PROGRAM REDUKCJI RYZYKA POWODZIOWEGO

DLA ZLEWNI RZEKI OLZY

Opracowanie wykonali:
PGW Wody Polskie:
Dyrektor RZGW Gliwice: Jan Grygier
Przemysław Mrzilek, Aleksandra Mietelska, Mateusz Letki
Rozdział 4.4:
mgr inż. Marta Barszczewska-Skąpska, dr inż. Ewelina Szałkiewicz

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB):
Rozdział 1:
Anna Rudnik, 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, Andrzej Kadłubowski

Dyrektor Centrum Hydrologicznej Osłony Kraju
dr Paweł Przygrodzki

Kierownik Biura Prognoz Hydrologicznych we Wrocławiu
mgr Franciszek Szumiejko

Warszawa, lipiec 2026 roku

Tel.: +48 22 569 41 00 | Fax: +48 22 834 18 01 | E-mail: imgw@imgw.pl | www.imgw.pl
01-673 Warszawa, ul. Podleśna 61

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
Institute of Meteorology and Water Management – National Research Institute

Regon: 000080507 | NIP: 525-000-88-09

Tel.: +48 22 372 02 60| Fax: +48 22 372 02 95 | www.gov.pl/web/wody-polskie
00-848 Warszawa, ul. Żelazna 59a

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej

Regon: 368302575 | NIP: 527-282-56-16

Spis treści

Spis treści 2
WSTĘP 4
1. OBSZAR OBJĘTY ANALIZĄ 5
1.1. CHARAKTERYSTYKA ZLEWNI RZEKI Olzy 5
1.1.1. Położenie 5
1.1.2. Budowa geologiczna 6
1.1.3. Rzeźba terenu 7
1.1.4. Warunki klimatyczne 8
1.1.5. Sieć hydrograficzna 9
1.1.6. Zagospodarowanie terenu w obrębie zlewni 12
1.2. INFORMACJE O STACJACH WODOWSKAZOWYCH OBJĘTYCH OPRACOWANIEM 13
2. ZAGROŻENIE POWODZIOWE W OBRĘBIE ZLEWNI 14
2.1. POWODZIE HISTORYCZNE 14
2.2. PRZYCZYNY I PRZEBIEG POWODZI Z WRZEŚNIA 2024 ROKU 19
2.3. ZIDENTYFIKOWANY ZASIĘG OBSZARÓW ZALANYCH 27
2.4. ISTOTNE AWARIE INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ, KTÓRE WPŁYNĘŁY NA POZIOM ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO 28
2.5. MAPY ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO I MAPY RYZYKA POWODZIOWEGO 32
Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) 32
Mapy ryzyka powodziowego (MRP) 34
2.6. PODSUMOWANIE 35
Powodzie historyczne i zdarzenie z 2024 r. 35
Zasięg powodzi z 2024 r. w kontekście dokumentów planistycznych oraz MZP i MRP 36
Identyfikacja dodatkowych obszarów wymagających wdrożenia zarządzania ryzykiem powodziowym. 39
3. INWENTARYZACJA Z POWODZI 2024 ROKU 39
3.1. ZGŁOSZENIA MIESZKAŃCÓW W TRAKCIE POWODZI 39
3.2. FUNKCJE INFRASTRUKTURY PRZECIWPOWODZIOWEJ 40
3.3. INWENTARYZACJA I SZACOWANIE SKUTKÓW I STRAT POWODZI 40
3.4. USUWANIE SKUTKÓW POWODZI 42
3.5. DODATKOWE DANE Z PRZEPROWADZONEJ INWENTARYZACJI 44
4. OGRANICZENIE ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO W OBRĘBIE ZLEWNI 44

