



**Fundusze
Europejskie**
Infrastruktura i Środowisko



Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Unia Europejska
Fundusz Spójności



*Projekt: Przegląd i aktualizacja map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego
Nr Projektu: POIS.02.01.00-00-0013/16*

RAPORT Z WYKONANIA PRZEGŁĄDU I AKTUALIZACJI MAP ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO I MAP RYZYKA POWODZIOWEGO

ZAŁĄCZNIK NR 10

RAPORT Z WYKONANIA MZP I MRP DLA OBSZARÓW NARAŻONYCH NA ZALANIE W PRZYPADKU ZNISZCZENIA LUB USZKODZENIA BUDOWLI PIĘTRZĄCYCH

Warszawa, 2020



**RAPORT Z WYKONANIA MAP ZAGROŻENIA
POWODZIOWEGO I MAP RYZYKA POWODZIOWEGO
DLA OBSZARÓW NARAŻONYCH NA ZALANIE
W PRZYPADKU ZNISZCZENIA LUB USZKODZENIA
BUDOWLI PIĘTRZĄCYCH**

WYKONAWCA:

MGGP S.A.

Kraków, kwiecień 2020

WERSJA nr 3.00



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Projekt: Przegląd i aktualizacja map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego
Nr Projektu: POIS.02.01.00-00-0013/16

SPIS TREŚCI

WYKAZ SKRÓTÓW	4
1. WPROWADZENIE.....	5
2. PODSTAWY PRAWNE	5
3. OPIS TYPU POWODZI.....	7
3.1 TYP POWODZI DLA KTÓREGO SPORZĄDZONO MZP I MRP	7
3.2 OPIS SCENARIUSZY POWODZIOWYCH	7
4. FORMA OPRACOWANIA MZP I MRP	10
4.1 BAZA DANYCH PRZESTRZENNYCH	10
4.2 WERSJA KARTOGRAFICZNA	11
5. ZAWARTOŚĆ MZP I MRP.....	12
5.1 MAPY ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO	12
5.1.1 MAPA ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO Z GŁĘBOKOŚCIĄ WODY.....	12
5.2 MAPY RYZYKA POWODZIOWEGO	13
5.2.1 MAPA RYZYKA POWODZIOWEGO – POTENCJALNE NEGATYWNE SKUTKI DLA ŻYCIA I ZDROWIA LUDZI ORAZ WARTOŚCI POTENCJALNYCH STRAT POWODZIOWYCH	13
5.2.2 MAPA RYZYKA POWODZIOWEGO – POTENCJALNE NEGATYWNE SKUTKI DLA ŚRODOWISKA, DZIEDZICTWA KULTUROWEGO I DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ	14
6. DANE WEJŚCIOWE DO MZP I MRP	17
7. PODSUMOWANIE METODYKI WYKONANIA MZP I MRP.....	20
7.1 METODYKA OPRACOWANIA MZP	20
7.1.1 METODYKA MODELOWANIA HYDRAULICZNEGO	20
7.1.2 PRZETWARZANIE WYNIKÓW MODELOWANIA I WYZNACZANIE OBSZARÓW NARAŻONYCH NA ZALANIE W PRZYPADKU ZNISZCZENIA LUB USZKODZENIA BUDOWLI PIĘTRZĄCYCH.....	23
7.2 METODYKA WYKONANIA MRP	24
8. ZAKRES OPRACOWANIA MZP I MRP	25
9. OPIS NIETECHNICZNY SPOSOBU CZYTANIA, ZAKRESU I ZAWARTOŚCI MAP	28
10. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW	31
11. BIBLIOGRAFIA	32

WYKAZ SKRÓTÓW

BDOT10k	Baza Danych Obiektów Topograficznych w skali 1:10 000
CZSW	Centralny Zarząd Służby Więziennej
CODGiK	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
GDOŚ	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
GIOŚ	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
GIS	Systemy Informacji Geograficznej
GUGiK	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
ISOK	Informatyczny System Ostrony Kraju przed Nadzwyczajnymi Zagrożeniami
KE	Komisja Europejska
KG PSP	Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej
LPIS	Land Parcel Identification System (system identyfikacji działek rolnych)
MKiDN	Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego
MPHP10k	Mapa Podziału Hydrograficznego Polski w skali 1:10 000
MRP	Mapy ryzyka powodziowego
MS	Ministerstwo Sprawiedliwości
MŚ	Ministerstwo Środowiska
MaxPP	Maksymalny poziom piętrzenia zbiornika
MZP	Mapy zagrożenia powodziowego
NFZ	Narodowy Fundusz Zdrowia
NID	Narodowy Instytut Dziedzictwa
NMPT	Numeryczny Model Pokrycia Terenu
NMPW	Numeryczny model powierzchni wody
NMT	Numeryczny model terenu
NOBC	System identyfikacji adresowej ulic, nieruchomości, budynków i mieszkań
NPP	Normalny poziom piętrzenia zbiornika
ONNP	Obszar narażony na niebezpieczeństwo powodzi
OPGK	Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno – Kartograficzne w Krakowie
OTKZ	Ośrodek Technicznej Kontroli Zapór – komórka IMGW-PIB
PGW WP	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
PIG-PIB	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
PIS-GIS	Państwowa Inspekcja Sanitarna – Główny Inspektorat Sanitarny
RZGW	Regionalne zarządy gospodarki wodnej
UW	Urzędy wojewódzkie
WIOŚ	Wojewódzki inspektorat ochrony środowiska
WORP	Wstępna ocena ryzyka powodziowego

1. WPROWADZENIE

Opracowanie nowych map zagrożenia powodziowego (MZP) i map ryzyka powodziowego (MRP) dla obszarów narażonych na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących zostało zrealizowane w ramach Projektu „Przegląd i aktualizacja map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego” (zwanego dalej Projektem), finansowanego ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, Oś priorytetowa II: Ochrona środowiska w tym adaptacja do zmian klimatu, Działanie 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska.

Niniejszy raport obejmuje swym zakresem opracowanie MZP i MRP dla 7 budowli piętrzących: Besko, Chańcza, Świnna Poręba, Przeczyce, Słup, Mietków i Dobromierz.

2. PODSTAWY PRAWNE

Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego sporządza się w oparciu o następujące akty prawne:

- 1) Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Dyrektywa Powodziowa);
- 2) Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2020 r. poz. 310, z późn. zm.);
- 3) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 4 października 2018 r. w sprawie opracowania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego (Dz. U. z 2018 r. poz. 2031), zwane dalej rozporządzeniem.

Celem Dyrektywy Powodziowej jest ustanowienie ram dla oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, w celu ograniczenia negatywnych skutków powodzi dla zdrowia i życia ludzi, działalności gospodarczej, środowiska i dziedzictwa kulturowego. Dyrektywa wprowadziła obowiązek opracowania dokumentów planistycznych, stanowiących podstawę do oceny ryzyka powodziowego oraz podejmowania działań mających na celu ograniczenie negatywnych skutków powodzi.

Postanowienia Dyrektywy Powodziowej zostały implementowane do polskiego systemu prawnego ustawą o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw z dnia 5 stycznia 2011 r. (Dz. U. z 2001 r. Nr 32, poz. 159), która weszła w życie 18 marca 2011 r.

Zgodnie z art. 11 ust. 1 pkt 1 ww. ustawy wdrożenie Dyrektywy Powodziowej w I cyklu planistycznym (w latach 2010 – 2015) nastąpiło poprzez sporządzenie:

- wstępnej oceny ryzyka powodziowego (WORP) do 22 grudnia 2011 r.;
- map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego do 22 grudnia 2013 r. (publikacja i przekazanie map organom administracji nastąpiło 15 kwietnia 2015 r.);
- planów zarządzania ryzykiem powodziowym (PZRP) dla obszarów dorzeczy do 22 grudnia 2015 r. (rozporządzenia w sprawie PZRP z dnia 18 października 2016 r.).

Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2020 r. poz. 310, z późn. zm.), zwana dalej „ustawą – Prawo wodne”, która weszła w życie 1 stycznia 2018 r., zachowuje ważność ww. dokumentów planistycznych (art. 555 ust. 2 pkt 4, 5, 7 i 9) i nakazuje ich przegląd co 6 lat oraz w razie potrzeby aktualizację.

Zgodnie z art. 555 ust. 2 pkt 4) i 5) ustawy – Prawo wodne mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego podlegają przeglądowi do dnia 22 grudnia 2019 r. i w razie potrzeby aktualizacji.

Ustawa – Prawo wodne (w art. 169 – 171) określa ogólny zakres i sposób sporządzania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego, a także tryb ich opiniowania i uzgadniania.

Zgodnie z art. 169 ust. 1 mapy zagrożenia powodziowego sporządza się dla obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi wskazanych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego.

Na podstawie art. 169 ust. 2 pkt 3 lit c na mapach zagrożenia powodziowego przedstawia się obszary narażone na zalanie w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzącej.

Mapy ryzyka powodziowego sporządza się dla obszarów, o których mowa w art. 169 ust. 2 ustawy – Prawo wodne.

Na podstawie art. 171 ust. 1 i art. 240 ust. 2 pkt 6 ustawy – Prawo wodne projekty map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego sporządzają Wody Polskie w uzgodnieniu z właściwymi wojewodami. Minister właściwy do spraw gospodarki wodnej zatwierdza mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego oraz przekazuje je w postaci elektronicznej organom administracji wskazanym w art. 171 ust. 4 ustawy – Prawo wodne.

Szczegółowe wymagania dotyczące opracowywania map zostały zawarte w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 4 października 2018 r. w sprawie opracowywania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego (Dz. U. 2018 poz. 2031), zwanym dalej „Rozporządzeniem”.

Wymienione wyżej akty prawne (Dyrektywa Powodziowa, ustawa – Prawo wodne i Rozporządzenie) stanowiły podstawę przygotowania Metodyki opracowania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego dla obszarów narażonych na zalanie w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzącej (zwana dalej Metodyką), która stanowi załącznik nr 1 do niniejszego raportu.

3. OPIS TYPU POWODZI

3.1 TYP POWODZI DLA KTÓREGO SPORZĄDZONO MZP I MRP

Zgodnie z wymaganiami Dyrektywy Powodziowej mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego sporządza się dla obszarów i typów powodzi, wskazanych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego. W wyniku przeglądu i aktualizacji WOPR w 2018 r. wskazano następujące znaczące typy powodzi w Polsce (ze względu na źródło):

- 1) powódź rzeczna – związana z wezbraniem wód rzecznych, strumieni, potoków górskich, kanałów, jezior – w dwóch scenariuszach:
 - naturalne wezbranie,
 - zniszczenie wałów przeciwpowodziowych;
- 2) powódź od strony morza – związana z zalaniem terenu przez wody morskie, w tym ujściowe odcinki rzek i jeziora przybrzeżne – w dwóch scenariuszach:
 - naturalne wezbranie,
 - zniszczenie wałów przeciwsztormowych;
- 3) powódź od urządzeń hydrotechnicznych – związana z zalaniem terenu w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzących.

