zagłębieniach terenu	Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, PIG-PIB
3	TGRN	<i>teren_gr</i>	wybrane tereny górnicze	MIDAS, PIG-PIB
4	MOK	<i>mok_okr</i>	mokradła okresowe	Mapa występowania mokradeł, KZGW

Ocena zagrożenia wystąpienia powodzi od wód podziemnych

Ocenę zagrożenia oparto o etapy obliczeń:

1. Udział powierzchni parametru w bloku obliczeniowym = powierzchnia parametru w bloku/100.
2. Ocena istotności parametru dla pojedynczego bloku obliczeniowego na tle całego obszaru analizy = udział powierzchni parametru w bloku obliczeniowym/maksymalna wartość udziału powierzchni tego samego parametru (np. smgp maksymalna) dla całego obszaru analizy.
3. Ocena istotności parametru proporcjonalnie do wagi = ocena istotności parametru dla pojedynczego bloku obliczeniowego na tle całego obszaru analizy *waga.

Dla poszczególnych parametrów przyjęto wagi w przedziale od 0 do 10 (tabela 18). Z doświadczeń autorów, opartych o przeprowadzone analizy wstępne wynika, że zaproponowane wagi powinny być prawidłowe dla większości obszaru kraju.

Jednakże, dla różnych prowincji (zgodnie z podziałem Paczyńskiego) może zająć konieczność zmiany wielkości wag w zależności od specyfiki i złożoności warunków przyrodniczych występujących na danym terenie.

Tabela 18: Dobór wag - analiza WORP-WS (obszar testowy – Arkusz Warszawa Zachód 1:200 000)

Numer	Parametr	Warunek	Waga
1	SMGP	występują utwory przepuszczalne w formach wklęsłych lub płaskich	10
2	CORINE	występują tereny antropogeniczne	8
3	MOK	występują mokradła okresowe	8
4	TGRN	występują te, w których możliwe jest wystąpienie podtopienia	6

1. Ocena zagrożenia dla pojedynczego bloku obliczeniowego = suma pojedynczych ocen istotności parametrów wyliczonych w kroku trzecim /suma wag

2. Ocena zagrożenia dla pojedynczego bloku obliczeniowego na tle całego obszaru analizy = ocena zagrożenia dla pojedynczego bloku obliczeniowego/ maksymalna wartość zagrożenia dla całego obszaru analizy*100.

Kryteria oceny zagrożenia wystąpienia podtopienia od wód podziemnych

Zgodnie z założeniami metodyki, w analizie wskazano arkusze na których występuje: zagrożenie bardzo niskie, niskie, średnie, wysokie i bardzo wysokie – współwystępowanie kryteriów/warstw, przy czym:

- brak zagrożenia – (zagrożenie: 0 – brak występowania któregośkolwiek z parametrów)
- zagrożenie niskie – (przedział zagrożenia: 1-25),
- zagrożenie średnie – (przedział zagrożenia: 25-50),
- zagrożenie wysokie – (przedział zagrożenia: 50-75),
- zagrożenie bardzo wysokie – (przedział zagrożenia: 75-100).

Tabela 19: Ocena stopnia zagrożenia wystąpieniem podtopienia od wód spływowych - analiza WORP-WS

Stopień zagrożenia	Wartość zagrożenia	Kolor bloku obliczeniowego
BRAK	0	BIAŁY
NISKI	43125	ZIELONY
ŚREDNI	25-50	ŻÓŁTY
WYSOKI	50-75	POMARAŃCZOWY
BARDZO WYSOKI	75-100	CZERWONY

10.2.4.3. Analiza zagregowanego stopnia zagrożenia wystąpieniem podtopienia (WORP-SUM)

Wyniki analiz WORP-WP i WORP-WS należy rozpatrywać osobno. Zaleca się jednak analizę i wykonanie mapy przedstawiającej agregację zagrożenia wystąpienia obu rodzajów podtopień. Przeprowadzono analizę jakościową obrazującą współwystępowanie zagrożeń obu rodzajów we wszystkich blokach dyskretizacyjnych.

Tabela 20: Kryteria oceny zagregowanych stopni zagrożenia (analiza jakościowa)

Zagregowany stopień zagrożenia	Opis	Kolor bloku obliczeniowego
brak zagrożenia	brak zagrożenia powodzi od wód podziemnych (WORP-WP) i brak zagrożenia powodzi od spływu (WORP-WS)	ZIELONY
zagrożenie pojedynczego rodzaju	zagrożenie powodzi od wód podziemnych (WORP-WP)	JASNO ŻÓŁTY
	zagrożenie powodzi od spływu (WORP-WS)	CIEMNO ŻÓŁTY
zagrożenie podwójnego rodzaju	zagrożenie powodzi od wód podziemnych (WORP-WP) i zagrożenie powodzi od spływu (WORP-WS)	CZERWONY

10.3. Obrazowanie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi

Zagrożenia wywołane powodziami (podtopieniami) od wód podziemnych (gruntowych) zazwyczaj są zmienne w czasie i przestrzeni oraz mają charakter jednostkowy i małoobszarowy. W związku z powyższym wyznaczono obszary narażonych na niebezpieczeństwo powodzi (ONNP) poprzez określenie ryzyka podtopienia (WORP-RYZ).

Warunki brzegowe

W celu wyznaczenia ONNP poprzez określenie ryzyka podtopienia niezbędne jest występowanie któregośkolwiek z kryteriów warunkujących istnienie ryzyka na obszarze, na którym występuje zagrożenie wystąpieniem podtopienia pojedynczego lub podwójnego rodzaju (według analizy WORP-SUM).

Ocena ryzyka wystąpienia powodzi(podtopień) od wód podziemnych

Dla prawidłowej oceny ryzyka wystąpienia podtopienia należy wziąć pod uwagę:

1. Udział kryterium w bloku obliczeniowym = obecność punktowa kryterium w dyskretyzacyjnym bloku obliczeniowym.
2. Ocena istotności kryterium proporcjonalnie do wagi = obecność punktowa kryterium dla pojedynczego bloku obliczeniowego na tle całego obszaru analizy * waga.

Dla poszczególnych kryteriów przyjęto różne wagi (tabele 21-24), zależne od ich rodzaju przede wszystkim na podstawie testowych analiz dla obszaru testowego. Z doświadczeń autorów, opartych o przeprowadzone analizy wstępne wynika, że zaproponowane wagi i punkty wagowe powinny być prawidłowe dla całego obszaru kraju. Jednakże, w trakcie prac dla wyznaczania ryzyka wystąpienia podtopienia dla całego obszaru kraju może zająć konieczność zmiany wielkości wag.

Tabela 21: Dobór wag dla gęstości zaludnienia- analiza WORP-RYZ

Klasyfikacja gęstości zaludnienia	Waga	Punktacja	Punkty wagowe
$\geq 1000 / \text{km}^2$	10	12	120
800 – 999 / km^2		10	100
600 – 799 / km^2		8	80
400 – 599 / km^2		6	60
200 – 399 / km^2		4	40
50 – 199 / km^2		2	20
$< 50 / \text{km}^2$		1	10

Tabela 22: Dobór wag dla form zagospodarowania powierzchni terenu- analiza WORP-RYZ

Klasyfikacja form pokrycia terenu	Waga	Punktacja	Punkty wagowe
Obszary zasiedlone	5	10	50
Obszary przemysłowe		8	40
Infrastruktura komunikacyjna, drogi, koleje		6	30
Rolnictwo		4	20
Lasy		2	10
Inne		1	5

Tabela 23: Dobór wag dla obiektów dziedzictwa kulturowego - analiza WORP-RYZ

Liczba obiektów dziedzictwa kulturowego	Waga	Punktacja	Punkty wagowe
Jeden obiekt	10	1	10
Dwa obiekty		2	20
Trzy obiekty i więcej		3	30

Tabela 24: Dobór wag dla form obszarów chronionych- analiza WORP-RYZ

Formy ochrony przyrody	Waga	Punktacja	Punkty wagowe
Rezerваты przyrody	5	3	15
Parki narodowe		2	10
Obszary Natura 2000		1	5

1. Ocena ryzyka dla pojedynczego bloku obliczeniowego = suma pojedynczych ocen istotności kryteriów wyliczonych w kroku drugim / suma wag
2. Ocena ryzyka dla pojedynczego bloku obliczeniowego na tle całego obszaru analizy = Ocena ryzyka dla pojedynczego bloku obliczeniowego/ maksymalna wartość ryzyka dla całego obszaru analizy*100%.

Kryteria oceny zagrożenia wystąpienia podtopienia od wód podziemnych

Zgodnie z warunkami metodyki, w analizie wskazano arkusze na których występuje ryzyko bardzo niskie, niskie, średnie, wysokie i bardzo wysokie, zależnie od rodzaju zagrożenia (zgodnie z analizą WORP-SUM) według procentowego udziału punktów wagowych gdzie wyznaczono stopnie ryzyka:

- brak ryzyka – gdy nie występuje żadne z rodzajów zagrożeń wystąpienie podtopienia (ani WORP-WP, ani WORP-WS) bądź w bloku deskretyzacyjnym nie stwierdzono żadnego z kryteriów istotnych dla oceny ryzyka,
- ryzyko niskie – 1-25% punktów wagowych,
- ryzyko średnie – 25-50% punktów wagowych,
- ryzyko wysokie – 50-75% punktów wagowych,
- ryzyko bardzo wysokie – 75-100% punktów wagowych.

Tabela 25: Ocena ryzyka wystąpienia podtopienia - analiza WORP-RYZ

Stopień ryzyka	Wartość ryzyka	Kolor bloku obliczeniowego
BRAK	0	BIAŁY
NISKIE	43125	ZIELONY
ŚREDNIE	25-50	ŻÓŁTY
WYSOKIE	50-75	POMARAŃCZOWY
BARDZO WYSOKIE	75-100	CZERWONY

Opierając się na założeniach metodyki (zgodnie z analizą WORP-SUM) w dyskretyzacyjnych blokach obliczeniowych zostanie umieszczony znacznik/etykieta, w zależności od rodzaju zagrożenia wystąpienia podtopienia dla których jest wyznaczone ryzyko:

WP – dla obszarów gdzie występuje zagrożenie podtopieniem od wód podziemnych,

WS – dla obszarów gdzie występuje zagrożenie podtopieniem od wód spływowych,

SUM – dla obszarów gdzie występuje zagrożenie podtopieniem od wód podziemnych i wód spływowych.

11. Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi od strony morza

Założenia metodyczne przeglądu i aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego w zakresie powodzi od strony morza opracowane zostały w 2018 r. przez Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w ramach projektu *Przeprowadzenie przeglądu i przygotowanie aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych* (wykonawca: Sweco Consulting Sp. z o. o., Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy), Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 – stanowią one załącznik do niniejszej metodyki: *Metodyka opracowania wstępnej oceny ryzyka powodziowego (WORP) w zakresie powodzi od strony morza*.

11.1. Opis powodzi historycznych

11.1.1. Powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

Dane o powodziach historycznych zostały pozyskane głównie w ramach ankietyzacji oraz w ramach innych źródeł i zostały podzielone na dwa okresy ich występowania tj.:

- a) powodzie od strony morza, które wystąpiły do roku 2011, uwzględnione w ramach analiz WORP w I cyklu planistycznym, dla których posiadane informacje zostaną zweryfikowane i w razie konieczności zaktualizowane, ewentualne uzupełnienia o powodzie, które nie zostały dotychczas zgłoszone,
- b) powodzie od strony morza, które wystąpiły po roku 2011, które zostaną zidentyfikowane i opracowane w obecnym cyklu planistycznym.

Dla danych historycznych (zalewów), które zmieniły swój kształt, np. w przypadku pozyskania lepszej jakości danych, poprzedni rekord w bazie danych został usunięty i zastąpiony nowym.

Za znaczące powodzie historyczne uznane zostaną powodzie, które wywołały negatywne skutki dla:

- zdrowia i życie ludzkiego,
- środowiska,
- gospodarki,
- dziedzictwa kulturowego.

11.1.2. Powódzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

Aby stwierdzić czy zakres powodzi historycznej może mieć niekorzystne oddziaływanie obecnie i w przyszłości konieczna jest analiza oddziaływania dla obecnego zagospodarowania i ukształtowania terenu.

Jednocześnie realizując zapis, dotyczący zjawiska powodzi mogącego pojawić się w przyszłości zaliczyć można obszary o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia wyznaczone w ramach różnych opracowań związanych z ochroną przeciwpowodziową. Na potrzeby drugiego cyklu planistycznego WOPR podstawową bazę informacji dla określenia potencjalnych negatywnych skutków powodzi stanowiły dane zawarte w następujących dokumentach:

1. MZP i MRP opracowane w ramach projektu ISOK.
2. PZRP - wariant zerowy.
3. API – analiza programów inwestycyjnych.
4. Studia i inne opracowania z zakresu ochrony przeciwpowodziowej, realizowane przez dyrektorów RZGW dla wybranych zlewni.
5. Opracowania dotyczące ochrony przeciwpowodziowej realizowane przez Urzędy Morskie.

Znaczące powódzie prawdopodobne od strony morza w tym morskich wód wewnętrznych, zostały wyznaczone w ramach analiz WOPR na podstawie:

- liczby osób zamieszkalej w strefie potencjalnego zalewu,
- wartości potencjalnych strat powodziowych,
- liczby zagrożonych budynków (mieszkalnych, specjalnego przeznaczenia np. szpitale),
- liczba zagrożonych obiektów przemysłowych.

11.2. Ocena potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

Uwzględnienie wszystkich aspektów wynikających z ustawy Prawo wodne wymaga przeprowadzenia szeregu analiz. Dla powodzi, które miały miejsce w przeszłości przeprowadzono analizę czy ich zasięg i oddziaływanie w odniesieniu do czasów obecnych jest możliwy – zmiany ukształtowania terenu, pojawienie się budowli hydrotechnicznych, ich stan techniczny, przebieg ujściowego odcinka cieku (ewentualne jego zmiany) oraz czy zakres zabudowy w zasięgu zalewu pozostał ten sam lub może się zwiększyć. Dla powodzi prawdopodobnych przeprowadzono podobną analizę. W przypadku obszarów gdzie brakowało informacji nt. powodzi wykorzystano analizy związane np. z topografią i lokalizacją urządzeń przeciwpowodziowych, które mogą ograniczać ten obszar.

Do oceny negatywnych skutków powodzi zastosowano podejście analogiczne jak dla powodzi rzecznych o mechanizmie naturalnego wezbrania – wykorzystano 4 kryteria, które obliczane były w układzie jednostek przestrzennych obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią. Na

podstawie uzyskanych wartości przeprowadzono następnie dla poszczególnych kryteriów ocenę ryzyka, która polegała na przypisaniu punktacji odzwierciedlającej poziom ryzyka powodziowego – im więcej punktów, tym większe ryzyko powodziowe.

Obliczenia wykonano dla następujących kryteriów:

1. kryterium 1: Bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi.
2. kryterium 2: Wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą.
3. kryterium 3: Wpływ powodzi na dziedzictwo kulturowe.
4. kryterium 4: Wpływ powodzi na środowisko.

Szczegółowy opis ww. kryteriów przedstawiony jest w rozdziale 6.3. niniejszej metodyki.

11.3. Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi

Do prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń zastosowano podejście niemal analogiczne jak dla powodzi rzecznych o mechanizmie naturalnego wezbrania – wykorzystano 2 kryteria, które obliczane były w układzie jednostek przestrzennych obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią. Na podstawie uzyskanych wartości przeprowadzono następnie dla poszczególnych kryteriów ocenę ryzyka, która polegała na przypisaniu punktacji odzwierciedlającej poziom ryzyka powodziowego – im więcej punktów, tym większe ryzyko powodziowe.

Obliczenia wykonano dla następujących kryteriów:

1. kryterium 5: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmian liczby ludności.
2. kryterium 6: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmiany powierzchni terenów zabudowanych lub terenów uszczelnionych.

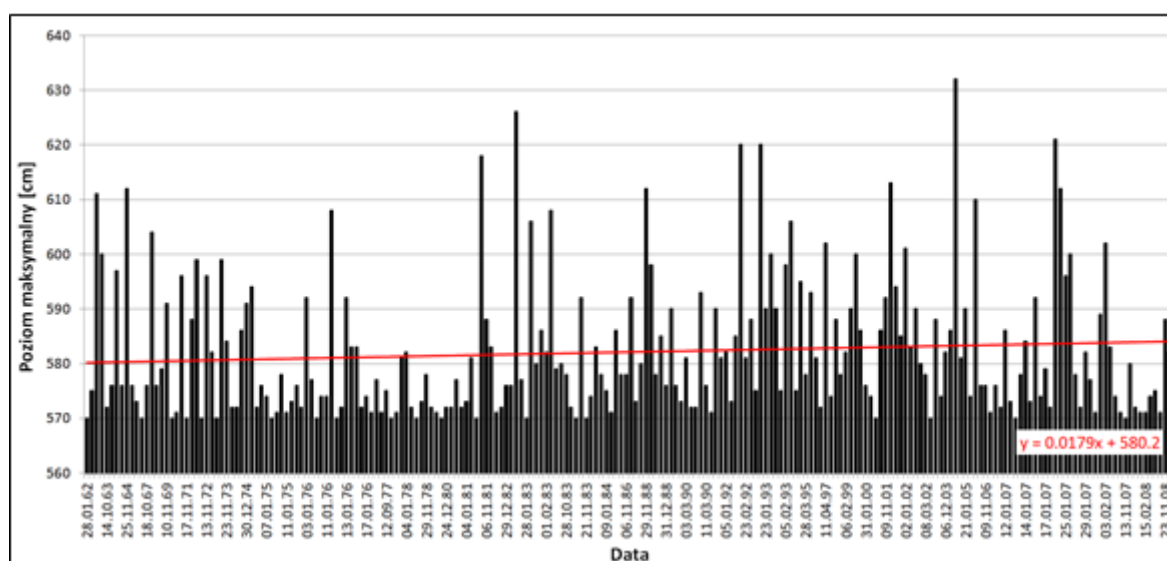
Szczegółowy opis ww. kryteriów przedstawiony jest w rozdziale 6.4. niniejszej metodyki.

Inaczej natomiast uwzględniono wpływ zmian klimatu (było to potraktowane m.in. dostępnością danych). Dodatkowo podejście do uwzględniania wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi od strony morza w WOPR w pierwszym cyklu planistycznym wymagało opracowania nowej metodyki na potrzeby przeglądu i aktualizacji WOPR. Analiza wezbrań sztormowych w wieloleciu 1960-2010 na stacjach w Świnoujściu, Kołobrzegu, Ustce, Helu, Gdyni, Gdańsku wskazała na intensyfikację liczby wezbrań sztormowych w ostatnich dekadach (tabela 26).

Tabela 26: Liczba wezbrań sztormowych na analizowanych stacjach w poszczególnych dekadach w wieloleciu 1960 – 2010 (źródło Przygodzki i in., 2012)

Liczba wezbrań sztormowych w poszczególnych dekadach				
1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009
107	247	321	237	367

Również analiza rozkładu w czasie wysokości maksymalnych poziomów wody podczas wezbrań w analizowanym czasie wykazuje wyraźną tendencję wzrostową w Gdyni i Ustce (rysunek 3).



Rysunek 3: Maksymalne poziomy wody podczas wezbrań sztormowych w wieloleciu 1960-2010 na stacji w Gdyni (źródło Przygodzki i in., 2012)

Na potrzeby określenia wpływu zmian klimatu na wzrost poziomu morza wykorzystano wyniki projektu KLIMAT *Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo (zmiany, skutki i sposoby ich ograniczania, wnioski dla nauki, praktyki inżynierskiej i planowania gospodarczego)*. Opracowanie powstało w ramach zadania 6 *Bałtyk, jako element systemu klimatycznego i jego roli w tworzeniu się stanów zagrożenia*, podzadanie 6.1: *Wpływ zmian klimatycznych na zmiany średniego poziomu morza i występowania jego ekstremalnych wartości w rejonie polskiego wybrzeża Morza Bałtyckiego i scenariusze zmian*. Zespół ekspertów IMGW PIB opracował scenariusze zmian poziomu morza dla głównych stacji mareograficznych wzdłuż polskiego wybrzeża w odniesieniu do okresu referencyjnego 1971-1990 dla wybranych scenariuszy emisji gazów cieplarnianych (B1, A1B, A2), dla lat 2011-2030 oraz 2081-2100, z uwzględnieniem wpływu czynnika cyrkulacyjnego oraz spodziewanych zmian globalnego poziomu morza wg IPCC.