4.1. INWESTYCJE ZREALIZOWANE PO POWODZI Z 1997 ROKU 44
4.2. AKTUALNE DOKUMENTY PLANISTYCZNE 44
4.3. PROGRAM PLANOWANYCH INWESTYCJI 45
4.4. DODATKOWE DZIAŁANIA NIESTRUKTURALNE 48
4.4.1. Odbudowa i renaturyzacja dolin rzecznych 49
4.4.2. Retencja leśna i przeciwdziałanie erozji 49
4.4.3. Retencja rolnicza i ograniczenie spływu powierzchniowego 50
4.4.4. Błękitno-Zielona Infrastruktura w miastach i na terenach zurbanizowanych 50
4.4.5. Planowanie przestrzenne i zarządzanie zlewnią 50
4.4.6. System wczesnego ostrzegania i monitoring hydrologiczny 52
4.4.7. Edukacja i świadomość społeczna 52
5. OCENA SKUTECZNOŚCI PLANOWANYCH ROZWIĄZAŃ PRZECIWPOWODZIOWYCH Z WYKORZYSTANIEM MODELOWANIA HYDROLOGICZNEGO I HYDRAULICZNEGO 53
5.1. OPIS ZAŁOŻEŃ ANALIZ 53
5.2. DANE HYDROLOGICZNE I METEOROLOGICZNE 55
5.3. MODELOWANIE HYDROLOGICZNE/HYDRAULICZNE 55
5.4. ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW 56
5.4.1. Wariant 1 60
5.4.2. Wariant 2 61
6. REKOMENDACJE W ZAKRESIE DALSZYCH DZIAŁAŃ 64
7. ZAŁĄCZNIKI 65
BIBLIOGRAFIA 65

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 Olzy. 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 Olzę oraz jej zlewnię. Zlewnia rzeki położona jest w południowej części Polski, w województwie śląskim. 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 analizowanych 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.

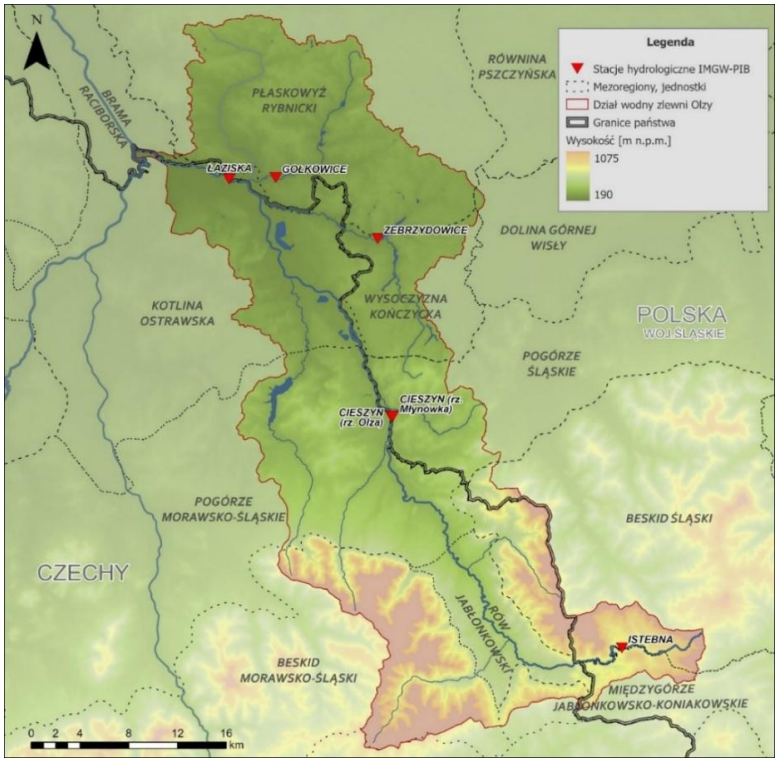
1. OBSZAR OBJĘTY ANALIZĄ

Rzeka Olza jest prawobrzeżnym dopływem górnej Odry, ciekiem II rzędu o długości 89,32 km[1]. Powierzchnia całkowita zlewni rzeki wynosi 1111,28 km^2[1] z czego ponad połowa obszaru (57 %) znajduje się na terytorium Republiki Czeskiej, na terenie morawsko-śląskiego kraju samorządowego. Pozostałe 43 % położone jest w granicach Polski, w południowej części województwa śląskiego.

