PROGRAM REDUKCJI RYZYKA POWODZIOWEGO

DLA ZLEWNI RZEKI OPAWY

Opracowanie wykonali:
PGW Wody Polskie:
Dyrektor RZGW Gliwice: Jan Grygier
Rozdziały 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3, 4, 6:
Przemysław Mrzilek, Aleksandra Mietelska, Mateusz Letki, Tomasz Staniczek
Rozdział 4.4:
Dyrektor Departamentu Inwestycji i Renaturyzacji
mgr Marta Barszczewska - Skąpska
dr inż. Ewelina Szałkiewicz

IMGW-PIB:
Rozdział 1:
Barbara Pędracka, Agata Skorek
Rozdział 2.1:
dr inż. Marta Bedryj
Rozdział 2.2:
Kinga Strońska, Wojciech Krasowski, Grzegorz Szczasiuk
Rozdział 5:
dr inż. Leszek Jelonek

Dyrektor Centrum Hydrologicznej Osłony Kraju
dr Paweł Przygrodzki
Kierownik Biura Prognoz Hydrologicznych we Wrocławiu
mgr Franciszek Szumiejko

Warszawa, luty 2026 roku

Spis treści

Spis treści 2
WSTĘP 4
1. OBSZAR OBJĘTY ANALIZĄ 5
1.1. CHARAKTERYSTYKA ZLEWNI RZEKI OPAWY 5
1.1.1. Położenie 5
1.1.2. Budowa geologiczna, ukształtowanie powierzchni i warunki opadowe 6
1.1.3. Sieć hydrograficzna 8
1.1.4. Zagospodarowanie terenu w obrębie zlewni 11
1.2. INFORMACJE O STACJACH WODOWSKAZOWYCH OBJĘTYCH OPRACOWANIEM 12
2. ZAGROŻENIE POWODZIOWE W OBRĘBIE ZLEWNI 14
2.1. POWODZIE HISTORYCZNE 14
2.2. PRZYCZYNY I PRZEBIEG POWODZI Z WRZEŚNIA 2024 ROKU 18
2.3. ZIDENTYFIKOWANY ZASIĘG OBSZARÓW ZALANYCH 23
2.4. ISTOTNE AWARIE INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ, KTÓRE WPŁYNĘŁY NA POZIOM ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO 25
2.5. MAPY ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO I MAPY RYZYKA POWODZIOWEGO 29
Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) 29
Mapy ryzyka powodziowego (MRP) 31
2.6. PODSUMOWANIE 32
Powodzie historyczne i zdarzenie z 2024 r. 32
Zasięg powodzi z 2024 r. w kontekście dokumentów planistycznych oraz MZP i MRP 33
Identyfikacja dodatkowych obszarów wymagających wdrożenia zarządzania ryzykiem powodziowym. 36
3. INWENTARYZACJA Z POWODZI 2024 r. 36
3.1. ZGŁOSZENIA MIESZKAŃCÓW W TRAKCIE POWODZI 36
3.2. FUNKCJE INFRASTRUKTURY PRZECIWPOWODZIOWEJ 37
3.3. INWENTARYZACJA I SZACOWANIE SKUTKÓW I STRAT POWODZI 37
3.4. USUWANIE SKUTKÓW POWODZI 39
3.5. DODATKOWE DANE Z PRZEPROWADZONEJ INWENTARYZACJI 41
4. OGRANICZENIE ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO W OBRĘBIE ZLEWNI 42
4.1. ZADANIA ZREALIZOWANE PO POWODZI Z 1997 ROKU 42
4.2. AKTUALNE DOKUMENTY PLANISTYCZNE 42

4.3. PROGRAM PLANOWANYCH INWESTYCJI 43
4.4. DODATKOWE DZIAŁANIA NIESTRUKTURALNE 50
4.4.1. Odbudowa i renaturyzacja dolin rzecznych 50
4.4.2. Retencja leśna i przeciwdziałanie erozji 51
4.4.3. Retencja rolnicza i ograniczenie spływu powierzchniowego 51
4.4.4. Błękitno-Zielona Infrastruktura w miastach i na terenach zurbanizowanych 52
4.4.5. Planowanie przestrzenne i zarządzanie zlewnią 52
4.4.6. System wczesnego ostrzegania i monitoring hydrologiczny 53
4.4.7. Edukacja i świadomość społeczna 54
5. OCENA SKUTECZNOŚCI PLANOWANYCH ROZWIĄZAŃ PRZECIWPOWODZIOWYCH Z WYKORZYSTANIEM MODELOWANIA HYDROLOGICZNEGO I HYDRAULICZNEGO 54
5.1. OPIS ZAŁOŻEŃ ANALIZ 55
5.2. DANE HYDROLOGICZNE I METEOROLOGICZNE 56
5.3. MODELOWANIE HYDROLOGICZNE/HYDRAULICZNE 56
5.4. ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW 57
5.5. PODSUMOWANIE 61
6. REKOMENDACJE W ZAKRESIE DALSZYCH DZIAŁAŃ 61
7. ZAŁĄCZNIKI 62
8. BIBLIOGRAFIA 62

UWAGA

Analizy zostały przeprowadzone w oparciu o dane operacyjne podlegające wstępnej weryfikacji. Po weryfikacji dane mogą być uzupełnione o dodatkowe informacje, a wartości mogą ulec korekcie.

WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie propozycji programu redukcji ryzyka powodziowego dla zlewni rzeki Opawy. Przygotowanie niniejszego dokumentu wynika z powodzi, która wystąpiła w 2024 r. na obszarze południowej Polski i konieczności wypracowania działań mających na celu zwiększenie bezpieczeństwa powodziowego obszarów szczególnie dotkniętych jej skutkami. W opracowaniu przedstawiono najważniejsze informacje na temat:

- charakterystyki analizowanych obszarów,
- powodzi historycznych, ze szczególnym uwzględnieniem powodzi z 2024 r.,
- aktualnych dokumentów planistycznych realizujących Dyrektywę Powodziową (MZP, MRP, WORP, PZRP),
- awarii i innych skutków powodzi z 2024 r. wraz z szacowaniem strat w infrastrukturze PGW Wody Polskie,
- planowanych inwestycji ukierunkowanych na usuwanie skutków powodzi i zwiększenie bezpieczeństwa powodziowego,
- analiz skuteczności planowanych działań z wykorzystaniem modelowania hydraulicznego i hydrologicznego,
- rekomendacji w zakresie przyszłych działań.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem rzekę Opawę oraz jej zlewnię. Zlewnia Opawy położona jest w południowej części Polski, w województwie opolskim. Zlewnia zlokalizowana jest w obrębie regionu wodnego Górnej Odry, na obszarze dorzecza Odry.

Jednocześnie należy podkreślić, iż niniejsze opracowanie stanowi bardzo uproszczoną analizę zagrożenia powodziowego i minimalizacji jego ryzyka w obrębie analizowanej zlewni. Program stanowi jedynie zebranie dostępnych materiałów, natomiast pogłębione studium wymaga przeanalizowania różnych wariantów projektowanych rozwiązań technicznych oraz nietechnicznych, w kontekście ich skuteczności, lokalizacji, czy akceptacji społecznej. Konieczne jest także poddanie finalnej wersji programu recenzji przez środowiska naukowe, takie jak Państwowa Akademia Nauk (PAN). Stąd opracowane w ramach niniejszego programu wnioski będą wymagały ponownej weryfikacji na etapie opracowania dokładnej dokumentacji projektowej, czy dokumentacji planistycznej.

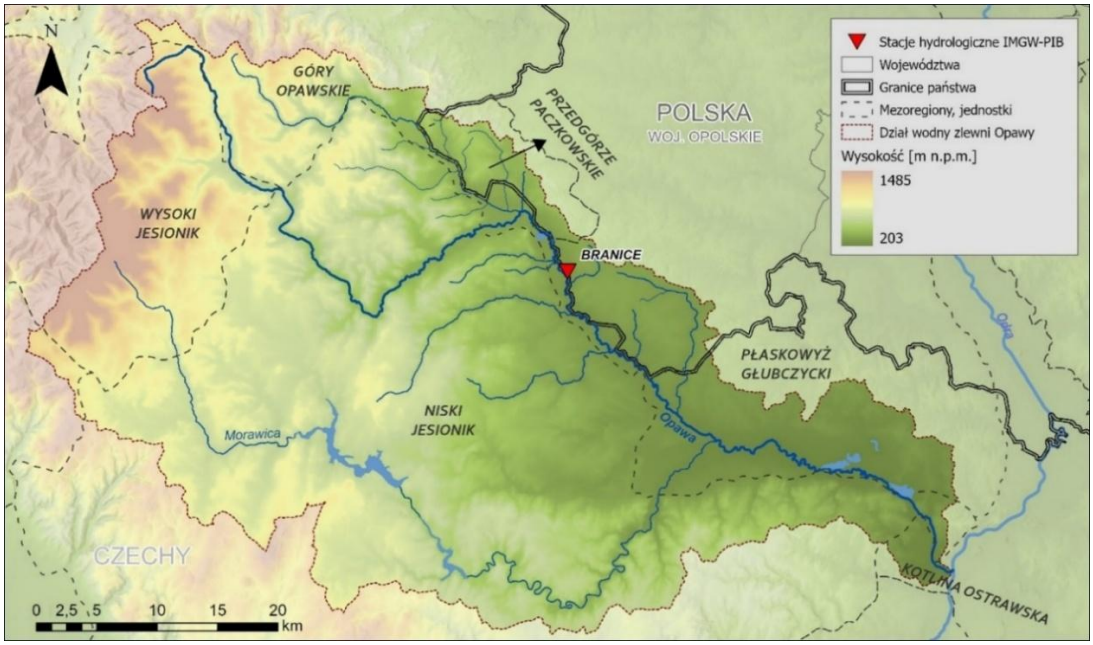
1. OBSZAR OBJĘTY ANALIZĄ

1.1. CHARAKTERYSTYKA ZLEWNI RZEKI OPAWY

Rzeka Opawa jest lewobrzeżnym dopływem górnej Odry, ciekiem II rzędu o całkowitej długości 126,5 km[1] (109,3 km[2] licząc od połączenia potoków źródłowych – Czarnej, Średniej i Białej Opawy, w rejonie miejscowości Vrbna pod Pradědem). Całkowita powierzchnia zlewni rzeki wynosi 2085,05 km^2 [1] z czego 94% znajduje się na terenie Czech, na terytorium dwóch krajów samorządowych: morawsko-śląskiego oraz ołomunieckiego. Pozostała część zlewni (6%) znajduje się na terytorium Polski, w południowej części województwa opolskiego.

1.1.1. Położenie

Zlewnia Opawy zlokalizowana jest w granicach czterech makroregionów: Sudetów Wschodnich, Przedgórza Sudeckiego, Niziny Śląskiej oraz Kotliny Ostrawskiej[3]. Zgodnie z Klasyfikacją Geomorfologiczną Republiki Czeskiej[4] górne odcinki Opawy i jej dwóch największych dopływów – Morawicy i Opawicy leżą w obrębie Wysokiego Jesionika i Gór Opawskich, natomiast południowa i środkowa część zlewni znajduje się na terenie Niskiego Jesionika. W swoim środkowym i dolnym biegu Opawa przepływa przez Płaskowyż Głubczycki, a następnie kończy swój bieg w Kotlinie Ostrawskiej. Według aktualnej regionalizacji fizycznogeograficznej J. Kondrackiego[3], fragment zlewni położony w granicach Polski, zlokalizowany jest na terenie trzech mezoregionów: Gór Opawskich, Przedgórza Paczkowskiego i Płaskowyżu Głubczyckiego (Rys.).



Rys. 1. Położenie zlewni Opawy wg Regionalizacji Fizycznogeograficznej Polski J. Kondrackiego (mezoregiony w granicach Polski) oraz Klasyfikacji Geomorfologicznej Republiki Czeskiej (jednostki w granicach Czech). Opracowanie własne z wykorzystaniem zasobów [1], [5], [6]

Rzeka bierze swój początek w paśmie górskim Wysokiego Jesionika, gdzie znajdują się źródła trzech górskich potoków: Czarnej, Średniej i Białej Opawy (Rys.). Czarna Opawa rozpoczyna swój bieg na zachodnim zboczu masywu Orlika (na wysokości 1040 m n.p.m.), Środkowa Opawa ma swoje źródła na północno-wschodnich stokach masywu Pradziada (1180 m n.p.m.), natomiast Biała Opawa po drugiej stronie – na zboczach południowych (1280 m n.p.m.), przy schronisku Barborka. Biała Opawa uchodzi do Średniej Opawy, która następnie łączy się z Czarną Opawą w miejscowości Vrbno pod Pradědem co prowadzi do powstania głównego biegu Opawy.

Opawa płynie w swoim górnym biegu głęboko wciętą doliną przez Niski Jesionik, początkowo w kierunku SE. Ten fragment rzeki cechuje niski stopień przeobrażenia oraz występowanie odcinków o charakterze naturalnym. W rejonie Novych Heřminov wyraźnie skręca na NE w kierunku miasta Krnov, przepływając przez dolinę rzeczną o stosunkowo szerokim dnie i stromych zboczach. Następnie Opawa płynie przez Krnov, gdzie uchodzi jej drugi największy, lewobrzeżny dopływ – Opawica. Rzeka płynąc dalej na południe przez nizinę Gór Opawskich traci swój górski charakter. Dolina rozszerza się przepływając przez Płaskowyż Głubczycki i skręca na SE w kierunku miasta Opawy.

Na odcinku tuż poniżej ujścia Opawicy aż do dzielnicy Opawy – Vávrovic (odpowiednio po stronie polskiej od rejonu Bliszczyc do Wiechowic) rzeka stanowi granicę polsko-czeską o długości około 25 km (z wyjątkiem fragmentu rzeki w miejscowości Holasovice). Dalej przepływa przez miasto Opawę, gdzie wpływa do niej największy dopływ – Morawica. Poniżej jej ujścia rzeka silnie meandruje, a dolina Opawy ma charakter nizinny z szeroką i płaską równiną zalewową. W swoim ujściowym odcinku dolina Opawy zwęża się, a w pobliżu Děhylova przepływa przez jej przełomowy odcinek[7]. Rzeka wpada do Odry w Ostrawie na terenie Kotliny Ostrawskiej, na wysokości około 205 m n.p.m.

1.1.2. Budowa geologiczna, ukształtowanie powierzchni i warunki opadowe

Budowa geologiczna

Cały obszar zlewni znajduje się w obrębie geologicznej struktury śląsko-morawskiej, składającej się z trzech stref[8]:

- *Metamofrik wschodniosudecki* obejmuje najwyższą, zachodnią i północno-zachodnią część zlewni Opawy i utworzony jest głównie ze skał metamorficznych (amfibolity, kwarcyty, łupki metamorficzne w tym fyllity, miejscami pokłady gnejsów[9]);
- *Strefa kulmowa* składa się ze skał osadowych o charakterze fliszowym i zajmuje największą powierzchnię zlewni. Znajdują się tam sfałdowane, ale nie zmetamorfizowane dolnokarbońskie skały osadowe takie jak łupki ilaste, mułowce, szarogłazy [9]. W strefie stwierdzono pozostałości aktywności wulkanicznej (bazalty, nefelinity[9]);
- *Niecka górnośląska* stanowi podłoże najbardziej wysuniętej na wschód części zlewni Opawy. Wypełniona jest osadami produktywnymi górnego karbonu i wyróżnia się obecnością osadów węglonośnych.

Na starszych strukturach geologicznych, zalegają młodsze utwory trzecio - i czwartorzędowe, tworzone głównie przez piaski, gliny, żwiry i lessy[9]. Dna dolin rzecznych, równin i teras zalewowych pokrywają osady fluwialne i aluwialne, lokalnie organiczne (bagna, torfowiska), natomiast u podnóży stoków i zboczy zalegają deluwia[9]. Część wschodnia zlewni znajdowała się w zasięgu zlodowacenia, czego pozostałością są osady glacjalno-fluwialne i glacjalne. Klimat peryglacjalny wpłynął na powstanie pokryw lessowych, które zdecydowanie dominują w tej część zlewni, szczególnie na Płaskowyżu Głubczyckim[10].

Rzeźba terenu

Znaczną część zlewni Opawy tworzą zrównane, hercyńskie struktury fałdowe przecięte przez dyslokacje tektoniczne, które w sposób nierównomierny podniosły zrąb górski, najintensywniej m.in. w rejonie Wysokiego Jesionika[10]. W jego obrębie znajduje się Pradziad (1491 m n.p.m.) – najwyższy punkt na dziale wodnym Opawy, który stanowi jednocześnie najwyższy szczyt Moraw. Region charakteryzuje się występowaniem masywnych grzbietów górskich o zaokrąglonych szczytach i głęboko wciętych dolinach o profilu V-kształtnym. Największe nachylenia stoków przekraczają w tym obszarze 30°.

Zlewnia w części Niskiego Jesionika nie przewyższa wysokości 800 m n.p.m. i przedstawia krajobraz wyżyny pogórskiej[10]. Dominują tu płaskie wzniesienia rozcięte głębokimi dolinami. W plejstocenie wschodnie i północne obrzeża regionu zostały częściowo przemodelowane przez lądolód, czego pozostałościami są formy kriogeniczne[11]. W tej części zlewni znajdują się również ślady aktywności wulkanicznej (wygasłe wulkany jak np. Uhlířský vrch, Velký Roudný) i procesów tektonicznych (prostokątna sieć rzeczna Morawicy i Opawy)[7, 11]. Te ostatnie można jednoznacznie zaobserwować w rejonie Novych Heřminov, gdzie rzeka Opawa skręca w kierunku NE pod kątem prostym nawiązując do linii tektonicznych. Prawdopodobnie na odcinku SW–NE za zakolem dolina Opawy wykorzystuje w swoim biegu uskok tektoniczny[7].

Rzeźbę terenu zlewni wyróżnia znaczny kontrast między zrębową strukturą masywu górskiego Wysokiego i Niskiego Jesionika, a lekko pofałdowaną powierzchnią Przedgórza Paczkowskiego i wyniesioną równiną lessową Płaskowyżu Głubczyckiego. Północno-wschodnia część zlewni to tereny o mniejszych deniwelacjach i spadkach terenu, rzeka w tych rejonach ma charakter nizinny z szeroką i płaską doliną zalewową. W plejstocenie ta część zlewni znajdowała się w zasięgu zlodowacenia[10].

Warunki klimatyczne

Wyraźna różnica morfologiczna między Sudetami, a Niziną Śląską i Przedgórzem Sudeckim wpływa na powstanie odmiennych cech klimatu[12]. Najwyżej położona część zlewni Opawy znajduje się w zasięgu klimatu typu górskiego, o cechach właściwych dla umiarkowanej strefy klimatycznej, odmiany środkowoeuropejskiej. Klimat górski wyróżnia się przede wszystkim znaczną dynamiką warunków pogodowych oraz zależnością elementów meteorologicznych od wysokości n.p.m., ekspozycji stoków oraz lokalnych cech rzeźby terenu. Odznacza się m.in. występowaniem piętrowego układu stref termicznych, lokalnej cyrkulacji oraz zastoisk chłodnego powietrza w dolinach. Niżej położona część zlewni charakteryzuje się mniejszą złożonością klimatu.

Warunki klimatyczne w zlewni Opawy odznaczają się zmiennością przestrzenną warunków termicznych i opadowych zgodnie z kierunkiem różnicowania rzeźby terenu. Zgodnie z czeską klasyfikacją regionów klimatycznych[13], najwyższe zachodnie partie zlewni znajdują się w obrębie regionu zimnego (klimat chłodny i wilgotny, z długim okresem zalegania pokrywy śnieżnej). Z uwagi na chłodniejszy i dłuższy sezon wiosenny, pokrywa śnieżna utrzymuje się tam przez bardzo długi czas co wpływa na opóźnione i dłuższe topnienie w porównaniu do rzek w części nizinnej. Na północ i wschód od Vrbna pod Pradědem klimat przechodzi w region umiarkowanie ciepły (łagodniejsze warunki termiczne, obszar bardziej podatny na mgły i inwersje temperatury), a następnie w części położonej na Płaskowyżu Głubczyckim i ujściowym odcinku zlewni – w region ciepły.

Na przeważającej części obszaru zlewni średnia roczna suma opadów kształtuje się na ogół od 600 do 700 mm[14], nieco mniejsze sumy obserwuje się w rejonie przy granicy z Polską na Płaskowyżu Głubczyckim. W wyższych partiach zlewni wartości mogą przekraczać 1200 mm. Opady atmosferyczne o najwyższych sumach występują w sytuacjach niżowych i adwekcji mas powietrza z sektora północnego. Orograficzna bariera gór Wysokiego Jesionika wpływa wówczas na intensyfikację opadów po stronie nawietrznej.

Na przeważającej części terenu zlewni średnia roczna temperatura powietrza kształtuje się w zakresie od 6 do 9°C[15], jedynie w najwyższych partiach zlewni osiąga wartości poniżej 4°C. Średnia roczna temperatura powietrza szybko wzrasta w kierunku Niziny Śląskiej – najcieplej jest w rejonie doliny Opawy, od okolic ujścia Morawicy (> 9°C).

1.1.3. Sieć hydrograficzna

Sieć rzeczna

Zlewnia Opawy charakteryzuje się wyraźną asymetrią sieci rzecznej, szczególnie w górnym i środkowym odcinku biegu (Rys. 2), co związane jest przede wszystkim z uwarunkowaniami geologicznymi i morfologicznymi. Odwadniany obszar ma wydłużony kształt zwężający się w kierunku ujścia do Odry - w górnej części szerokość maksymalna zlewni wynosi około 50 km, natomiast w odcinku ujściowym zaledwie kilkadziesiąt metrów. Główna część doliny rzeki przesunięta jest w kierunku działu wodnego na północ zlewni, podczas gdy jej południowa część jest zdominowana powierzchniowo przez zlewnię największego, prawostronnego dopływu – Morawicy. Zlewnia Opawy charakteryzuje się złożoną i dość gęstą siecią rzeczną (1,1 km/km^2) w jej dolnym biegu występują również liczne rowy, kanały oraz stawy (Petrův poniżej Krnova lub Nezmar w pobliżu Dolní Benešov).