Niniejszy raport odnosi się do MZP i MRP dla obszarów narażonych na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej.

Zgodnie z klasyfikacją przyjętą na potrzeby wdrażania Dyrektywy Powodziowej w Unii Europejskiej (Flood Directive Reporting Guidance 2018 v.4.0) powódzie będące skutkiem zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących klasyfikowane są w następujący sposób:

- ze względu na źródło – powódź od urządzeń wodno-kanalizacyjnych i hydrotechnicznych (A15);
- ze względu na mechanizm – awaria budowli przeciwpowodziowych lub infrastruktury technicznej (A23);
- ze względu na charakterystykę – powódź o szybkim przebiegu, inna niż powódź gwałtowna (A33).

3.2 OPIS SCENARIUSZY POWODZIOWYCH

Zgodnie z art. 169 ust. 2 pkt 3 lit. c ustawy – Prawo wodne na mapach zagrożenia powodziowego przedstawia się: obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzącej.

Prawdopodobnych scenariuszy katastrofy budowli piętrzących może być bardzo wiele. Biorąc pod uwagę cele w jakich opracowuje się MZP i MRP (ochrona przed powodzią, informowanie społeczeństwa o potencjalnym ryzyku powodziowym, zarządzanie kryzysowe i planowanie ewakuacji) przyjęto, że na mapach zagrożenia powodziowego przedstawiony zostanie scenariusz powodujący maksymalne możliwe zalanie obszarów poniżej zbiornika. Scenariusz ten sprowadza

się do zniszczenia zapory na pewnym odcinku umożliwiającemu całkowite opróżnienie zbiornika. Najbardziej prawdopodobnymi warunkami nastąpienia katastrofy jest praca budowli podczas ekstremalnego wezbrania powodziowego.

Przepływy o prawdopodobieństwie wystąpienia 1% i wyższe (scenariusze średniego i wysokiego prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi), biorąc pod uwagę opisany w instrukcjach gospodarowania wodą sposób dyspozycji zrzutów wody ze zbiornika, nie powodują niebezpiecznego dla obiektu nagłego wzrostu napełnienia zbiornika, mogącego prowadzić do jego katastrofy.

Zniszczenie lub uszkodzenie budowli piętrzącej wpisuje się zatem w scenariusz zdarzeń ekstremalnych, o którym mowa w art. 169 ust. 2 pkt 1 ustawy – Prawo wodne oraz art. 6 ust 3 pkt a) Dyrektywy Powodziowej.

W ramach opracowania tego scenariusza przeprowadzono analizę różnych jego wariantów w zależności od rodzaju i klasy budowli, konstrukcji obiektu (w tym urządzeń upustowych) i informacji na temat jego stanu technicznego.

Warianty katastrofy definiowały warunki początkowe oraz schemat przebiegu samego zjawiska polegającego na katastrofie budowli piętrzącej. Określenie warunków początkowych sprowadzało się do podania miejsca, w którym rozpoczyna się uszkodzenie zapory, a także określenia przyjętego procesu, doprowadzającego do katastrofy zapory (przelanie przez zaporę, przebicie hydrauliczne, utrata stateczności).

Przy opracowaniu wariantów brano pod uwagę falę hipotetyczną o prawdopodobieństwie umożliwiającym zaistnienie warunków determinujących rozpoczęcie procesu katastrofy, dla przyjętych założeń odnośnie awarii urządzeń upustowych i napełnienia początkowego zbiornika. Przyjmowano hipotetyczne wezbrania o maksymalnym przepływie równym przepływowi miarodajnemu lub przepływowi kontrolnemu o prawdopodobieństwie przewyższenia od 0,02% do 0,5%, w zależności od klasy budowli (według Rozporządzenia Ministra Środowiska, 2007), oraz jako alternatywę wezbrania powodziowe o maksymalnym przepływie kulminacyjnym o prawdopodobieństwie przewyższenia 0,1% lub 0,01%.

Na podstawie przeprowadzonych analiz dokonano wyboru jednego wariantu najbardziej niekorzystnego, powodującego maksymalne zalanie obszarów poniżej zbiornika w przypadku wystąpienia katastrofy budowli piętrzącej.

Szczegółowy opis wyboru i opracowania wariantów został opisany w metodyce stanowiącej załącznik 1 do niniejszego raportu.

Opis przyjętych scenariuszy do opracowania MZP i MRP dla 7 analizowanych budowli piętrzących przedstawiono w poniższej tabeli (Tabela 1).

Opis scenariusza zawiera informacje dotyczące:

- prawdopodobieństwa przewyższenia fali dopływającej do zbiornika,
- napełnienia początkowego zbiornika (w przypadku dostępności informacji);
- założeń odnośnie sprawności urządzeń upustowych;
- przyczyny awarii zapory (przelanie wody przez koronę zapory lub przebicie hydrauliczne).

Tabela 1. Scenariusze powodziowe dla budowli piętrzących

Lp.	Obszar dorzecza	Nazwa zbiornika	Nazwa rzeki [MPHP10k]	Opis scenariusza
1	2	3	4	5
1	Odry	Dobromierz	Strzegomka	Dopływ do zbiornika: fala $Q_{0,05\%}$; Urządzenia zrzutowe: awaria; Uszkodzenie: przełanie się wody przez koronę.
2	Odry	Mietków	Bystrzyca	Dopływ do zbiornika: fala $Q_{0,02\%}$; Napełnienie początkowe zbiornika: NPP; Urządzenia zrzutowe: awaria; Uszkodzenie: przełanie się wody przez koronę.
			Strzegomka	
			Czarna Woda	
			Odra	
3	Odry	Słup	Nysa Szalona	Dopływ do zbiornika: fala $Q_{0,05\%}$; Napełnienie początkowe zbiornika: NPP+1m; Urządzenia zrzutowe: awaria; Uszkodzenie: przełanie się wody przez koronę.
			Kaczawa	
4	Wisły	Przeczycze	Przemsza (Czarna)	Dopływ do zbiornika: fala $Q_{0,1\%}$; Napełnienie początkowe zbiornika: tymczasowy NPP-1m; Urządzenia zrzutowe: awaria; Uszkodzenie: przebicie hydrauliczne.
5	Wisły	Świnna Poręba	Skawa	Dopływ do zbiornika: fala $Q_{0,01\%}$; Napełnienie początkowe zbiornika: MaxPP; Urządzenia zrzutowe: awaria zasuw; Uszkodzenie: przełanie się wody przez koronę.
6	Wisły	Chańcza	Czarna (Staszowska)	Dopływ do zbiornika: $Q_{0,01\%}$; Napełnienie początkowe zbiornika: MaxPP; Urządzenia zrzutowe: awaria (zasuw lub spustów) Uszkodzenie: przełanie się wody przez koronę.
7	Wisły	Besko	Wisłok	Dopływ do zbiornika: fala $Q_{0,01\%}$; Napełnienie początkowe zbiornika: MaxPP; Urządzenia zrzutowe: awaria (ograniczenie o 50% nominalnych możliwości urządzeń); Uszkodzenie: przełanie się wody przez koronę.

4. FORMA OPRACOWANIA MZP I MRP

Mapy zagrożenia powodziowego oraz mapy ryzyka powodziowego dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących zostały sporządzone w formie cyfrowej i obejmują:

- bazę danych przestrzennych;
- wersje kartograficzne MZP i MRP.

4.1 BAZA DANYCH PRZESTRZENNYCH

Bazy danych przestrzennych MZP i MRP dla scenariusza uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzących przygotowano się w formacie *.shp w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-1992. Dodatkowo wykonano wersję bazy danych w formacie geobazy ESRI.

Baza danych MZP i MRP dla obszarów narażonych na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących stanowi oddzielną bazę danych, ale o strukturze spójnej z innymi typami powodzi (struktura atrybutowa i katalogowa, nazewnictwo plików). Różnice w strukturze i nazewnictwie wynikają jedynie ze specyfiki danych i informacji w tym scenariuszu.

Baza danych map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego obejmuje:

1) Warstwy referencyjne:

- ciek naturalne i kanały;
- ciek pozostałe;
- wody powierzchniowe;
- drogi;
- koleje;
- województwo;
- powiat;
- gmina;
- podział arkuszowy map w skali 1:10 000 dla układu PL-1992;

2) Warstwy map zagrożenia powodziowego:

- obszar zagrożenia powodziowego dla scenariusza uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzącej;
- głębokość wody;
- maksymalne rzędne zwierciadła wody;
- miejsce uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzącej;
- budowle piętrzące;
- rzędne korony wałów przeciwpowodziowych w przekrojach poprzecznych;
- wały przeciwpowodziowe;
- kilometraż.

3) Warstwy map ryzyka powodziowego:

- użytkowanie terenu z obliczonymi potencjalnymi stratami powodziowymi;
- użytkowanie terenu;
- budynki;
- zakłady przemysłowe;

- ujęcia wody;
- strefy ochronne ujęć wody;
- kąpieliska;
- formy ochrony przyrody;
- obszary cenne kulturowo;
- obiekty cenne kulturowo;
- ogrody zoologiczne;
- cmentarze (potencjalne ogniska zanieczyszczeń);
- składowiska odpadów (potencjalne ogniska zanieczyszczeń);
- oczyszczalnie i przepompownie ścieków (potencjalne ogniska zanieczyszczeń);
- miejscowości.

Informacja o obowiązującej wersji arkusza MZP i MRP (np. 2019v1) zawarta jest w warstwie ramka_arkusza (podział arkuszowy map w skali 1:10 000).

Szczegółowy opis struktury atrybutowej bazy danych map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego dla scenariusza uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzących został zawarty w załączniku nr 1 do Metodyki i obejmuje: nazwy warstw, typy warstw, opis warstw, źródło danych oraz atrybuty (nazwa pola, typ pola, opis, źródło atrybutu).

4.2 WERSJA KARTOGRAFICZNA

Wersje kartograficzne MZP i MRP dla scenariusza uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzących opracowano w postaci plików rastrowych w podziale na arkusze (godła) odpowiadające arkuszom map topograficznych w skali 1:10 000, w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-1992.

Wersje kartograficzne przygotowano w poniższych formatach:

- pdf (wersja z opisem pozaramkowym);
- geotiff (treść mapy, bez informacji pozaramkowych).

Wersje kartograficzne MZP i MRP wykonano dla następujących rodzajów map:

- 1) mapy zagrożenia powodziowego w jednym zestawie tematycznym:
 - a) mapa zagrożenia powodziowego z głębokością wody;
- 2) mapy ryzyka powodziowego w dwóch zestawach tematycznych:
 - a) mapa ryzyka powodziowego – potencjalne negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi oraz wartości potencjalnych strat powodziowych;
 - b) mapa ryzyka powodziowego – potencjalne negatywne skutki dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej.

Arkusze map w formacie .pdf zawierają informacje na temat przyjętego scenariusza awarii zapory, tj.: prawdopodobieństwa przewyższenia fali dopływającej do zbiornika, napełnienia początkowego zbiornika, założeń odnośnie sprawności urządzeń upustowych i przyczyny awarii zapory (przelanie wody przez koronę zapory lub przebicie hydrauliczne).