1.1. CHARAKTERYSTYKA ZLEWNI RZEKI Olzy

1.1.1. Położenie

Zlewnia Olzy zlokalizowana jest w obrębie sześciu makroregionów: Beskidów Zachodnich, Pogórza Zachodniobeskidzkiego, Kotliny Ostrawskiej, Kotliny Oświęcimskiej, Wyżyny Śląskiej i Niziny Śląskiej[2]. Według Klasyfikacji Geomorfologicznej Republiki Czeskiej[3,4] oraz zaktualizowanej Regionalizacji fizycznogeograficznej Polski wg J. Kondrackiego[2], południowa część zlewni położona jest w obrębie Międzygórza Jabłonkowsko-Koniakowskiego, Beskidu Morawsko-Śląskiego, Beskidu Śląskiego oraz Rowu Jabłonkowskiego. Środkowa część obejmuje Pogórze Morawsko-Śląskie, Pogórze Śląskie, Wysoczyznę Kończycką oraz Kotlinę Ostrawską. Ujściowy odcinek rzeki znajduje się częściowo na terenie Bramy Raciborskiej, a najbardziej wysunięty na północ fragment zlewni leży w obrębie Płaskowyżu Rybnickiego. Położenie zlewni Olzy przedstawiono na Rys. 1, a wykaz jednostek fizycznogeograficznych, w obrębie których jest zlokalizowana zamieszczono w Tab. 1 i Tab. 2.



Rys. 1.1.1. Położenie zlewni Olzy według Regionalizacji Fizycznogeograficznej Polski J. Kondrackiego (mezoregiony w granicach Polski) oraz Klasyfikacji Geomorfologicznej Republiki Czeskiej (jednostki w granicach Czech)
Źródło: Opracowanie własne z wykorzystaniem zasobów [1], [4], [5]

Tab. 1. Jednostki fizycznogeograficzne na obszarze zlewni Olzy po stronie czeskiej.

System	Podsystem	Prowincja	Podprowincja	Region	Jednostka
System alpejsko-himalajski *(Alpsko-himálajský systém)*	Karpaty	Karpaty Zachodnie *(Západní Karpaty)*	Zewnętrzne Karpaty Zachodnie *(Vnější Západní Karpaty)*	Beskidy Zachodnie *(Západní Beskydy)*	Rów Jabłonkowski *(Jablunkovská brázda*
					Międzygórze Jabłonkowskie-Koniakowskie *(Jablunkovské mezihoří)*
					Beskid Śląski *(Slezské Beskydy)*
					Beskid Morawsko-Śląski *(Moravskoslezské Beskydy)*
				Pogórze Zachodnio-Beskidzkie *(Západobeskydské podhůří)*	Pogórze Śląsko-Morawskie *(Podbeskydská pahorkatina)*
			Podkarpacie *(Vněkarpatské sníženiny)*	Podkarpacie Północne *(Severní Vněkarpatské sníženiny)*	Kotlina Ostrawska *(Ostravská pánev)*

Źródło: Databáze geomorfologických jednotek České republiky [3, 4].