Największym, prawobrzeżnym dopływem Opawy jest Morawica – rzeka o całkowitej długości 99,95 km[1] i powierzchni zlewni wynoszącej 899,59 km^2[1] (co stanowi 43% obszaru zlewni Opawy). Morawica podobnie jak Opawa wypływa w rejonie Wysokiego Jesionika, na wysokości 1134,8 m n.p.m. Jej górny odcinek ma charakter górski, gdzie płynie głęboko wciętą doliną. W środkowym biegu rzeki znajdują się zbiorniki zaporowe, po przepłynięciu których Morawica silnie meandruje i kieruje się w stronę ujścia do Opawy.

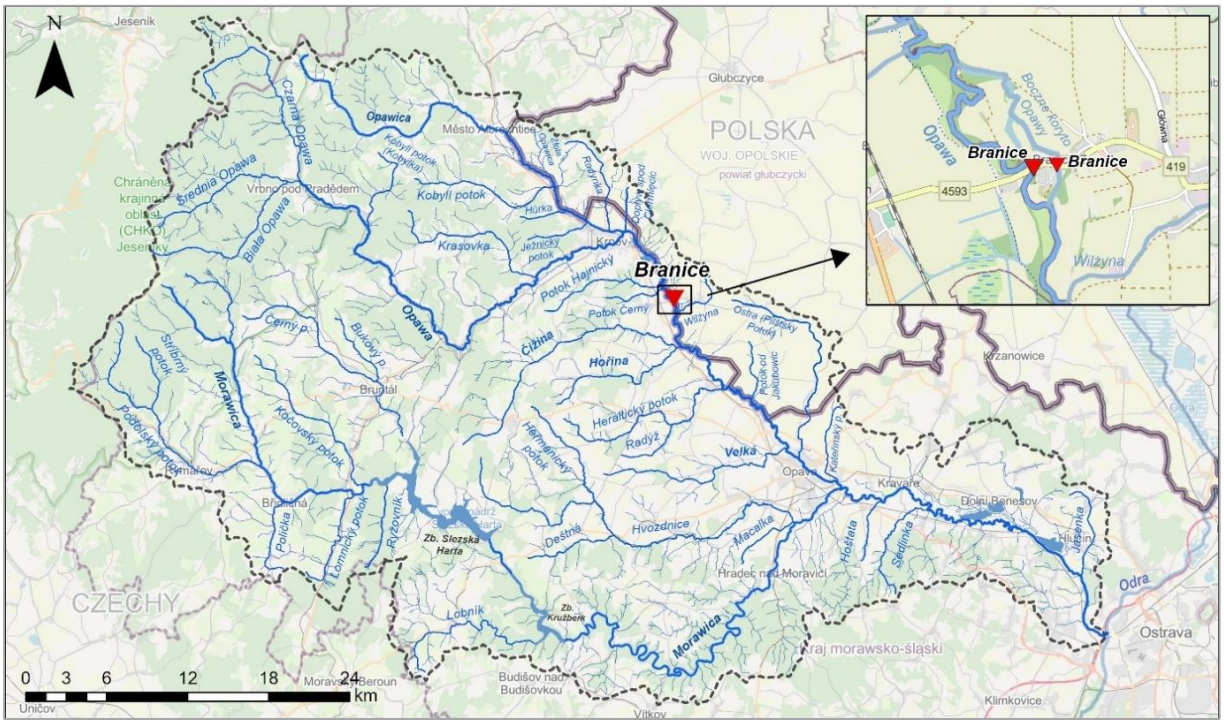
Największym, lewobrzeżnym dopływem Opawy jest Opawica – rzeka o całkowitej długości 35,68 km[1] i powierzchni zlewni wynoszącej 193,59 km^2[1]. Źródło rzeki znajduje się w Górach Opawskich na wysokości 850 m n.p.m. Na odcinku poniżej Města Albrechtice do wsi Chomiąża wyznacza granicę polsko-czeską o długości ok. 10 km. Po stronie polskiej zasilają ją cieki Złota Opawica i Dopływ spod Radyni. Opawica uchodzi do Opawy w mieście Krnov.

Pozostałe wybrane dopływy Opawy po stronie czeskiej:

- lewostronne: Kobylí potok, Kamenný potok, Jelení potok, Krasovka, Kateřinský potok, Štěpánka, Jasenka.
- prawostronne: Uhlířský potok, Skrbovický potok, Oborenský potok, Zátoráček, Hájnický potok, Černý potok, Čižina, Hořina, Lipinka, Heraltický potok, Velká, Hoštata, Sedlinka, Hrabyňka, Plesenský potok.

Po stronie polskiej Opawę zasilają: Wilżyna, Potok od Jakubowic, Ostra (Pilšťský Potok) oraz boczne kanały - Młynówka i Boczne koryto Opawy w okolicach Branic, na którym zlokalizowana jest stacja hydrologiczna Branice.

W zlewni Opawy funkcjonują dwa zbiorniki zaporowe zlokalizowane na dopływie – Morawicy: Slezská Harta i Kružberk. Na Opawie funkcjonują liczne jazy, m.in. jaz Třebovický zaopatrujący elektrownię w wodę, jazy miejskie w Opawie i Krnovie oraz jazy wykorzystywane do celów energetycznych[16].



Rys. 2. Sieć rzeczna zlewni Opawy oraz lokalizacja stacji hydrologicznych IMGW-PIB Źródło: opracowanie własne na podstawie zasobów IMGW-PIB oraz [2]

Reżim rzeczny

Reżim rzeki Opawy określany jest jako niwalno-pluwialny, który w porównaniu do odpływu rocznego odznacza się podwyższonym średnim przepływem miesięcznym w sezonie wiosennym na skutek roztopów. Zwiększony średni przepływ występuje również w miesiącach o najwyższych opadach atmosferycznych. Rzeki o tym ustroju cechują się ponadto niedużym udziałem zasilania podziemnego[17]. W zlewni Opawy wiosenne wezbrania są opóźnione w stosunku do rzek nizinnych i trwają dłużej, co jest spowodowane długotrwałym topnieniem pokrywy śnieżnej w źródliskowych partiach cieków, położonych wysoko w górach. Najczęściej jest to okres od marca do połowy maja.

Najwyższe absolutne wartości charakterystyk hydrologicznych przypadają na sezon letni oraz wczesnojesienny, co jest związane z intensywnymi opadami deszczu, najczęściej o charakterze konwekcyjnym. Wezbrania tego typu są gwałtowne i trwają krócej niż wiosenne. Połączenie czynników środowiskowych takich jak: wysokie sumy opadów atmosferycznych w odcinkach źródłowych, duże spadki cieków i nachylenia stoków w górnym biegu, oraz cechy budowy geologicznej niesprzyjające infiltracji tworzą dogodne warunki do szybkiego spływu powierzchniowego i gwałtownych wezbrań.

Powodzie letnie związane z ulewnymi deszczami, wywołane są przez sytuacje niżowe z przepływem powietrza z sektora północnego[18]. Wówczas Wysoki Jesionik stanowi barierę orograficzną, która intensyfikuje opady deszczu po stronie nawietrznej. Powodzie roztopowe występują tylko sporadycznie w zlewni Opawy i są znacznie łagodniejsze od letnich. Często występują w sytuacji, gdy obszar znajduje się pod wpływem niżu i przepływu mas powietrza znad Atlantyku z sektora zachodniego, co przynosi ocieplenie i opady deszczu[18]. Opawa znajduje się wówczas w zawietrznym cieniu opadowym Wysokiego Jesionika, co skutkuje niskimi sumami opadów, a topnienie śniegu odbywa się przy niewielkim udziale deszczu.

Wody podziemne

Charakter skał budujących zlewnię Opawy jest przeważnie niekorzystny dla gromadzenia wód podziemnych z uwagi na ich słabą przepuszczalność. Jedynie osady czwartorzędowe i niektóre trzeciorzędowe zawierają ważniejsze zasoby wód podziemnych. Znaczenie dla krążenia i ich akumulacji mają żwiry i piaski rzeczne doliny zalewowej oraz przyległe terasy stanowiące główny hydrogeologiczny poziom wodonośny[19].

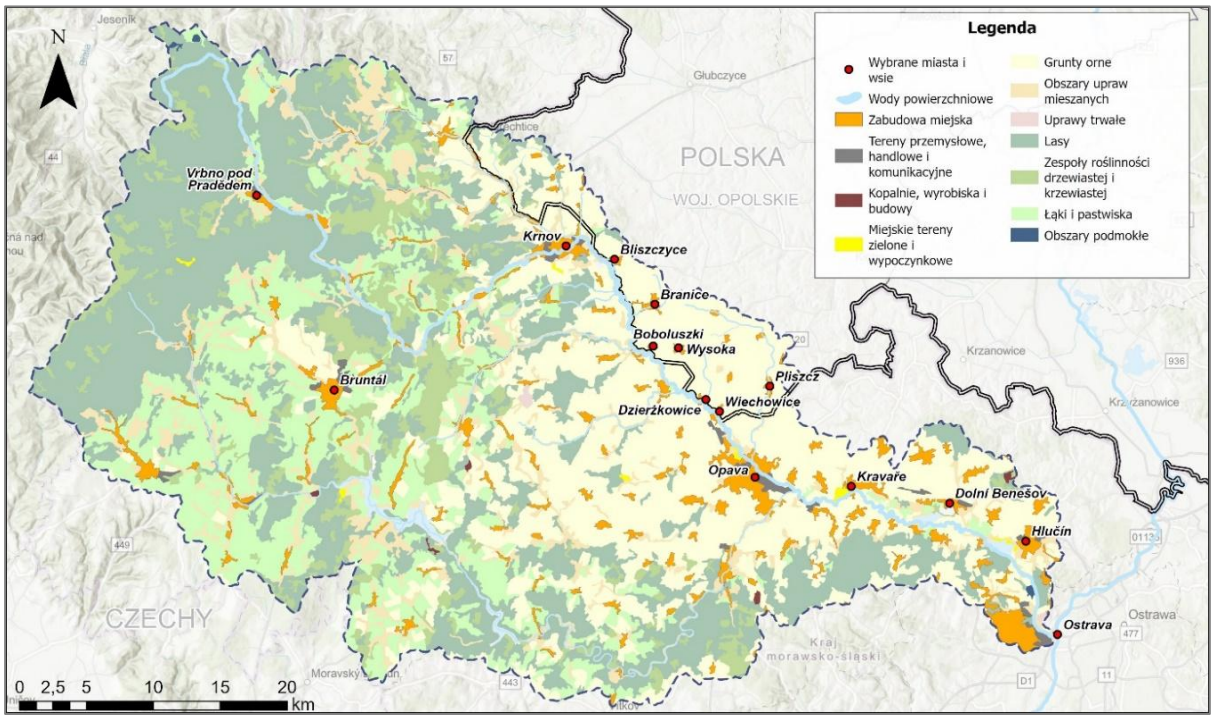
Na terenie Sudetów Wschodnich wody podziemne mają charakter szczelinowy i najczęściej występują w formie skalnych źródeł. Wysokie sumy opadów atmosferycznych, strome zbocza oraz głębokie doliny sprzyjają powstawaniu wodospadów, które występują m.in. w zlewni Białej Opawy (np. tzw. Velký vodopád). W zlewni Opawy znajdują się również źródła wód mineralnych np. powulkaniczne źródła Karlova Studánki, zlokalizowane na wschód od Wysokiego Jesionika[11].

1.1.4. Zagospodarowanie terenu w obrębie zlewni

Zagospodarowanie terenu w zlewni rzeki Opawy jest zróżnicowane i uzależnione głównie od jego rzeźby oraz gleb. Największy obszar zajmują lasy i ekosystemy seminaturalne, które pokrywają aż 56% zlewni (Rys. 3). Występują głównie w obszarach górskich, a znaczny ich udział stanowią lasy świerkowe oraz zachowane fragmenty lasów bukowych w dolnych partiach[20]. W paśmie górskim Wysoki Jesionik utworzony został Obszaru Chronionego Krajobrazu Jesioniki[21] gdzie wytyczono małe obszary specjalnej ochrony. Głównymi przedmiotami ochrony są m.in. murawy, lasy górnoreglowe i dolnoreglowe, torfowiska, źródła i wodospady.

Wyżynny obszar zlewni pokrywają liczne zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej, łąki oraz pastwiska. Obszary wykorzystywane rolniczo obejmują głównie środkową i dolną część zlewni Opawy i zajmują około 38% powierzchni. Występują głównie w dolinach, na wierzchowinach i terasach zalewowych. Dotyczy to również fragmentu zlewni znajdującego się w granicach Polski, położonego na równinnym obszarze Płaskowyżu Głubczyckiego, zdominowanego przez użytki rolne z uwagi na występowanie żyznych czarnoziemów.[10].

Tereny antropogeniczne zajmują 6% zlewni i są skupione głównie na wypłaszczeniach i obniżeniach terenu. Część z nich związana jest z luźną zabudową wiejską, powiązaną bezpośrednio z gruntami rolnymi. Z kolei układ ośrodków miejskich znajdujących się wzdłuż brzegów Opawy został ukształtowany głównie w okresie rozwoju przemysłu na przełomie XIX i XX wieku[21]. Największe miasta na obszarze zlewni to Karnov, Opawa oraz Ostrawa (stolica kraju morawsko-śląskiego). W rejonie Ostrawy znajduje się Zagłębie Ostrawsko-Karwińskie, gdzie występują największe w Czechach zasoby węgla kamiennego. Do innych większych miast należą Vrbno pod Pradědem, Bruntál, Kravare, Dolní Benešov i Hlučín. W „polskiej" części zlewni dominują zaś wsie – m.in. Bliszczyce, Branice, Wiechowice.



Rys. 3. Pokrycie terenu zlewni rzeki Opawy wraz z lokalizacją wybranych ośrodków wiejskich i miejskich
Źródło: opracowanie własne na podstawie Corine Land Cover 2018 (CLC) oraz zasobów [1]

1.2. INFORMACJE O STACJACH WODOWSKAZOWYCH OBJĘTYCH OPRACOWANIEM

W zlewni Opawy Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy realizuje pomiary i obserwacje hydrologiczne na dwóch stacjach hydrologicznych. Obie są zlokalizowane we wsi Branice (gmina Branice, powiat głubczycki, województwo opolskie) – jedna z nich funkcjonuje na rzece Opawie, druga – na Bocznym korycie Opawy. Podstawowe metadane i ogólną charakterystykę wodowskazów zamieszczono w Tab. 1. Lokalizację stacji przedstawiono na Rys. 2

Tab. 1. Zestawienie podstawowych metadanych, stanów umownych oraz wybranych charakterystyk hydrologicznych dla stacji IMGW-PIB funkcjonujących na obszarze zlewni Opawy

Stacja hydrologiczna rzeka	**Branice rz. Opawa**	**Branice boczne koryto rz. Opawy**
Kilometraż [km]	58,53	0,29
Powierzchnia [km^2]	603,93	0,11
Rzędna zera wodowskazu [m n.p.m. w układzie EVRF2007]	287,037	286,185
Stan ostrzegawczy [cm]	180	---
Stan alarmowy [cm]	240	---

Stacja hydrologiczna rzeka	**Branice rz. Opawa**	**Branice boczne koryto rz. Opawy**
Absolutne minimum stanu wody NNW [cm]	40	117
Data wystąpienia absolutnego minimum stanu wody	21.12.1969	28.11.2020
Stan wody średni z najniższych rocznych SNW [cm]	66	129
Stan wody średni ze średnich rocznych SSW [cm]	98	157
Stan wody średni z najwyższych rocznych SWW [cm]	262	292
Absolutne maksimum stanu wody WWW [cm]	489	569
Data wystąpienia absolutnego maksimum stanu wody	15.09.2024	15.09.2024
Absolutne minimum przepływu NNQ [m^3/s]	0,02	0,00
Przepływ średni z najniższych rocznych SNQ [m^3/s]	0,15	0,25
Przepływ średni ze średnich rocznych SSQ [m^3/s]	3,45	1,89
Przepływ średni z najwyższych rocznych SWQ [m^3/s]	77,1	3,75
Absolutne maksimum przepływu SWQ [m^3/s]	634	7,60
Data wystąpienia absolutnego maksimum przepływu	2024-09-15	2006-03-27

2. ZAGROŻENIE POWODZIOWE W OBRĘBIE ZLEWNI

2.1. POWODZIE HISTORYCZNE

Źródłem danych na temat powodzi historycznych w zlewni Opawy jest *Przegląd i aktualizacja wstępnej oceny ryzyka powodziowego w 3 cyklu planistycznym* (praca na zlecenie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, realizowana przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy i Arcadis Sp. z o.o., 2023-2025). Analiza powodzi w wyżej wymienionym opracowaniu obejmuje zdarzenia od 1946 r. Analizowany obszar dotyczy części zlewni znajdującej się w granicach Polski (powierzchnia zlewni rzeki Opawy wynosi 2086,51 km^2, z czego na terenie Republiki Czeskiej 1954,93 km^2 – 93,69%, a na terenie Polski 131,58km^2 – 6,31%).

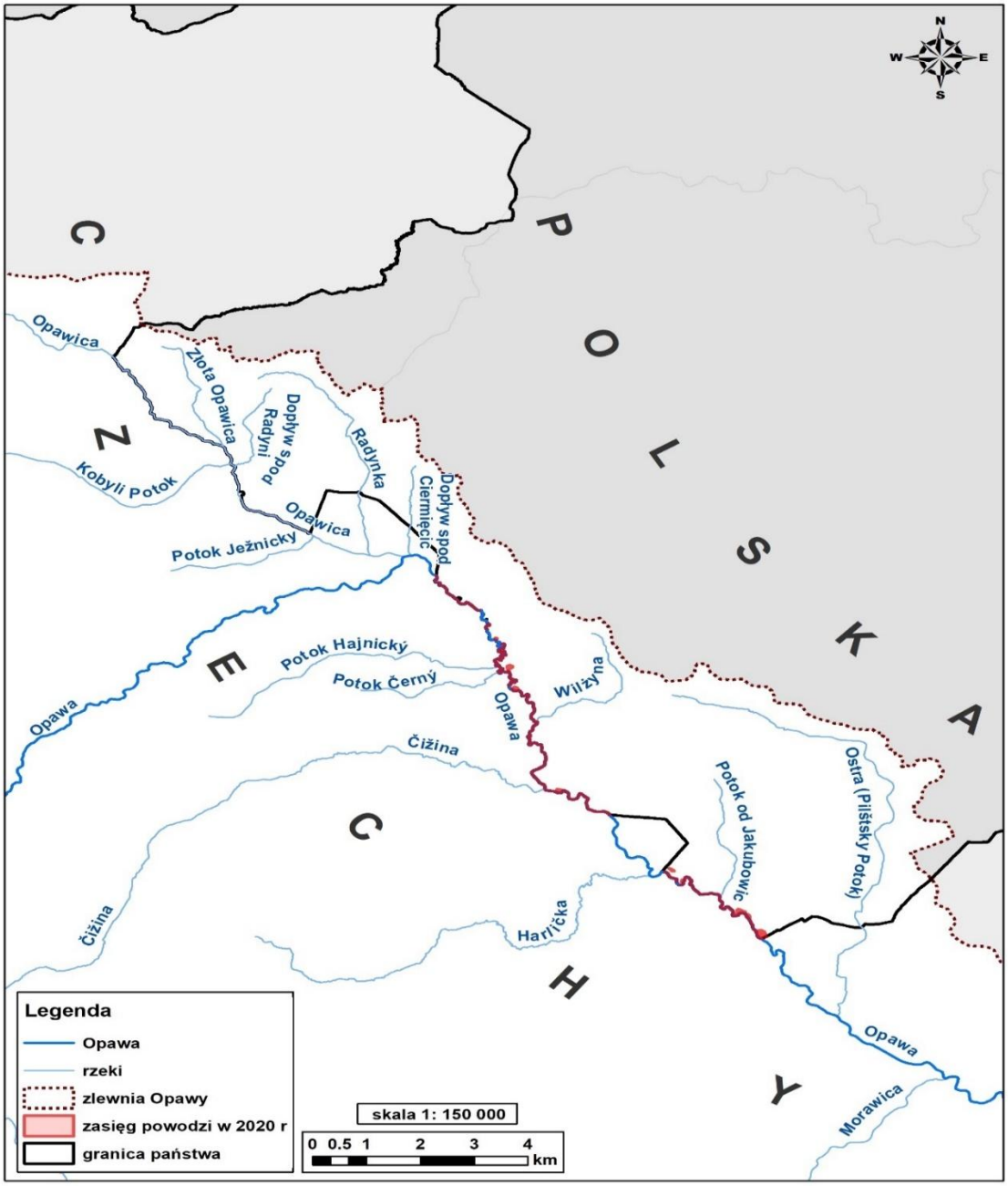
Na obszarze analizowanej zlewni zidentyfikowano występowanie w przeszłości powodzi typu powodzie rzeczne A11 – 2 zdarzenia powodziowe. Powodzie te wystąpiły w latach 2020 i 2024. Obie zostały uznane jako powodzie historyczne znaczące, tj. powodzie o których mowa w art. 4.2b (znaczące powodzie historyczne o znaczących negatywnych skutkach PHb) i art. 4.2c Dyrektywy Powodziowej (znaczące powodzie historyczne bez znaczących negatywnych skutków PHc). Obejmowały one następujące rzeki:

- rok 2020: rzeka Opawa, Opawica;
- rok 2024: rzeka Opawa, Opawica.