Szczegółowy opis wszystkich rodzajów map, znajduje się w załączniku nr 2 do Metodyki.

5. ZAWARTOŚĆ MZP I MRP

5.1 MAPY ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO

Mapy zagrożenia powodziowego sporządza się dla obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi wskazanych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego, tj. obszarów, na których istnieje znaczące ryzyko powodzi lub jego wystąpienie jest prawdopodobne.

Na podstawie Rozporządzenia (§ 5 ust. 2) mapy zagrożenia powodziowego opracowuje się oddzielnie dla każdego z obszarów zagrożenia powodziowego, o których mowa w art. 169 ust. 2 ustawy – Prawo wodne.

Zgodnie z art. 169 ust. 2 pkt 3 lit. c ustawy – Prawo wodne na mapach zagrożenia powodziowego przedstawia się: **obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzącej.**

Dla obszarów obejmujących tereny narażone na zalanie w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzącej sporządza się tylko mapy zagrożenia powodziowego z głębokością wody. Na podstawie § 5 ust. 3 Rozporządzenia mapy zagrożenia powodziowego z prędkością przepływu wody nie są sporządzane dla powodzi od urządzeń hydrotechnicznych. § 5 ust. 3 dotyczy jedynie powodzi od strony rzek.

Głębokości wody prezentowane są na mapach zagrożenia powodziowego w przedziałach określających stopień zagrożenia dla ludzi i sposób oddziaływania na obiekty budowlane, zgodnie z Rozporządzeniem:

- 1) $h \leq 0,5$ m – niskie zagrożenie dla ludzi i obiektów budowlanych;
- 2) $0,5 < h \leq 2,0$ m – średnie zagrożenie dla ludzi ze względu na możliwość ewakuacji na wyższe piętra budynków, ale wysokie ze względu na straty materialne;
- 3) $2,0 < h \leq 4,0$ m – wysokie zagrożenie dla ludzi, ale bardzo wysokie ze względu na straty materialne; zalaniu mogą podlegać nie tylko partery, ale również wyższe piętra budynków;
- 4) $h > 4$ m – bardzo wysokie zagrożenie dla ludzi i bardzo wysokie zagrożenie wystąpienia całkowitych strat materialnych.

5.1.1 MAPA ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO Z GŁĘBOKOŚCIĄ WODY

Mapa zagrożenia powodziowego z głębokością wody zawiera następujące elementy:

- głębokości wody [m] – w czterech powyżej opisanych przedziałach;
- maksymalną rzędną zwierciadła wody;
- rzędne korony wałów przeciwpowodziowych lub zapór bocznych;
- kilometraż rzek;
- obszar zagrożenia powodziowego dla scenariusza uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzących;
- ciek naturalne i kanały;
- nazwy cieków naturalnych i kanałów;
- wody powierzchniowe;

- wały przeciwpowodziowe;
- zapory boczne;
- budowle piętrzące;
- miejsce uszkodzenia budowli piętrzącej;
- nazwy miejscowości;
- granice gmin;
- granice powiatów;
- granice województw;
- granicę państwa.

5.2 MAPY RYZYKA POWODZIOWEGO

Zgodnie z art. 170 ustawy – Prawo wodne mapy ryzyka powodziowego sporządza się dla obszarów zagrożenia powodziowego, dla których wykonane zostały mapy zagrożenia powodziowego.

Mapy ryzyka powodziowego określają wartości potencjalnych strat powodziowych oraz przedstawiają obszary i obiekty narażone na zalanie w przypadku powodzi o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia. Są to obszary i obiekty, które pozwalają na ocenę ryzyka powodziowego dla zdrowia i życia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej, tj. 4 grup, dla których należy ograniczyć negatywne skutki powodzi zgodnie z celami Dyrektywy Powodziowej.

Na podstawie Rozporządzenia (§ 12 ust. 2) mapy ryzyka powodziowego opracowuje się oddzielnie dla każdego z obszarów zagrożenia powodziowego w dwóch zestawach tematycznych opisanych poniżej.

5.2.1 MAPA RYZYKA POWODZIOWEGO – POTENCJALNE NEGATYWNE SKUTKI DLA ŻYCIA I ZDROWIA LUDZI ORAZ WARTOŚCI POTENCJALNYCH STRAT POWODZIOWYCH

Na mapie ryzyka powodziowego przedstawiającej potencjalne negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi oraz wartości potencjalnych strat powodziowych przedstawia się następujące elementy:

- budynki mieszkalne w obszarze zagrożenia powodziowego [głębokość wody w m] poniżej i powyżej 2 m;
- budynki o znaczeniu społecznym w obszarze zagrożenia powodziowego [głębokość wody w m] poniżej i powyżej 2 m;
- budynki o znaczeniu społecznym oznaczone w następujący sposób:
 - jednostki Policji – P,
 - żłobek – żłb.,
 - przedszkole – przedszk.,
 - szkoła – szk.,
 - jednostki ochrony przeciwpożarowej – rem.,
 - jednostki straży granicznej – SG,

- szpital – szpit.,
- sanatorium – San.,
- dom pomocy społecznej, dom opieki, hospicjum – d.op.,
- centrum handlowo-usługowe – c. han.,
- hotel – H,
- dom wypoczynkowy – d.wyp.,
- dom wychowawczy – d. wych.,
- zakład karny, zakład poprawczy, areszt śledczy – z. kar.;
- wartości potencjalnych strat powodziowych [zł/m²];
- kilometr rzeki;
- obszar zagrożenia powodziowego dla scenariusza uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzących;
- ciek naturalny i kanał;
- nazwy cieków naturalnych i kanałów;
- wody powierzchniowe;
- wały przeciwpowodziowe;
- zapory boczne;
- budowle piętrzące;
- miejsca uszkodzenia budowli piętrzących;
- nazwy miejscowości;
- granicę gminy;
- granicę powiatu;
- granicę województwa;
- granicę państwa;
- nazwę miasta i szacunkową liczbę mieszkańców zagrożonych powodzią;
- nazwę wsi i szacunkową liczbę mieszkańców zagrożonych powodzią.

5.2.2 MAPA RYZYKA POWODZIOWEGO – POTENCJALNE NEGATYWNE SKUTKI DLA ŚRODOWISKA, DZIEDZICTWA KULTUROWEGO I DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ

Na mapie ryzyka powodziowego przedstawiającej potencjalne negatywne skutki dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej przedstawia się następujące elementy:

- klasy użytkowania terenu:
 - tereny zabudowy mieszkaniowej,
 - tereny przemysłowe,
 - tereny komunikacyjne,
 - lasy,
 - tereny rekreacyjno-wypoczynkowe,
 - grunty orne i uprawy trwałe,
 - użytki zielone,
 - tereny pozostałe,
 - wody powierzchniowe;
- ujęcia wody podziemnej;

- ujęcia wody powierzchniowej;
- strefy ochronne ujęcia wody powierzchniowej i podziemnej;
- kąpieliska;
- ogrody zoologiczne;
- obszary i obiekty dziedzictwa kulturowego:
 - obszar, obiekt zabytkowy,
 - obiekt wpisany na listę UNESCO,
 - pomnik zagłady,
 - skansen, muzeum,
 - biblioteka, archiwum;
- formy ochrony przyrody:
 - park narodowy,
 - rezerwat przyrody,
 - obszar Natura 2000:
 - obszar specjalnej ochrony ptaków,
 - specjalny obszar ochrony siedlisk;
- potencjalne ogniska zanieczyszczeń:
 - zakłady przemysłowe:
 - instalacje mogące, w przypadku wystąpienia powodzi, spowodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości, na których prowadzenie jest wymagane uzyskanie pozwolenia zintegrowanego, o którym mowa w art. 181 ust. 1 pkt 1 ustawy – Prawo ochrony środowiska, w następujących kategoriach działalności przemysłowej:
 - przemysł energetyczny,
 - produkcja i obróbka metali,
 - przemysł mineralny,
 - przemysł chemiczny,
 - gospodarka odpadami,
 - inne rodzaje działalności,
 - zakłady przemysłowe, których instalacje nie wymagają pozwolenia, o którym mowa w pkt 1, a które mogą stwarzać zagrożenie, w tym zakłady będące zakładami o dużym ryzyku wystąpienia awarii albo zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii, w rozumieniu art. 248 ust. 1 ustawy – Prawo ochrony środowiska;
 - składowiska odpadów (komunalne, przemysłowe, mieszane);
 - oczyszczalnie ścieków;
 - przepompownie ścieków;
 - cmentarze;
- kilometr rzeki;
- obszar zagrożenia powodziowego dla scenariusza uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzących;
- ciek naturalny i kanał;
- nazwy cieków naturalnych i kanałów;
- wały przeciwpowodziowe;
- zapory boczne;

- budowle piętrzące;
- miejsce uszkodzenia budowli piętrzącej;
- nazwy miejscowości;
- granice gmin;
- granice powiatów;
- granice województw;
- granicę państwa.

Szczegółowe informacje na temat zawartości MZP i MRP w wersji numerycznej znajdują się w załączniku 1 do Metodyki, natomiast zawartość wersji kartograficznej MZP i MRP z uwzględnieniem elementów pozaramkowych i symboliki graficznej opisana jest w załączniku 2 do Metodyki.

6. DANE WEJŚCIOWE DO MZP I MRP

Dane wejściowe do opracowania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego zestawiono w tabelach poniżej (Tabela 2, Tabela 3).