Analiza wyników różnych scenariuszy wykazała zasadność wykorzystania w przeglądzie i aktualizacji WOPR przewidywanych wzrostów maksymalnego (H95%) poziomu morza wzdłuż polskiego wybrzeża w sezonie zimowym w okresie 2081-2100, w stosunku do wartości średnich z okresu referencyjnego 1971-1990 dla scenariusza emisyjnego A2. Jest to scenariusz najmniej korzystny, tj. wykazujący najwyższy przewidywany wzrost poziomu morza. Wyniki ww. scenariusza przedstawiono w tabeli 27 – pokazują one, że średni roczny poziom morza bardzo

wyraźnie wzrosło w stosunku do wartości z okresu referencyjnego, według scenariusza A2 zmiany te mogą wynieść od ok. 43 cm w zachodniej części wybrzeża do ok. 36 w części wschodniej.

Tabela 27: Przewidywane wzrosty w cm średniego i maksymalnego ($H_{95\%}$) poziomu morza wzdłuż polskiego wybrzeża w sezonie zimowym w okresie 2081-2100, w stosunku do wartości średnich z okresu referencyjnego 1971-1990

stacja	Scenariusz emisyjny A2	
	H_{sr} [cm]	$H_{95\%}$ [cm]
Świnoujście	29	43,4
Kołobrzeg	29,5	41,8
Ustka	29,9	38,8
Łeba	30,2	37,1
Władysławowo	30,1	36,8
Hel	30,1	37,6
Gdynia	30,1	36,8
Gdańsk	30,1	38
Gdańsk – Ujście Wisły	30,8	37,5

Przyjęta wartość przewidywanego wzrostu maksymalnego ($H_{95\%}$) poziomu morza została dodana do wartości poziomów prawdopodobnych obliczonych w ramach projektu *Wykonanie przeglądu i aktualizacji map zagrożenie powodziowe i map ryzyka powodziowego od strony morza w tym morskich wód wewnętrznych we właściwości Urzędu Morskiego w Gdyni, Słupsku i Szczecinie dla poszczególnych stacji mareograficznych wzdłuż polskiego wybrzeża*. Na podstawie tych wartości została wykonana analiza GIS, mająca na celu identyfikację obszarów zagrożonych od strony morza wskutek przewidywanych zmian klimatycznych. Analizę oparto o narzędzia GIS umożliwiające interpolację obliczonych wartości poziomów prawdopodobnych, uwzględniających prognozowany ich wzrost wskutek zmian klimatycznych. W dalszym etapie przy wykorzystaniu narzędzi GIS wygenerowano rastry z informacją o rzędnej zwierciadła wody (czyli numeryczny model powierzchni wody NMPW dla całego wybrzeża) i przycięto je z numerycznym modelem terenu w celu wyznaczenia orientacyjnego zasięgu obszarów zagrożonych powodzią. Po odrzuceniu fragmentów niepołączonych hydrologicznie (tj. niepozostających w kontakcie hydraulicznym z rastrem bazowym) wynik sprowadzono do postaci wektorowej, tj. otrzymano poligon zasięgu powodzi od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych, odzwierciadlający prognozowany wzrost maksymalnego ($H_{95\%}$) poziomu morza (rysunek 4).



Rysunek 4: Przykładowy zasięg powodzi od strony morza, odzwierciedlający wzrost maksymalnego poziomu morza

Stopień prognozowanych zmian określono dla poszczególnych ujściowych odcinków rzek do morza oraz odcinków wybrzeża, analizowanych w ramach drugiego cyklu planistycznego.

11.4. Określenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi

Przy określeniu ONNP dla powodzi od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych zastosowano podejście niemal analogiczne jak dla powodzi rzecznych o mechanizmie naturalnego wezbrania.

W ocenie ryzyka powodziowego poszczególnym kryteriom przypisano odpowiednią punktację – przyjęto przy tym, że kryteria oceny negatywnych skutków powodzi (tj. kryteria 1-4: bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi, wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą, wpływ powodzi na dziedzictwo kulturowe, wpływ powodzi na środowisko) obrazują niejako stan aktualny, kryteria prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń (tj. kryteria 5-6: wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmian liczby ludności, wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmiany powierzchni terenów zabudowanych lub terenów uszczelnionych) uznano natomiast jako kryteria zmian perspektywicznych. Wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi uwzględniony został w postaci zasięgu obszarowego.

Kwalifikacja jednostki przestrzennej obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią jako ONNP, podobnie jak w przypadku powodzi rzecznych o mechanizmie naturalnego wezbrania, opierała się na sumie punktów wynikających z kryteriów – procedura obliczeń była analogiczna tylko z uwagi na inne potraktowanie kryterium dotyczącego wpływu zmian klimatu (uwzględnienie zasięgu obszarowego a nie przypisanie punktacji) zmieniony został współczynnik przeliczeniowy przy obliczaniu punktacji końcowej - tak, aby została zachowana zasada, że zmiana długofalowa może maksymalnie wynieść 60% wartości wyjściowej (dla stanu aktualnego), zgodnie ze wzorem:

$$P = P_{akt} + 0,06 \cdot P_{persp} \cdot P_{akt}$$

gdzie:

P sumaryczna liczba punktów oceny ryzyka powodziowego

P_{akt} liczba punktów oceny ryzyka powodziowego dla stanu aktualnego (z uwzględnieniem oceny negatywnych skutków powodzi)

P_{persp} liczba punktów oceny ryzyka powodziowego dla stanu perspektywicznego (z uwzględnieniem prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń)

$$P_{akt} = \sum_{i=1}^4 P_i$$

$$P_{persp} = \sum_{i=5}^6 P_i$$

gdzie:

P_i liczba punktów dla kryterium i

i numer kryterium, przy czym:

- 1: kryterium 1: bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi
- 2: kryterium 2: wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą
- 3: kryterium 3: wpływ powodzi na dziedzictwo kulturowe
- 4: kryterium 4: wpływ powodzi na środowisko.
- 5: kryterium 5: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmian liczby ludności
- 6: kryterium 6: Wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmiany powierzchni terenów zabudowanych lub terenów uszczelnionych

Wyniki analizy zostały zweryfikowane ekspercko – analiza ekspercka ostatecznie decydowała o kwalifikacji danego obszaru jako ONNP.

12. Wstępna ocena ryzyka powodziowego w zakresie powodzi powstałych w wyniku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących

12.1. Opis powodzi historycznych

12.1.1. Powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

W opisie powodzi historycznych uwzględniono informacje o występowaniu w przeszłości awarii obiektów piętrzących w Polsce (Dychowie, Górowie Iławieckim, Niedowie, Wiórach).

12.1.2. Powodzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

Dla powodzi prawdopodobnych zaproponowano następujące kryteria wyboru:

- wysokość zapory jest większa niż 10 m,
- istnieją wyznaczone w ramach innych projektów zasięgi zalewów spowodowanych awarią zapory.

Zaproponowano również, by punktem wyjścia do wyznaczenia ONNP były zbiorniki znajdujące się w bazie danych Systemu Ewidencji i Kontroli Obiektów Piętrzących (SEKOP) administrowanej przez państwową służbę do spraw bezpieczeństwa budowli piętrzących (Ośrodek Technicznej Kontroli Zapór IMGW-PIB).

Źródłem danych o powodziach prawdopodobnych były informacje o potencjalnych zasięgach zalewów spowodowanych awarią zapór policzonych w ramach różnych projektów. Za zasięg powodzi prawdopodobnej uznano maksymalny zasięg zalewu spowodowany awarią zapory.

W Polsce od 2007 r. wprowadzono obowiązek (Rozporządzenie 2007) wyznaczania zasięgów fali powodziowych spowodowanych awariami obiektów, których wysokość jest większa niż 2 m, a pojemność zbiornika przekracza 0,2 mln m³. W praktyce, takie dane są dostępne tylko dla części zapór, opracowane w różnych okresach i przygotowane w oparciu o różne metodyki wyznaczania zalewów. Do najważniejszych źródeł zaliczyć należy projekt poświęcony wyznaczeniu zalewów powodziowych dla awarii zapór o wysokości wyższej niż 15 m (IMGW PIB 2011), w ramach którego opracowano zalewy dla wielu obiektów w Polsce.

12.2. Określenie obszarów potencjalnego zagrożenia powodzią

Podstawę informacji nt. potencjalnego zagrożenia powodzią stanowiły informacje o historycznych awariach obiektów piętrzących oraz o potencjalnych zasięgach zalewów spowodowanych awarią zapór (powodzie prawdopodobne).

12.3. Ocena potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

Zdarzenia spowodowane przez awarie zapór przebiegają w niezwykle krótkim czasie – szacuje się, że szybkość fali po awarii sięga 5-7 km na godzinę. Trudno przy takiej szybkości rozwoju zagrożenia mówić o ratowaniu dobytku – głównym problemem jest ratowanie życia ludzi mieszkających i pracujących na zagrożonym terenie. Z tego powodu przyjęto, że kryterium wyboru ONNP będzie obecność ludzi na terenach zagrożonych zalaniem. Przy czym w analizach powinno się uwzględnić nie tylko osoby mieszkające na zagrożonym terenie na stałe, ale też pracowników zakładów produkcyjnych czy usługowych, oraz osób odwiedzających zagrożone tereny w celach zawodowych, rekreacyjnych i turystycznych. W konsekwencji osoby zagrożone podzielono na następujące grupy:

Kategoria 1: Mieszkańcy – osoby stale przebywające na zagrożonym terenie, łatwe do zidentyfikowania wg adresu zamieszkania, telefonu itd. Mogą być przeszkolone w zakresie ostrzegania i reagowania na wypadek awarii zapory.