Ww. powodzie zostały określone jako powodzie historyczne znaczące[1] (na uwadze należy mieć jednak fakt, że klasyfikacja ta odnosiła się do powodzi analizowanej w skali obszaru dorzecza, a nie w skali zlewni).

Przykładowy zasięg obszarowy powodzi historycznej przedstawia Rys. . Wartości absolutnych maksimów przepływu i stanów wody dla poszczególnych stacji hydrologicznych w zlewni Opawy znajdują się w Tab. 1.

[1] Dla powodzi we wrześniu 2024 r. nie dysponowano wszystkimi w pełni zweryfikowanymi danymi pozwalającymi na szczegółową charakterystykę powodzi.



Rys. 4. Przykładowy zasięg obszarowy powodzi historycznej (w 2020 r.)

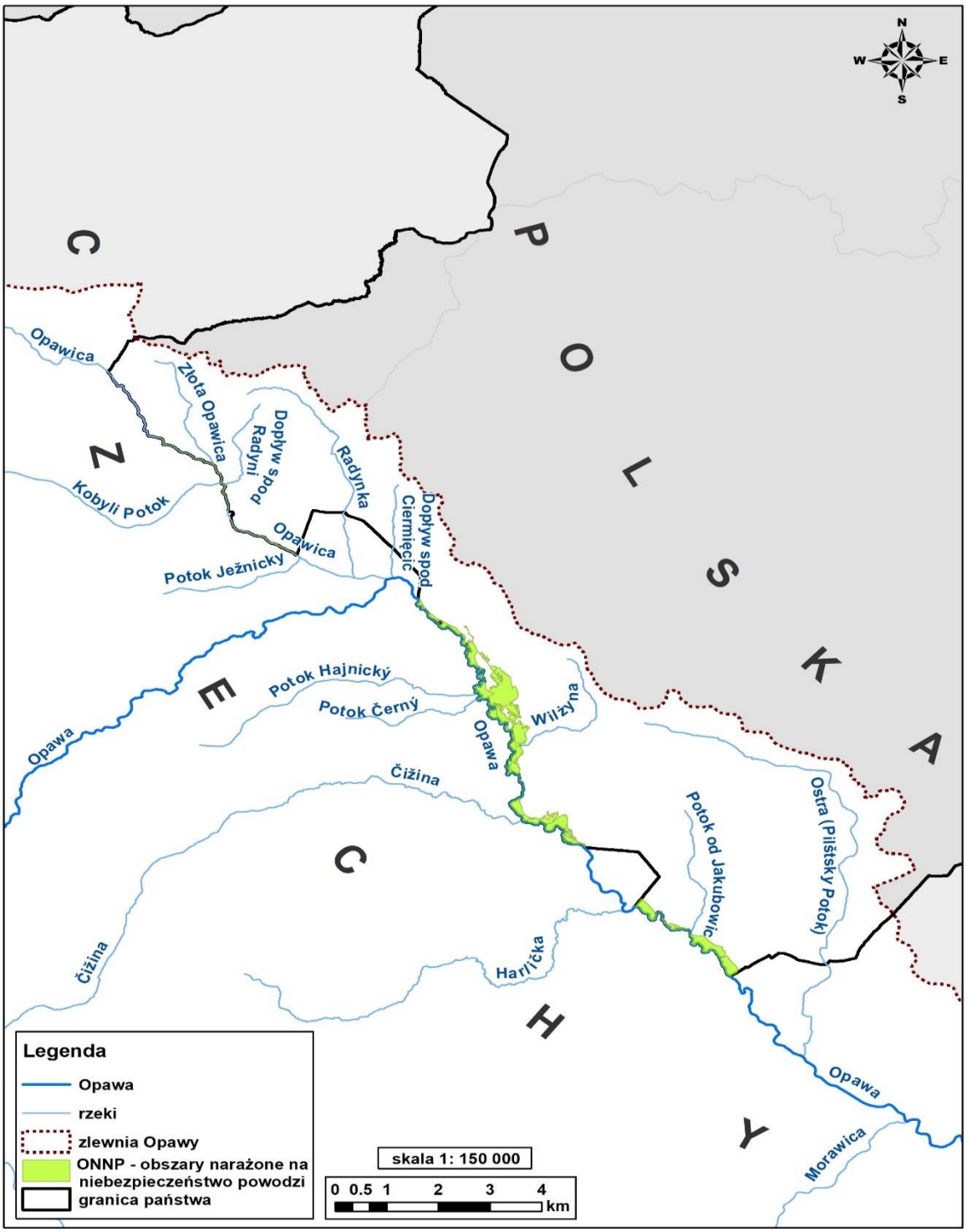
Analiza powodzi historycznych w ramach wstępnej oceny ryzyka powodziowego była jednym z głównych elementów określenia obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi (ONNP) – obszarów, na których istnieje znaczące ryzyko powodzi lub jest prawdopodobne wystąpienie

znaczącego ryzyka powodzi (ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne, art. 16 pkt 33); dla obszarów tych opracowywane są mapy zagrożenia powodziowego (MZP) i mapy ryzyka powodziowego (MRP).

W 3. cyklu planistycznym w zlewni Opawy określono 2 ONNP (Tab. , Rys.).

Tab. 2. Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi w 3. cyklu planistycznym

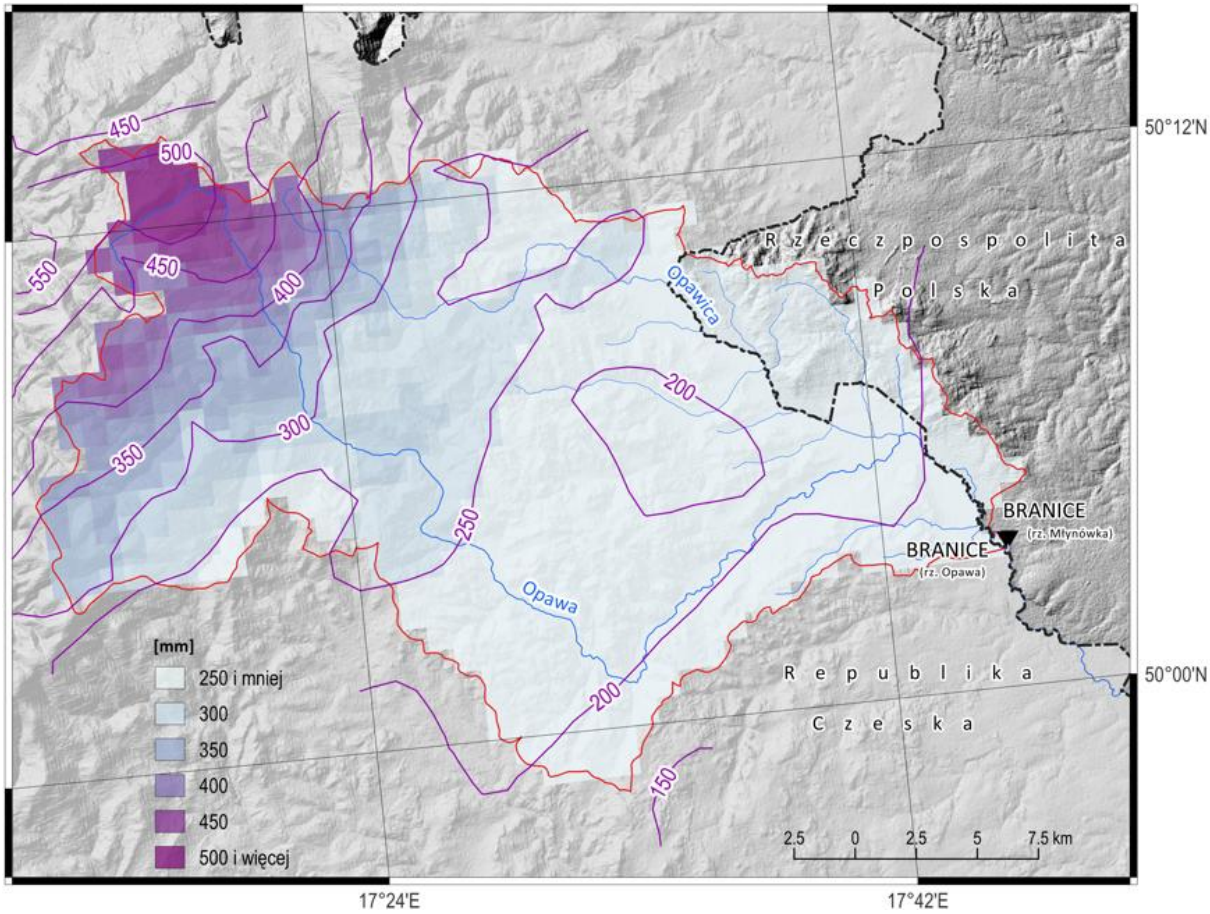
Lp.	Kod ONNP	Nazwa rzeki	Identyfikator hydrograficzny rzeki	Km pocz. ONNP	Km końcowy ONNP	Liczba km ONNP
1	PL6000_R_A11_0202	Opawa	112	41	65,7	20,3
2	PL6000_R_A11_0203	Opawica	1122	4	10,9	6,9
					suma	**27,2**



Rys. 5. Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi w 3. cyklu planistycznym

2.2. PRZYCZYNY I PRZEBIEG POWODZI Z WRZEŚNIA 2024 ROKU

W zlewni Opawy opady rozpoczęły się rano w czwartek 12 września i trwały niemal nieprzerwanie do niedzielnego przedpołudnia (15.09), tj. około 72 godziny. Dnia 16.09 notowano tylko opady przelotne o słabym, przejściowo umiarkowanym natężeniu. Suma opadów za okres od 12.09 godz. 00 UTC do 16.09 godz. 23 UTC dla zlewni Opawy po Branice wyniosła 264,3 mm. Z rozkładu przestrzennego opadów (Rys.) wynika, że najwyższe opady, powyżej 500 mm, wystąpiły w obszarze źródliskowym Opawy na terenie Republiki Czeskiej, w rejonie Obniżenia Rejvízskiego. Im bardziej na wschód, tym sumy opadów były niższe. W polskiej części zlewni po Branice wyniosły na ogół ok. 200-240 mm.

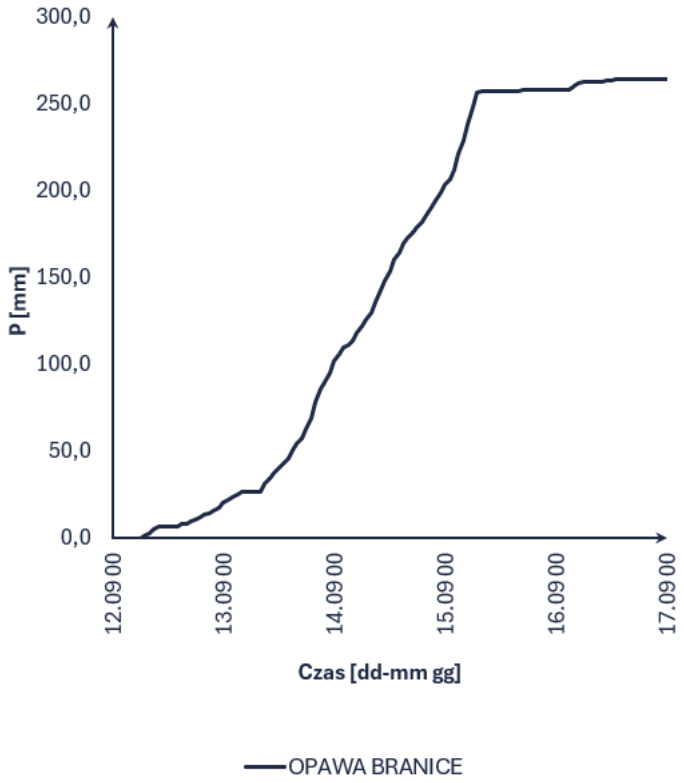


Rys. 6. Rozkład przestrzenny opadów atmosferycznych w zlewni Opawy po Branice (suma za okres 12.09.2024 g. 00 UTC – 16.09.2024 g. 23 UTC)

Opady związane były z przemieszczaniem się aktywnego niżu nazwanego przez EUMETNET „Boris", który znad Zatoki Genueńskiej wędrował między trajektoriami Vb i Vc wg klasyfikacji van Bebbera. Układ pola barycznego sprawiał, że front atmosferyczny zalegający w bruździe niskiego ciśnienia nie zmieniał znacząco swego położenia, co powodowało koncentrację wysokich i długotrwałych opadów nad jednym obszarem, m.in. nad zlewnią górnej Opawy. Ukształtowanie powierzchni terenu i kierunek napływu wilgotnej masy powietrza sprawiły, że w czeskiej części zlewni najwyższe opady w okresie 12-16.09.2024 r. obserwowano na stacjach położonych na wysokości 660-780 m n.p.m. w Górach Opawskich lub między nimi, a Wysokim Jesionikiem. W dniach 13-15 września napór ciepłych i wilgotnych mas powietrza na barierę górską Sudetów, w tym masyw Wysokiego Jesionika w Czechach,

był szczególnie intensywny i wydajny – występowały opady silne i ulewne, zwłaszcza w obszarach śródgórskich takich jak Obniżenie Rejvízskie czy kotlina, w której położone są Heřmanovice. W niedzielę 15.09 niż Boris zaczął wypełniać się i stopniowo tracił na aktywności.

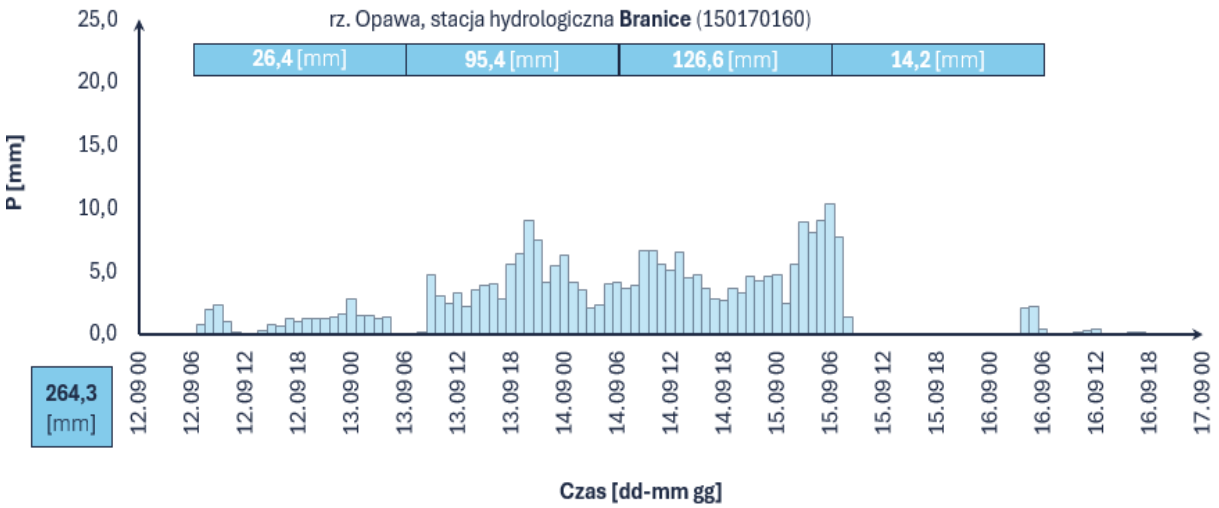
Odbiciem omówionej wyżej sytuacji był przebieg opadów w czasie. Początkowo przyrost opadów następował dość wolno (Rys.). Od rozpoczęcia opadów w czwartek 12.09 około godz. 05-06 UTC przez pierwsze 26-27 godzin natężenie opadów było na ogół słabe, a jedynie okresami umiarkowane. Wystąpiły też dwie godzinne przerwy w opadzie. Kolejnej doby, 13/14.09, natężenie opadów w zlewni Opawy po Branice wzrosło. Naprzemienne okresy opadów o natężeniu umiarkowanym i okresy opadów o natężeniu silnym występowały do 15.09 rano. Zwieńczeniem tego długiego epizodu opadowego była ulewa, która spadła niedzielnego poranka. Jeszcze 16.09 okresami obserwowano przelotne opady deszczu o słabym, przejściowo umiarkowanym natężeniu, które nie miały już wpływu na przebieg zjawisk hydrologicznych.



Rys. 7. Skumulowane sumy opadów atmosferycznych w zlewni Opawy po Branice w okresie 12-16 września 2024. Źródło danych: IMGW-PIB

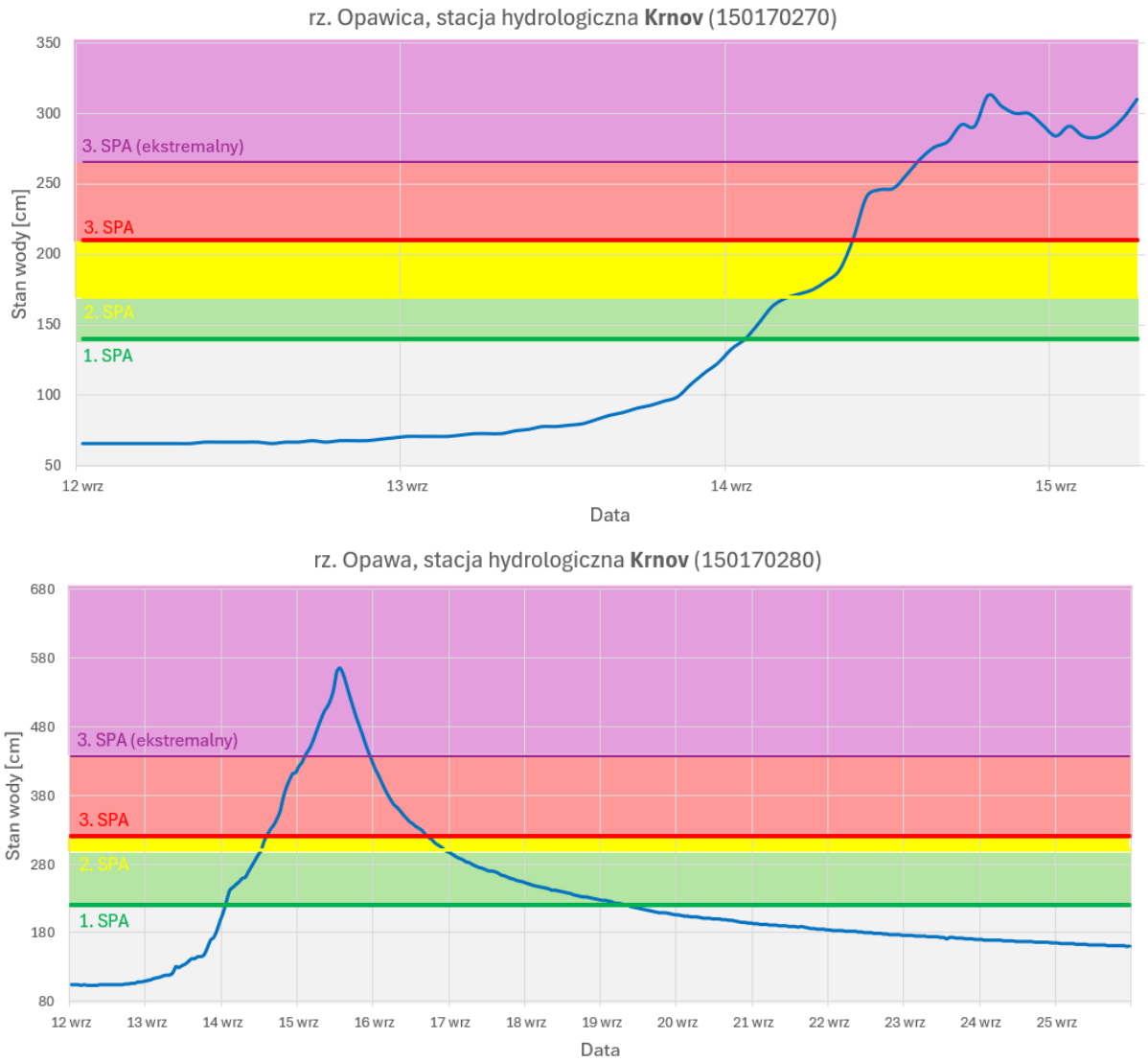
W zlewni Opawy po Branice najwyższa suma dobowa opadów przypadła na trzecią dobę – 14/15.09 i wyniosła 126,6 mm (Rys.). Wysoką sumę opadów zarejestrowano też dobę wcześniej, 13/14.09. W ciągu 48 godzin na zlewnię o powierzchni 603,93 km^2 spadło 222 mm deszczu i jak wspomniano wyżej nie był to opad równomiernie rozłożony. Sumy dobowe opadów zarejestrowane na czeskich stacjach opadowych znacznie przekroczyły 100, a nawet 200 mm i wyniosły: w Rejvíz 186,1mm (13/14.09) i 209,6 mm (14/15.09), w Heřmanovicach odpowiednio 135,5 mm i 283,0 mm. Należy również zaznaczyć, że na tych stacjach już 12/13.09 opady były 2-3 krotnie wyższe niż na polskiej stacji

w Branicach, która 15.09 została zniszczona przez powódź. Podobnie 15/16.09 na wymienionych czeskich stacjach opadowych opad był trzykrotnie wyższy niż podana tu wartość średnia.