Tabela 2. Zestawienie danych wejściowych do opracowania MZP

Lp.	Dane	Nazwa instytucji/Zasobu	Format	Aktualność danych
1	Ortofotomapy (wielkość terenowa piksela: 0,5 m; 0,25 m, 0,1 m)	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	tif	2010-2018
2	Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju (PRG)		shp	2018
3	Państwowy rejestr nazw geograficznych (PRNG)		shp	2018
4	Baza danych obiektów topograficznych BDOT10k		shp	2018
5	Numeryczny model terenu (NMT) oraz numeryczny model pokrycia terenu (NMPT), wielkość terenowa piksela: 1 m, 5 m		xyz, asc, tif, las, TIN	2003-2017
6	Skorowidz map 1:10 000		shp	nd
7	Dane hydrologiczne i meteorologiczne	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy	doc, xls, pdf, tif, jpg i inne	1926-2010 ¹
8	Modele hydrauliczne opracowane dla powodzi rzecznych dla rzek, na których znajdują się zbiorniki	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie	sim11, couple, nwk11, xns11, bdn11, dfs0, hd11, dfs2, res11	2014
9	Mapa Podziału Hydrograficznego Polski MPHP10k		shp	2017
10	Aktualne instrukcje gospodarowania wodą na zbiornikach		doc, xls, pdf, tif, jpg i inne	2002-2017
11	Pomiary batymetryczne zbiorników		txt, xls i inne	2003-2008
12	Dane dotyczące wałów przeciwpowodziowych		shp	2009-2019
13	Poprzeczne przekroje korytowe rzek i budowli inżynierskich		shp, xls, jpg i inne	2003-2012

¹ skrajne daty okresów danych, na każdym zbiorniku te okresy były różne

Tabela 3. Zestawienie danych wejściowych do opracowania MRP

Lp.	Dane	Nazwa instytucji/Zasobu	Format	Aktualność danych
1	Liczba mieszkańców	GUS/ System identyfikacji adresowej ulic, nieruchomości, budynków i mieszkań (NOBC) GUS/ Baza Danych Lokalnych	xlsx,txt, docx,shp, pdf	2018
2	Punkty adresowe	GUGiK/Geoportal/Usługi słownikowe	xlsx	2018
3	Budynki mieszkalne i obiekty o szczególnym znaczeniu społecznym (szpitale, szkoły, przedszkola, żłobki, hotele, centra handlowo-usługowe,	GUGiK/zasób BDOT10k	xml	2018
			shp	2018

Lp.	Dane	Nazwa instytucji/Zasobu	Format	Aktualność danych
	domy pomocy społecznej, domy opieki, hospicja, zakłady karne, zakłady poprawcze, areszty śledcze, jednostki policji, jednostki ochrony przeciwpożarowej, jednostki straży granicznej)			
4	Domy pomocy społecznej, placówki opieki całodobowej	UW	shp, xlsx, docx	2018
5	Hospicja	NFZ	xlsx	2018
6	Zakłady karne, areszty śledcze	CZSW	xlsx	2018
7	Zakłady poprawcze	MS	xlsx	2018
8	Ujęcia wód podziemnych	PIG-PIB PGW WP (Identyfikacja presji ¹)	xlsx, shp	2019 2018
9	Ujęcia wody powierzchniowej	GUGiK/zasób BDOT10k PGW WP (Identyfikacja presji)	shp shp	2018 2018
10	Strefy ochronne ujęć wód	PGW WP	shp	2018
11	Kąpieliska	PIS-GIS	shp	2018
12	Granice obszarów Natura 2000, w tym granice obszarów specjalnej ochrony ptaków oraz specjalnych obszarów ochrony siedlisk	GDOŚ	shp	2018
13	Granice parków narodowych	GDOŚ	shp	2018
14	Granice rezerwatów przyrody	GDOŚ	shp	2018
15	Zabytki nieruchome	NID	shp	2018
16	Obiekty wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO	NID	shp	2018
17	Pomniki zagłady	Ustawa, rozporządzenia MKiDN	pdf	2019
18	Skanseny i muzea wpisane do Państwowego Rejestru Muzeów	MKiDN	xlsx	2018
19	Biblioteki tworzące narodowy zasób biblioteczny	Rozporządzenie MKiDN	pdf	2019
20	Archiwa tworzące narodowy zasób archiwalny	MKiDN	pdf	2018
21	Ogrody zoologiczne	GUGiK/zasób BDOT10k	shp	2018
22	Zakłady przemysłowe	GUGiK /BDOT10k PGW WP (Identyfikacja presji)	shp shp	2018 2018
23	Zakłady przemysłowe o dużym i zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej	GIOŚ WIOŚ KG PSP	xlsx xlsx, docx, pdf, rtf pdf	2018 2018 2018
24	Instalacje IPPC (rejestr instalacji posiadających pozwolenia zintegrowane)	rejestr instalacji posiadających pozwolenia zintegrowane	xlsx	2018
25	Cmentarze	GUGiK/zasób BDOT10k	shp	2018
26	Składowiska odpadów	GUGiK/zasób BDOT10k PGW WP (Identyfikacja presji) WIOŚ	shp shp shp, xlsx, mdb, docx, pdf	2018 2018 2018
27	Oczyszczalnie ścieków	WIOŚ PGW WP (Identyfikacja presji) GUGiK/zasób BDOT10k	shp, xlsx, pdf shp shp	2018 2018 2018
28	Przepompownie ścieków	GUGiK/zasób BDOT10k	shp	2018
29	Miejscowości	GUGiK/zasób BDOT10k	shp	2018
30	Użytkowanie terenu	GUGiK/zasób BDOT10k	shp	2018

¹ Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy, 2018 (praca realizowana na zlecenie PGW WP)

Kluczowymi danymi wejściowymi dla opracowania MZP dla budowli piętrzących są:

- dane o budowlach piętrzących objętych opracowaniem map (instrukcje gospodarki wodnej);
- dane hydrologiczne i meteorologiczne (dane IMGW-PIB: historyczne dane pomiarowe, charakterystyki hydrologiczne, przepływy prawdopodobne, krzywe przepływu);
- podstawowe dane geodezyjne (przekroje poprzeczne, obwałowania i inne obiekty inżynierskie, takie jak: mosty, zapory, jazy, stopnie, z projektu ISOK lub wcześniejszych opracowań);
- numeryczne dane wysokościowe (NMT i NMPT z projektu ISOK lub wcześniejszych opracowań).

Źródła tych danych dla analizowanych w niniejszym raporcie zbiorników zestawiono w tabeli poniżej (Tabela 4).

Tabela 4. Podstawowe źródła danych do opracowania MZP dla budowli piętrzących uwzględnionych w raporcie

Lp.	Nazwa zbiornika	Nazwa rzeki [MPHP10k]	Pomiary batymetryczne zbiornika	Przekroje poprzeczne / budowle inżynierskie	NMT
1	Dobromierz	Strzegomka	Krzywa pojemności	Studium ³ , 2004	ISOK, 2011-2012
2	Mietków	Bystrzyca Strzegomka Czarna Woda Odra	OTKZ, 2008	Studium ³ , 2004	ISOK, 2011-2012
3	Słup	Nysa Szalona Kaczawa	Krzywa pojemności	Studium ¹ , 2004	ISOK, 2011-2012
4	Przeczyce	Przemsza (Czarna)	Krzywa pojemności	ISOK, 2012	ISOK, 2011-2012
5	Świnna Poręba	Skawa	Krzywa pojemności	RZGW, 2011-2012 (OPGK w Krakowie)	IMGW-PIB, 2011
6	Chańcza	Czarna (Staszowska)	Instytut Morski z Gdańska, 2003	RZGW, 2009	CODGiK (LPIS), 2003-2004 MGGP Aero, 2009.
7	Besko	Wiśłok	Krzywa pojemności	Studium i Określenie ² , 2004-2005	CODGiK (LPIS), 2003-2004

¹ „Studium ochrony przed powodzią zlewni rzeki Kaczawy”, 2004 r.

² „Studium określające granice obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią dla terenów nieobwałowanych w zlewni Wiśłoka od przekroju zaporowego zbiornika Besko”, IMGW Oddział Kraków, 2004 r. „Określenie wielkości rezerwy powodziowej i możliwości redukcji fal na zbiorniku Rudawka Rymanowska w odniesieniu do ochrony przeciwpowodziowej miasta Krosno, z uwzględnieniem wariantowości projektowanego zbiornika i pracy w kaskadzie ze zbiornikiem Besko” - INTEGRATED ENGINEERING Sp. z o.o., 2005 r.

³ „Studium ochrony przed powodzią zlewni rzeki Bystrzyca”, 2003-2004 r.

7. PODSUMOWANIE METODYKI WYKONANIA MZP I MRP

7.1 METODYKA OPRACOWANIA MZP

7.1.1 METODYKA MODELOWANIA HYDRAULICZNEGO

Podstawą do określenia zasięgu obszarów zagrożenia powodziowego był model hydrauliczny, oparty na ruchu nieustalonym, tj. bazujący na hydrogramach fal powodziowych o określonym prawdopodobieństwie pojawienia się przepływu maksymalnego. Obliczenia były prowadzone w oparciu o model 1D (Mike 11) lub kombinację modeli 1D i 2D (model hybrydowy, Mike Flood). Model zbiornika wodnego stanowił integralny element modelu hydraulicznego.

Model hydrodynamiczny katastrofy zapory

Odwzorowanie czaszy zbiornika i kształtu zapory

Opis geometrii czaszy zbiornika oparto na przekrojach poprzecznych, pochodzących z pomiarów batymetrycznych lub, w razie ich braku, na krzywej pojemności zbiornika.

Kalibrację pojemności zbiornika wykonano dla co najmniej charakterystycznych poziomów piętrzenia: NPP, MaxPP i dla poziomu odpowiadającego rzędnej korony zapory przyjmując jako wzorcową aktualną krzywą pojemności zbiornika.

Zapora czołowa zbiornika została zaimplementowana jako przelew o szerokiej koronie o parametrach odpowiadających rzeczywistym charakterystykom obiektu.

Reguły sterowania odpływem ze zbiornika

Pracę zbiornika opisano zgodnie z instrukcją gospodarowania wodą w warunkach powodziowych i przyjętymi założeniami odnośnie awarii urządzeń upustowych. Reguły sterowania zostały wprowadzone do modelu 1D przy wykorzystaniu funkcji CONTROL STRUCTURE.

Model katastrofy zapory

Dla poszczególnych wariantów katastrofy przyjęto założenia co do warunków hydrologicznych, napełnienia początkowego zbiornika i parametrów symulowanych uszkodzeń zapory.

Parametry uszkodzeń zapory zaimplementowano w strukturze obliczeniowej odpowiedzialnej za odwzorowanie katastrofy (DAMBREAK STRUCTURE w modelu 1D). Implementacja polegała na wprowadzeniu parametrów obliczeniowych dotyczących:

- usytuowania uszkodzenia korpusu (usytuowania wyrwy – w przypadku zapory ziemnej lub uszkodzonej sekcji zapory – w przypadku zapory betonowej) względem zapory;
- geometrii uszkodzenia (maksymalna szerokość w dnie, docelowa rzędna dna, nachylenie ścian bocznych);
- współczynników oporów przy przepływie wody przez uszkodzoną część korpusu zapory;
- momentu lub warunków determinujących rozpoczęcie procesu katastrofy zapory (np. katastrofa w momencie osiągnięcia przez zbiornik określonego poziomu piętrzenia);

- sposobu opisu zjawiska formowania się i rozwoju przestrzennego uszkodzenia (seria czasowa – w przypadku uszkodzeń zapory betonowej, formuły erozyjne – w przypadku uszkodzeń zapory ziemnej);
- przyczyny inicjującej katastrofę (przelanie przez koronę, przebicie hydrauliczne).

W przypadku symulacji katastrofy zapory ziemnej przy zastosowaniu formuł erozyjnych określono również podstawowe cechy fizyczne i mechaniczne gruntu korpusu zapory.

Ponadto, z uwagi na konieczność zdefiniowania początkowych warunków brzegowych dla obliczeń formowania się wyrwy lub przewodu przebicia hydraulicznego w czasie, określono wyjściowe parametry tych struktur, tj. początkową szerokość i rzędną dna wyrwy w korpusie zapory lub początkową średnicę przewodu przebicia i jego rzędną.

Model hydrodynamiczny doliny poniżej zapory

Schemat doliny

Schematyzacja w modelu jednowymiarowym miała na celu uwzględnienie w modelu tych cech doliny rzecznej, które będą miały wpływ na transformację przepływów ekstremalnych, z pominięciem nieistotnych szczegółów, jak niewielkie nasypy, meandry i zakola.