Kategoria 2: Osoby przebywające na zagrożonym terenie sporadycznie i krótkookresowo w celach zawodowych lub rekreacyjnych, nie są przygotowane do katastrofy/ewakuacji. Są to jednak osoby przebywające w obiektach (muzea, biblioteki, hotele itd.), których obsługa ma potencjalny kontakt z każdą z tych osób.

Kategoria 3: Osoby nie mieszkające na zagrożonym terenie, ale ze względu na wykonywany zawód (pracownicy przedsiębiorstw, zakładów usługowych, biur) przebywające na nim prawie codziennie. Nie znają one dobrze terenu, ale kierownictwo obiektów ma wpływ na przygotowanie ich do katastrofy/ewakuacji.

Kategoria 4: Osoby przebywające na zagrożonym terenie sporadycznie i krótkookresowo w celach zawodowych lub rekreacyjnych, nie są przygotowane do katastrofy/ewakuacji. Kierownictwo czy obsługa obiektów (np. sklepy, dworce, kościoły itd.) ma z nimi ograniczony kontakt personalny, ale może poinformować o konieczności ewakuacji.

Kategoria 5: Osoby przebywające w większości na danym terenie dłużej, ale mające ograniczenia decyzyjne lub ograniczenia samodzielnego przemieszczania się (szpitale, szkoły, więzienia itd.). Ich ewakuacja wymaga pomocy z zewnątrz.

Nie można łatwo określić ile osób na zagrożonym terenie mieszka („ziarno” informacji o wymiarach 1 km X 1 km jest za grube dla obszarów zalewowych), a tym bardziej ile osób pracuje czy odwiedza okresowo zagrożone tereny, zaproponowano używanie w analizach liczby obiektów. W konsekwencji do każdej z wymienionych wcześniej grup zagrożonych przypisano

kategorie budynków (spośród 21 kategorii) zawarte w Bazie Danych Obiektów Topograficznych. Kategoryzację tę przedstawiono w tabeli 28.

Tabela 28: Kategorie budynków, w których na stałe lub czasowo przebywają ludzie

Lp.	Kategorie	Kategorie budynków z BDOT	Kody z BDOT
1	Kategoria 1	budynki mieszkalne jednorodzinne	BUBD01
		budynki o dwóch mieszkaniach	BUBD02
		budynki o trzech i więcej mieszkaniach	BUBD03
		budynki zbiorowego zamieszkania	BUBD04
2	Kategoria 2	ogólnodostępne obiekty kulturalne	BUBD13
		budynki muzeów i bibliotek	BUBD14
		budynki kultury fizycznej	BUBD17
		budynki hoteli	BUBD04
		budynki zakwaterowania turystycznego, pozostałe	BUBD05
3	Kategoria 3	budynki przemysłowe	BUBD11
		zbiorniki, silosy i budynki magazynowe	BUBD12
		budynki gospodarstw rolnych	BUBD18
		budynki biurowe	BUBD07
4	Kategoria 4	budynki handlowo-usługowe	BUBD08
		budynki łączności, dworców, terminali	BUBD09
		budynki przeznaczone do sprawowania kultu religijnego i czynności religijnych	BUBD19
5	Kategoria 5	budynki szkół i instytucji badawczych	BUBD15
		budynki szpitali i zakładów opieki medycznej	BUBD16
		pozostałe budynki niemieszkalne, gdzie indziej niewymienione	BUBD21

12.4. Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi

W przypadku powodzi powstałych w wyniku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących odstąpiono od analizy prognozy długofalowego rozwoju wydarzeń z uwagi na brak możliwości uwzględnienia prognozy demograficznej i zmian klimatu.

Uwzględnienie zmian klimatu nie jest możliwe, gdyż podstawą analiz są gotowe zasięgi zalewów, przygotowane w ramach różnych projektów. Ponadto nie zidentyfikowano w Polsce żadnych prac dotyczących wpływu zmian klimatu na zasięg fali powodziowej powstałej w wyniku awarii zapory.

Podobnie ze względu na brak danych o prognozowanych zmianach w tym zakresie w odpowiedniej rozdzielczości przestrzennej nie jest możliwe uwzględnienie zmian demograficznych.

12.5. Określenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi

Zaproponowano, by do ONNP zaliczone zostały obszary spowodowane katastrofą zapór, które spowodują przekroczenie co najmniej jednego z kryteriów opisanych w tabeli 29.

Tabela 29: Kryteria kwalifikacji obszarów zagrożonych katastrofami zapór jako obszarów ONNP

Lp.	Typ obiektu	Progowa liczba obiektów
1	Kategoria 1	>20
2	Kategoria 2	>1
3	Kategoria 3	>1
4	Kategoria 4	>1
5	Kategoria 5	>1

13. Zarządzanie danymi na potrzeby wstępnej oceny ryzyka powodziowego

13.1. Pozyskanie danych

Przy opracowywaniu WORP należy oprzeć się na wszystkich pracach dotychczas zrealizowanych, które mogą zostać wykorzystane do tego celu, a z których można pozyskać istniejące i łatwo dostępne informacje. Zgodnie z wymaganiami DP prace można pogrupować i zróżnicować tematycznie z podziałem na mapy i plany obszarów zagrożonych powodzią dla zlewni oraz województw, powiatów i gmin.

13.2. Dane o powodziach historycznych

Prace w ramach analizy powodzi historycznych objęły zgromadzenie i analizę informacji dotyczących powodzi historycznych ze szczególnym uwzględnieniem bazy danych zawartych w pierwszej WORP, stworzonej w 2011r. Dane zostały zaktualizowane głównie w oparciu o wyniki ankietyzacji (opisanej w p. 13.7), która uwzględnia pytania dotyczące powodzi przed 2011 (dla podmiotów, które nie odpowiedziały na ankietę w poprzednim cyklu planistycznym). W pracy zostały także wykorzystane następujące materiały:

- monografia katastrofalnych powodzi w Polsce,
- 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,
- prace badawcze IMGW PIB,
- bazy danych Państwowej Straży Pożarnej,
- zasoby archiwalne (jeśli nie były wykorzystane w poprzedniej edycji WORP) RZGW, KZGW, IMGW PIB.
- informacje o awariach obiektów piętrzących w Polsce.

Baza danych uwzględnia wszystkie typy powodzi, zgodnie z obowiązującymi, aktualnymi na moment realizacji zadania dokumentami, poradnikami i schematami w zakresie raportowania DP. W zgodzie z innymi dokumentami, opracowanie uwzględnia także wytyczne i informacje, dotyczące raportowania Dyrektywy INSPIRE.

13.3. Dane o powodziach prawdopodobnych

W zakresie powodzi prawdopodobnych zostały wykorzystane materiały zaktualizowane w stosunku do pierwszego cyklu planistycznego z uwzględnieniem informacji o: studiach ochrony przeciwpowodziowej (RZGW) i innych opracowań, a także Analizy Programów Inwestycyjnych. W opracowaniu wykorzystano wyniki projektu ISOK (MZP), a także wyniki wariantu 0 PZRP, oparte na scenariuszu zaniechania działań mających na celu jakąkolwiek poprawę obecnej sytuacji. Wariant ten oznacza pozostanie w obecnym zakresie rodzajowym i przestrzennym

infrastruktury przeciwpowodziowej oraz sterowanie wielkością powodzi w ramach obowiązujących przepisów. W wariancie zerowym nie zakłada się, zatem realizacji działań inwestycyjnych, ani ponoszenia corocznych nakładów o charakterze utrzymaniowym, przewiduje się jedynie ponoszenie niezbędnych kosztów eksploatacyjnych, związanych z użytkowaniem istniejących obiektów. W przypadku braku pokrycia lub niecałkowitego pokrycia danymi zostały wykorzystane dane z ankietyzacji internetowej, która umożliwia rozszerzenie zakresu bazy danych. Możliwe jest także uwzględnienie w bazie modyfikacji dla okresu już zaraportowanego, zwłaszcza jeżeli pozyskany materiał obejmuje jeszcze nie zgłoszone zdarzenia powodziowe.

W przypadku powodzi opadowych w części opracowania dotyczącego powodzi prawdopodobnych została przeprowadzona analiza możliwości wykorzystania danych m.in. następujących projektów:

- *Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo (zmiany, skutki i sposoby ich ograniczania, wnioski dla nauki, praktyki inżynierskiej i planowania gospodarczego) KLIMAT,*
- *Ocena konsekwencji zmian klimatu dla wybranych sektorów w Polsce CHASE-PL.*

W przypadku powodzi powstałych w wyniku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących wykorzystano dokumentację zawierającą informacje o zasięgu stref zagrożenia (strefy zalewu) powstałych w wyniku awarii zapór.

13.4. Dane w zakresie obszarów zalewowych

Obszary zalewowe określone zostały dla cieków, na których występuje problem powodzi a dla których nie ma bardziej szczegółowych informacji na temat zasięgu obszarowego występowania tych powodzi (np. w oparciu o powodzie historyczne). Wyznaczenie obszarów zalewowych wiązało się z wykonaniem analiz geomorfologicznych w oparciu przede wszystkim o rzeźbę terenu (NMT), przebieg cieków wodnych (MPHP10k) oraz mapę podtopień PIG PIB.

Opracowanie zostało uzupełnione o dane uzyskane z ankiet nt. inwestycji przeciwpowodziowych i inwestycji oddziałujących na zagrożenie powodziowe.

13.5. Dane do analiz ryzyka powodziowego

Wykorzystane dane do analiz ryzyka powodziowego to:

- rozmieszczenie ludności w siatce kilometrowej o boku 1 km², Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań 2011, GUS,
- BDOT 10k, formy pokrycia terenu,
- BDOT 10k, obiekty w których mogą na stałe lub okresowo przebywać ludzie
- obiekty dziedzictwa kulturowego, z uwzględnieniem obiektów wpisanych na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO, NID,
- obszary chronione wg GDOŚ: parki narodowe, parki krajobrazowe, rezerваты przyrody, obszary chronionego krajobrazu, Natura 2000 (OOS + OSO),

- dane znajdujące się w bazie danych interwencji strażackich pozyskanych z Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej,
- wyniki ankietyzacji.