Rys. 8. Hietogramy godzinowe opadów atmosferycznych w zlewni Opawy po Branice w okresie 12 – 16 września 2024. W ramkach w lewym dolnym rogu podano całkowitą sumę opadów atmosferycznych za ten okres, a w ramkach górnych sumy dobowe

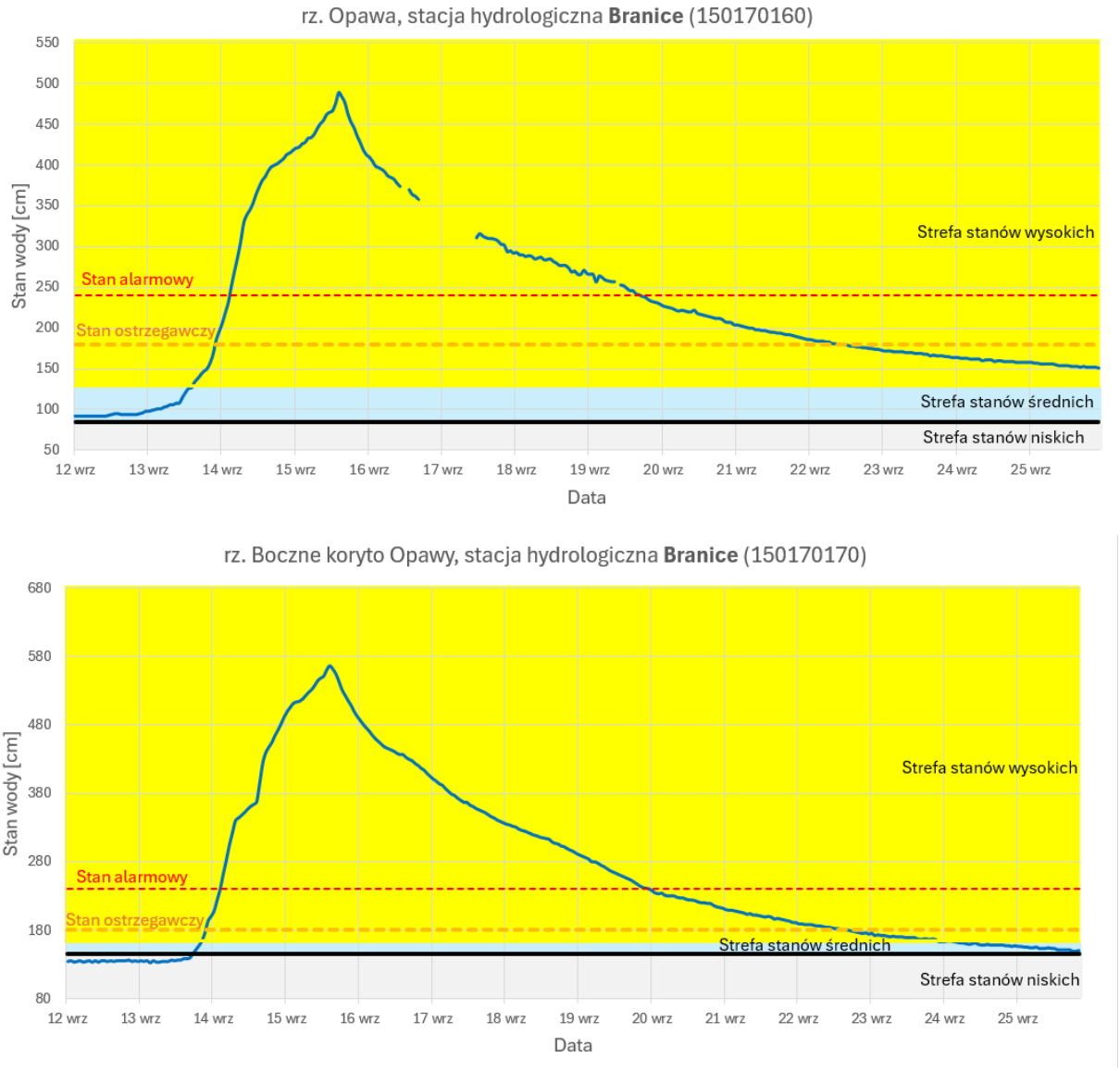
Ekstremalne, długotrwałe i wydajne, opady deszczu w górnej, czeskiej części zlewni nie pozostały bez wpływu na sytuację hydrologiczną w całej zlewni Opawy. Warto jednak podkreślić, że przed ich wystąpieniem w górnej części zlewni Opawy po Krnov i w zlewni Opawicy po Krnov panowały warunki zbliżone do suszy hydrologicznej określanej wg standardów CHMU. Początkowo więc, z uwagi na charakter opadów (przewaga deszczu o natężeniu słabym) oraz niskie nasycenie gruntu wodą, wzrosty stanów wody zarówno w ciekach zasilających Opawę, jak i na samej Opawie były niewielkie i powolne (Rys.). Dnia 13.09 nad ranem stany wody w zlewni Opawy powyżej Branic przejściowo ustabilizowały się, ponieważ na krótką chwilę opady niemal zanikły. W Branicach na Opawie układały się wtedy w strefie wody średniej, a na Bocznym korycie Opawy w strefie wody niskiej. Wkrótce deszcz zaczął znowu padać, ale już z większą intensywnością, co skutkowało wyraźniejszymi wzrostami stanów wody. W piątek po południu w Branicach na rzece głównej wzrosty występowały już w strefie wody wysokiej, w bocznym korycie jeszcze w strefie wody średniej. Ale późnym wieczorem i w pierwszej części nocy natężenie opadów zwiększyło się do silnego i sytuacja na rzekach zaczęła szybko zmieniać się. Około północy 14.09 na obu polskich stacjach hydrologicznych zostały przekroczone stany ostrzegawcze. Mniej więcej w tym samym czasie w Mnichovie na Czarnej Opawie zarejestrowano przekroczenie 1 SPA i wkrótce 2 SPA, nieco później przekroczenia 1 SPA wystąpiły w Krnovie na Opawie i w Krnovie na Opawicy.



Rys. 9. Hydrogramy godzinowych stanów wody w profilach wybranych czeskich stacji hydrologicznych w zlewni górnej Opawy za okres 12 – 16 września 2024 r. wraz z odniesieniem do obowiązujących stopni aktywności powodziowej

Mimo, że tempo wzrostów stanów wody w górnej części zlewni przejściowo uległo spowolnieniu na skutek osłabienia intensywności opadów w drugiej części nocy, to w Branicach, w obu lokalizacjach, nad ranem 14.09 przekroczone zostały stany alarmowe. W ciągu 12 godzin (13.09 20 UTC-14.09 08 UTC) stan wody w Branicach na Opawie podniósł się o ok. 180 cm. Kolejne zwiększenie intensywności opadów w sobotnie przedpołudnie skutkowało natychmiast dalszymi bardziej dynamicznymi wzrostami stanów wody i przekroczeniami: w Mnichovie (Czarna Opawa) 3 SPA, na Opawicy przed południem 3 SPA, w Krnovie na Opawie po południu 2 i 3 SPA. W Branicach na Opawie około południa przybór wody stał się nieznacznie wolniejszy, za to szybki wzrost wystąpił w Bocznym korycie Opawy (100 cm w ciągu 6 godzin), gdzie w godzinach wieczornych stan wody przekroczył dotychczasowe maksimum absolutne i nadal podnosił się (Rys.). Późnym wieczorem 14.09 na Czarnej Opawie i Opawicy zaobserwowano chwilową słabą tendencję spadkową stanów wody z przejściowymi wahaniami. Po północy opady wzmogły się i przez kilka godzin notowano silny deszcz, a nawet ulewy.

Nasycony grunt nie przyjmował już więcej wody i praktycznie całość wody opadowej spływała strumieniami w dół.



Rys. 10. Hydrogramy stanów wody (dane chwilowe z pełnych godzin) w profilach polskich stacji hydrologicznych ze zlewni Opawy za okres 12 – 16 września 2024 roku wraz z odniesieniem do obowiązujących w tym okresie stref stanów wody i stanów umownych

Na Czarnej Opawie i Opawicy stany wody błyskawicznie podnosiły się powyżej poziomu ekstremalnej powodzi. Uszkodzenie urządzenia pomiarowego – czujnika na Opawicy uniemożliwiło dalszą rejestrację przebiegu powodzi, ale w Krnovie na Opawie, mimo, że miejscowość została zalana, według informacji medialnych w 80 %, czujnik działał i rejestrował gwałtowne wzrosty w strefie zakwalifikowanej do ekstremalnej powodzi (przybór wody w ciągu ostatnich 12 godzin przed kulminacją wyniósł ok. 170 cm). W tym samym mniej więcej czasie w Branicach wzrosty wydawały się mniejsze, bo podzielone na dwa ramiona: koryto główne i koryto boczne (tzw. Młynówka), co jednak nie uchroniło od zalania budynków mieszkalnych, zabudowań gospodarczych i przemysłowych oraz

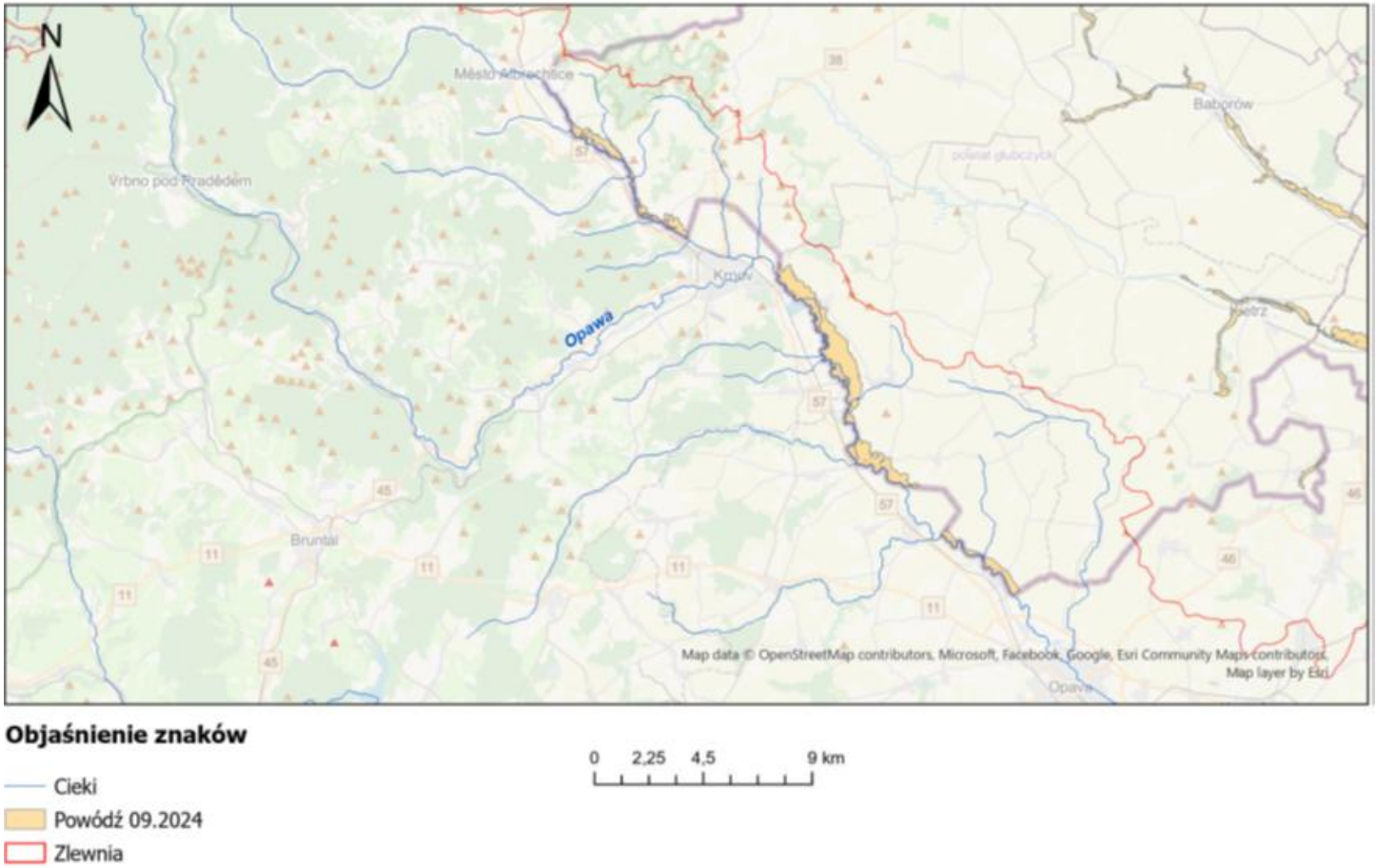
obiektów użyteczności publicznej i infrastruktury drogowej. Wzburzone wody Opawy uszkadzały bądź niszczyły leżące w Branicach i poniżej Branic przeprawy mostowe z Republiką Czeską. Wraz z zanikiem opadów w górnej części zlewni stany wody w tamtym rejonie zaczęły opadać. W Krnovie na Opawie oraz w Branicach stany wody rosły jeszcze do wczesnych godzin popołudniowych w niedzielę, 15.09. Na większości czeskich stacji hydrologicznych zlokalizowanych w zlewni Opawy po Branice była to największa z dotychczasowych powodzi i katastrofalna w skutkach. Po polskiej stronie zlewni było podobnie – notowano rekordowe poziomy wody i natężenia przepływu. Stwierdzone w tym okresie maksymalne stany wody były wyższe od dotychczasowych maksimów absolutnych w Branicach na Opawie o 25 cm (poprzednie z 1997 r.), a w Branicach na Bocznym korycie Opawy o 149 cm (poprzednie z 2007 r.). Na czeskich stacjach stany wody szybko opadały, w Krnovie na Opawie już w poniedziałek, 16.09 wieczorem układały się poniżej 3 SPA a trzy dni później poniżej 1 SPA. Tymczasem w Branicach na Bocznym korycie Opawy dopiero 20.09 po północy stan wody opadł poniżej stanu alarmowego, po kolejnych 60 godzinach poniżej stanu ostrzegawczego, by wreszcie po 10 dniach ponownie układać się w strefie wody średniej. W Branicach na Opawie stan wody szybciej opadł poniżej stanów umownych, ale do końca miesiąca układał się w strefie wody wysokiej. W korycie rzeki pozostały materiały niesione przez żywioł: gałęzie, drzewa, rumosz, które mogły wtedy sztucznie podpiętrzać rzeczywisty stan wody.

2.3. ZIDENTYFIKOWANY ZASIĘG OBSZARÓW ZALANYCH

Powódź w 2024 r. na obszarze zlewni Opawy wystąpiła w następujących miejscach (informacje pochodzące z materiałów zebranych na potrzeby wykonania Wstępnej Oceny Ryzyka Powodziowego – WORP, zdjęcia satelitarne, rysunek obrazujący zasięgi poniżej):

- Powiat głubczycki; gmina Głubczyce; miejscowości Opawica, Krasne Pole i Chomiąża; brzeg lewy Opawicy (rzeka graniczna).
- Powiat głubczycki; gmina Branice; miejscowości Bliszczyce, Branice, Boboluszki i Wysoka; brzeg lewy Opawy (rzeka graniczna).
- Powiat głubczycki; gmina Branice; miejscowości Dzierżkowice i Wiechowice; brzeg lewy Opawy (rzeka graniczna).

Zasięg powodzi z września 2024 roku w zlewni Opawy w granicach Polski



Rys. 11. Zasięg powodzi z września 2024 roku w zlewni rzeki Opawy w granicach Polski

2.4. ISTOTNE AWARIE INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ, KTÓRE WPŁYNĘŁY NA POZIOM ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO

W zlewni Odry na terenie Republiki Czeskiej sytuacja pogodowa przedstawiała się bardzo podobnie, jak w południowej części województw śląskiego i opolskiego. Najbardziej intensywne opady występowały w dniach 13 – 15.09. Skutkiem przechodzących ekstremalnych opadów deszczu były wzrosty stanów wody w ciekach. Zlewnia Opawy jest zlewnią o charakterze górskim. W związku z powyższym lokalnie zostały przekroczone historyczne wartości maksymalne dla stacji wodowskazowej Branice – Boczne koryto Opawy oraz dla stacji wodowskazowych po stronie Republiki Czeskiej. Przekroczone zostały wartości dla przepływu o prawdopodobieństwie Q1% dla wodowskazu Opava (maksimum we wrześniu 2024 r. wyniosło 498 m^3/s) oraz Krnov na Opavě (maksimum maksimum we wrześniu 2024 r. wyniosło 226 m^3/s).

Przejście wód powodziowych spowodowało uszkodzenia w infrastrukturze technicznej, które zostały przedstawione w Tab. 3 oraz na Rys. 14. W celu doraźnego zabezpieczenia obiektów wykonano w okresie od 29.11.2024 r. do 19.12.2024 r.:

- awaryjną zabudowę wyrwy w obwałowaniu rz. Opawa w km 55+000 – 58+000 (km wału 1+850) w m. Bobuluszki za kwotę 237 283,54 zł brutto;

- awaryjną zabudowę wyrwy w obwałowaniu rz. Opawa w km 63+00 – 63+500 (km wału 0+450 – 0+700) w m. Branice za kwotę 250 005,72 zł brutto.

Rys. 12. Miejscowość Bliszczyce rz. Opawa zabezpieczony wał przeciwpowodziowy w km 66+300 – 70+000

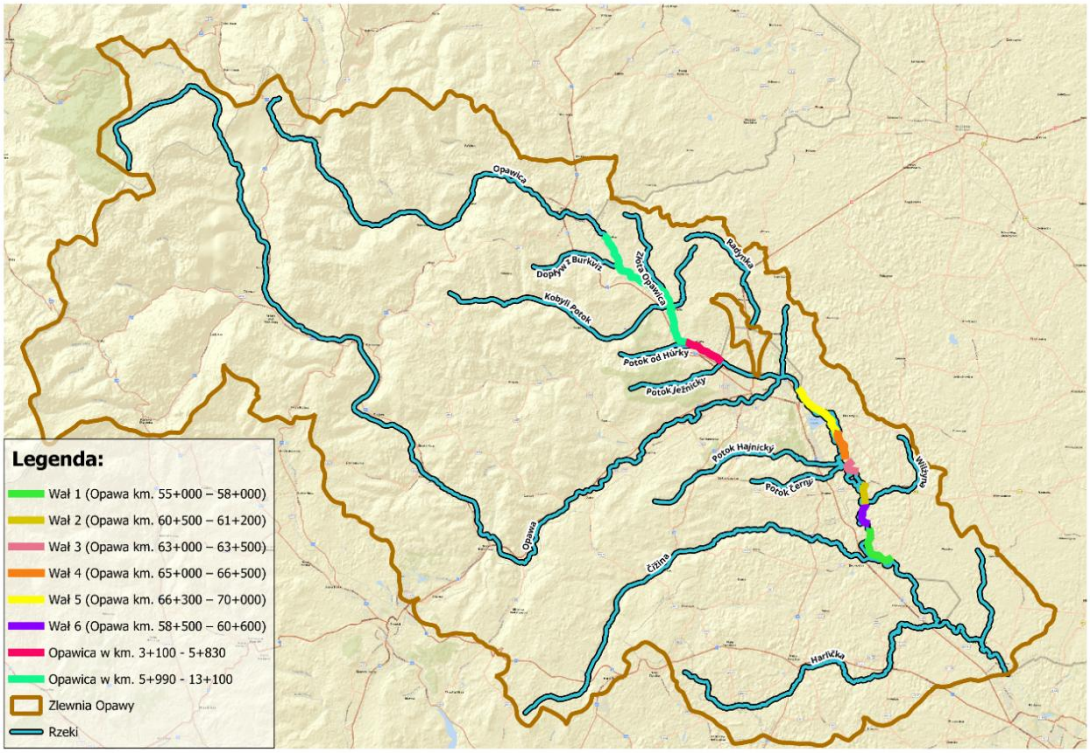
Rys. 13. Miejscowość Boboluszki rz. Opawa uszkodzony wał przeciwpowodziowy w km 55+000 – 58+000

Tab. 3. Zestawienie uszkodzeń w infrastrukturze technicznej na obszarze zlewni Opawy.

Lp.	Nazwa cieku	Km rzeki	Km wału	Czego dotyczy	Szacunkowy koszt likwidacji szkód powodziowych (PLN)
1	Opawa	55+000 – 58+000	0+000 – 0+567	Uszkodzenia skarpy odpowietrznej wału na głębokości od 0,5-1,5 m. Uszkodzona korona wału wraz z ścieżką rowerową.	20 450 000
			0+656	Rozmycie korony i podjazdu.	
			0+673	Zasypanie przepustu wałowego obustronnie przez materiał fluwialny.	
			0+935	Wyżłobienie niecki, podcięcie skarpy odwodniej wału i powstanie osuwiska o wymiarach ok. 50 m długości i ok. 5 m wysokości.	
			1+075	Rozmycie korony i skarp podjazdu.	
			1+589		
			1+600 – 2+000	Uszkodzenie korony wału.	

Lp.	Nazwa cieku	Km rzeki	Km wału	Czego dotyczy	Szacunkowy koszt likwidacji szkód powodziowych (PLN)
			1+850	Powstanie wyrwy w wale o głębokości ok. 3 m i szerokości ok. 20 m.	
2	Opawa	60+500 – 61+200	0+624	Powstanie wyrwy w brzegu młynówki o długości ok. 100 m, szerokości 10 m i głębokości 3 m. Wysokość wyrwy sięga połowy korpusu wału.	4 600 000
3	Opawa	63+000 – 63+500	0+400 – 0+700	Powstanie licznych wyrw na odcinkach położonych pomiędzy drzewami rosnącymi w korpusie wału. W kilku miejscach zaobserwowano drobne ubytki w powierzchniowej warstwie ziemi budującej wał.	4 600 000
			0+461	Rozmycie wjazdu na wał.	
			0+450 – 0+700	Powstanie licznych wyrw na odcinkach położonych pomiędzy drzewami rosnącymi w korpusie wału. W kilku miejscach zaobserwowano drobne ubytki w powierzchniowej warstwie ziemi budującej wał.	
4	Opawa	65+000 – 66+500	0+750	Powstanie wyrw po stronie odpowietrznej wału o szerokości 4 m i głębokości do 1 m. Wyrwy nie przekroczyły osi korony korpusu.	4 130 000
			0+940		
5	Opawa	66+300 – 70+000	1+050 – 2+200	Rozmycie dolnej krawędzi skarpy odpowietrznej i uszkodzenia wjazdów wałowych. Droga serwisowa po stronie odwodnej została zniszczona. Zjazdy z wału zostały podmyte, doszło do poderwania płyt drogowych stanowiących ich nawierzchnię.	15 275 000
6	Opawa	58+500 – 60+600		Wody wezbrania przelały się przez koronę wału na niemal całej długości wału. W niektórych miejscach można	4 600 000

Lp.	Nazwa cieku	Km rzeki	Km wału	Czego dotyczy	Szacunkowy koszt likwidacji szkód powodziowych (PLN)
				zaobserwować drobne ubytki w powierzchniowej warstwie ziemi budującej wał.	
7	Opawica	3+100 – 5+830 5+990 – 13+100		Wody wezbrania zalały niżej położone tereny wsi Chomiąża, Krasne Pole, Lenarcice, Opawica. Naruszona została zabudowa regulacyjna rzeki, na niektórych odcinkach woda wycięła nowe koryto oraz powstały liczne wyrwy i odsypiska.	26 000 000
Łączna kwota					79 655 000



Rys. 14. Mapa przedstawiająca lokalizacje uszkodzeń infrastruktury technicznej na obszarze zlewni Opawy.