W modelu dwuwymiarowym, którego podstawą jest numeryczny model terenu (NMT), nie ma konieczności wyznaczania trasy modelu – proces ten wykonywany jest automatycznie w trakcie obliczeń.

Przekroje poprzeczne

Przekroje poprzeczne koryta rzeki i terenów przyległych zostały uzyskane metoda pomiarów geodezyjnych. Do uzyskania przekrojów dolinowych wykorzystano NMT. Przekroje usytuowano prostopadle do głównego kierunku biegu doliny, tj. prostopadle do przebiegu warstwic na głównych zboczach ograniczających dolinę cieku. W modelach hybrydowych, łączących w sobie elementy modelowania jedno- i dwuwymiarowego uzgodniono przekroje poprzeczne z modelu 1D z siatką obliczeniową modelu dwuwymiarowego.

Identyfikacja parametrów hydraulicznych

Podstawą określenia współczynników szorstkości były klasy pokrycia terenu, ustalone na etapie wykonywania pomiarów geodezyjnych lub wydzielone na podstawie BDOT10k, ortofotomap oraz innych dostępnych materiałów. Do klas pokrycia terenu zostały przyporządkowane odpowiednie wartości według Ven Te Chow'a. W przypadku zbiornika Besko, ze względu na wysokie wartości przepływu i prędkości bezpośrednio poniżej zapory, dla odcinka 10 km bezpośrednio poniżej zapory przyjęto współczynnik szorstkości Manninga o wartości $n = 0,1$.

Współczynniki szorstkości, zaimplementowane w modelu, podlegały weryfikacji podczas procesu kalibracji.

Obiekty inżynierskie

Wpływ obiektów hydrotechnicznych, takich jak: jazy, stopnie, mosty czy przepusty, zwłaszcza tych zlokalizowanych w pobliżu zapory na przepływy katastrofalne będące skutkiem katastrofy zapory nie jest istotny. Jednakże z uwagi na kalibrację i weryfikację modelu na falach historycznych obiekty te zostały wprowadzone do modelu. Dla potrzeb budowy modelu hydraulicznego wykorzystano informacje na temat obiektów inżynierskich zinwentaryzowanych podczas prac geodezyjnych.

Warunki brzegowe

W opracowanych modelach jako górny warunek brzegowy przyjmowany był hydrogram dopływu do zbiornika. Dolnym warunkiem brzegowym, zamykającym model, w zależności od przyjętych założeń modelowania, był hydrogram stanów wody lub krzywa natężenia przepływu.

Kalibracja i weryfikacja

Kalibrację i weryfikację modelu wykonano na dużych wezbraniach historycznych wybierając dla każdego zbiornika 2 wezbrania. Ocenę zgodności hydrogramów historycznych i obliczeniowych przeprowadzono zgodnie z metodyką (załącznik nr 1) zachowując przyjęte tam minimalne wymagane oceny modelu (co najmniej „dobry” dla kalibracji i co najmniej „dość dobry” dla weryfikacji).

W przypadku modeli hydraulicznych budowanych na potrzeby analizy transformacji fali powodziowej wywołanej katastrofą zapory, proces kalibracji i weryfikacji modelu wykonywany jest jedynie dla potrzeb sprawdzenia ogólnych zasad jego działania, tj. określenia czy model we właściwy sposób transformuje przepływy w dół doliny i czy zachowana jest relacja pomiędzy wartościami stanów i przepływów w poszczególnych punktach kontrolnych (wodowskazach). Przepływy wywołane katastrofą zapory wielokrotnie przewyższają przepływy związane z typowymi powodziąmi, wywołanymi opadami deszczu stąd kalibracja modelu dla tak wysokich przepływów jest niemożliwa, z uwagi na brak odpowiednich fal historycznych.

W tabeli poniżej (Tabela 5) zestawiono typy modelowania i metody generowania fal hipotetycznych zastosowane dla poszczególnych budowli piętrzących.

Tabela 5. Typ modelowania i metoda generowania fal hipotetycznych przyjęte dla poszczególnych budowli piętrzących

Nr	Zbiornik	Nazwa rzeki	Odcinek modelowany	Typ modelowania ¹	Metoda generowania fal hipotetycznych
1	Dobromierz	Strzegomka	0,0 - 61,6	1D/2D	brak danych
2	Mietków	Bystrzyca	16,3 – 44,8	1D	metoda Politechniki Warszawskiej
			0,0 – 16,3	1D/2D	
		Strzegomka	0,0 – 24,5	1D	
		Czarna Woda	0,0 – 5,4	1D	
		Odra	492,2–504,4	1D	
3	Słup	Nysa Szalona	0,0– 8,7	1D	metoda Reitza-Krepsa
		Kaczawa	0,0 – 42,3		
4	Przeczyce	Przemsza (Czarna)	48,5 - 52,8	1D	metoda Politechniki Warszawskiej
			36,0 - 48,5	1D/2D	
			0,0 – 36,0	1D	
5	Świnna Poręba	Skawa	0,0 – 26,5	1D	w oparciu o falę historyczną 2001
6	Chańcza	Czarna (Staszowska)	23,0 - 40,3	1D/2D	metoda Reitza-Krepsa
			0,5 – 23,0	1D	
7	Besko	Wiśłok	76,9 - 183,9	1D	metoda Hydroprojektu

¹ Typ modelowania oznaczono jako: 1D – model jednowymiarowy, 1D/2D – model hybrydowy.

7.1.2 PRZETWARZANIE WYNIKÓW MODELOWANIA I WYZNACZANIE OBSZARÓW NARAŻONYCH NA ZALANIE W PRZYPADKU ZNISZCZENIA LUB USZKODZENIA BUDOWLI PIĘTRZĄCYCH

Efektem końcowym obliczeń symulujących katastrofę budowli piętrzącej jest sporządzenie map, na których przedstawione są obszary zagrożenia powodziowego poniżej zapory.

Wyznaczenie obszarów zagrożenia powodziowego dla potrzeb prezentowania zasięgu katastrofy zapory polegało na stworzeniu numerycznego modelu powierzchni wody (NMPW) na podstawie wyników modelowania hydraulicznego. Połączenie numerycznego modelu powierzchni wody z numerycznym modelem terenu w systemach GIS pozwala na wyznaczenie zasięgu zalanych obszarów oraz rozkładu głębokości wody w wyznaczonym obszarze.

Zasady tworzenia NMPW uzależnione są od zastosowanego w obliczeniach modelu numerycznego. W modelach jednowymiarowych, w których wynikiem obliczeń jest poziom zwierciadła wody jednakowy dla całego przekroju nanosi się wyznaczone przekroje dolinowe i korytowe jako linie łamane o znanych współrzędnych X, Y oraz obliczonej dla danego przekroju rzędnej zwierciadła wody. Otrzymany w ten sposób zbiór izolinii przekształcany jest w systemach GIS w NMPW. W przypadku obliczeń wykonanych przy pomocy modeli dwuwymiarowych wynikiem obliczeń jest bezpośrednio NMPW.

Wyznaczone w ten sposób obszary zagrożenia powodziowego zostały następnie poddane analizie i interpretacji eksperckiej, mającej na celu wyłączenie z nich obszarów, które nie mają kontaktu z główną strefą zalewu.

7.2 METODYKA WYKONANIA MRP

Na mapach ryzyka powodziowego prezentuje się potencjalne negatywne skutki związane z powodzią poprzez określenie:

- negatywnych skutków dla życia i zdrowia ludzi;
- rodzajów działalności gospodarczej;
- obszarów chronionych;
- obiektów zagrażających środowisku w przypadku wystąpienia powodzi, w tym również mogących wpływać negatywnie na zdrowie ludzi;
- obszarów i obiektów dziedzictwa kulturowego;
- wartości potencjalnych strat powodziowych.

Mapy ryzyka powodziowego dla scenariusza uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzących wykonano zgodnie z metodyką dla powodzi rzecznych (Metodyka opracowania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego w II cyklu planistycznym. Wersja 6.00. IMGW-PIB, ARCADIS sp. z o.o., 2019, na zlecenie PGW WP). Uwzględniono specyfikę scenariusza uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzących w zakresie m.in. nazw map, zawartości legend i struktury bazy danych oraz struktury katalogowej.

8. ZAKRES OPRACOWANIA MZP I MRP

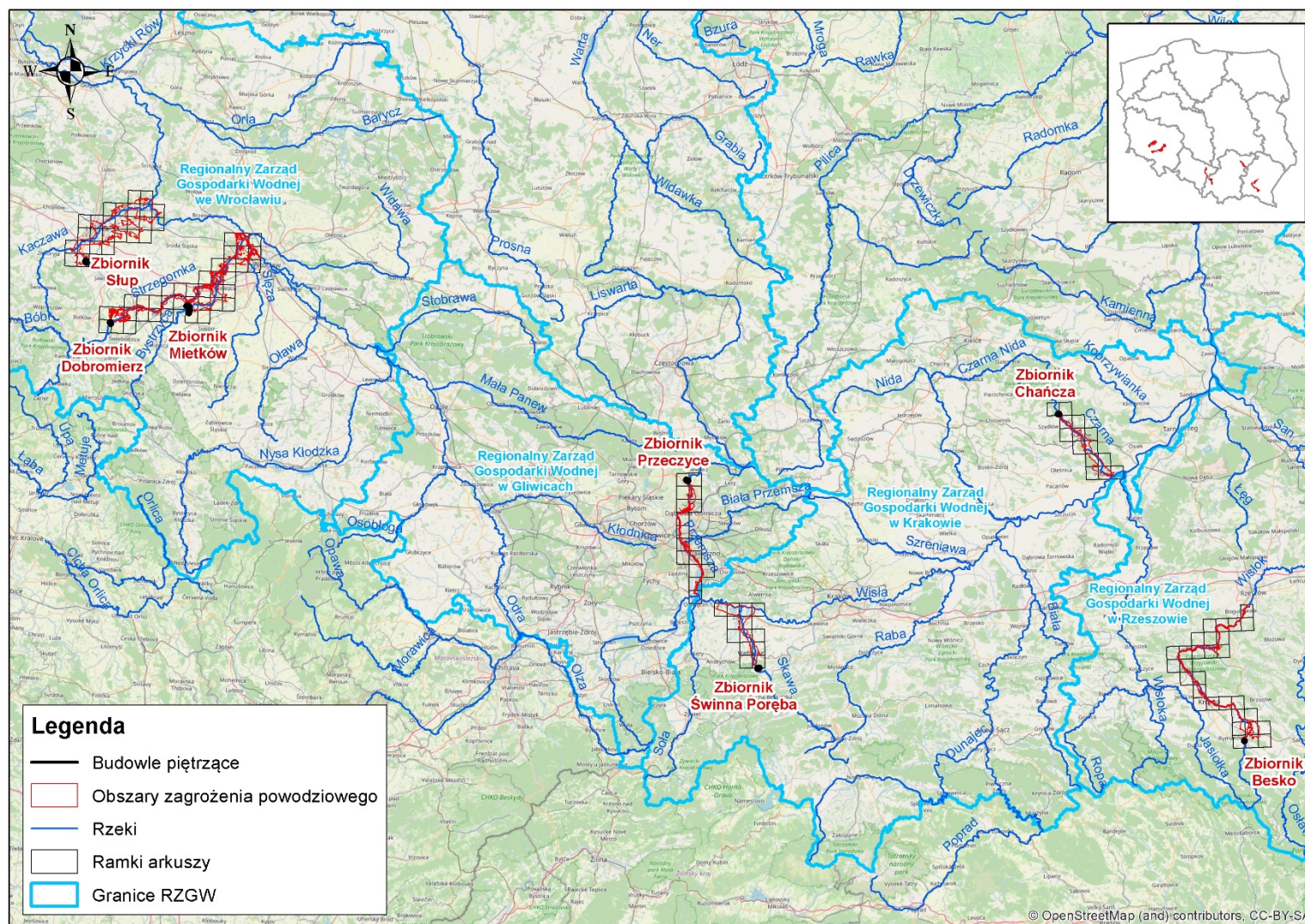
Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego sporządza się dla obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, wskazanych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego, tj. dla obszarów, na których istnieje znaczące ryzyko powodzi lub jego wystąpienie jest prawdopodobne.