13.6. Dane w zakresie długofalowego rozwoju wydarzeń

Wykorzystane dane w zakresie długofalowego rozwoju wydarzeń to:

- liczba ludności w 2010 r. i 2016 r. w gminach, GUS,
- CLC 2012,
- zmiany prognozowanej wielkości przepływów wysokich Q90 w latach 2021-2050 dla dwóch scenariuszy, tj.: RCP 4,5: scenariusz umiarkowanej emisji gazów cieplarnianych i RCP 8,5: scenariusz wysokiej emisji gazów cieplarnianych, projekt CHASE PL,
- przepływy dla rzek Przymorza, IMGW PIB,
- serie opadów dobowych dla miast, IMGW PIB,
- liczba ludności – prognoza zmian zaludnienia w latach 2013-2050, GUS,
- liczbie interwencji strażackich – baza danych z Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej.

13.7. Ankietyzacja

W celu uzupełnienia i uszczegółowienia informacji ogólnodostępnych głównie w zakresie powodzi historycznych oraz zmian poziomu zagrożenia i ryzyka powodziowego przeprowadzono ankietyzację podmiotów administracji rządowej i samorządowej. Ankieta została skierowana do 3639 jednostek, w tym:

- 478 gmin,
- 314 powiatów,
- 432 Zakładów Wodociągów i Kanalizacji,
- 16 Zarządów Melioracji i Urządzeń Wodnych,
- 16 Komend Wojewódzkich i Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej,
- 382 Centrów Zarządzania Kryzysowego.

Ankieta została podzielona na kilka części, skupiających pytania o określonej tematyce, do wybranych z nich załączona została mapa, umożliwiająca naniesienie lokalizacji przedmiotu ankietyzacji. W skład ankiety wchodzi następujące części:

- powódzie historyczne (9 pytań),
- znaki wielkiej wody (3 pytania),
- inwestycje przeciwpowodziowe (4 pytania),
- inwestycje oddziałujące na zagrożenie powodziowe (6 pytań),
- ograniczenie wpływu i skutków powodzi (1 pytanie).

W zależności od kompetencji ankietyzowanego podmiotu skierowane do niego pytania różniły się i dotyczyły specyficznych części ankiety, zgodnie z tabelą 30.

Tabela 30: Zakres tematyczny pytań kierowanych do odpowiednich respondentów

	gminy	powiaty	zakłady wodociągów i kanalizacji	zarządy melioracji i urządzeń wodnych	wojewódzkie straże pożarne	centra zarządzania kryzysowego
powódzie historyczne	X	X	X	X	X	X
znaki wielkiej wody	X	X				
inwestycje przeciwpowodziowe	X	X				
inwestycje oddziałujące na zagrożenie powodziowe	X	X				
ograniczenie wpływu i skutków powodzi	X	X				

Ankietyzacja była realizowana wielotorowo włączając w to kilka etapów dystrybucji ankiet, poprzedzonych etapem inicjującym, w ramach którego drogą mailową rozesłano informacje o prowadzonym projekcie oraz planowanym badaniu ankietowym. Zadanie realizowano głównie przy pomocy portalu ankietyzacyjnego (dostępnego pod adresem www.aworp.pl), który umożliwiał bezpośrednie nanoszenie danych przestrzennych z wykorzystaniem specjalnego modułu, który automatycznie przysyłał dane na serwer tworząc plik *.csv umożliwiający łatwy eksport do GIS. Geoankieta internetowa była maksymalnie uproszczona, niewymagająca żadnego specjalistycznego oprogramowania poza przeglądarką internetową.

Dodatkowym narzędziem wspomagającym ankietyzację była niebieska linia telefoniczna, działająca od poniedziałku do piątku w godzinach 9.00 - 15.00, uruchomiona w dniu rozpoczęcia ankietyzacji. Służyła ona m.in. do odpowiedzi na wszystkie pytania respondentów, informowania ich o znaczeniu i celach projektu, interpretacji i przebiegu pytań ankietyzacyjnych. Uruchomienie niebieskiej linii pozwoliło na szybką reakcję na potrzeby respondentów, naprawę ewentualnych awarii i realizację próśb dotyczących np. dodatkowych podkładów mapowych.

Do jednostek które nie udzieliły odpowiedzi z wykorzystaniem portalu ankietyzacyjnego przesłano także pocztą tradycyjną ankietę papierową. Zestaw materiałów zawierał:

- ulotkę informacyjną o projekcie i sposobie przeprowadzania ankietyzacji;
- kopię pisma przewodniego z KZGW;
- 21-stronicową ankietę z instrukcją, podpowiedziami i obszernym miejscem na dodatkowe komentarze;
- analogowe załączniki mapowe w skali 1:10 000 umożliwiające nanoszenie informacji przez respondentów z jasną i klarowną legendą, interpretacją ankiet z pierwszego cyklu WOPR i podkładem mapowym OpenStreetMap.

Po wypełnieniu otrzymanych materiałów respondenci odsyłali informacje również przy pomocy poczty tradycyjnej, a te zostały poddane analizie przez grupę ekspertów i bezpośrednio wprowadzone do portalu ankietyzacyjnego.

Dodatkowym działaniem mającym na celu pozyskanie informacji o terenach szczególnie narażonych na występowanie zjawisk powodziowych było stworzenie listy jednostek samorządu terytorialnego o podwyższonym ryzyku powodziowym. W jej skład weszły:

- gminy z wysokim i bardzo wysokim ryzykiem powodziowym, które określono w ramach sporządzonych PZRP dla obszarów dorzeczy i regionów wodnych oraz te, dla których

ryzyko powodziowe jest duże, ale były wyłączone z WORP realizowanej w pierwszym cyklu planistycznym DP (370 podmiotów);

- miasta wojewódzkie oraz miasta powyżej 100 000 mieszkańców (39 podmiotów).

Jednostki znajdujące się na tej liście zostały objęte szczególnym monitoringiem – kontrolowano status wypełniania przez nie ankiety. Z gminami/miastami, które nie odpowiedziały na ankietę, kontaktowano się telefonicznie informując o prowadzonej ankietyzacji. Skontaktowano się w ten sposób z wszystkimi miastami wojewódzkimi i miastami powyżej 100 000 mieszkańców oraz 282 pozostałymi jednostkami objętymi szczególnym nadzorem.

Przed rozpoczęciem ankietyzacji w dniach 5 – 6 listopada 2017 r. zrealizowano etap inicjujący, w którym drogą mailową poinformowano respondentów o prowadzonym projekcie. Kolejny etap zapoczątkowano 7 listopada i trwał on do 10 listopada 2017 r., kiedy to wysłano za pośrednictwem poczty elektronicznej unikalny i spersonalizowany dla każdej jednostki link do portalu ankietyzacyjnego. Do wiadomości załączono także ankietę w edytowalnym pliku MS Word oraz pismo wiodące Pani Prezes KZGW.

Kolejnym krokiem była identyfikacja gmin/powiatów, które nie potwierdziły otrzymania wiadomości mailowej dotyczącej przeprowadzanej ankietyzacji. Do wybranych jednostek wysłano ankietę w wersji papierowej wraz z mapami wygenerowanymi dla obszaru konkretnej jednostki samorządu terytorialnego – wysyłkę rozpoczęto 15 listopada 2017 r.

Do gmin, które nie udzieliły odpowiedzi w okresie dwóch tygodni od rozpoczęcia ankietyzacji, wysłano wiadomości mailowe przypominające o prowadzonej ankietyzacji. Wiadomości przypominające nadano kolejno: 20 listopada, 3 grudnia 2017 r. oraz 15 stycznia 2018 r.

Ankietyzację zakończono 9 lutego 2018 r., jednocześnie zamykając portal ankietyzacyjny. Następnie przystąpiono do etapu interpretacji ankiet przez zespół ekspertów z zakresu hydrologii, gospodarki wodnej, ekonomii, urbanistyki oraz geoinformacji.

Wszystkie uzyskane w formularzu informacje wymagały weryfikacji i interpretacji, uzależnionej od części ankiety i charakteru uzyskanych odpowiedzi. Niezależnie od części ankiety pierwszym etapem była właściwa weryfikacja uzyskanych informacji, polegająca na usunięciu niepoprawnych wpisów. Należały do nich m.in. treści o charakterze testowania narzędzi portalu ankietyzacyjnego przez respondentów lub jawnego wandalizmu i celowego zamieszczania fałszywych lub niepewnych danych.

W przypadku danych dotyczących powodzi zastosowano kryterium powierzchniowej weryfikacji przesłanych odpowiedzi. Obiekty o zbyt małej powierzchni usunięto, aby były widoczne w skali opracowania. Taki sam zabieg zastosowano do obiektów o powierzchni całej gminy, lub ją przekraczających – informacje te uznano za zbyt ogólne, aby mogły posłużyć do wyznaczenia realnego zasięgu powodzi. Podobnie postąpiono z obiektami dotyczącymi inwestycji przeciwpowodziowych oraz wpływających na zagrożenie powodziowe.

Kolejnym etapem była właściwa interpretacja typu powodzi, gdzie odpowiednio zaklasyfikowano powódzie rzeczne, opadowe, od wód podziemnych, od strony morza, od urządzeń hydrotechnicznych i z innego źródła. Ten etap interpretacji oparto o wytyczne Komisji Europejskiej w zakresie klasyfikacji powodzi zawarte w dokumencie *Guidance for Reporting under the Floods Directive (2007/60/EC)*, lokalizację wyrysowanego kształtu przez respondentów oraz informacje zawarte w tabeli atrybutów.

Każdy z typów powodzi został poddany osobnej weryfikacji geometrycznej w oparciu o wiedzę ekspercką, a podstawę analizy stanowiła mapa topograficzna w skali 1:10 000 i zawarte na niej informacje hipsometryczne, dotyczące dróg, kolei i zabudowań.