2.5. MAPY ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO I MAPY RYZYKA POWODZIOWEGO

Obecne podejście do ochrony przed powodzią zostało wyrażone w Dyrektywie 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim. Dyrektywa ta wprowadziła pojęcie ryzyka powodziowego określanego jako kombinację prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi i związanych z powodzią potencjalnych negatywnych konsekwencji dla życia i zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej. Obowiązująca ustawa Prawo wodne stanowi implementację dyrektywy unijnej na grunt prawa krajowego.

Zgodnie z wyżej wymienioną ustawą, ochronę przed powodzią prowadzi się z uwzględnieniem wstępnej oceny ryzyka powodziowego, map ryzyka powodziowego oraz planów zarządzania ryzykiem powodziowym dążąc do realizacji celu głównego, czyli do ograniczenia (redukcji) ryzyka powodziowego.

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, sporządza się mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego.

Mapy zagrożenia powodziowego (MZP)

Zgodnie z ustawą – Prawo wodne na mapach zagrożenia powodziowego przedstawia się w szczególności:

1) obszary, na których prawdopodobieństwo powodzi jest niskie i wynosi 0,2%;

2) obszary szczególnego zagrożenia powodzią:

a) obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1%,

b) obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10%,

c) obszary między linią brzegu, a wałem przeciwpowodziowym lub naturalnym wysokim brzegiem, w który wbudowano wał przeciwpowodziowy, a także wyspy i przymuliska powstałe w sposób naturalny na gruntach pokrytych wodami powierzchniowymi, stanowiące działki ewidencyjne,

d) pas techniczny (dotyczy tylko map od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych);

3) obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia wału przeciwpowodziowego;

4) obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia wału przeciwsztormowego (dotyczy tylko map od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych);

5) obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzącej.

Modele hydrauliczne stanowiące podstawę do opracowania map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego zostały wykonane zgodnie z zapisami ustawy Prawo wodne dla następujących scenariuszy powodziowych:

1) Scenariusz I – obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi 0,2% (raz na 500 lat);

2) Scenariusz II – obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1% (raz na 100 lat);

3) Scenariusz III – obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10% (raz na 10 lat);

4) Scenariusz IV – obszary narażone na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego (wyznaczone dla przepływu o prawdopodobieństwie wystąpienia 1%) – scenariusz całkowitego zniszczenia wału przeciwpowodziowego.

W obszarze opracowania, scenariusz powodziowy nr IV, wykonano tylko dla obwałowań rzeki Opawy, ponieważ tylko ona jest częściowo obwałowana.

Poniżej, w Tab. 4, zestawiono dostępne modele hydrauliczne wykonane na potrzeby opracowania MZP i MRP dla zlewni Opawy.

Tabela 4. Zestawienie modeli hydraulicznych w zlewni Opawy (źródło danych: KZGW).

ID_HYD_R	Nazwa cieku	Km pocz.	Km kon.	Nazwa modelu	Typ modelu	Rodzaj ruchu	Wersja modelu
112	Opawa	41.7	65.7	OPAWA_112_2015v1	dwuwymiarowy	ustalony	2015v1
112	Opawa	50.7	65.7	S02_OPAWA_2019v1	jednowymiarowy	nieustalony	2019v1
1122	Opawica	4.1	10.9	S01_OPAWICA_2019v1	jednowymiarowy	nieustalony	2019v1

Poniżej, w Tab. 5, zestawiono obliczone przepływy o danym prawdopodobieństwie przewyższenia dla rzeki Opawicy (lewy dopływ Opawy), będące źródłem danych do obliczeń w modelach hydraulicznych.

Tabela 5. Wyliczone przepływy dla Opawicy w zlewni niekontrolowanej (źródło danych: KZGW).

Identyfikator profilu	Profil obliczeniowy	Metoda obliczeniowa	Przepływ maksymalny o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia Qmaxp% [m³/s]		
			Q10%	Q1%	Q0,2%
1122_1	Opawica - ujście	model Snydera transformacji opadu w odpływ	66,48	144,73	232,10

Poniżej, w Tab. 6, zestawiono obliczone przepływy o danym prawdopodobieństwie przewyższenia dla rzeki Opawy, będące źródłem danych do obliczeń w modelach hydraulicznych.

Tabela 6. Wyliczone przepływy dla Opawy i Opawicy w zlewniach kontrolowanych (źródło danych: KZGW i ČHMU)

Kod stacji wodowskazowej i rzeka	Nazwa stacji wodowskazowej	Wielolecie	Liczba lat	Zastosowany rozkład	Przepływ maksymalny o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia Qmaxp% [m3/s] oraz odpowiadający stan wody H [cm]					
					Q10% [m³/s]	HQ10% [cm]	Q1% [m³/s]	HQ1% [cm]	Q0,2% [m³/s]	HQ0,2% [cm]
Nie dotyczy (Opavice – Opawica)	LG Krnov na Opavici (Republika Czeska)	brak danych	brak danych	brak danych	53,70	brak danych	123	brak danych	-	-
Nie dotyczy (Opava – Opawa)	LG Krnov na Opavě (Republika Czeska)	brak danych	brak danych	brak danych	97	brak danych	225	brak danych	-	-
150170170 (Opawa)	Branice	1969-2015 (brak 2000)	43	rozkład log normalny	121	BRAK	277	BRAK	432	BRAK

Na podstawie analizy MZP można stwierdzić, że największy zasięg OZP dla scenariusza 1% występuje w zlewniach rzek Opawy i jej lewego dopływu Opawicy w ich środkowych biegach. Administracyjnie jest to obszar miejscowości, takich jak: Chomiąża, Krasne Pole, Lenarcice, Opawica, Bliszczyce, Branice, Boboluszki, Dzierżkowice i Wiechowice w powiecie głubczyckim, województwo opolskie.

Mapy ryzyka powodziowego (MRP)

Dla obszarów zagrożenia powodziowego, dla których wykonane zostały mapy zagrożenia powodziowego, zgodnie z art. 170 ustawy – Prawo wodne (Dz. U. z 2024 r. poz. 1087 t.j. z późn. zm.), sporządza się mapy ryzyka powodziowego. Ryzyko powodziowe zostało zdefiniowane w art. 16 pkt 48 ustawy – Prawo wodne i oznacza kombinację prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi i potencjalnych negatywnych skutków powodzi dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej.

Mapy ryzyka powodziowego określają wartości potencjalnych strat powodziowych oraz przedstawiają obiekty narażone na zalanie w przypadku powodzi o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia. Są to obiekty, które pozwolą na ocenę ryzyka powodziowego dla zdrowia i życia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej, czyli grupy, dla których należy ograniczyć negatywne skutki powodzi zgodnie z celami Dyrektywy Powodziowej. W tym celu na mapach ryzyka powodziowego przedstawia się:

1) szacunkową liczbę mieszkańców, którzy mogą być dotknięci powodzią;

2) rodzaje działalności gospodarczej wykonywanej na obszarach zagrożenia powodziowego;

3) instalacje mogące, w razie wystąpienia powodzi, spowodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości;

4) występowanie:

a) ujęć wody, stref ochronnych ujęć wody lub obszarów chronionych zbiorników wód śródlądowych;

b) kąpielisk;

c) obszarów Natura 2000, parków narodowych oraz rezerwatów przyrody;

5) w uzasadnionych przypadkach:

a) obszary, na których mogą wystąpić powodzie, którym towarzyszy transport dużej ilości osadów i rumowiska;

b) potencjalne ogniska zanieczyszczeń wody.

Na podstawie analizy MRP można stwierdzić, że największy zasięg OZP dla scenariusza 1% występuje w zlewniach rzek Opawy i jej lewego dopływu Opawicy w ich środkowych biegach. Administracyjnie jest to obszar miejscowości, takich jak: Chomiąża, Krasne Pole, Lenarcice, Opawica, Bliszczyce, Branice, Boboluszki, Dzierżkowice i Wiechowice w powiecie głubczyckim, województwo opolskie.

2.6. PODSUMOWANIE

Powodzie historyczne i zdarzenie z 2024 r.

W czwartek dnia 12.09.2024 r. nad obszar dorzecza zaczął napływać niż przynoszący intensywne, długotrwałe opady deszczu. Opady zmieniły charakter na ciągły, umiarkowany i silny, lokalnie przechodzący w ulewny i nawalny. Największe opady zanotowano w południowej części dorzecza górnej i środkowej Odry, na obszarach Sudetów, Przedgórza Sudeckiego, Płaskowyżów Głubczyckiego i Rybnickiego, z Morawami i Śląskiem Cieszyńskim po stronie czeskiej. Dobowe sumy opadów niejednokrotnie przekraczały 100 mm, lokalnie ponad 200 mm. Najwyższą sumę dobową opadu zarejestrowano w dniu 14.09. na Śnieżniku w wysokości 218,8 mm. Najwyższe sumy tygodniowe opadu przekroczyły 400 mm i zostały zanotowane na Małej Kopie i Śnieżniku. Pod koniec okresu, w dniu 16.09., opady deszczu zaczęły ustępować, obserwowano głównie opady słabe lub umiarkowane.

W zlewni Odry na terenie Republiki Czeskiej sytuacja pogodowa przedstawiała się bardzo podobnie, jak w południowej połowie województw śląskiego i opolskiego. Najbardziej intensywne opady występowały w dniach 13-15.09. Jednocześnie w dniu 14.09.2024 r. został odnotowany historyczny rekord dobowy opadu dla terenu całej Republiki Czeskiej. Na stacji Loučná nad Desnou, Švýcárna (stacja poza standardową siecią CHMU – czeskiego odpowiednika IMGW) zarejestrowano 385,6 mm deszczu. Miejscowość ta znajduje się na zachodnich zboczach głównego grzbietu Jeseników (którym przebiega europejski dział wodny), w dorzeczu Dunaju. Natomiast po drugiej stronie grzbietu, w dorzeczu Odry (zlewni Górnej Odry oddziałującej bezpośrednio na teren działania RZGW w Gliwicach) największy opad dobowy (jednocześnie największy w standardowej sieci CHMU) odnotowano na stacji Heřmanovice – 283 mm. Natomiast wrześniowe (miesięczne) sumy opadów wyniosły maksymalnie na terenie Republiki Czeskiej 556 mm na stacji CHMU Labská bouda (Karkonosze) oraz 768,8 mm na stacji Loučná nad Desnou, Švýcárna. Na terenie działania Povodi Odry maksymalne sumy miesięczne opadów (w sieci stacji należących do CHMU) wyniosły około 550 mm w Jesenikach i około 360 do punktowo 400 mm

na obszarze Beskidów. Wrzesień 2024 r. był drugim najbardziej deszczowym miesiącem w historii Czech (opad średni na ternie kraju), od momentu gdy zaczęły być mierzone opady. Na terenie całego kraju opady wyniosły średnio 179 mm, a na terenie Moraw i Śląska 212 mm. Dla porównania opady średnie na terenie kraju w czerwcu 1997 r. wyniosły 204 mm.

Intensywność oraz kumulacja opadów spowodowała (podobnie jak na terenie działania RZGW w Gliwicach) na niektórych stacjach wodowskazowych przekroczenia absolutnych wartości maksymalnych.

Sytuacja meteorologiczna w maju 2010 r. miała podobną genezę, choć była to inna pora roku (środek wiosny, a nie koniec lata i początek jesieni). Nad Polskę w 2010 r. nasunął się również niż pochodzenia genueńskiego niosący duże ilości wilgoci znad Morza Śródziemnego. Różne natomiast były dobowe sumy opadów – mniejsze w 2010 r. (maksymalnie na stacji Bielsko-Biała: 163 mm), a także ich rozciągnięcie w czasie – dłuższe w 2010 r. (około 15 dni). Maksymalne sumy opadów całego epizodu były zaś dość podobne, przykładowo na stacji Górki Wielkie w dniach 11-25.05.2010 r. spadły 443 mm deszczu, a na stacji Bielsko-Biała w dniach 10-25.05.2010 r. spadły 423 mm opadu. Natomiast w pobliżu zlewni Opawy (stacja Racibórz) w dniach 11-25.05.2010 r. spadło 117 mm deszczu. Przełożyło się to również na powódź bardzo dużych rozmiarów, skutkującą osiągnięciem lokalnych historycznych wartości maksymalnych na stacjach wodowskazowych, których część została przekroczona dopiero podczas powodzi ostatniej powodzi (wrzesień 2024 r.).

Analizując dwa przytoczone wcześniej wezbrania wyraźnie da się zauważyć, że sumy opadowe podczas obu zdarzeń były podobne. Natomiast podczas powodzi z 2024 r. były one bardziej skumulowane, sumy dobowe zdecydowanie większe, a skutkiem tego była większa dynamika zjawiska oraz wyższe kulminacje na niektórych stacjach wodowskazowych.

We wrześniu 2024 r. przekroczone zostały historyczne wartości maksymalne dla stacji wodowskazowych Jarnołtówek – Złoty Potok, Prudnik – Prudnik, Racławice Śląskie – Osobłoga, Branice – Boczne koryto Opawy, Istebna – Olza, Cieszyn – Olza, Łaziska – Olza, Chałupki – Odra, Olza – Odra (cofka Polderu Buków) oraz Krzyżanowice – Odra (cofka Zbiornika Racibórz Dolny).

Tabela 7. Maksymalne stany wody na stacji Branice – Boczne koryto Opawy

Stacja wodowskazowa	Poprzednie maksimum	Maksimum 2024 r. [cm]
Branice – Boczne koryto Opawy	420 cm z 2007 r.	569

Zasięg powodzi z 2024 r. w kontekście dokumentów planistycznych oraz MZP i MRP

Obszar zlewni rzeki Opawy wraz z jej lewym dopływem Opawicą, przedstawiony na mapach zagrożenia powodziowego i mapach ryzyka powodziowego, nie został wyznaczony jako obszar problemowy (OP) w Planach Zarządzania Ryzykiem Powodziowym.

Porównując zasięgi obszarów zagrożenia powodziowego prezentowane na MZP należy stwierdzić, że do zasięgu powodzi z 2024 r. najbardziej zbliżony był scenariusz obliczeniowy Q1%. Jest to także najbardziej zgodne ze stanami maksymalnymi obserwowanymi na stacjach wodowskazowych: LG Krnov na Opavě – Republika Czeska (obliczona woda Q1%= 225 m^3/s,

przepływ zaobserwowany 226 m^3/s), Branice (obliczona woda Q1%= 277 m^3/s, przepływ zaobserwowany 382 m^3/s).

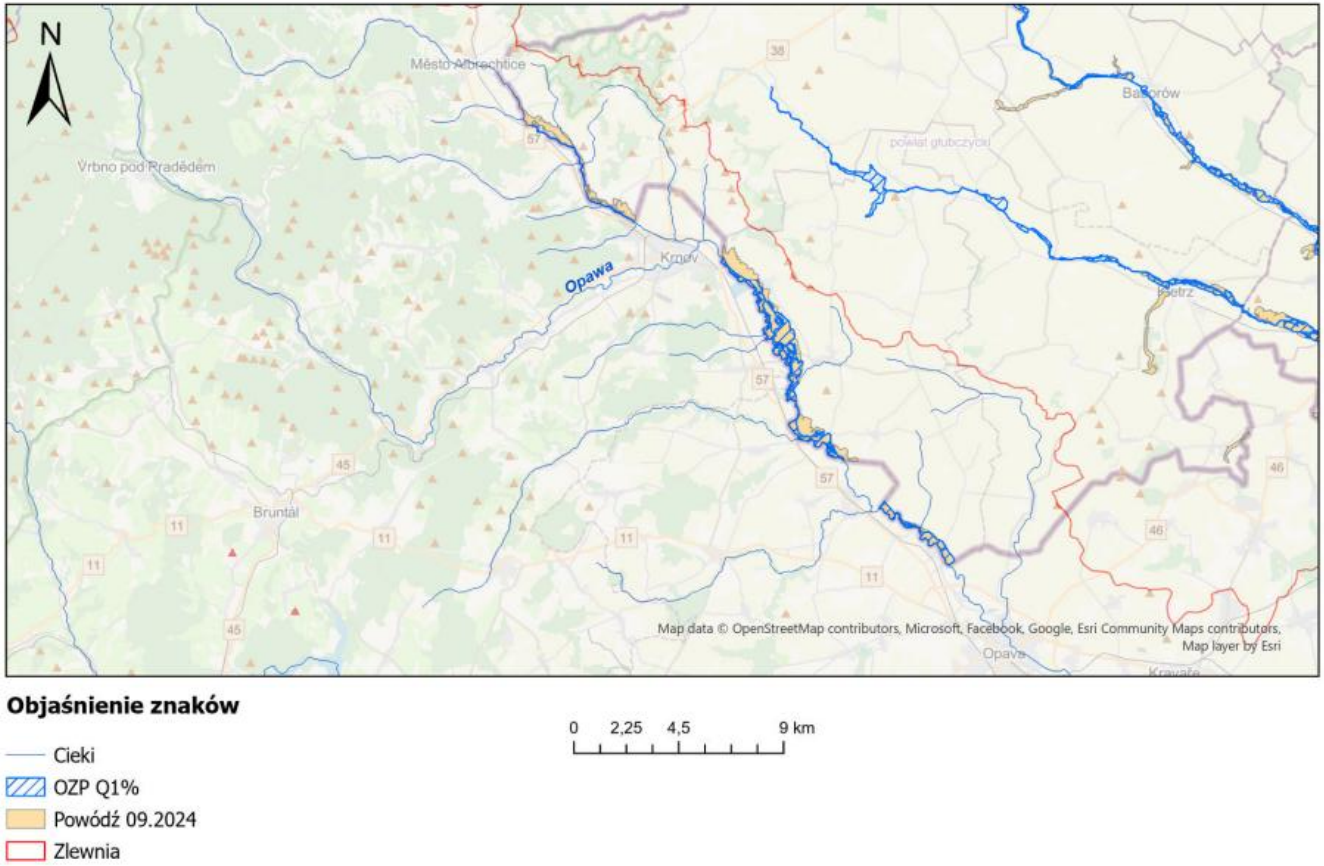
Analizując mapy zagrożenia powodziowego dla scenariusza 1% oraz zasięg powodzi z 2024 r. można stwierdzić, że najbardziej zagrożone obszary zlokalizowane są w środkowych biegach rzeki Opawy i jej lewego dopływu Opawicy.

Służby dyżurne podczas wrześniowej powodzi stwierdziły, że największe zidentyfikowane ryzyko powodziowe w zlewni rzeki Opawy wystąpiło w miejscowościach: Chomiąża, Krasne Pole, Lenarcice, Opawica, Bliszczyce, Branice, Boboluszki, Dzierżkowice i Wiechowice.

W rozdziale 3 przedstawiono dokładne informacje o sytuacjach kryzysowych zgłaszanych przez mieszkańców oraz na temat wielkości szacowanych strat powodziowych dla omawianych zlewni.

Porównanie zasięgów OZP Q1% prezentowanych na mapach zagrożenia powodziowego oraz zasięgu powodzi z 2024 r. na obszarze zlewni Opawy przedstawiono na poniższym rysunku.

Mapa porównawcza zasięgów powodzi z września 2024 roku oraz scenariusza wody Q1% z map zagrożenia powodziowego



Rys. 15 Mapa porównawcza zasięgu powodzi z września 2024 r. oraz scenariusza wody Q1% z map zagrożenia powodzią

Identyfikacja dodatkowych obszarów wymagających wdrożenia zarządzania ryzykiem powodziowym.

Na podstawie zasięgu powodzi z września 2024 roku, w zlewni Opawy i jej lewego dopływu Opawicy, zidentyfikowano dodatkowe miejsca i obszary, które wymagają wdrożenia działań związanych z zarządzaniem ryzykiem powodziowym.

Przede wszystkim jest to:

- obszar miejscowości: Chomiąża, Krasne Pole, Lenarcice, Opawica położonych nad rzeką Opawicą,

- obszar miejscowości: Bliszczyce, Branice, Boboluszki, Dzierżkowice i Wiechowice położonych nad rzeką Opawą.

Dla obszarów tych wyznaczono MZP i MRP, jednak niezbędne jest zaplanowanie odpowiedniego zarządzania np. w ramach Planów Zarządzania Ryzykiem Powodziowym.

Ponadto, w omawianej zlewni ciekami, dla których należy wykonać modelowanie hydrauliczne w ramach opracowywania nowych map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego są:

- ciek Dopływ w Krasnym Polu (hydronim: Złota Opawica, nr zlewni 11 2252) – na całej swojej długości,

- ciek Dopływ spod Radyni (nr zlewni 11 2272) – na całej swojej długości,

- ciek Wilżyna (nr zlewni 11 2238) – na całej swojej długości,

- ciek Potok od Jakubowic (nr zlewni 11 2258) – na całej swojej długości.