W ramach przeglądu i aktualizacji WOPR w 2018 r. jako znaczące wskazano również obszary narażone na zalanie w przypadku wystąpienia powodzi od budowli piętrzących. Łącznie wytypowano 26 budowli piętrzących, dla których należy opracować mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego w II cyklu planistycznym.

Przedmiotem niniejszego raportu są MZP i MRP dla 7 obiektów: Besko, Chańcza, Świnna Poręba, Przeczyce, Słup, Mietków i Dobromierz, dla których dostępne były wyniki modelowania hydraulicznego w postaci maksymalnych rzędnych zwierciadła wody oraz głębokości wody, opracowane w ramach wcześniejszych projektów realizowanych przez RZGW w Krakowie oraz IMGW-PIB. W związku z dostępnością powyższych danych możliwe było wykonanie map w terminie przeglądu i aktualizacji MZP i MRP.

Dla pozostałych 19 budowli piętrzących konieczne będzie wykonanie modelowania hydraulicznego. Opracowanie MZP i MRP dla tych obiektów planowane jest w terminach umożliwiających ich publikację do 22 grudnia 2021 r. Natomiast przekazanie zaktualizowanego raportu z przeglądu i aktualizacji MZP i MRP do Komisji Europejskiej nastąpi razem z przeglądem i aktualizacją planów zarządzania ryzykiem powodziowym w terminie do 22 marca 2022 r., tj. w terminie zakończenia cyklu planistycznego.

Zakres obszarowy MZP i MRP przedstawiono na rysunku (Rysunek 1) oraz w poniższej tabeli (Tabela 6). Dodatkowo w załączniku nr 2 zamieszczono mapy z lokalizacją budowli piętrzących i obszarów zagrożenia powodziowego w podziale na regiony wodne.



Rysunek 1. Lokalizacja budowli piętrzących i obszarów zagrożenia powodziowego dla przypadku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej

Tabela 6. Zakres map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego – scenariusz zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących

Lp.	Obszar dorzecza	Region wodny	Kod ONNP	Nazwa zbiornika	Nazwa rzeki [MPHP10k]	ID_HYD_R [MPHP10k]	Km początkowy	Km końcowy	Liczba km	Powierzchnia OZP ¹ [km ²]	Liczba arkuszy
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Odry	Środkowej Odry	PL_6000_R_0000 01348_0264	Dobromierz	Strzegomka	1348	0,0	61,6	61,6	68,1	30
2	Odry	Środkowej Odry	PL_6000_R_0000 01214_0267	Mietków	Bystrzyca	134	0,0	44,8	44,8	128,9	24
					Strzegomka	1348	0,0	24,5	24,5		
					Czarna Woda	1346	0,0	5,4	5,4		
					Odra	1	492,2	504,4	12,2		
3	Odry	Środkowej Odry	PL_6000_R_0000 01384_0270	Słup	Nysa Szalona	1384	0,0	8,7	8,7	194,3	26
					Kaczawa	138	0,0	42,3	42,3		
					Odra	1	444,1	451,7	7,6		
4	Wisły	Małej Wisły	PL_2000_R_0000 00212_0641	Przeczyce	Przemsza (Czarna)	212	0,0	52,8	52,8	31,7	16
5	Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	PL_2000_R_0000 02134_0632	Świnna Poręba	Skawa	2134	0,0	26,5	26,5	72,7	13
6	Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	PL_2000_R_0000 00226_0646	Chańcza	Czarna (Staszowska)	2178	0,5	40,3	39,8	50,4	14
7	Wisły	Górnej-Wschodniej Wisły	PL_2000_R_0000 00226_0634	Besko	Wisłok	226	76,9	183,9	107,0	61,9	30

¹ OZP – obszar zagrożenia powodziowego

9. OPIS NIETECHNICZNY SPOSOBU CZYTANIA, ZAKRESU I ZAWARTOŚCI MAP

Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego dla obszarów narażonych na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej zostały sporządzone na podstawie ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2020 r. poz. 310, z późn. zm.) oraz rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 4 października 2018 r. w sprawie opracowania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego (Dz. U. z 2018 r. poz. 2031).

Projekty map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej sporządzone przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie w uzgodnieniu z właściwymi wojewodami, zostały zatwierdzone przez ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej (Minister Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej).

Mapy dla tego scenariusza opracowuje się dla budowli piętrzących wskazanych jako obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi w przeglądzie i aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego w 2018 r. Są to zapory zamykające duże zbiorniki wodne, których wysokość piętrzenia wody wynosi powyżej 15 m.

Zniszczenie lub uszkodzenie budowli piętrzącej uznaje się jako scenariusz zdarzeń ekstremalnych, o bardzo niskim prawdopodobieństwie wystąpienia, wskazany w art. 169 ust. 2 pkt 1 ustawy – Prawo wodne oraz art. 6 ust 3 pkt a) Dyrektywy Powodziowej.

Przeptywy o średnim i wysokim prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi, biorąc pod uwagę opisany w instrukcjach sposób gospodarowania wodą na zbiornikach, nie powodują niebezpiecznego dla obiektu nagłego wzrostu napełnienia zbiornika, mogącego prowadzić do jego katastrofy.

Mapy te stanowią materiał informacyjny dla mieszkańców i władz lokalnych o potencjalnym ryzyku wystąpienia powodzi w przypadku katastrofy zapory. Mogą też stanowić podstawę informacyjną w planowaniu działań m.in. z zakresu ochrony przed powodzią i zarządzania kryzysowego.

Należy jednak pamiętać, że MZP i MRP dla tego scenariusza odnoszą się do sytuacji ekstremalnej, w której wystąpienie fali powodziowej zbiega się z awarią techniczną urządzeń upustowych lub z uszkodzeniem korpusu zapory. Skutkiem tego jest zniszczenie zapory i gwałtowne opróżnienie zbiornika przez co zasięgi obszarów zagrożenia powodziowego dla tego scenariusza są bardzo rozległe.

W związku z powyższym obszary przedstawione na MZP i MRP dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących nie są obszarami szczególnego zagrożenia powodzią w rozumieniu ustawy – Prawo wodne, więc nie stanowią podstawy uzgodnień dokumentów z zakresu planowania i zagospodarowania przestrzennego, o których mowa w art. 166 ustawy – Prawo wodne.

MZP i MRP dla tego scenariusza przedstawiają różne warianty katastrofy budowli piętrzących w zależności od rodzaju i klasy budowli oraz konstrukcji obiektu.

Opis przyjętego wariantu katastrofy dla każdej z budowli został zawarty w rozdziale 3 niniejszego raportu oraz na mapach w wersji kartograficznej. Opis ten zawiera informacje na temat:

- prawdopodobieństwa wystąpienia fali powodziowej, która została przyjęta do symulacji awarii zapory;
- założeń odnośnie sprawności urządzeń upustowych;
- założonej przyczyny uszkodzenia/zniszczenia zapory (przelanie wody przez koronę zapory lub przebicie hydrauliczne).

MZP i MRP zostały sporządzone w formie elektronicznej w postaci: baz danych przestrzennych oraz w wersji kartograficznej (w formie plików pdf i geotiff), w podziale na arkusze odpowiadające arkuszom map topograficznych w skali 1:10 000.

Baza danych przestrzennych obejmuje warstwy wektorowe w formacie shapefile, na podstawie których można prowadzić dowolne analizy przestrzenne w systemach informacji geograficznej.

Wersja kartograficzna map w formacie pdf stanowi kompletną mapę zawierającą legendę, w tym informacje na temat przyjętego wariantu katastrofy zapory.

Wersja kartograficzna map w formacie geotiff zawiera tylko treść mapy z określonym odniesieniem przestrzennym, co umożliwia ich wykorzystanie w systemach informacji przestrzennej.

Na mapach zagrożenia powodziowego przedstawia się obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej, z przypisaną tym obszarom głębokością wody (h) w klasach określających stopień zagrożenia dla ludzi i sposób oddziaływania wody na obiekty budowlane:

- $h \leq 0,5$ m – wskazująca na niskie zagrożenie dla ludzi i obiektów budowlanych;
- $0,5 \text{ m} < h \leq 2 \text{ m}$ – wskazująca na średnie zagrożenie dla ludzi ze względu na możliwość ewakuacji na wyższe piętra, ale wysokie ze względu na straty materialne;
- $2 \text{ m} < h \leq 4 \text{ m}$ – wskazująca na wysokie zagrożenie dla ludzi, ale bardzo wysokie ze względu na straty materialne; zalaniu mogą podlegać nie tylko partery, ale również pierwsze piętra budynków;
- $h > 4 \text{ m}$ – wskazująca na bardzo wysokie zagrożenie dla ludzi i bardzo wysokie zagrożenie wystąpienia szkód całkowitych.

Mapy ryzyka powodziowego określają wartości potencjalnych strat powodziowych oraz przedstawiają obiekty istotne dla zdrowia i życia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej, narażone na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej.