Tab. 2. Jednostki fizycznogeograficzne na obszarze zlewni Olzy po stronie polskiej

Prowincja		Podprowincja		Makroregion		Mezoregion	
Nr	Nazwa	Nr	Nazwa	Nr	Nazwa	Nr	Nazwa
34	Wyżyny Polskie	341	Wyżyna Śląsko-Krakowska	341.1	Wyżyna Śląska	341.15	Płaskowyż Rybnicki
51	Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym	512	Podkarpacie Północne	512.1	Kotlina Ostrawska	512.11	Wysoczyzna Kończycka
						512.12	Kotlina Olzy
		513	Zewnętrzne Karpaty Zachodnie	513.3	Pogórze Zachodniobeskidzkie	513.32	Pogórze Śląskie
				513.4-5	Beskidy Zachodnie	513.45	Beskid Śląski
						513.55	Międzygórze Jabłonkowsko-Koniakowskie

Źródło: Solon i in., 2018, Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data, Geographia Polonica, t. 91, z. 2, str. 143-170 [2, 5]

1.1.2. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna zlewni Olzy jest bardzo złożona. Obszar znajduje się w obrębie trzech jednostek geologicznych [6]:

Niecka Górnośląska – stanowi najmłodszą część struktury śląsko-morawskiej. Jej główną serię osadową tworzą skały karbońskie (iłowce, mułowce i piaskowce, często z przewarstwieniami zlepieńców oraz licznymi pokładami węgla kamiennego), na których zalegają młodsze osady mioceńskie zapadliska przedkarpackiego. Jej podłoże zbudowane jest z prekambryjskich skał krystalicznych masywu górnośląskiego. Południowa granica niecki przebiega pod nasunięciem zapadliska przedkarpackiego, które oddziela ją od Karpat Zewnętrznych. Cała struktura wypełniona jest osadami węglonośnymi, a jej

zasięg odpowiada Górnośląskiemu Zagłębiu Węglowemu, jednemu z największych i najważniejszych regionów górniczych w Europie [6].

Zapadlisko przedkarpackie – rozległy rów przedgórski, powstały w wyniku ugięcia skorupy ziemskiej przed nasuwającymi się Karpatami Zewnętrznymi (geneza i rozwój ściśle związane z orogenezą alpejską). Zapadlisko zostało wypełnione osadami neogeńskimi, głównie pochodzenia morskiego, związanymi z transgresją morza górnomioceńskiego. Dominują tu iły, iłowce, mułki, mułowce, piaski i piaskowce, które tworzą grube kompleksy osadowe. Osady te uległy zaburzeniom tektonicznym, a w południowej części zostały częściowo przykryte przez nasuwające się płaszczowiny karpackie. W rejonie zlewni, pod osadami mioceńskimi, występują skały Niecki Górnośląskiej, natomiast na południu osady neogeńskie leżą bezpośrednio na sfałdowanych utworach fliszowych Karpat [6].

Karpaty zewnętrzne fliszowe – stanowią południową część zlewni i obejmują obszary górskie o złożonej budowie tektonicznej. Są one zbudowane z kilku dużych, nasuniętych na siebie jednostek strukturalnych o charakterze płaszczowinowym. Do głównych jednostek należą: przedśląska, śląska, przedmagurska i magurska. Pod względem litologicznym Karpaty Zewnętrzne zbudowane są głównie z tzw. fliszu karpackiego – czyli naprzemiennych warstw zlepieńców, piaskowców, łupków ilastych i mułowców, które powstały w warunkach morskich w czasie od późnej kredy do oligocenu [6].

Na starszych strukturach geologicznych, zalegają młodsze utwory czwartorzędowe. Dna dolin rzecznych, równin i teras zalewowych pokrywają holoceńskie mułki, piaski i żwiry, lokalnie również torfy. U podnóży stoków i zboczy występują iły i gliny koluwialne. Duża część zlewni znajdowała się w zasięgu zlodowacenia, czego pozostałością są m. in. piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe, pokrywy lessowe i gliny lessopodobne. Są one obecne szczególnie w północnej i środkowej części zlewni Olzy[7,8,9,10,11].