3. INWENTARYZACJA Z POWODZI 2024 r.

3.1. ZGŁOSZENIA MIESZKAŃCÓW W TRAKCIE POWODZI

Poniżej zamieszczono zgłoszenia do Centrum Operacyjnego Ochrony Przeciwpowodziowej RZGW w Gliwicach, które miały miejsce w dniach od 15.09 do 16.09.2024 r. z obszaru omawianych zlewni.

Tabela 8. Zgłoszenia sytuacji kryzysowych w obszarze zlewni rzeki Opawy podczas powodzi we wrześniu 2024 roku (źródło: dane własne PGW Wody Polskie)

Data	Treść zgłoszenia
15.09.2024 r.	- wezbranie powodziowe na rzece Opawicy spowodowało zalanie terenów zabudowanych wsi Opawica, Lenarcice, Krasne Pole, Chomiąża gm. Głubczyce. Ludność z niżej położonych terenów została ewakuowana. - w miejscowości Boboluszki gm. Branice wezbranie powodziowe rzeki Opawy (km 51+000-52+000 koryta rzeki) spowodowało zalanie niżej położonych budynków na odcinku nie chronionym przez obwałowania. Woda w korycie w/w rzeki na odcinku chronionym przez obwałowania znajduje się ok 0,5 m poniżej korony wałów.

Data	Treść zgłoszenia
	- w miejscowości Branice zamek gm. Branice wezbranie powodziowe rzeki Opawy (km 58+000-57+000 koryta rzeki) spowodowało zalanie terenów zabudowanych. Ludność została częściowo ewakuowana. - poniżej miejscowości Bliszczyce woda z rzeki Opawy (km 62+000-62+500) przedostała się na zawale, następnie zalała zabudowania miejscowości Branice Zamek. Woda w korycie rzeki Opawy na wysokości wsi Bliszczyce (km 62+000-66+000 koryta rzeki) znajduje się na wysokości ok 1-1,5 m poniżej korony obwałowań. - w miejscowości Boboluszki gm. Branice wystąpienie powodziowe rzeki Opawy (km 51+000-53+000 koryta rzeki) doszło do przelania się wody przez obwałowania. Wały zostały poważnie uszkodzone. Niżej położona zabudowa wsi została zalana. - poniżej miejscowości Bliszczyce woda z rzeki Opawy (km 62+000-62+500) przelała się przez wały, w wyniku czego zostały bardzo poważnie uszkodzone.
16.09.2024 r.	- wody powodziowe rz. Opawy w m. Wiechowice przelały się przez korpus drogowy oraz most na drodze relacji Wiechowice- Vávrovice (Rep. Czeska). Doszło do rozmycia korpusu drogowego, podmyte zostały przyczółki mostu na rz. Opawie oraz Młynówce. Zalane zostały niżej położone zabudowania wsi Wiechowice.

3.2. FUNKCJE INFRASTRUKTURY PRZECIWPOWODZIOWEJ

Obszar problemowy obejmuje zasięg występowania wysokiego ryzyka powodziowego w zlewni rzeki Opawy na terenach położonych na lewym brzegu rzeki powyżej miejscowości Bliszczyce do miejscowości Wiechowice w gminie Branice (na terytorium Polski), a szczególnie w okolicy miejscowości Dzierżkowice oraz miejscowości Branice, Bliszczyce i Boboluszki. Obszarami problemowymi są również tereny położone na lewym brzegu rzeki Opawicy (lewy dopływ Opawy) od miejscowości Opawica poprzez Lenarcice, Krasne Pole aż do Chomiąża.

Spływ wód opadowych (w szczególności podczas opadów ekstremalnych), brak obwałowań na niektórych odcinkach, przelania przez koronę wału, przesiąki przez obwałowania wpływają bezpośrednio na poziom zagrożenia powodziowego w zlewni Opawy.

W zlewni rz. Opawy nie znajdują się żadne poldery, zbiorniki oraz jazy będące w administracji Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, które miałyby istotny wpływ na minimalizację zagrożenia powodziowego.

3.3. INWENTARYZACJA I SZACOWANIE SKUTKÓW I STRAT POWODZI

Przeprowadzona inwentaryzacja wykazała wiele zniszczeń po przejściu wód powodziowych. Największe zniszczenia w zlewni rzeki Opawy w infrastrukturze PGW Wody Polskie dotyczyły samego

koryta cieku – skarp oraz umocnień i ubezpieczeń brzegów i dna. W trakcie przejścia fali powodziowej powstało wiele zatorów, osuwisk i wyrw. Szacunkowa wartość zadań związanych z usuwaniem skutków powodzi w zlewni Opawy wynosi około 80 178 000,00 zł.

W przypadku zlewni Opawy największe koszty związane są z zadaniami:

- Prace w zakresie umocnień brzegowych rzeki Opawicy oraz przywrócenie jej pierwotnego koryta w km 3+100-5+830 oraz 5+990-13+100, gm. Głubczyce (26 000 000,00 zł),
- Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-2+000) w m. Boboluszki (20 450 000,00 zł).

Tab. 9. Wykaz strat powodziowych w infrastrukturze PGW Wody Polskie w wyniku powodzi z września 2024 r. dla zlewni Opawy zamieszczono poniżej (źródło: dane własne)

Lp	Zarząd Zlewni	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Wartość zadania [zł]
1	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Awaryjna zabudowa wyrwy w obwałowaniu rz. Opawa w km rzeki 55+000-58+000 (km wału 1+850), m. Boboluszki	237 283,54
2	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Awaryjna zabudowa wyrwy w obwałowaniu rz. Opawy w km rzeki 63+000-63+500 (km wału 0+450-0+700), m. Branice	250 005,72
3	Gliwice	opolskie	głubczycki	Głubczyce	Awaryjne udrożnienie koryta cieku Opawica w km 6+000-10+500 w m. Lenarcice, gm. Głubczyce	15 000,00
4	Gliwice	opolskie	głubczycki	Głubczyce	Awaryjne usunięcie zatorów z gałęzi drzew i karpiny w korycie rzeki Opawicy w km 11+000-12+000 w m. Opawica, gm. Głubczyce	20 000,00
5	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-2+000) w m. Boboluszki	20 450 000,00
6	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-0+900) w m. Branice	4 600 000,00
7	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału	4 600 000,00

Lp	Zarząd Zlewni	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Wartość zadania [zł]
					0+000-0+700) w m. Branice (km rzeki 63+000-63+500)	
8	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-0+700) w m. Branice (km rzeki 60+500-61+200)	4 600 000,00
9	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-1+100) w m. Bliszczyce	4 130 000,00
10	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-2+800) w m. Bliszczyce	15 275 000,00
11	Gliwice	opolskie	głubczycki	Głubczyce	Prace w zakresie umocnień brzegowych rzeki Opawicy oraz przywrócenie jej pierwotnego koryta w km 3+100-5+830 oraz 5+990-13+100, gm. Głubczyce	26 000 000,00
		80				**177 289,26**

3.4. USUWANIE SKUTKÓW POWODZI

W zlewni rzek Opawy przejście fali powodziowej, we wrześniu 2024 roku, skutkowało powstaniem wielu szkód w infrastrukturze technicznej Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, a realizowane przez RZGW w Gliwicach działania, związane z ich usuwaniem, podzielono wg priorytetu pilności i poziomu trudności. Dlatego też, od października do grudnia zeszłego roku, zrealizowano (zakończono) w omawianym obszarze cztery działania, dla których określono priorytet „bardzo pilne" o poziomie trudności od „umiarkowanie trudne" do „bardzo trudne", a sumaryczny koszt naprawy szkód wyniósł około 523 tyś. zł brutto. Szczegóły w tabeli poniżej.

Tabela 10. Usuwanie szkód po wrześniowej powodzi w zlewni Opawy. Zadania zrealizowane i zakończone w 2024 roku (źródło: dane własne)

Lp.	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Wartość zadania [zł]
1	opolskie	głubczycki	Branice	Awaryjna zabudowa wyrwy w obwałowaniu rz. Opawa w km rzeki 55+000-58+000 (km wału 1+850), m. Boboluszki	237 283,54
2	opolskie	głubczycki	Branice	Awaryjna zabudowa wyrwy w obwałowaniu rz. Opawy w km rzeki 63+000-63+500 (km wału 0+450-0+700), m. Branice	250 005,72
3	opolskie	głubczycki	Głubczyce	Awaryjne udrożnienie koryta cieku Opawica w km 6+000-10+500 w m. Lenarcice, gm. Głubczyce	15 000,00
4	opolskie	głubczycki	Głubczyce	Awaryjne usunięcie zatorów z gałęzi drzew i karpiny w korycie rzeki Opawicy w km 11+000-12+000 w m. Opawica, gm. Głubczyce	20 000,00

W omawianym obszarze, w latach 2025-2030, będzie realizowanych siedem zadań mających na celu usunięcie i redukcję skutków powodzi, a ich zestawienie tabelaryczne zamieszczono poniżej. Zadania, którym nadano priorytet najwyższy planowane są do realizacji lub jej rozpoczęcia jeszcze w 2025 roku, jednak jest to zależne od przyznania odpowiednich środków finansowych na ten cel. Sumaryczny koszt realizacji tych zadań określono na niecałe 80 mln zł. brutto.

Tabela 11.Usuwanie szkód po wrześniowej powodzi w zlewni Opawy. Zadania realizowane i planowane do realizacji w latach 2025-2030 (źródło: dane własne)

Lp	Zarząd Zlewni	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Wartość zadania [zł]
1	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-2+000) w m. Boboluszki	20 450 000,00
2	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km	4 600 000,00

Lp	Zarząd Zlewni	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Wartość zadania [zł]
					wału 0+000-0+900) w m. Branice	
3	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-0+700) w m. Branice (km rzeki 63+000-63+500)	4 600 000,00
4	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-0+700) w m. Branice (km rzeki 60+500-61+200)	4 600 000,00
5	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-1+100) w m. Bliszczyce	4 130 000,00
6	Gliwice	opolskie	głubczycki	Branice	Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-2+800) w m. Bliszczyce	15 275 000,00
7	Gliwice	opolskie	głubczycki	Głubczyce	Prace w zakresie umocnień brzegowych rzeki Opawicy oraz przywrócenie jej pierwotnego koryta w km 3+100-5+830 oraz 5+990-13+100, gm. Głubczyce	26 000 000,00

3.5. DODATKOWE DANE Z PRZEPROWADZONEJ INWENTARYZACJI

W obrębie zlewni Opawy nie były prowadzone dodatkowe pomiary, które uwzględniałyby zmiany wywołane przejściem fali powodziowej (np. pomiary geodezyjne koryta cieków, naloty LIDAR).

4. OGRANICZENIE ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO W OBRĘBIE ZLEWNI

4.1. ZADANIA ZREALIZOWANE PO POWODZI Z 1997 ROKU

RZGW w Gliwicach oraz jego poprzednicy prawni na obszarze zlewni rz. Opawy wykonali poniższe zadania:

- Wykonanie umocnień lewego brzegu rz. Opawy w Boboluszkach powyżej znaku granicznego 83/3;
- Wykonanie umocnień kamiennych rz. Opawica w Chomiąży km. 4+800-4+860;
- Wykonanie robót konserwacyjnych w korycie rz. Opawica w miejscowości Lenarcice i Opawica;
- Wykonanie uzupełnień umocnień kamiennych lewego brzegu rz. Opawicy pomiędzy znakami granicznymi 100/4 i 100/6 w m. Opawa gm. Głubczyce;
- Awaryjne zabezpieczenie wyrwy w lewym brzegu rz. Opawica w km 11+650 w m. Opawica;
- Odcinkowa konserwacja rz. Opawica w km 5+830 - 13+100, m. Chomiąża, Lenarcice, Krasne Pole, Opawica, gm. Głubczyce;
- Zabudowa wyrw oraz naprawa ubezpieczeń w korycie rz Opawy w km 57+800-58+300 w m Branice;
- Wykonanie remontu umocnień lewego brzegu rzeki Opawica w km 10+872-11+017 w m. Opawica, gmina Głubczyce.

4.2. AKTUALNE DOKUMENTY PLANISTYCZNE

Zlewnia rzeki Opawy wraz ze swoim lewym dopływem tj.: Opawicą są położone w regionie wodnym Górnej Odry, który jest częścią dorzecza Odry. W obszarze tym obowiązuje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2022 r. w sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz.U. z 2022 r. poz. 2714). Rozporządzenie to weszło w życie z dniem 23 marca 2023 r. i ma zastosowanie do sześcioletniego okresu planistycznego gospodarki wodnej obejmującego lata 2022 do 2027.

Plany zarządzania ryzykiem powodziowym (PZRP) dla obszaru dorzecza Odry zawierają mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego, przedstawiające m.in. obszary zagrożenia powodziowego, które powstały w wyniku pracy modeli hydraulicznych dla wybranych rzek, w tym Opawy i Opawicy.

Godła arkuszy map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego, w skali 1:10 000, obejmujące zlewnię rzeki Opawy to: M-33-72-C-a-2, M-33-72-C-b-1, M-33-72-C-b-3, M-33-72-C-b-4, M-33-72-C-d-2, M-33-72-D-c-1, M-33-72-D-c-3, M-33-84-B-a-2.

Zlewnia rzeki Opawy nie stanowi wyznaczonego obszaru problemowego (OP), lecz pomimo to w ramach PZRP zaplanowano działania mające zredukować ryzyko powodziowe. Tabela, zawierająca ich zestawienie stanowi załącznik nr 2 do przedmiotowego opracowania.

Należy również pamiętać, że kształtowanie polityki przestrzennej, na poziomie lokalnym, należy do zadań własnych gminy, dlatego niezwykle ważnym instrumentem wpływającym na zmniejszenie wrażliwości na powódź jest planowanie przestrzenne. Sporządzone i uchwalone, zgodnie

z obowiązującym porządkiem prawnym, dokumenty takie jak np. miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, czy plany ogólne gminy stanowią doskonałe narzędzie zmniejszające wrażliwość i podatność terenów zagospodarowanych na zagrożenie powodzią.

Ponadto, każda z gmin w zlewni Opawy ma obowiązek uchwalenia planu ogólnego do 31 grudnia 2025 roku, co jest dobrym prognostykiem - tym bardziej, że ochrona przed powodzią jest zadaniem organów administracji nie tylko rządowej, ale i samorządowej.

Współpraca polsko - czeska

Podstawę prawną współpracy polsko - czeskiej stanowi Umowa między Rządem Rzeczpospolitej Polskiej, a Rządem Republiki Czeskiej o współpracy na wodach granicznych w dziedzinie gospodarki wodnej, sporządzona w Pradze, dnia 20 kwietnia 2015 r. Swoim zasięgiem współpraca polsko - czeska obejmuje odcinek wodny granicy o łącznej długości 218 km, przebiegający na wielu ciekach, z których główne rzeki to Opawa, Odra, Olza. Platformę współpracy stanowi Polsko - Czeska Komisja ds. Wód Granicznych.

4.3. PROGRAM PLANOWANYCH INWESTYCJI

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gliwicach realizuje zadania inwestycyjne na podstawie Programu Planowanych Inwestycji w gospodarce wodnej, który został sporządzony na podstawie art. 240 ust. 9 ustawy Prawo wodne.

W związku z powodzią, która miała miejsce we wrześniu 2024 r. w aktualnie obowiązującym Programie Planowanych Inwestycji w gospodarce wodnej PGW Wody Polskie (PPI) zostały ujęte zadania inwestycyjne mające na celu przeciwdziałanie skutkom powodzi na obszarze zlewni rz. Opawa. Ponadto wszystkie zadania wykazane na obszarze zlewni rz. Opawy, które zgodnie z PPI są planowane do realizacji, mają charakter wiodący przeciwpowodziowy. Ukończenie przedmiotowych zadań nie tylko poprawi bezpieczeństwo powodziowe na terenach wskazanych zlewni, ale pozwoli również na zmniejszenie strat i skutków potencjalnych powodzi w przyszłości.

W aktualnym Programie Planowanych Inwestycji w gospodarce wodnej PGW Wody Polskie na terenie zlewni rz. Opawy ujęte zostały zadania pn.:

- **Remont lewobrzeżnych umocnień brzegowych rzeki Opawy w km 57+900 - 58+150 pomiędzy znakami granicznymi 84/4 - 84/6 (ID 529)**
  Rzeka: Opawa
  Gmina: Branice
  Zakres inwestycji obejmuje opracowanie dokumentacji projektowej i roboty budowlane na łącznej długości 0,25 km, obejmujące likwidację wyrw brzegowych, odbudowę istniejącej zabudowy regulacyjnej w postaci kamiennych opasek brzegowych oraz usunięcie odkładów utrudniających swobodny przepływ wody w korycie i powodujący erozję brzegową. Niezbędne jest również zachowanie obecnej trasy koryta rzeki Opawy z uwagi na ukształtowany krajobraz rolniczy oraz przebieg granicy państwowej środkiem rzeki. W ramach prac przygotowawczych planuje się:

wycinkę drzew, krzewów i porostów, wykonanie dróg technicznych. Brzegi powyżej skarpy zostaną obsiane mieszanką traw. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 1 mln zł.

- **Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-2+000) w m. Boboluszki (ID 2149)**
  Rzeka: Opawa
  Gmina: Branice
  Inwestycja polegać będzie na opracowaniu dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych oraz przeprowadzeniu robót budowlanych. W ramach realizacji robót planowana jest modernizacja lewostronnych obwałowań rzeki Opawy w km wału 0+000-2+000. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 20,45 mln zł.

Rys. 16. Fotografie przedstawiająca szkody powstałe w wyniku powodzi z września 2024 r.

- **Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-0+900) w m. Branice (ID 2150)**
  Rzeka: Opawa

Gmina: Branice
Zakres inwestycji obejmuje opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych oraz przeprowadzenie robót budowlanych. W ramach realizacji robót planowana jest modernizacja lewostronnych obwałowań rzeki Opawy w km wału 0+000-0+900. Obwałowanie stanowi cześć ochrony przeciwpowodziowej Gminy Branice. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 4,6 mln zł.

Rys. 17. Fotografia przedstawiająca szkody powstałe w wyniku powodzi z września 2024 r.

- **Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-0+700) w m. Branice (km rzeki 63+000-63+500) (ID 2151)**
  Rzeka: Opawa
  Gmina: Branice
  Realizacja zadania uwzględnia opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych oraz przeprowadzenie robót budowlanych. W ramach realizacji robót planowana jest modernizacja lewostronnych obwałowań rzeki Opawy w km wału 0+000-0+700 (km rzeki 63+000-63+500). Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 4,6 mln zł.

Rys. 18. Fotografia przedstawiająca szkody powstałe w wyniku powodzi z września 2024 r.

- **Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-0+700) w m. Branice (km rzeki 60+500-61+200) (ID 2152)**
  Rzeka: Opawa
  Gmina: Branice
  W ramach zadania planuje się opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych oraz przeprowadzenie robót budowlanych. W ramach realizacji robót planowana jest modernizacja lewostronnych obwałowań rzeki Opawy w km wału 0+000-0+700 (km rzeki 60+500-61+200). Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 4,6 mln zł.

- **Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-1+100) w m. Bliszczyce (ID 2153)**
  Rzeka: Opawa
  Gmina: Branice
  Zakres inwestycji obejmuje opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych oraz przeprowadzenie robót budowlanych. W ramach realizacji robót planowana jest modernizacja lewostronnych obwałowań rzeki Opawy w km wału 0+000-1+100. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 4,13 mln zł.

Rys. 19. Fotografia przedstawiająca szkody powstałe w wyniku powodzi z września 2024 r.

- **Prace na lewostronnym wale rz. Opawy (km wału 0+000-2+800) w m. Bliszczyce (ID 2154)**
  Rzeka: Opawa
  Gmina: Branice
  Działanie inwestycyjne obejmuje opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych oraz przeprowadzenie robót budowlanych. W ramach realizacji robót planowana jest modernizacja lewostronnych obwałowań rzeki Opawy w km wału 0+000-2+800. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 15,27 mln zł.

Rys. 20. Fotografia przedstawiająca szkody powstałe w wyniku powodzi z września 2024 r.

- **Odbudowa 8,2 km wałów rzeki Opawy – odcinkowo km rzeki 41+500-47+500 oraz 50+500-65+500 (ID 2170)**
  Rzeka: Opawa
  Gmina: Branice
  Realizacja zadania uwzględnia opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych oraz roboty budowlane w zakresie naprawy i modernizacji 8,2 km wałów rzeki Opawy. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 53,66 mln zł.

- **Odcinkowa odbudowa koryta rzeki Opawicy w km 8+500 - 8+600 i 12+700 - 13+087 pomiędzy znakami granicznymi 98/6 i II/102 - 101/5 (ID 530)**
  Rzeka: Opawica
  Gmina: Głubczyce
  W ramach inwestycji planuje się opracowanie dokumentacji projektowej i roboty budowlane na łącznej długości 0,487 km obejmujące: likwidację wyrw brzegowych, odbudowę istniejącej zabudowy regulacyjnej w postaci kamiennych opasek brzegowych oraz usunięcie odkładów utrudniających swobodny przepływ wody w korycie i powodujących erozję brzegową. Niezbędne jest zachowanie obecnej trasy koryta rzeki Opawicy z uwagi na ukształtowany krajobraz rolniczy oraz przebieg granicy państwowej środkiem rzeki. W ramach prac przygotowawczych planuje się: wycinkę drzew, krzewów i porostów, wykonanie dróg technologicznych. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 1,04 mln zł.

- **Prace w zakresie umocnień brzegowych rzeki Opawicy oraz przywrócenie jej pierwotnego koryta w km 3+100-5+830 oraz 5+990-13+100, gm. Głubczyce (ID 2164)**
  Rzeka: Opawica
  Gmina: Głubczyce
  Zakres inwestycji obejmuje opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych oraz przeprowadzenie robót budowlanych. W ramach realizacji robót planowana jest naprawa i modernizacja ubezpieczeń brzegowych, likwidacja wyrw oraz przywrócenie pierwotnego koryta rzeki. Wał stanowi część ochrony przeciwpowodziowej Gminy Głubczyce. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 26 mln zł.