Ostatnim etapem analizy była weryfikacja i uzupełnienie bazy atrybutów warstwy z powodziami. Polegała ona głównie na ujednoliceniu zapisu, jednostek i miar. Konieczne było też przyjęcie jednolitych oznaczeń dla braków i błędów danych, a także uzupełnienie kodowania zgodnie z obowiązującymi i aktualnymi na moment realizacji projektu dokumentami, poradnikami i schematami w zakresie raportowania DP do KE. W etapie tym uzupełnione zostały także ogólnodostępne informacje, które nie zostały wskazane przez respondentów np. z map i doniesień medialnych, jak nazwy miejscowości, czas trwania powodzi, ofiary śmiertelne.

14. Struktura raportu

Wynikiem przeglądu i aktualizacji WORP jest dokument nawiązujący do raportu WORP z pierwszego cyklu planistycznego (Raport 2011), uwzględniający jednak zmiany i uzupełnienia wynikające z zakresu przeglądu i aktualizacji WORP w drugim cyklu planistycznym, dotyczące przede wszystkim:

1. wprowadzonych zmian metodycznych, w tym m.in.:
 - uwzględnienie innych typów powodzi,
 - zmiany dotyczące danych wejściowych WORP (z uwzględnieniem zmian struktury wejściowej bazy danych),
 - zmiany dotyczące przyjętych kryteriów wyznaczenia obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi (ze szczególnym uwzględnieniem możliwego wpływu zmian klimatu oraz zmian zagospodarowania terenu na występowanie powodzi);
2. aktualizacji informacji o powodziach historycznych i prawdopodobnych;
3. wyników WORP, m.in. w zakresie:
 - określenia postępu WORP w pierwszym i drugim cyklu planistycznym,
 - zmian zakresu i struktury bazy danych,
 - zmian wizualizacji wyników WORP.

Założono następującą strukturę raportu przeglądu i aktualizacji WORP:

1. Wprowadzenie
2. Podstawy prawne przeglądu i aktualizacji WORP
3. Opis metodyki przeglądu i aktualizacji WORP
 - 3.1. Założenia ogólne
 - 3.2. Typy powodzi
 - 3.3. Opis powodzi historycznych
 - 3.3.1. Powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej
 - 3.3.2. Powodzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej
 - 3.4. Ocena ryzyka powodziowego
 - 3.4.1. Określenie potencjalnego zagrożenia powodzią
 - 3.4.2. Ocena negatywnych skutków powodzi
 - 3.4.3. Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń
 - 3.5. Określenie ONNP
 - 3.6. Dane wykorzystywane w przeglądzie i aktualizacji WORP
4. WORP w zakresie powodzi rzecznych o mechanizmie naturalnego wezbrania

W poniższym układzie opracowane zostały również wyniki WOPR dla innych typów powodzi (p. 5-10)

4.1. Opis powodzi historycznych

4.1.1. Powódzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

4.1.2. Powódzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

4.2. Ocena potencjalnych negatywnych skutków powodzi mogących wystąpić w przyszłości dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej

4.3. Prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń, w szczególności wpływu zmian klimatu na występowanie powodzi

4.4. Określenie ONNP

5. WOPR w zakresie powodzi rzecznych powstałych w wyniku przelania lub zniszczenia obwałowań przeciwpowodziowych

6. WOPR w zakresie powodzi rzecznych zimowych o mechanizmie zatorowym

7. WOPR w zakresie powodzi opadowych

8. WOPR w zakresie powodzi od wód podziemnych

9. WOPR w zakresie powodzi od strony morza

10. WOPR w zakresie powodzi powstałych w wyniku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących

11. Przeprowadzenie procesu opiniowania, uzgadniania i zatwierdzania przeglądu i aktualizacji WOPR

12. Przeprowadzenie procesu wymiany informacji z innymi krajami członkowskimi UE

13. Zmiany WOPR w stosunku do pierwszego cyklu planistycznego

14. Podsumowanie

Streszczenie

15. Wizualizacje kartograficzne

15.1. Zakres danych

Na podstawie bazy danych WOPR przygotowanej w poprzedzającym etapie projektu, wykonano rastrowe mapy przedstawiające w sposób wizualny opracowane dane. Mapy zostały podzielone na cztery zakresy tematyczne, podzielone ze względu na uzyskane w ramach projektu warstwy przestrzenne, obejmują one:

- mapy znaczących powodzi historycznych (ZPH);
- mapy obszarów powodzi prawdopodobnych (PP);
- mapy obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi (ONNP);
- mapy obszarów zalewowych (OZ).

Zestawy map zostały także podzielone ze względu na zakres obszarowy przygotowanych wizualizacji, które obejmowały następujące warianty:

- mapy regionów wodnych (5), w formacie A0 w skali 1:500 000
 - Górnej Wisły (z regionem Małej Wisły, Czarnej Orawy, Dniestru i Czadeczki),
 - Środkowej Wisły (z regionem Świeżej, Łyny i Węgorapy, Niemna, Jarft),
 - Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego (z regionem Ucker i Dolnej Wisły),
 - Warty,
 - Środkowej Odry (z regionem Górnej Odry, Morawy, Izery, Metuje, Orlicy, Łaby i Ostrożnicy);
- mapy obszarów dorzeczy (2), w tym na pierwszym zobrazowaniu dorzecza Wisły (z dorzeczem Jarft, Świeżej, Pregoły, Niemna, Dniestru i Dunaju), natomiast na drugim dorzecza Odry (z dorzeczem Łaby, Dunaju i Ucker), w formacie A0 w skali 1:750 000
- mapy województw (16), w formacie A0 w skali 1:300 000;
- mapa Polski (1), w formacie A0 w skali 1:1 000 000.

Na mapach zamieszczony został następujący zakres tematyczny danych przestrzennych:

Dla map znaczących powodzi historycznych:

- miejscowości;
- sieć hydrograficzna;
- granica administracyjna Polski;
- granice obszarów dorzeczy;
- granica pasa nadbrzeżnego;
- obszary znaczących powodzi historycznych wyznaczonych w WOPR w 2011 r., które nie uległy zmianie w wyniku przeglądu i aktualizacji;
- obszary znaczących powodzi historycznych wyznaczonych w wyniku przeglądu i aktualizacji WOPR;
- podkład topograficzny – mapa topograficzna.

Dla map obszarów, na których wystąpienie powodzi jest prawdopodobne:

- miejscowości;
- sieć hydrograficzna;
- granica administracyjna Polski;

- granice obszarów dorzeczy;
- granica pasa nadbrzeżnego;
- obszary, na których wystąpienie powodzi jest prawdopodobne, wyznaczone w WORP w 2011 r., które nie uległy zmianie w wyniku przeglądu i aktualizacji;
- obszary, na których wystąpienie powodzi jest prawdopodobne, wyznaczone w wyniku przeglądu i aktualizacji WORP;
- podkład topograficzny – mapa topograficzna.

Dla map obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi:

- miejscowości;
- sieć hydrograficzna;
- granica administracyjna Polski;
- granice obszarów dorzeczy;
- granica pasa nadbrzeżnego;
- ONNP wyznaczone w WORP w 2011 r., które nie uległy zmianie w wyniku przeglądu i aktualizacji;
- ONNP wyznaczone w wyniku przeglądu i aktualizacji WORP;
- podkład topograficzny – mapa topograficzna.

Dla map obszarów zalewowych, jako naturalnych obszarów retencyjnych:

- miejscowości;
- sieć hydrograficzna;
- granica administracyjna Polski;
- granice obszarów dorzeczy;
- granica pasa nadbrzeżnego;
- obszary zalewowe;
- podkład topograficzny – mapa topograficzna.

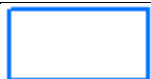
Zgodnie z art. 4 ust. 2 pkt a DP wykonane zostały również mapy obszarów dorzeczy w odpowiedniej skali zawierające granice dorzeczy, zlewni i, jeżeli takowe istnieją, obszarów wybrzeża, ukazujące topografię i zagospodarowanie przestrzenne.

15.2. Sposób prezentacji danych

W opracowaniach uwzględniono zarówno wyniki WORP zakończonej w 2011 r., jak i efekty jej przeglądu i aktualizacji. Sposób wizualizacji treści mapy przygotowany został zgodnie z dobrymi praktykami kartograficznymi - jest jednolity, czytelny i pozwala na rozróżnienie elementów treści zakresu tematycznego. Wizualizacje zostały wykonane w oprogramowaniu ArcGIS 10.4 i eksportowane w formacie *.pdf w arkuszu A0 o rozdzielczości 300dpi.

Opracowane mapy są spójne w zakresie rodzaju oraz prezentacji danych ze zaktualizowaną Metodą WORP. Symbolika map jest ujednolicona i jednoznaczna, umożliwiającą łatwe ich porównywanie między sobą, na mapach znajdują się następujące treści:

Warstwy tematyczne:

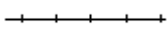
NR	ZNAK UMOWNY	TYP ZNAKU	NAZWA
1		Punkt	Powodzie rzeczne (A11)
		Linia	
		Poligon	
2		Punkt	Powodzie opadowe (A12)
		Poligon	
3		Poligon	Powodzie od wód podziemnych (A13)
4		Punkt	Powodzie od strony morza (A14)
		Poligon	
5		Punkt	Powodzie od urządzeń hydrotechnicznych (A15)
		Poligon	
6		Punkt	Powodzie z innego źródła (A16)
		Poligon	

Wody powierzchniowe:

NR	ZNAK UMOWNY	TYP ZNAKU	NAZWA
1		Linia	Cieki stałe, naturalne lub sztuczne
2		Poligon	Zbiorniki wodne naturalne lub sztuczne

Warstwy podkładowe:

NR	ZNAK UMOWNY	TYP ZNAKU	NAZWA
----	-------------	-----------	-------

1		Poligon	Użytkowanie terenu - Obszary zabudowane - Obszary rolnicze - Lasy - Łąki i pastwiska - Bagna i torfowiska
2		Linia	Drogi: - Autostrada - Droga ekspresowa - Droga główna ruchu przyspieszonego - Droga główna - Droga zbiorcza
3		Linia	Koleje

Oznaczenia uzupełniające:

NR	ZNAK UMOWNY	TYP ZNAKU	NAZWA
1	<u>Poznań</u>	Etykieta	Miasta – wojewódzkie
2	Piła	Etykieta	Miasta – siedziby powiatów (starostwa)
3	<i>Luboń</i>	Etykieta	Miasta – siedziby gmin
4	Wielkopolska	Etykieta	Województwa
5	— — — — —	Linia	Granice województw
6		Linia	Granice powiatów

Pozostałe elementy mapy:

- ramka, opisy pozaramkowe,
- siatka geograficzna.