1.1.3. Rzeźba terenu

Olza ma swoje źródła na zachodnich stokach pasma Beskidu Śląskiego, na terenie województwa śląskiego. Wypływa na północny wschód od miejscowości Koniaków (gm. Istebna) spod Gańczorki i Karolówki na wysokości ok. 860 m n.p.m. Początkowo płynie na SW doliną wciosową (V-kształtną), która przechodzi w dolinę płaskodenną z terasami skalno-akumulacyjnymi[8]. W górnym biegu przepływa przez zbiornik małej retencji „Gańczorka", po czym skręca na zachód i przepływa przez wieś Istebna w kierunku granicy polsko-czeskiej. Krętość górnego odcinka Olzy uwarunkowana jest głównie budową geologiczną. W rejonie Istebnej rzeka tworzy przełom epigenetyczny [8].
W beskidzkiej części zlewni Olzy dominuje rzeźba górska o cechach strukturalno-denudacyjnych. Występują tam zaokrąglone wzniesienia o stromych stokach (>30°) z głęboko wciętymi dolinami, rozległymi osuwiskami, a także występującymi lokalnie formami modelowania peryglacjalnego w postaci teras krioplanacyjnych i rumowisk skalnych[3]. Najwyższe wysokości bezwzględne w zlewni występują
w Beskidzie Śląsko-Morawskim na stokach Ropicy (1074 m n.p.m.).

Tuż poniżej ujścia Potoku Bystrzańskiego, Olza wpływa na terytorium Czech. Po przekroczeniu granicy rzeka skręca na NW i płynie przez Jabłonków obniżeniem śródgórskim, gdzie dolina rozszerza się do ok. 5 km i jest oddzielona od otaczających wzniesień zboczami uskokowymi. Jej dno wypełniają aluwia rzeczne oraz stożki napływowe z materiałem ze stoków okolicznych pasm [3]. Na tym odcinku do Olzy uchodzą liczne cieki odwadniające obszar Beskidów.

Poniżej ujścia prawobrzeżnego dopływu – Hluchová, w okolicach wsi Bystrzyca, dolina rzeczna stopniowo otwiera się i przepływa przez Pogórze Zachodniobeskidzkie. Rzeźba terenu w tej części zlewni ma charakter pagórkowaty, z szerokimi garbami zbudowanymi z mało odpornego fliszu karpackiego. Złożona struktura podłoża geologicznego jest tutaj ścięta przez powierzchnię denudacyjną, obniżającą się od progu Beskidu Śląskiego i Śląsko-Morawskiego [3,12]. Wysokości bezwzględne wynoszą 290 – 470 m n.p.m., a deniwelacje nie przekraczają 100 m. Doliny rzeczne są wypełnione aluwiami rzecznymi i osadami polodowcowymi. Olza przepływając przez krajobraz pogórza, płynie w kierunku północnym przez kompleks przemysłowy miasta Trzyniec, a następnie w kierunku Cieszyna, gdzie stanowi granicę polsko-czeską o długości ok. 14,6 km aż do miasta Karwina (odpowiednio po stronie polskiej od rejonu Błogocic do wsi Kaczyce).

Północny i północno-wschodni obszar zlewni, obejmujący prawobrzeżne, polskie dopływy Olzy ma charakter pagórkowatych wysoczyzn morenowych, o wysokościach do 280 m n.p.m. Rzeźbę płaskowyżu kształtuje sieć dolin rzecznych, rozcinających czwartorzędowe pokrywy (doliny Lesznicy, Szotkówki i Piotrówki). Uzupełniają je liczne, wąskie doliny mniejszych cieków[12].

Dolny bieg rzeki Olzy położony jest głównie na terenie Kotliny Ostrawskiej, o przeważająco równinnym, miejscami pagórkowatym charakterze [12]. W tym rejonie rzeka skręca na NW, a od jej połączenia się z Piotrówką aż do ujścia do Odry ponownie staje się rzeką graniczną (na długości ok. 10 km z wyjątkiem odcinka w rejonie miejscowości Věřňovice). Dolina Olzy tworzy tam szeroką równinę zalewową, wypełnioną aluwiami rzecznymi, a także glinami, żwirami i utworami lessopodobnymi. Wysokości bezwzględne na Kotlinie Ostrawskiej wahają się od 290 do 190 m n.p.m., z czego najniżej położona część obejmuje ujście Olzy do Odry.