Rys. 21. Fotografie przedstawiające szkody powstałe w wyniku powodzi z września 2024 r.

Realizacja powyższych działań ma na celu znaczące zmniejszenie ryzyka powodziowego w zlewni rzeki Opawy, co przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa mieszkańców oraz ochrony mienia i środowiska naturalnego.

4.4. DODATKOWE DZIAŁANIA NIESTRUKTURALNE

Naturalna retencja stanowi jeden z kluczowych elementów ograniczania ryzyka powodziowego. Działania ukierunkowane na ochronę i odbudowę naturalnych mechanizmów retencji wodnej pozwalają na spowolnienie spływu powierzchniowego, ograniczenie erozji oraz zwiększenie zdolności do magazynowania wody w ekosystemach. W kontekście zlewni rzeki Opawy, które charakteryzują się dużym udziałem terenów rolnych oraz obszarami leśnymi, istotne znaczenie mają kompleksowe działania ukierunkowane na retencję dolinową, leśną i rolniczą.

Działania nietechniczne stanowić mogą uzupełnienie wariantów inwestycyjnych, które nie redukują ryzyka powodziowego całkowicie, a także zamiast wariantów inwestycyjnych na obszarach, gdzie podejmowanie działań technicznych jest nieuzasadnione.

Celem działań nietechnicznych jest zwiększenie odporności zagrożonych społeczności i obiektów na powodzie, przy założeniu, że nie da się ich całkowicie uniknąć. Metody nietechniczne, w pewnych przypadkach mogą być bardziej skuteczne od technicznych, a jednocześnie są mało inwazyjne dla środowiska i nie wymagają ogromnych, jednorazowych nakładów finansowych. Działania nietechniczne obejmują tylko działania o charakterze nie inwestycyjnym w sensie budowy urządzeń wodnych.

Wiele nietechnicznych form ochrony przed powodzią ma na celu „utrzymanie ludzi z dala od wody". Do tej grupy zaliczamy między innymi planowanie przestrzenne, prawo budowlane, ubezpieczenia majątkowe, systemy wczesnego ostrzegania oraz edukację, czyli zestaw działań i regulacji zniechęcających do zamieszkiwania i intensywnego zagospodarowywania terenów zalewowych lub zachęcających do ich opuszczania i wycofywania z nich intensywnych form wykorzystania gospodarczego.

Ponadto, nietechnicznymi formami ochrony przed powodziową jest zwiększanie retencji w zlewni (w różny sposób na terenach leśnych, rolniczych i zurbanizowanych), co jest uzyskiwane przez działania inwestycyjne, zlokalizowane głównie poza korytami rzek i potoków.

Na terenie objętym programem, proponowanymi rozwiązaniami są przede wszystkim:

4.4.1. Odbudowa i renaturyzacja dolin rzecznych

Jednym z kluczowych działań na rzecz retencji wodnej jest renaturyzacja dolin rzecznych i odbudowa ich naturalnych funkcji hydrologicznych. Powodzie w regionie są w dużym stopniu wynikiem szybkiego odpływu wód opadowych, który wynika z regulacji koryt rzecznych oraz przekształceń terenowych. Odbudowa naturalnej zdolności dolin rzecznych do magazynowania wody może znacząco przyczynić się do zmniejszenia skutków wezbrań powodziowych.

Zalecane działania w zakresie renaturyzacji dolin rzecznych:

- **Przywracanie naturalnego meandrowania rzek** poprzez eliminację nadmiernie wyprostowanych odcinków koryt, co zwiększa zdolność rzeki do rozpraszania fali powodziowej.

- **Rewitalizacja terenów podmokłych i łąk zalewowych**, które działają jak naturalne zbiorniki retencyjne, zatrzymując nadmiar wody podczas wezbrań.
- **Usuwanie lub ograniczanie budowli hydrotechnicznych**, które zakłócają naturalne procesy retencji (np. betonowe umocnienia koryt, zbędne wały przeciwpowodziowe na obszarach o niskiej gęstości zabudowy).
- **Odtwarzanie polderów zalewowych** – wyznaczenie obszarów, na które rzeka może się okresowo wylewać w sposób kontrolowany, zmniejszając tym samym zagrożenie powodziowe na terenach zurbanizowanych.

4.4.2. Retencja leśna i przeciwdziałanie erozji

Lasy odgrywają istotną rolę w retencji wody i ograniczaniu skutków powodzi. W obszarach górskich i podgórskich zlewni Opawy, działania na rzecz zwiększenia retencji leśnej mogą znacząco wpłynąć na redukcję odpływu powierzchniowego.

Działania wspierające retencję leśną:

- **Budowa małych zbiorników retencyjnych i stawów śródleśnych**, które spowalniają odpływ wód opadowych i zwiększają zdolność lasów do magazynowania wody.
- **Wprowadzenie metod spowalniających odpływ wody** poprzez budowę drewnianych progów, kaszyc, zastawek i niewielkich zapór na małych ciekach wodnych.
- **Przeciwdziałanie erozji stoków leśnych** poprzez stosowanie odpowiednich praktyk gospodarki leśnej (np. ograniczenie „zrywki w dół" i wprowadzenie technik poziomego pozyskiwania drewna).
- **Zalesianie obszarów o dużej erozji i na stokach o wysokim nachyleniu**, co przyczynia się do stabilizacji gleb i zwiększenia zdolności infiltracyjnej podłoża.
- **Utrzymywanie odpowiedniego pokrycia ściółką i roślinnością okrywową**, która chroni glebę przed erozją wodną i poprawia jej zdolność do retencji wody.

4.4.3. Retencja rolnicza i ograniczenie spływu powierzchniowego

Tereny rolnicze zajmują znaczną część zlewni Opawy, dlatego odpowiednie gospodarowanie wodami opadowymi w rolnictwie może w istotny sposób przyczynić się do zmniejszenia ryzyka powodzi.

Działania w zakresie retencji rolniczej:

- **Wprowadzenie systemów zadrzewień i pasów ochronnych na terenach rolnych**, które spowalniają spływ wody i ograniczają erozję.
- **Budowa niewielkich zbiorników retencyjnych i stawów na terenach rolniczych**, które mogą służyć zarówno do gromadzenia wody opadowej, jak i nawadniania upraw.
- **Zatrzymywanie wody w glebie poprzez stosowanie odpowiednich technik uprawy**, takich jak minimalizacja orki, ściółkowanie, mulczowanie oraz stosowanie międzyplonów.

- **Ograniczenie melioracji odwadniającej i przekształcenie niektórych systemów melioracyjnych na systemy retencyjne**, które spowalniają odpływ wody zamiast ją odprowadzać.
- **Budowa przepustów i rowów infiltracyjnych na polach uprawnych**, które umożliwiają zatrzymanie nadmiaru wody w glebie.

4.4.4. Błękitno-Zielona Infrastruktura w miastach i na terenach zurbanizowanych

W miastach i na terenach o wysokim stopniu urbanizacji konieczne jest wdrażanie rozwiązań umożliwiających retencję wód opadowych oraz ich spowolnione odprowadzanie.

Rekomendowane działania w miastach:

- **Budowa zielonych dachów i fasad budynków**, które magazynują wodę opadową i zmniejszają spływ powierzchniowy.
- **Zastosowanie przepuszczalnych nawierzchni** na chodnikach, parkingach i placach, co umożliwia infiltrację wody do gruntu.
- **Tworzenie systemów zbiorników retencyjnych i ogrodów deszczowych**, które przechwytują i stopniowo uwalniają wodę do gruntu.
- **Rewitalizacja miejskich cieków wodnych** poprzez likwidację betonowych koryt i przywracanie im bardziej naturalnej formy.
- **Promowanie systemów zbierania i wykorzystywania wód opadowych** w gospodarstwach domowych i budynkach publicznych.

4.4.5. Planowanie przestrzenne i zarządzanie zlewnią

Prewencyjne planowanie przestrzenne

Jednym z kluczowych elementów strategii ograniczania skutków powodzi jest właściwe zagospodarowanie przestrzenne, które uwzględnia ryzyko powodziowe. W tym zakresie konieczne jest:

- **Zakaz zabudowy na obszarach zalewowych** – Ograniczenie rozwoju urbanistycznego na terenach narażonych na regularne zalewanie poprzez aktualizację miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.
- **Wprowadzenie obszarów preferowanego zagospodarowania w zależności od poziomu zagrożenia**, na przykład:
    - średnie zagrożenie (p=1%) – zakaz wprowadzania nowej zabudowy, a w zależności od głębokości prawdopodobnej wody powodziowej likwidacja istniejącej (>0,5m) lub jej dostosowanie do okresowego zalewania (<0,5m).
    - małe zagrożenie (p=0,2% lub p=1% przy głębokości <0,5m) – dopuszczona zabudowa z odpowiednio wysokim poziomem użytkowym/mieszkalnym obiektu (lub w inny

sposób przystosowanym pod względem konstrukcyjnym i użytkowym do okresowego zalewania).

  - brak zagrożenia – brak ograniczeń.

- **Nałożenie obowiązku posiadania ubezpieczenia** od skutków powodzi dla zabudowy zlokalizowanej na terenach zagrożonych.
- **Zmiany funkcji terenów zalewowych** – Przeznaczenie obszarów narażonych na powodzie na tereny rekreacyjne, parki, tereny zielone lub obszary rolne o niskiej intensywności użytkowania.
- **Kształtowanie polityki urbanistycznej sprzyjającej retencji** – Stworzenie przestrzeni dla wody poprzez budowę polderów zalewowych, wprowadzenie zielonych dachów, systemów zagospodarowania wód opadowych oraz innych form infrastruktury błękitno-zielonej.

Wytyczne dotyczące budownictwa odpornego na powodzie (floodproofing)

W celu ochrony istniejącej zabudowy i nowo powstających obiektów przed skutkami powodzi, konieczne jest wprowadzenie odpowiednich regulacji budowlanych:

- **Podwyższenie poziomu fundamentów i posadowienia budynków** w rejonach zagrożonych powodzią.
- **Stosowanie wodoodpornych materiałów budowlanych** w miejscach narażonych na zalanie.
- **Lokalizacja instalacji elektrycznych i systemów grzewczych powyżej poziomu potencjalnej wody powodziowej**.
- **Budowa mobilnych barier przeciwpowodziowych i systemów uszczelniających** wejścia do budynków oraz otwory kanalizacyjne.

Relokacja mieszkańców z terenów wysokiego ryzyka

W szczególnie narażonych obszarach, gdzie ryzyko powodziowe jest bardzo wysokie, konieczne może być wdrożenie programów relokacji mieszkańców do bardziej bezpiecznych lokalizacji. Wymaga to długoterminowej strategii obejmującej:

- **Wykup nieruchomości zagrożonych powodzią** i przekształcenie tych terenów w przestrzeń dla rzeki.
- **Zachęty finansowe i programy wsparcia dla mieszkańców** decydujących się na dobrowolną przeprowadzkę na tereny bezpieczne.

4.4.6. System wczesnego ostrzegania i monitoring hydrologiczny

Integracja systemów ostrzegania przed powodzią

Wprowadzenie jednolitego systemu ostrzegania może znacznie poprawić skuteczność działań w sytuacji kryzysowej. W tym zakresie rekomenduje się:

- **Zastosowanie powiadomień SMS i aplikacji mobilnych** informujących mieszkańców o nadchodzącym zagrożeniu.
- **Integrację systemów alarmowych z lokalnymi mediami i radiostacjami**, aby zapewnić szeroki zasięg ostrzeżeń.
- **Modernizację i rozbudowę sieci syren alarmowych**, które mogą działać w sytuacjach awarii sieci telekomunikacyjnych.

4.4.7. Edukacja i świadomość społeczna

Kampanie informacyjne

Podnoszenie świadomości mieszkańców na temat zagrożeń powodziowych i sposobów ochrony przed nimi jest kluczowe dla skutecznego reagowania na powodzie. W ramach działań edukacyjnych rekomenduje się:

- **Organizację warsztatów i spotkań informacyjnych dla mieszkańców** na temat metod ochrony przed powodzią.
- **Dystrybucję broszur, plakatów i materiałów multimedialnych** zawierających kluczowe informacje na temat ryzyka powodziowego.

Szkolenia i ćwiczenia ewakuacyjne

- **Regularne symulacje sytuacji kryzysowych** dla mieszkańców, szkół, zakładów pracy i służb ratunkowych.
- **Szkolenia z zakresu pierwszej pomocy i postępowania w przypadku powodzi** dla społeczności lokalnej.

Działania nietechniczne odgrywają kluczową rolę w strategii redukcji ryzyka powodziowego. W połączeniu z inwestycjami infrastrukturalnymi mogą skutecznie chronić mieszkańców i infrastrukturę przed skutkami powodzi. Ich wdrożenie wymaga współpracy administracji publicznej, organizacji pozarządowych oraz społeczności lokalnych.

5. OCENA SKUTECZNOŚCI PLANOWANYCH ROZWIĄZAŃ PRZECIWPOWODZIOWYCH Z WYKORZYSTANIEM MODELOWANIA HYDROLOGICZNEGO I HYDRAULICZNEGO

Analizy dla zlewni rzeki Opawy z wykorzystaniem modelowania hydrologicznego zostały opracowane dla dwóch wariantów sterowania zbiornika Nové Heřminovy zlokalizowanego w górnym biegu Opawy na terytorium Republiki Czeskiej. Przyjęte warianty mają na celu sprawdzenie potencjalnych możliwości transformacji fali wezbrania przez zbiornik z uwzględnieniem przede wszystkim jego pojemności i ogólnych założeń ochrony przeciwpowodziowej doliny Opawy. Nie stanowią natomiast odzwierciedlenia instrukcji gospodarki wodnej zbiornika Nové Heřminovy.

Oszacowanie efektywności inwestycji zostały opracowane dla warunków meteorologicznych i hydrologicznych powodzi z września2024 r.

W modelach uwzględniono projektowane inwestycje, których dane i parametry umożliwiały implementację i przeprowadzenie procesu modelowania. Kompleksowe określenie rekomendacji działań w zakresie wszystkich projektowanych i proponowanych inwestycji oraz działań w zlewni rzeki Opawy zostało wskazane w rozdziale 7.

5.1. OPIS ZAŁOŻEŃ ANALIZ

Analiza i ocena skuteczności planowanych rozwiązań przeciwpowodziowych w zlewni rzeki Opawy została wykonana przy użyciu modeli hydrologicznych w warunkach rzeczywistego wezbrania z września 2024 r. Do realizacji zadania wykorzystano odpowiednio skonfigurowane i dostosowane modele operacyjne utrzymywane i rozwijane w IMGW-PIB do zadań związanych z osłoną hydrologiczną: modele typu opad-odpływ (do transformacji opadu w odpływ w zlewniach rzecznych).

Modele opad-odpływ pozwalają na odwzorowanie reakcji zlewni na określone warunki opadowo-termiczne; dają możliwość obliczenia, w wybranych węzłach i przekrojach sieci rzecznej, hydrogramów odpływu będących skutkiem określonego zdarzenia opadowego oraz transformację i łączenie fal wezbrania na krótkich odcinkach rzek.

Dane uzyskane na etapie modelowania opad-odpływ – tj. hydrogramy przepływu z okresu 1 – 20 września 2024 r. obliczone w wybranych węzłach i przekrojach sieci rzecznej, stanowiły podstawę dalszych analiz.

Symulacje modelem wykonano dla stanu aktualnego podczas wrześniowej powodzi 2024 r. oraz dwóch wariantów sterowania zbiornika Nové Heřminovy zlokalizowanego w górnym biegu Opawy. Zbiornik Nové Heřminovy aktualnie znajduje się w fazie realizacji. Dodatkowo przewiduje się realizacje zabezpieczeń przeciwpowodziowych na odcinku od zbiornika do miejscowości Krnov. Analizy uwzględniające lokalizację i działanie zbiornika Nové Heřminovy oparto na informacjach udostępnianych przez inwestora Povodi Odry (Republika Czech) https://prehradanoveherminovy.cz/o-prehrade/#dp_lightbox/0/opracowaniu , oraz na opracowaniu *„Nádrž Nové Heřminovy, úprava opavy a související opatření – oznámení záměru" prosiniec 2009, AMEC s.r.o.*

Dane podstawowe zbiornika wielofunkcyjnego Nové Heřminovy:

- pojemność całkowita – 14,54 mln m^3;
- pojemność powodziowa – 11,34 mln m^3;
- wysokość maksymalna zapory – 26,5 m;
- powierzchnia zalewu – 129,64 ha;
- średni roczny przepływ przekroju zapory – 3,55m^3/s;
- przepływ o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia p=1% – 206 m^3/s (nietransformowany);
- lokalizacja zapory – km 87,00 rz. Opawa;

- rzędna rezerwy powodziowej – 393,00 m n.p.m.;
- rzędna rezerwy powodziowej dla wezbrania z przepływem Q>Qp1% – 394,50 m n.p.m;
- zakładany przepływ powodziowy poniżej zapory – Qmax=100 m^3/s.

W analizie przyjęto dwa warianty sterowania:

- **Wariant W1** – utrzymywanie odpływu nie większego niż Q = 100 m^3/s do osiągnięcia w zbiorniku rzędnej rezerwy powodziowej, a następnie zwiększenie odpływu proporcjonalnie do napełnienia zbiornika;
- **Wariant W2** – utrzymywanie odpływu nie większego niż = 100 m^3/s do osiągnięcia w zbiorniku rzędnej rezerwy powodziowej +0,5 m, a następnie zwiększenie odpływu do 155 m^3/s do czasu obniżenia zwierciadła wody do poziomu rezerwy powodziowej (+0,5 m).

5.2. DANE HYDROLOGICZNE I METEOROLOGICZNE

Modele opad–odpływ zostały zasilone w trybie symulacyjnym i kalibracyjnym danymi meteorologicznymi i hydrologicznymi pochodzącymi z baz danych lub produktów IMGW-PIB:

- danymi opadowymi uzyskanymi na podstawie produktu „RainGRS" (system „RainGRS" pozwala określić charakterystyki pól opadowych w oparciu o integrację danych naziemnych, radarowych i satelitarnych),
- wartościami temperatur powietrza z pomiarów naziemnych (dane z czujników temperatury powietrza z sieci pomiarowo-obserwacyjnej państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej zlokalizowanych w rejonie zlewni Opawy);
- wartościami natężenia przepływu na stacjach hydrologicznych pochodzącymi z operacyjnej bazy danych IMGW-PIB, poddanymi dodatkowej weryfikacji, danymi hydrologicznymi pochodzącymi z domeny publicznej Czeskiego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego dla wodowskazów Krnov na Opawie i Krnow na Opawicy.

5.3. MODELOWANIE HYDROLOGICZNE/HYDRAULICZNE

Do obliczenia hydrogramów przepływu z okresu wezbrania we wrześniu 2024 r. w wybranych węzłach sieci rzecznej, w przekrojach wodowskazowych i w profilach planowanych obiektów przeciwpowodziowych, wykorzystano model typu opad-odpływ wykonany w oprogramowaniu IHMS HBV, opracowany i użytkowany w IMGW-PIB na potrzeby systemu prognozowania hydrologicznego. Model odpowiednio skonfigurowano i dostosowano: zmodyfikowano w nim strukturę zlewni obliczeniowych – uwzględniono lokalizację planowanego zbiornika retencyjnego, jak również wydzielono zlewnie niekontrolowane wybranych dopływów i zlewnie różnicowe, dla umożliwienia realizacji celu niniejszej pracy. Parametry fizycznogeograficzne zlewni obliczeniowych określono na podstawie Mapy Podziału Hydrograficznego Polski (1), mapy topograficznej w skali 1:10000, numerycznego modelu terenu oraz mapy użytkowania terenu Corine Land Cover z 2018 r. Model został skalibrowany w taki sposób, aby jak najlepiej symulować wezbranie z września 2024 r.

Po skalibrowaniu modelu w warunkach powodzi z września 2024 r., dokonano obliczeń symulacyjnych odpowiadających rozpatrywanym wariantom planistycznym.

Dla wodowskazów Krnov na Opawicy, Krnov na Opawie i Branice na Opawie skalibrowano model opad-odpływ z uwzględnieniem lokalizacji zbiornika Nové Heřminovy, a w wariancie planistycznym uwzględniono jego oddziaływanie na wodowskazy Krnov i Branice na Opawie. Założono, że na wysokości wodowskazu Branice kanałem Młynówki przepływa maksymalnie 2 m^3/s.

5.4. ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW

Symulację dla rzeki Opawy wykonano modelem opad-odpływ. Na podstawie wyników modelu oszacowano efekt redukcji wezbrania przez zbiornik Nové Heřminovy w dwóch wariantach sterowania. Analizując skuteczność planowanych rozwiązań przyjęto porównanie wyników symulacji przepływów i rzędnych zwierciadła wody w przekroju wodowskazowym Branice w sytuacji aktualnej oraz sytuacji hipotetycznej uwzględniającej wprowadzone zmiany. Podejście to minimalizuje wpływ błędu kalibracji modelu, zakładając, że w obu symulacjach ewentualny błąd modelu jest taki sam.

Wyniki symulacji opad-odpływ – komplet danych w postaci tabelarycznej i graficznej, zamieszczono w *załączniku nr 1*, zebrano w poniższych tabelach (Tab. 12 i 13) oraz przedstawiono na wykresach (Rys. 22-24).