Na mapach ryzyka powodziowego przedstawia się w szczególności:

- szacunkową liczbę mieszkańców, którzy mogą być dotknięci powodzią;
- budynki mieszkalne i obiekty o szczególnym znaczeniu społecznym, których działanie może być utrudnione lub niemożliwe w związku z wystąpieniem powodzi (tj.: szpitale, szkoły, przedszkola, żłobki, hotele, centra handlowo-usługowe, domy pomocy społecznej, domy opieki, hospicja, zakłady karne, zakłady poprawcze, areszty śledcze, jednostki Policji, jednostki ochrony przeciwpożarowej, jednostki Straży Granicznej), z przypisaną do nich strefą głębokości wody;
- rodzaje działalności gospodarczej wykonywanej na obszarach zagrożenia powodziowego, w postaci klas użytkowania terenu (tereny zabudowy mieszkaniowej, tereny przemysłowe,

tereny komunikacyjne, lasy, tereny rekreacyjno-wypoczynkowe, grunty orne i uprawy trwałe, użytki zielone) i wartości potencjalnych strat dla poszczególnych klas użytkowania terenu;

- obszary i obiekty dziedzictwa kulturowego;
- obszary chronione, w tym: ujęcia wód, kąpieliska, obszary Natura 2000, parki narodowe, rezerваты przyrody, ogrody zoologiczne;
- potencjalne ogniska zanieczyszczeń wody w przypadku wystąpienia powodzi, tj. zakłady przemysłowe, oczyszczalnie ścieków, przepompownie ścieków, składowiska odpadów, cmentarze.

Mapy ryzyka powodziowego przygotowuje się w dwóch zestawach tematycznych:

- potencjalne negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi oraz wartości potencjalnych strat powodziowych;
- potencjalne negatywne skutki dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej.

Opis legendy do MZP i MRP dostępny jest w załączniku nr 2 do Metodyki: Opis wersji kartograficznej map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego dla scenariusza uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzących. Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego stanowią podstawę dla opracowania planów zarządzania ryzykiem powodziowym, zawierających działania mające na celu ograniczenie negatywnych konsekwencji powodzi dla zdrowia i życia ludzi, działalności gospodarczej, środowiska i dziedzictwa kulturowego.

Więcej informacji o MZP i MRP można znaleźć na stronie internetowej: www.powodz.gov.pl.

Mapy w wersji kartograficznej w formacie pdf dostępne są pod adresem: <http://mapy.isok.gov.pl>.

Mapy w wersji numerycznej (wektorowej) dostępne są pod adresem:
<https://isok.gov.pl/hydroportal.html>.

10. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1. Metodyka opracowania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego dla obszarów narażonych na zalanie w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzących - stanowi załącznik nr 3 do Raportu z wykonania przeglądu i aktualizacji map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego.

Załącznik nr 2. Zakres obszarowy MZP i MRP dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących.

11.BIBLIOGRAFIA

Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim.

Flood Directive Reporting Guidance 2018 v.4.0, 11 July 2019.

Metodyka opracowania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego w II cyklu planistycznym. Wersja 6.00. IMGW-PIB, ARCADIS sp. z o.o., 2019 (na zlecenie PGW WP).

Raport z wykonania poddziałania nr 4.3 „Wykonanie opracowania końcowego”. Projekt PL0456 „Zagrożenia powodziowe powstałe w wyniku katastrof budowli piętrzących” (opracowali: Radoń R., Mirosław-Świątek D.), RZGW w Krakowie, IMGW-PIB, 2011.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 4 października 2018 r. w sprawie opracowywania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego (Dz.U. 2018 poz. 2031).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie.

Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2020 r. poz. 310, z późn. zm.).

Wyznaczenie stref zalewu powstałych w wyniku awarii lub katastrofy budowli piętrzącej. Zbiornik Dobromierz. – materiały kartograficzne, 2017.

Wyznaczenie stref zalewu powstałych w wyniku awarii lub katastrofy budowli piętrzącej. Zbiornik Mietków. IMGW-PIB Oddział Wrocław, 2017.

Wyznaczenie stref zalewu powstałych w wyniku awarii lub katastrofy budowli piętrzącej. Zbiornik Słup. IMGW-PIB Oddział Wrocław, 2017.

Wyznaczenie stref zalewu powstałych w wyniku awarii lub katastrofy budowli piętrzącej. Zbiornik Przeczyce. IMGW-PIB Oddział Gdynia, 2016.

Wyznaczenie zasięgu strefy zalewowej dla scenariusza katastrofy zapory zbiornika wodnego Świnna Poręba na rzece Skawie. RZGW w Krakowie, IMGW-PIB, 2012.

Spis rysunków

Rysunek 1. Lokalizacja budowli piętrzących i obszarów zagrożenia powodziowego dla przypadku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej.....	26
---	----

Spis tabel

Tabela 1. Scenariusze powodziowe dla budowli piętrzących.....	9
Tabela 2. Zestawienie danych wejściowych do opracowania MZP	17
Tabela 3. Zestawienie danych wejściowych do opracowania MRP.....	17
Tabela 4. Podstawowe źródła danych do opracowania MZP dla budowli piętrzących uwzględnionych w raporcie	19
Tabela 5. Typ modelowania i metoda generowania fal hipotetycznych przyjęte dla poszczególnych budowli piętrzących	23
Tabela 6. Zakres map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego – scenariusz zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących	27



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Unia Europejska
Fundusz Spójności



*Projekt: Przegląd i aktualizacja map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego
Nr Projektu: POIS.02.01.00-00-0013/16*

RAPORT Z WYKONANIA MAP ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO I MAP RYZYKA POWODZIOWEGO DLA OBSZARÓW NARAŻONYCH NA ZALANIE W PRZYPADKU ZNISZCZENIA LUB USZKODZENIA BUDOWLI PIĘTRZĄCYCH

ZAŁĄCZNIK NR 2

ZAKRES OBSZAROWY MZP I MRP DLA SCENARIUSZA ZNISZCZENIA LUB USZKODZENIA BUDOWLI PIĘTRZĄCYCH

WYKONAWCA:

MGGP S.A.