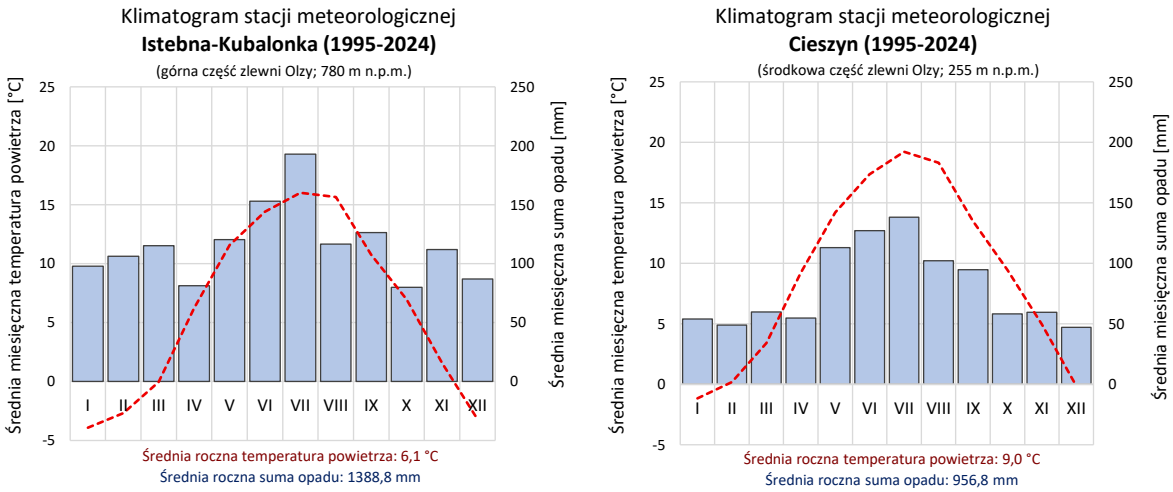
Rzeźba terenu w obszarze zlewni została silnie przekształcona w wyniku działalności antropogenicznej. W rejonach miast takich jak Trzyniec, Karwina, Jastrzębie-Zdrój, Wodzisław Śląski i Świerklany obserwuje się liczne deformacje powierzchni terenu, związane głównie z eksploatacją węgla kamiennego. Do najczęstszych form przekształceń należą kopalnie odkrywkowe, hałdy oraz zapadliska górnicze, które znacząco zmieniły pierwotny krajobraz.

1.1.4. Warunki klimatyczne

Wyraźna różnica morfologiczna między północną, a południową częścią zlewni Olzy wpływa na powstanie odmiennych cech klimatu. Najwyższe partie zlewni położone są w zasięgu regionu klimatów górskich i podgórskich, natomiast pozostała jej część – klimatu podgórskich nizin i kotlin[13]. Klimat górski generalnie wyróżnia się m.in. zależnością elementów meteorologicznych od wysokości n.p.m. i ekspozycji stoków, występowaniem piętrowego układu stref termicznych oraz znaczną dynamiką warunków pogodowych. Niżej położony obszar zlewni cechuje się mniejszą złożonością klimatu. Wklęsłe formy terenu (doliny rzeczne, kotliny) podatne są na mgły i inwersje temperatury.

Zgodnie z czeską klasyfikacją regionów klimatycznych[14] najwyższe partie zlewni położone w części beskidzkiej leżą 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 długi czas co wpływa na opóźnione i dłuższe topnienie w porównaniu do rzek w części nizinnej. W obniżeniu pomiędzy pasmami Beskidów w górnym biegu Olzy klimat dość szybko przechodzi w region umiarkowany ciepły, a w okolicach Cieszyna – w region ciepły.