16. Wymiana informacji na temat wstępnej oceny ryzyka powodziowego z innymi krajami członkowskimi Unii Europejskiej

Kwestie dotyczące wymiany informacji z innymi krajami członkowskimi UE w zakresie WORP określa ustawa Prawo wodne:

Art. 168. 7. Przygotowanie wstępnej oceny ryzyka powodziowego dla obszarów dorzeczy, których części znajdują się na terytorium innych państw członkowskich Unii Europejskiej, poprzedza się wymianą informacji niezbędnych dla opracowania tej oceny z właściwymi organami tych państw. Wymiana informacji następuje w trybie i w zakresie określonych w przepisach odrębnych.

Wymóg wymiany informacji w zakresie WORP wskazany jest także w DP:

Art. 4. 3. W przypadku międzynarodowych obszarów dorzeczy lub jednostek zarządzających, o których mowa w art. 3 ust. 2 lit. b)⁸, wspólnych z innymi państwami członkowskimi, państwa członkowskie zapewniają wymianę odpowiednich informacji między właściwymi zainteresowanymi organami.

Wymiana informacji powinna odbywać się w ramach każdego obszaru dorzecza. Zakłada się, że zgodnie z wymogami prawnymi obligatoryjna jest wymiana informacji z krajami sąsiadującymi z Polską będącymi państwami członkowskimi UE, w przypadku państw nie będących członkami UE jest to działanie opcjonalne.

W tabeli 31 przedstawiono położenie krajów sąsiadujących z Polską w poszczególnych obszarach dorzeczy, ze wskazaniem formy współpracy.

Tabela 31: Położenie krajów sąsiadujących z Polską w obszarach dorzeczy

Obszar dorzecza	Kraj sąsiadujący	Forma współpracy
Odra	Niemcy (UE)	Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem
		Polsko-Niemiecka Komisja ds. Wód Granicznych
	Czechy (UE)	Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem
		Polsko-Czeska Komisja ds. Wód Granicznych
Wisła	<i>Rosja (poza UE)*</i>	--
	<i>Białoruś (poza UE)</i>	<i>polsko-białoruskie spotkania robocze mające na celu podpisanie porozumienia o współpracy w dziedzinie ochrony i racjonalnego wykorzystania wód transgranicznych</i>
	<i>Ukraina (poza UE)</i>	<i>Polsko-Ukraińska Komisja ds. Wód Granicznych</i>
	Słowacja (UE)	Polsko-Słowacka Komisja ds. Wód Granicznych
Banówka	<i>Rosja (poza UE)</i>	--
Dniestr	<i>Ukraina (poza UE)</i>	<i>Polsko-Ukraińska Komisja ds. Wód Granicznych</i>
Dunaj	Słowacja (UE)	--
Łaba	Czechy (UE)	Polsko-Czeska Komisja ds. Wód Granicznych Międzynarodowa Komisja Ochrony Łaby
Niemen	Litwa (UE)	Polsko-Litewska Komisja ds. Wód Granicznych
Pregoła	<i>Rosja (poza UE)</i>	--
Świeża	<i>Rosja (poza UE)</i>	--

* Kursywą wyróżniono kraje, dla których wymiana informacji nt. WORP jest opcjonalna

⁸ Tj. obszary wybrzeża lub pojedyncze dorzecza przypisane jednostce zarządzającej innej niż tej, której przypisano obszary na potrzeby dyrektywy 2000/60/WE.

Poniżej dokonano szczegółowej charakterystyki form współpracy Polski z krajami sąsiadującymi dla poszczególnych obszarów dorzeczy (z uwzględnieniem również krajów, dla których przyjęto, że wymiana informacji w zakresie WOPR jest opcjonalna).

Obszar dorzecza Odry

Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem

Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem (MKOOpZ) jest jedną z funkcjonujących w Europie międzynarodowych komisji zajmujących się problematyką rzek i jezior, których zlewnie leżą na obszarze więcej niż jednego państwa. Współpraca obejmuje wszystkie trzy państwa położone w obszarze dorzecza Odry, tj.: Polskę, Czechy i Niemcy. Formalną podstawę współpracy stanowi międzynarodowa Umowa z dnia 11 kwietnia 1996 r. między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej, Rządem Republiki Czeskiej, Rządem Republiki Federalnej Niemiec i Wspólnotą Europejską. Umowa weszła w życie po ratyfikacji w dniu 26 kwietnia 1999 r.

Do podstawowych celów MKOOpZ należą:

- zapobieganie zanieczyszczeniom wód Odry i Bałtyku; działania na rzecz redukcji tych zanieczyszczeń,
- utrzymanie i ochrona ekosystemów wodnych i brzegowych z zachowaniem różnorodności gatunkowej,
- umożliwienie wykorzystania wód Odry jako wody pitnej oraz wody użytkowanej rolniczo,
- zapobieganie i trwałe obniżanie ryzyka szkód powodziowych,
- koordynacja wdrażania w dorzeczu Odry Ramowej Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23.10.2000 ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej oraz Dyrektywy 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23.10.2007 w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim.

Tematyką powodzi w ramach MKOOpZ zajmuje się Grupa Robocza G2 Powódź.

Polsko-Czeska Komisja ds. Wód Granicznych

Formalną podstawę współpracy dwustronnej stanowi Umowa między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Czeskiej o współpracy na wodach granicznych w dziedzinie gospodarki wodnej z dnia 20 kwietnia 2015 r. (ratyfikowana przez Polskę 17 grudnia 2015 r.).

Umowa stanowi obustronne zobowiązanie do współpracy w dziedzinie gospodarki wodnej na wodach granicznych. Jej celami są:

- zapewnienie ochrony, wzajemne skoordynowanie i racjonalne użytkowanie wód granicznych oraz poprawa ich jakości, a także zachowanie i odnowa ekosystemów od wód zależnych, w tym ich różnorodności biologicznej,
- koordynacja wysiłków prowadzących do złagodzenia negatywnych skutków powodzi i suszy.

W celu realizacji postanowień umowy została powołana Polsko-Czeska Komisja ds. Wód Granicznych – współpracą i wymianą danych w zakresie tematyki powodzi zajmuje się Grupa Robocza HyP ds. hydrologii, hydrogeologii i osłony przeciwpowodziowej.

Polsko-Niemiecka Komisja ds. Wód Granicznych

Formalną podstawę współpracy dwustronnej stanowi Umowa między Rzeczpospolitą Polską a Republiką Federalną Niemiec o współpracy w dziedzinie gospodarki wodnej na wodach granicznych z dnia 19 maja 1992 r. (ratyfikowana przez Polskę 26 września 1996 r.).

Umowa stanowi obustronne zobowiązanie współpracy w dziedzinie gospodarki wodnej na wodach granicznych. Jej celami są:

- zagwarantowanie racjonalnego zagospodarowania i ochrony wód granicznych oraz poprawy ich jakości,
- zapewnienie zachowania ekosystemów, a jeśli jest to niezbędne, ich restytuowanie.

W celu koordynacji i realizacji zadań umowy została powołana Polsko-Niemiecka Komisja ds. Wód Granicznych – współpracą i wymianą danych w zakresie tematyki powodzi zajmuje się Grupa Robocza W4 ds. Utrzymania Wód Granicznych.

Obszar dorzecza Wisły

Polsko-Ukraińska Komisja ds. Wód Granicznych

Formalną podstawę współpracy dwustronnej stanowi Umowa między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Ukrainy o współpracy w dziedzinie gospodarki wodnej na wodach granicznych z dnia 10 października 1996 r.

Umowa stanowi obustronne zobowiązanie współpracy w dziedzinie gospodarki wodnej na wodach granicznych. Jej celami są:

- ochrona i wykorzystanie wód granicznych, ochrona przed szkodami powodowanymi przez wody graniczne,
- zagwarantowanie racjonalnego zagospodarowania wód granicznych i poprawy ich jakości, jak też zapewnienia zachowania ekosystemów.

W celu koordynacji i realizacji zadań umowy została powołana Polsko-Ukraińska Komisja ds. Wód Granicznych – współpracą i wymianą danych w zakresie tematyki powodzi zajmuje się Grupa Robocza OP ds. Ochrony Przeciwpowodziowej, Regulacji i Melioracji.

Polsko-Słowacka Komisja ds. Wód Granicznych

Formalną podstawę współpracy dwustronnej stanowi Umowa między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Słowackiej o gospodarce wodnej na wodach granicznych z dnia 14 maja 1997 r.

Umowa stanowi obustronne zobowiązanie współpracy w dziedzinie gospodarki wodnej na wodach granicznych. Jej celami są:

- wykorzystanie i ochrona przed zanieczyszczeniem wód granicznych,
- zachowanie i poprawa stanu ekologicznego wód granicznych oraz ustalenie zasad ich wspólnego wykorzystania.

W celu koordynacji i realizacji zadań umowy została powołana Polsko-Słowacka Komisja ds. Wód Granicznych – współpracą i wymianą danych w zakresie tematyki powodzi zajmuje się Grupa Robocza HyP ds. hydrologii i osłony przeciwpowodziowej.

Współpraca z Białorusią

Polska prowadzi obecnie negocjacje z Republiką Białoruską mające na celu podpisanie porozumienia dwustronnego o współpracy w dziedzinie ochrony i racjonalnego wykorzystania wód transgranicznych. Strona białoruska wyraziła przy tym chęć podjęcia współpracy

w zakresie zarządzania ryzykiem powodziowym dla dorzecza Bugu, zgłaszając propozycję polsko-białorusko-ukraińskiego projektu dotyczącego wspólnego opracowania dokumentów planistycznych wynikających z DP, w tym MZP i MRP.