Kraków, kwiecień 2020

WERSJA nr 3.00



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko

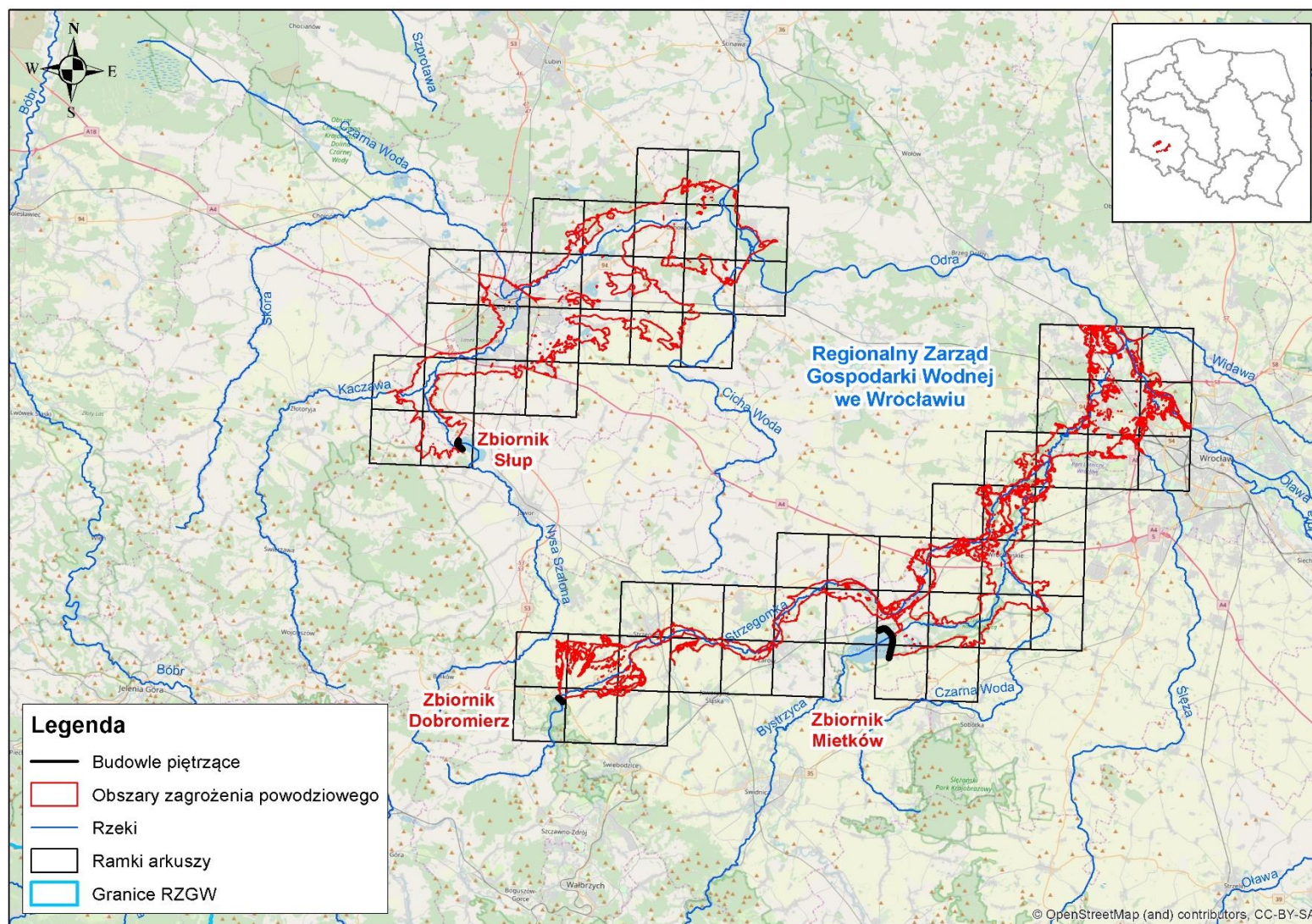


Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

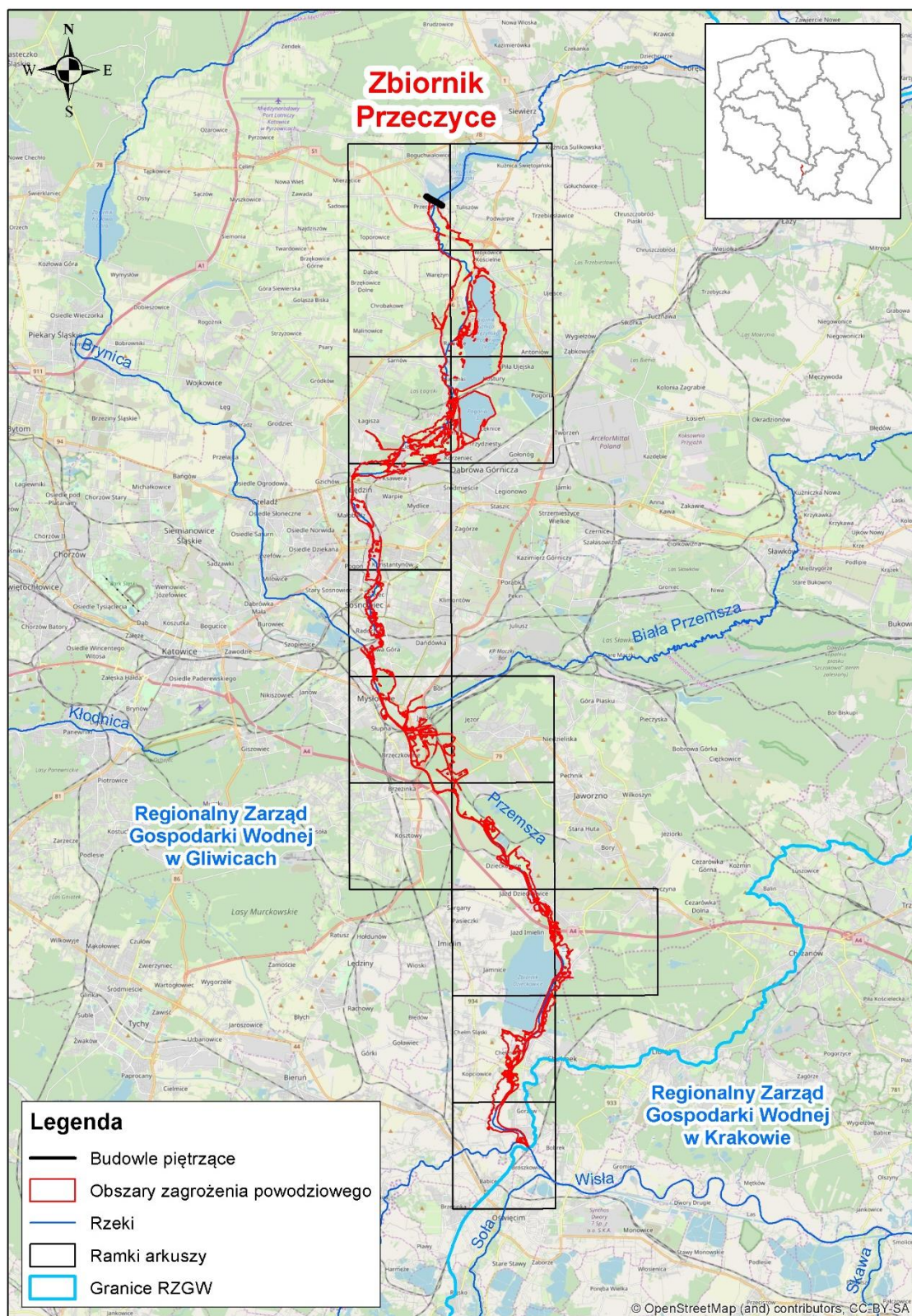
Unia Europejska
Fundusz Spójności



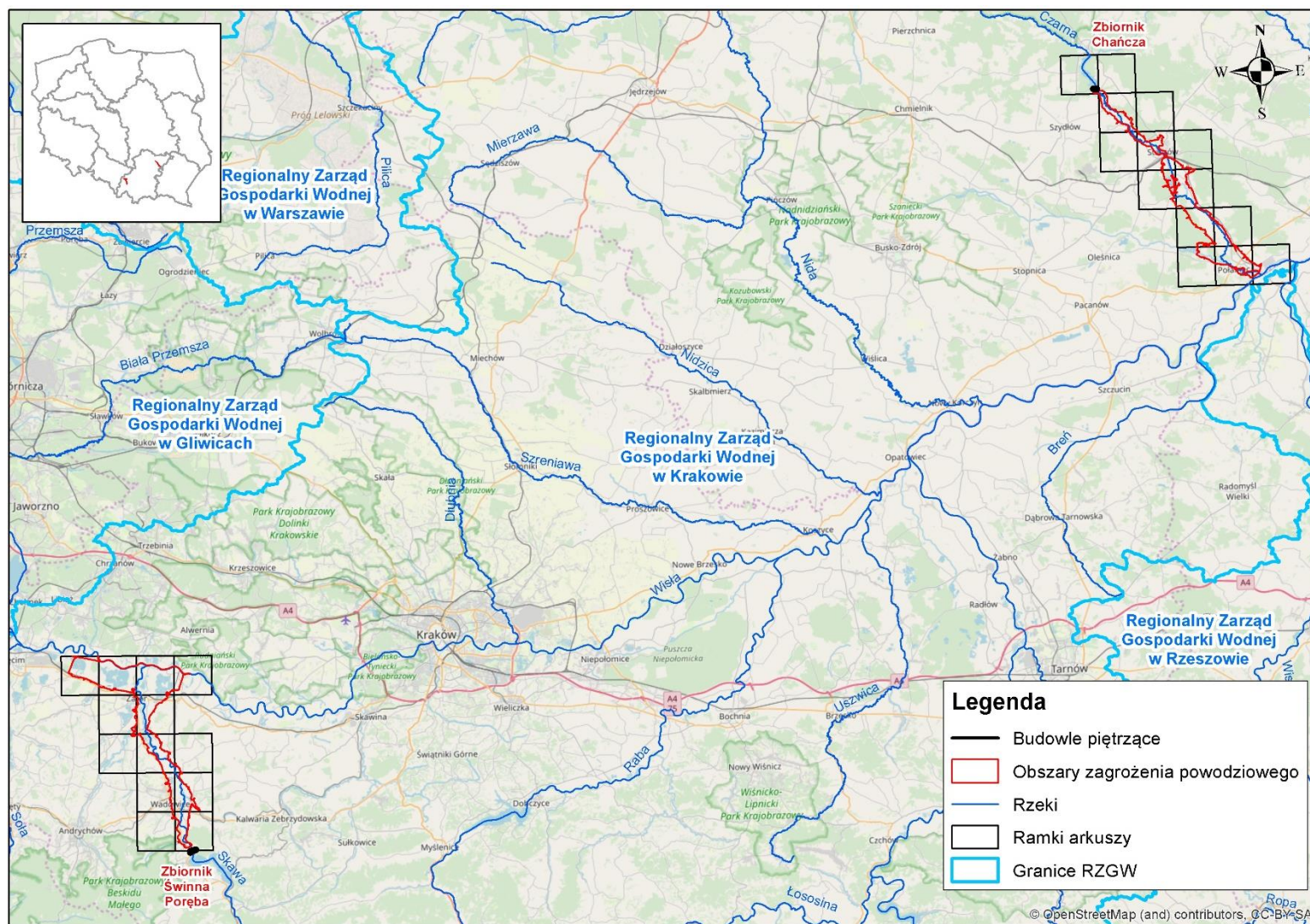
Projekt: Przegląd i aktualizacja map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego
Nr Projektu: POIS.02.01.00-00-0013/16



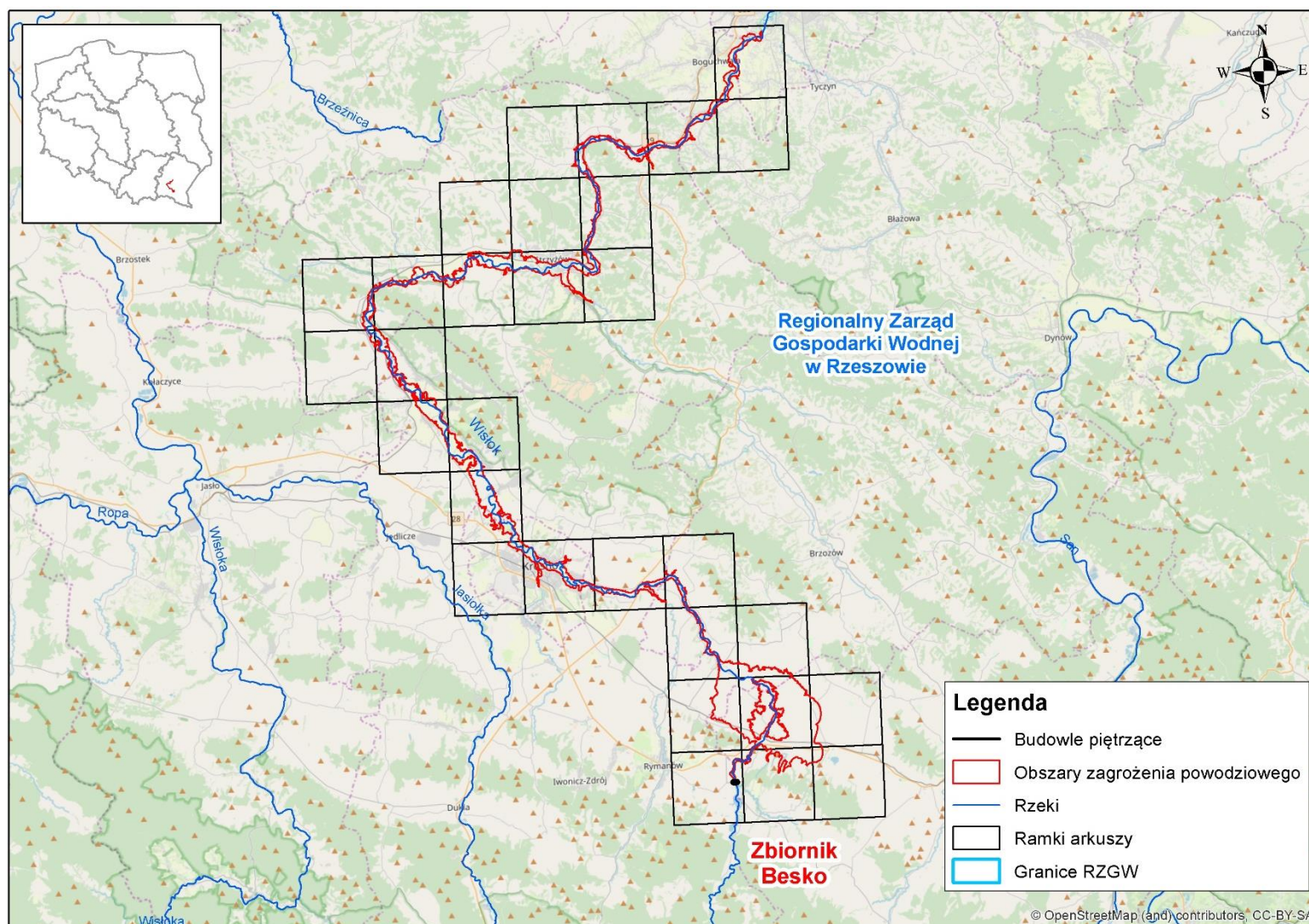
Mapa 1. Lokalizacja budowli piętrzących i obszarów zagrożenia powodziowego dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej dla RW Środkowej Odry



Mapa 2. Lokalizacja budowli piętrzących i obszarów zagrożenia powodziowego dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej dla RW Małej Wisły



Mapa 3. Lokalizacja budowli piętrzących i obszarów zagrożenia powodziowego dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej dla RW Górnej-Zachodniej Wisły



Mapa 4. Lokalizacja budowli piętrzących i obszarów zagrożenia powodziowego dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej dla RW Górnej-Wschodniej Wisły

SPIS MAP

Mapa 1. Lokalizacja budowli piętrzących i obszarów zagrożenia powodziowego dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej dla RW Środkowej Odry	3
Mapa 2. Lokalizacja budowli piętrzących i obszarów zagrożenia powodziowego dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej dla RW Małej Wisły	4
Mapa 3. Lokalizacja budowli piętrzących i obszarów zagrożenia powodziowego dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej dla RW Górnej-Zachodniej Wisły.....	5
Mapa 4. Lokalizacja budowli piętrzących i obszarów zagrożenia powodziowego dla scenariusza zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej dla RW Górnej-Wschodniej Wisły	6