Wariant W1 obejmujący działanie zbiornika Nové Heřminovy

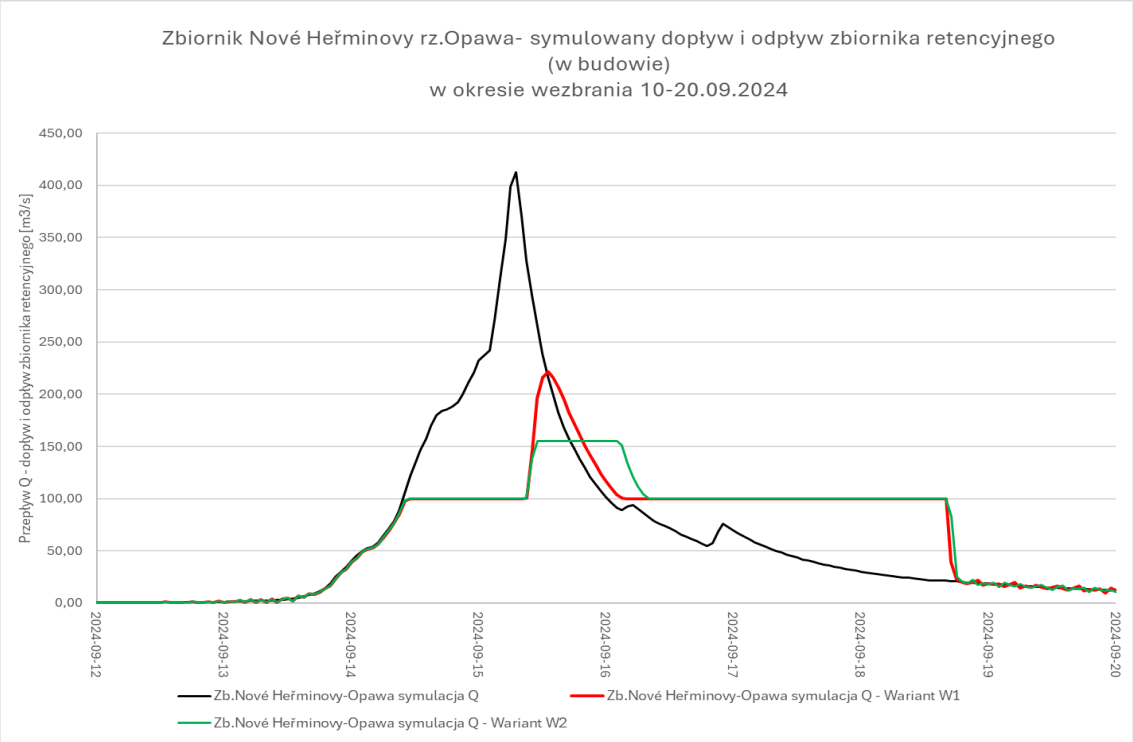
Wariant obejmuje budowę suchego zbiornika wielofunkcyjnego Nové Heřminovy w km 81+00 rz. Opawy i sterowanie odpływem z utrzymaniem maksymalnego odpływu Q = 100 m^3/s do momentu wypełnienia rezerwy powodziowej (dla wezbrania nie większego niż p >= 1%).

Wariant W2 obejmujący działanie zbiornika Nové Heřminovy

Wariant obejmuje budowę suchego zbiornika wielofunkcyjnego Nové Heřminovy w km 81+00 rz. Opawy i sterowanie odpływem z okresowym zwiększeniem odpływu do Q = 155 m^3/s po całkowitym wypełnieniu rezerwy powodziowej (dla wezbrania większego niż p < 1%).

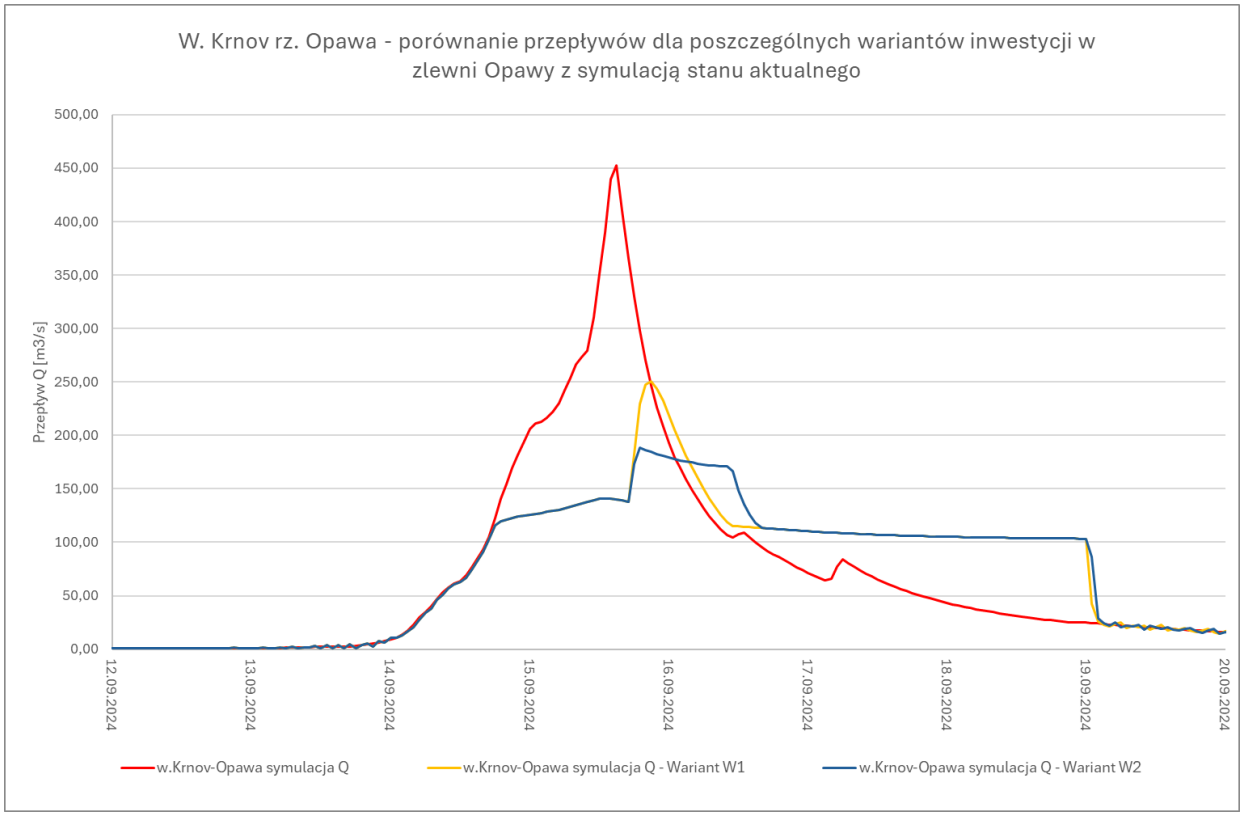
Tab. 12. Redukcja fali wezbrania przez zbiornik Nové Heřminovy

Wariant	Maksymalny dopływ chwilowy Q [m^3/s]	Maksymalny odpływ chwilowy Q [m^3/s]	Redukcja przepływu maksymalnego	
			ΔQ [m^3/s]	ΔQ [%]
wariant W1 Nové Heřminovy	412,4	221,2	191,2	46
wariant W2 Nové Heřminovy	412,4	155,0	257,4	62

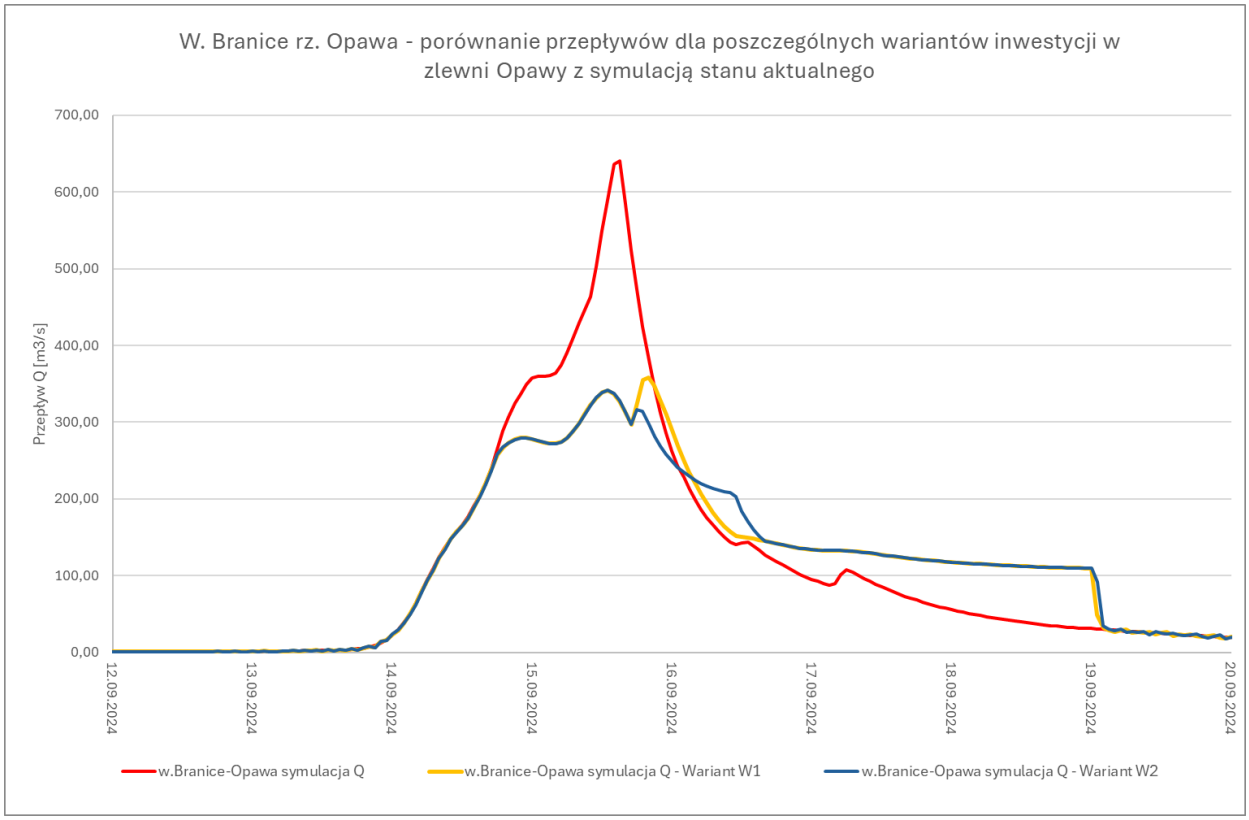


Rys. 22. Obliczony dopływ i odpływ ze zbiornika Nové Heřminovy

Wyniki obliczeń odpływu ze zbiornika Nové Heřminovy (Rys.) wskazują, że dla wezbrania z września 2024 r., możliwa byłaby redukcja przepływu maksymalnego o 191,2 m^3/s dla wariantu W1 oraz o 257,4 m^3/s dla wariantu W2, to jest odpowiednio o około 46% i 62% (odpływ maksymalny odpowiednio 221,2 m^3/s i 155,0 m^3/s).



Rys. 23. Wodowskaz Krnov na Opawie – porównanie wyników symulacji dla poszczególnych wariantów sterowania zbiornika.



Rys. 24. Wodowskaz Branice na Opawie – porównanie wyników symulacji dla poszczególnych wariantów sterowania zbiornika

W przypadku budowy projektowanego zbiornika Nové Heřminovy obliczone maksymalne stany wody w profilu stacji wodowskazowej Branice na Opawie byłyby w stosunku do symulacji stanu aktualnego:

- w wariancie W1 – niższe o 51 cm;
- w wariancie W2 – niższe o 54 cm.

Ostateczna różnica między wynikami wariantu W1 i W2 jest niewielka. Wynika to z podobnych założeń sterowania zbiornikiem oraz ze znacznej pojemności rezerwy powodziowej zbiornika.

Tab. 13. Maksymalne rzędne zwierciadła wody w profilu stacji hydrologicznej Branice na Opawie w okresie 10–20.09.2024 r. na podstawie wyników modelowania opad-odpływ oraz krzywej natężenia przepływu

Maksymalne rzędne zwierciadła wody PL-EVRF2007-NH [m n.p.m.]						
Profil / rzeka	**Stan aktualny (W0)**		**Wariant W1 ze zb. Nové Heřminovy**		**Wariant W2 ze zb. Nové Heřminovy**	
	obserwacja	**symulacja**	**symulacja**	**różnica względem W0 [m]**	**symulacja**	**różnica względem W0 [m]**
Branice / Opawa	291,93	291,94	291,43	-0,51	291,40	-0,54

5.5. PODSUMOWANIE

Wyniki modelowania w warunkach wezbrania/powodzi z września 2024 r. wykazały, że budowa zbiornika Nové Heřminovy ma znaczący wpływ na zmniejszenie zagrożenia powodziowego dla granicznego odcinka rzeki Opawy. Bezpośrednio poniżej tego zbiornika przepływ maksymalny obniżył się znacząco dla obu analizowanych wariantów, a efekt tego obniżenia utrzymywał się na całej długości odcinka Opawy do wodowskazu Branice. Wpływ zbiornika na obniżenie maksymalnych rzędnych zwierciadła wody na rzece Opawie jest znaczący i w obu wariantach sterowania przekracza 50 cm dla wodowskazu Branice. Ostateczny efekt działania planowanego zbiornika w sposób oczywisty zależeć będzie od sposobu sterowania falą powodziową oraz wielkości dopływu do zbiornika i przepływów na rzece Opawicy. Jednak nie ulega wątpliwości, że zbiornik Nové Heřminovy będzie posiadał duże znaczenie w redukcji ryzyka powodziowego w zlewni Opawy.

Pomimo niepewności danych dotyczących wielkości natężenia przepływu, przedstawione wyniki pokazują wiarygodnie wpływ projektowanego zbiornika na bezpieczeństwo powodziowe modelowanego odcinka rzeki Opawy w warunkach powodzi z września 2024 r.

6. REKOMENDACJE W ZAKRESIE DALSZYCH DZIAŁAŃ

Przeprowadzona analiza zlewni rzeki Opawy, przeprowadzona w oparciu o materiał zebrany zarówno w okresie powodzi z września 2024 r. jak i materiały pochodzące z okresu wcześniejszego oraz dokumenty planistyczne, wskazuje na następujące rekomendacje:

1. Zlewnia rzeki Opawy w znacznej swej części znajduje się na terenie Republiki Czeskiej. Na znacznej jej długości jest to rzeka graniczna. Takie położenie w praktyce wyklucza lokalizację na tym odcinku budowli wpływających na wysokość przepływu.
2. Na odcinku, gdzie rzeka Opawa jest rzeką graniczną najistotniejsze jest przywrócenie pełnej sprawności obiektom systemu biernej ochrony przeciwpowodziowej w postaci wałów przeciwpowodziowych. Opierając się na doświadczeniach roku 2024 należy stwierdzić, iż należy dokonać przebudowy infrastruktury wpływającej na jej parametry wytrzymałościowe. Przebudowa w zakresie rzędnych wysokościowych generowałaby konieczność realizacji analogicznych działań po stronie Republiki Czeskiej kosztem i staraniem Rzeczypospolitej Polskiej.
3. Przeprowadzone modelowanie hydrauliczne z wykorzystaniem modelu opad-odpływ dla przekroju wodowskazowego Branice wskazują na znaczne obniżenie rzędnych przepływu wód powodziowych w wyniku realizowanego zbiornika Nové Heřminovy. Przeprowadzona analiza jednoznacznie wskazuje, że budowa tego obiektu będzie pozytywnie wpływała na bezpieczeństwo powodziowe również na terenie Rzeczypospolitej Polskiej. Z tego właśnie względu strona polska powinna podejmować działania dyplomatyczne celem sprawnej realizacji rzeczonej inwestycji. Ponadto wskazać należy, iż wpływ na bezpieczeństwo terenów w bezpośrednim sąsiedztwie koryt cieków ma także stan skarp, ubezpieczeń brzegowych oraz sama ich drożność. O ile na odcinkach zlokalizowanych w terenach niezabudowanych dopuszczone jest podmywanie brzegów i w tych miejscach prace powinny być ograniczone do niezbędnego minimum (usunięcie powalonych drzew oraz innych tego typu przeszkód, które „porwane” przez nurt mogą wyrządzić szkody na odcinkach poniżej), to na terenach

zabudowanych przy znacznym zbliżeniu infrastruktury technicznej, komunikacyjnej czy zabudowań, konieczne jest podjęcie działań mających na celu utrzymanie koryta we właściwym stanie stateczności skarp oraz drożności.

4. Doświadczenia ostatnich lat, które zostały potwierdzone podczas powodzi w roku 2024 pokazują jak istotne znaczenia ma stan techniczny obwałowań przeciwpowodziowych. W związku z czym konieczna jest realizacja regularnego koszenia istniejących obwałowań oraz bieżąca realizacja zaleceń wynikających z rocznych oraz pięcioletnich kontroli obiektów budowlanych.

Konieczne jest właściwe podejście do planowania przestrzennego na terenie zlewni. Właściwa planistyka ograniczająca postępującą zabudowę na terenach wskazanych w MZP i MRP jako obszary szczególnego zagrożenia powodzią, która zarazem realizuje zasadę odsunięcia człowieka od powodzi jest niezwykle skutecznym działaniem minimalizującym straty i ograniczającym ich koszty, powstające w wyniku powodzi i podtopień.

Zaznaczyć należy, że tempo przygotowania materiału oraz zasób zarówno osobowy, jak i techniczny (w tym sprzętowy), będący w dyspozycji Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gliwicach pozwolił jedynie w ograniczonym zakresie na stworzenie dokumentu przedstawiającego diagnozę zagrożenia powodziowego terenów zabudowanych oraz rozwiązania, których realizacja może zapobiec powtórzeniu się zaistniałej sytuacji w przyszłości. Nie może on służyć jako materiał stanowiący podstawę podejmowania decyzji związanych z planowaniem oraz realizacją konkretnych zadań inwestycyjnych oraz rozwiązań nietechnicznych.

7. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Wpływ zbiornika i polderów na przebieg wezbrania w zlewni Opawy.

Załącznik 2. Działania planowane do realizacji w ramach PZRP (zlewnia Opawy).

8. BIBLIOGRAFIA

1. *Mapa Podziału Hydrograficznego Polski w skali 1:10 000 wersja nr 16 z 2021 r.* Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.
2. *Sieć hydrograficzna*, Wodohospodářský informační portál VODA, wersja z 2025 r. dostęp w wersji elektronicznej na: *https://voda.gov.cz/?page=spravcovstvi-vodnich-toku-mapa*
3. Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorczyk I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W., 2018, *Physico-geographical mesoregions of Poland: Verifi cation and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data, Geographia Polonica*, vol. 91, no. 2, pp. 143-170.
4. Demek J., Mackovčin P., 2006, *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno.
5. *Podział Geomorfologiczny Republiki Czeskiej,* Databáze geomorfologických jednotek České republiky, dostęp na: *https://www.arcgis.com/home/item.html?id=25813686a8564b0bbcdc951a5573cfa4*

6. *Regiony fizycznogeograficzne*, dostęp w wersji elektronicznej na: *https://gis-support.pl/baza-wiedzy-2/dane-do-pobrania/dane-srodowiskowe/*
7. Czudek T., 2010, *Geomorfologický výzkum údolí Opavy v okolí Nových Heřminovů v roce 2009*, eol. výzk. Mor. Slez., Brno.
8. Stupnicka E., 1989, *Geologia regionalna Polski*, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
9. *Mapa geologiczna Czech 1:50 000*, Česká geologická služba, dostęp na: *https://mapy.geology.cz/pudy/*
10. Kondracki J., 2009., *Geografia regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
11. Lehnert M., Létal A., 2015., *Fyzickogeografická charakteristika zájmového území*, [w:] P. Ptáček, Z. Opravil, P. Roubínek (red.), Geographia Moravica, *Aktuální výzvy pro strategii rozvoje česko-polského pohraničí*: případová studie příhraničí euroregionu Praděd, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
12. Hess M., Niedźwiedź T., Obrębska-Starklowa B., 1980, *O prawidłowościach piętrowego zróżnicowania stosunków klimatycznych w Sudetach*, [w:] Rocznik Naukowo-Dydaktyczny WSP, Kraków, z.71
13. Vondráková A., Vávra A., Voženílek V., 2013, *Climatic regions of the Czech Republic*, Journal of Maps, 9.
14. *Mapa rozkładu temperatury powietrza na podstawie lat 1991-2020,* Český hydrometeorologický ústav, dostęp na: *https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/charakteristiky_klimatu/img/T_normal9120.gif*
15. *Mapa rozkładu sum opadów atmosferycznych na podstawie lat 1991-2020*, Český hydrometeorologický ústav, dostęp na: *https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/charakteristiky_klimatu/img/SRA_normal9120.gif*
16. *Atlas vodních toků povodí Odry - Opava*, Povodí Odry - státní podnik, dostęp na: https://www.pod.cz/atlas_toku/opava.html
17. Wrzesiński D., 2017, *Reżimy rzek Polski*, [w:] J. Pociask-Karteczka, P. Jokiel, W. Marszelewski (red.)., *Hydrologia Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
18. Šmídová J., 2015, *Kategorizace povodní v povodí Opavy*, Geografie, 120, 1, 84–100.
19. Kryštofová E., Burda J. (red.), 2016, R*ebilance zásob podzemních vod, Hydrogeologický rajon 1520 – Kvartér Opavy*, Česká geologická služba, dostęp na: *https://cgs.gov.cz/system/files/rebilance/1520_zprava.pdf.*
20. *Plán dílčího povodí Horní Odry*, Charakteristiky dílčího povodí horní Odry, dostęp na: *https://www.pod.cz/planovani/cz/plan-Horni-Odry-2016/kapitola-i/kapitola-i.html#a_i_1_5*
21. *Charakteristika území a ochrana před povodněmi*, Povodí Odry, Opavy a území povodí horní Opavy, dostęp na: *https://www.pod.cz/OhO/pages_cz/a21.html*