W zlewni Olzy średnia roczna suma opadów kształtuje się na ogół od 700 mm [15] w jej północnej części do ponad 1300 mm w wyższych partiach gór. Średnia roczna temperatura powietrza zmienia się od 5°C na terenach górskich do ponad 9°C w części nizinnej [16]. Na obszarze zlewni najwyższa średnia miesięczna temperatura powietrza przypada na lipiec (Cieszyn: 19,2°C; Istebna-Kubalonka: 16,0°C), a najniższa na styczeń (Cieszyn: -1,2°C; Istebna-Kubalonka: -3,9°C). Najwyższe sumy opadów atmosferycznych są notowane na ogół w okresie od maja do lipca, a w górnej części zlewni ich duże wartości rejestruje są również na początku roku (styczeń – marzec) (Rys. 2).



Rys. 2. Przebieg roczny średniej miesięcznej temperatury powietrza (wykres liniowy) i średnich miesięcznych sum opadów atmosferycznych (wykres kolumnowy) na stacjach klimatologicznych: Istebna-Kubalonka oraz Cieszyn
Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem zasobów IMGW-PIB

Zgodnie z ogólną cyrkulacją atmosfery, na zadanym obszarze przeważają wiatry z sektora zachodniego, a układ krain geograficznych w północnej części zlewni ułatwia wymianę mas powietrza na osi zachód – wschód. Dodatkowo, naturalne obniżenie pomiędzy Sudetami, a Karpatami (Brama Morawska sąsiadująca z Kotliną Ostrawską) sprzyja adwekcji ciepłych, wilgotnych mas powietrza z SW[17]. Obszar zlewni jest również częściowo eksponowany na napływające z NW powietrze polarno-morskie.

1.1.5. Sieć hydrograficzna

Sieć rzeczna w zlewni Olzy jest dość symetryczna (Rys. 3) – prawostronna część zlewni obejmuje 55% jej całkowitej powierzchni, natomiast lewostronna – 45 %. W górnym i środkowym biegu spływ odbywa się wzdłuż długiej osi doliny. W dolnym biegu Olzy, od momentu ujścia jej największego lewobrzeżnego dopływu – Stonawki, dolina rzeki przesunięta jest ku zachodniej granicy działu wodnego. Odwadniany obszar rozciąga się na osi południowy wschód – północny zachód i cechuje się nieregularnym, wydłużonym kształtem. W górnym biegu szerokość maksymalna zlewni wynosi około 29 km, natomiast w odcinku ujściowym nieco ponad 100 m. Zlewnia Olzy charakteryzuje się złożoną

i gęstą siecią rzeczną (1,83* km/km^2); w górnej części jest ona lepiej rozwinięta (2,09* km/km^2) w porównaniu do części poniżej pogórzy (1,50* km/km^2). Spadek podłużny rzeki waha się od ok. 22‰* w odcinku górnym do granicy polsko-czeskiej, poprzez 10‰ między Bukovcem a ujściem Łomnej, 5‰ za Ropiczanką, 3‰ – za Stonawką, do 1,5‰ przy ujściu[18].

Największym prawobrzeżnym dopływem Olzy jest Piotrówka – rzeka o całkowitej długości 38,58 km[1] i powierzchni zlewni 152,10 km [1]. Rzeka bierze swój początek na Pogórzu Śląskim, w rejonie wsi Zamarski na wysokości 351 m n.p.m. Płynie początkowo głównie w kierunku północnym, a następnie północno-zachodnim, przez obszar o łagodnie pofalowanej rzeźbie terenu. Poniżej Marklowic Górnych wpływa na terytorium Czech. Na odcinku poniżej wsi Petrovice u Karviné do okolic Závady gdzie uchodzi do Olzy (odpowiednio w granicach Polski na odcinku Skrbeńsko – Godów) wyznacza granicę polsko-czeską o długości ok 9 km. W zlewni Piotrówki występują liczne stawy rybne.