KZGW przedstawił stronie białoruskiej zakres, sposób i uwarunkowania prawne opracowania powyższych dokumentów w Polsce. Wskazano również na potrzebę dokonania ustaleń dotyczących dostępności danych i możliwości ich wymiany pomiędzy krajami w celu opracowania modelu hydraulicznego, pozwalającego na wyznaczenie obszarów zagrożenia powodziowego. Strona białoruska zgodziła się z proponowanymi przez Polskę rozwiązaniami, przy uwzględnieniu pewnej specyfiki ustawodawstwa Republiki Białorusi.

W najbliższym czasie przewidziane jest zakończenie negocjacji oraz rozpoczęcie procedury ostatecznego podpisania ww. porozumienia. W wyniku tego zostanie powołana Polsko-Białoruska Komisja ds. Wód Granicznych. Do tego czasu możliwa jest wymiana informacji w trybie roboczym.

Współpraca z Rosją

Formalnie, współpraca z Federacją Rosyjską w dziedzinie gospodarki wodnej opiera się na Porozumieniu między Rządem Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, a Rządem Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich o gospodarce wodnej na wodach granicznych z dnia 17 lipca 1964 r. Porozumienie to obowiązuje na zasadzie sukcesji i podlega automatycznemu przedłużaniu o kolejne pięcioletnie okresy, natomiast strona rosyjska nie wykazuje praktycznego zainteresowania jego realizacją.

Obszar dorzecza Pregoly

Formalne podstawy współpracy z Rosją są analogiczne jak w przypadku obszaru dorzecza Wisły (szczegółowy opis dla obszaru dorzecza Wisły).

Obszar dorzecza Niemna

Polsko-Litewska Komisja ds. Wód Granicznych

Formalną podstawę współpracy dwustronnej stanowi Umowa między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Litewskiej o współpracy w dziedzinie użytkowania i ochrony wód granicznych z dnia 7 czerwca 2005 r.

Umowa stanowi obustronne zobowiązanie współpracy w dziedzinie gospodarki wodnej na wodach granicznych. Jej celami są:

- współpraca o charakterze gospodarczym, naukowym, technicznym i organizacyjnym w dziedzinie użytkowania i ochrony wód granicznych,
- koordynacja działalności mającej wpływ na wody graniczne,
- wspólne planowanie działań w celu ochrony wód granicznych.

W celu koordynacji i realizacji zadań umowy została powołana Polsko-Litewska Komisja ds. Wód Granicznych – współpracą i wymianą danych w zakresie tematyki powodzi zajmuje się Grupa Robocza nr 1 ds. opracowywania planów gospodarowania wodami oraz zarządzania ryzykiem powodziowym.

Obszar dorzecza Dniestru

Współpraca i wymiana informacji dla obszaru dorzecza Dniestru odbywa się w ramach Polsko-Ukraińskiej Komisji ds. Wód Granicznych (szczegółowy opis dla obszaru dorzecza Wisły).

Obszar dorzecza Łaby

Międzynarodowa Komisja Ochrony Łaby

Międzynarodowa Komisja Ochrony Łaby (MKOŁ) jest jedną z funkcjonujących w Europie międzynarodowych komisji zajmujących się problematyką rzek i jezior, których zlewnie leżą na obszarze więcej niż jednego państwa. Współpraca obejmuje państwa położone w obszarze dorzecza Łaby, tj.: Niemcy, Czechy (strony umowy), Austrię i Polskę (obserwatorzy). Formalną podstawę współpracy stanowi międzynarodowa Umowa z dnia 8 października 1990 r. między Republiką Federalną Niemiec, Czeską i Słowacką Republiką Federacyjną oraz Europejską Wspólnotą Gospodarczą. Umowa weszła w życie w dniu 13 sierpnia 1993 r.

Do podstawowych celów MKOŁ należą:

- zrównoważone wykorzystanie wody, zwłaszcza promowanie ujmowania wody pitnej w wyniku infiltracji wody rzecznej oraz umożliwienie rolnictwu wykorzystania wody i osadów,
- dążenie do osiągnięcia naturalnych ekosystemów,
- określenie ciągłej strategii obniżenia ładunków wprowadzanych z dorzecza Łaby do Morza Północnego.

Tematyką powodzi w ramach MKOŁ zajmuje się Grupa Robocza FP Ochrona przed powodzią.

Dodatkowo współpraca i wymiana informacji dla obszaru dorzecza Łaby odbywa się w ramach Polsko-Czeskiej Komisji ds. Wód Granicznych (szczegółowy opis dla obszaru dorzecza Odry).

Działania mające na celu wymianę informacji z krajami sąsiadującymi (UE i poza UE) w zakresie przeglądu i aktualizacji WOPR w drugim cyklu planistycznym należy prowadzić z wykorzystaniem następujących założeń:

1. Zakres działań w dorzeczach międzynarodowych powinien odbywać się w oparciu o istniejące umowy międzynarodowe o współpracy w dziedzinie gospodarki wodnej (umowy dwustronne dotyczące wód granicznych oraz umowy dotyczące międzynarodowych komisji rzecznych).
2. W działaniach należy wykorzystać wypracowane i funkcjonujące formy współpracy, zwłaszcza grupy robocze zajmujące się tematyką powodzi.
3. Wymianę informacji można realizować w trybie korespondencyjnym w formie notatki informacyjnej na temat prowadzonych w Polsce prac w zakresie WOPR. Notatka zawierać będzie informacje na temat przeglądu i aktualizacji WOPR w drugim cyklu planistycznym, tj. informacje o:
 - obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi dla obszaru dorzecza (wspólnego dla Polski i kraju sąsiadującego) określonych w WOPR w pierwszym cyklu planistycznym,
 - założeniach realizacji w Polsce prac dotyczących przeglądu i aktualizacji WOPR w drugim cyklu planistycznym, z uwzględnieniem wszystkich prac prowadzonych w tym zakresie (prace prowadzone przez różne jednostki dla różnych typów powodzi),
 - ogólnych założeniach metodycznych, ze szczególnym uwzględnieniem zmian metodycznych w stosunku do WOPR w pierwszym cyklu planistycznym,
 - harmonogramie prac (w odniesieniu do terminów uzyskania wyników).
4. Po zakończeniu przeglądu i aktualizacji WOPR wskazana jest wymiana informacji o wynikach zrealizowanych prac, ze szczególnym uwzględnieniem informacji o wskazanych ONNP, dla których w dalszym etapie opracowywane będą MZP i MRP.

Wymianę tej informacji można również realizować w trybie korespondencyjnym w formie notatki informacyjnej.

5. Przy wymianie informacji na temat przeglądu i aktualizacji WOPR należy wziąć pod uwagę późniejsze wykorzystanie wyników WOPR, tj. opracowanie dla wskazanych ONNP map MZP i MRP.

17. Podsumowanie

Metodyka, zgodnie z którą zrealizowano w Polsce przegląd i aktualizację WORP, wiąże się ściśle z ustawą Prawo wodne oraz DP – na tych dokumentach oparto procedurę realizacji przeglądu i aktualizacji WORP. Dodatkowo ważnym aspektem było zachowanie ciągłości w odniesieniu do WORP przeprowadzonej w pierwszym cyklu planistycznym, dlatego zachowano kontynuację zastosowanych wówczas założeń metodycznych, z uwzględnieniem możliwości uszczegółowienia wykorzystywanych danych. Założenia te były nieco odmienne dla poszczególnych analizowanych typów powodzi, co wynikało ze specyfiki tych powodzi. Zawsze jednak koncentrowały się na realizacji następujących elementów:

1. Opis powodzi historycznych – na które składały się:
 - powodzie, które spowodowały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej,
 - powodzie, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że podobne zjawiska powodziowe będą miały znaczące negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej.
2. Ocena ryzyka powodziowego – na którą składały się:
 - określenie potencjalnego zagrożenia,
 - ocena negatywnych skutków,
 - prognoza długofalowego rozwoju wydarzeń.
3. Określenie ONNP – wynik oceny ryzyka powodziowego.

Zaleca się, by w kolejnym cyklu planistycznym DP ciągłość metodyczna również została zachowana – umożliwi to ewaluację postępu prac w poszczególnych cyklach planistycznych.

18. Literatura

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/60/EC z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, OJ L 327/1 22.12.2000

Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, OJ L 288/27 6.11.2007

European Commission 2013, *Guidance for Reporting under the Floods Directive (2007/60/EC)*, Technical Report - 2013 - 071

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy, *projekt Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo (zmiany, skutki i sposoby ich ograniczania, wnioski dla nauki, praktyki inżynierskiej i planowania gospodarczego) KLIMAT*, nr POIG.01.03.01-14-011/08-00, okres realizacji 2008-2012

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy 2011, *Metodyka analizy zagrożeń powodziowych spowodowanych katastrofami zapór o wysokości $H \geq 15$ m*, projekt PL0456 *Zagrożenia powodziowe powstałe w wyniku katastrof budowli piętrzących*, Norweski Mechanizm Finansowy, Kraków 2011

opracowanie: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy: Centra Modelowania Powodziowego w Gdyni, Krakowie, Poznaniu, Wrocławiu w konsultacji z Krajowym Zarządem Gospodarki Wodnej 2011, *Raport z wykonania wstępnej oceny ryzyka powodziowego*, projekt: *Informatyczny system osłony kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami (akronim ISOK)*, POIG.07.01.00-00-025/09, zadanie 1.3.1.: *Wstępna ocena ryzyka powodziowego*

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 86 poz. 879)

ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. 1991 nr 31 poz.131 z późn. zm.)

ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. *Prawo wodne* (Dz. U. z 2017 r. poz. 1566, z późn. zm.)

19. Załączniki

1. Projekt bazy danych wstępnej oceny ryzyka powodziowego
2. Metodyka opracowania wstępnej oceny ryzyka powodziowego (WORP) w zakresie powodzi od wód podziemnych (podtopień)
3. Metodyka opracowania wstępnej oceny ryzyka powodziowego (WORP) w zakresie powodzi od strony morza