Największym lewobrzeżnym dopływem Olzy jest Stonawka – rzeka o całkowitej długości 32,94 km[1] i powierzchni zlewni 117,98 km^2[1]. Wypływa z Beskidu Morawsko-Śląskiego, na północno-wschodnim stoku góry Čupel na wysokości ok. 750 m n.p.m. Płynie głównie przez obszar pogórski w kierunku północnym. W rejonie miejscowości Těrlicko przepływa przez zaporowy Zbiornik Cierlicki *(Vodní nádrž Těrlicko),* a następnie tuż poniżej miejscowości Albrechtice silnie meandruje. Rzeka uchodzi do Olzy w mieście Karviná na wysokości 224 m n.p.m.

* opracowanie własne *na podstawie [19], Numerycznego Modelu Terenu (NMT) oraz mapy topograficznej*



Rys. 3. Sieć rzeczna w zlewni Olzy oraz lokalizacja stacji hydrologicznych IMGW-PIB
Źródło: opracowanie własne na podstawie zasobów IMGW-PIB, [1] oraz [19]

Wśród pozostałych dopływów Olzy wyróżnia się m.in. następujące cieki: Szotkówka, Bobrówka, Puńcówka, Prądowiec, Leśnica, Olecka, Potok Bystrzański, Roztoka, Łomna, Ropiczanka, Kyšinec, Hrabinka, Dopływ z Doubrava, Lísky, Jasení potok, Kopytná, Tyra, Gutský potok, Neborůvka.

Reżim rzeki Olzy określany jest jako niwalno-pluwialny. Odznacza się on podwyższonymi średniomiesięcznymi przepływami zarówno w sezonie wiosennym[20] – na skutek roztopów, jak i letnim[20] – w wyniku opadów o charakterze konwekcyjnym, przy czym wartości stwierdzane w miesiącach wiosennych przewyższają te z miesięcy letnich (na wybranej stacji hydrologicznej na Olzie – Cieszyn, średnie miesięczne przepływy z marca i kwietnia wynoszą powyżej 140% średniego przepływu rocznego, a z czerwca i lipca – powyżej 105%). Wezbrania wiosenne występują w zlewni Olzy na ogół później niż w zlewniach nizinnych i trwają dłużej, co jest spowodowane długotrwałym topnieniem pokrywy śnieżnej w źródliskowych partiach cieków, położonych w górach. Maksima roczne stanów wody i przepływów przypadają głównie na sezon letni i wczesnojesienny, co jest związane z intensywnymi opadami deszczu. Wezbrania tego typu są gwałtowne i trwają krócej niż wiosenne.

Szczególnie istotne dla powstawania powodzi letnich w dorzeczu górnej Odry są sytuacje opadowe związane z trajektorią niżów Vb według W. van Bebbera. Stanowią one czynnik ryzyka rozwoju długotrwałych i intensywnych opadów atmosferycznych w rejonie Europy Środkowo-Wschodniej[17]. Poza czynnikami środowiskowymi, zagrożenie powodziowe w zlewni górnej Odry determinują

w dużym stopniu zmiany w ich zagospodarowaniu[17]. Środkowa i dolna część zlewni Olzy została znacznie przekształcona[21] pod wpływem rozwoju przemysłu (szczególnie górniczego) i urbanizacji (m.in. zasiedlenie równiny zalewowej, uszczelnienie powierzchni, regulacja koryt, wpływ gospodarki wodno-ściekowej). Pod względem antropopresji, rzekę Olzę (poza jej górnym odcinkiem) cechuje reżim quasi-naturalny, a dopływy Piotrówkę i Szotkówkę kolejno – reżim zniekształcony i całkowicie zniekształcony.

1.1.6. Zagospodarowanie terenu w obrębie zlewni

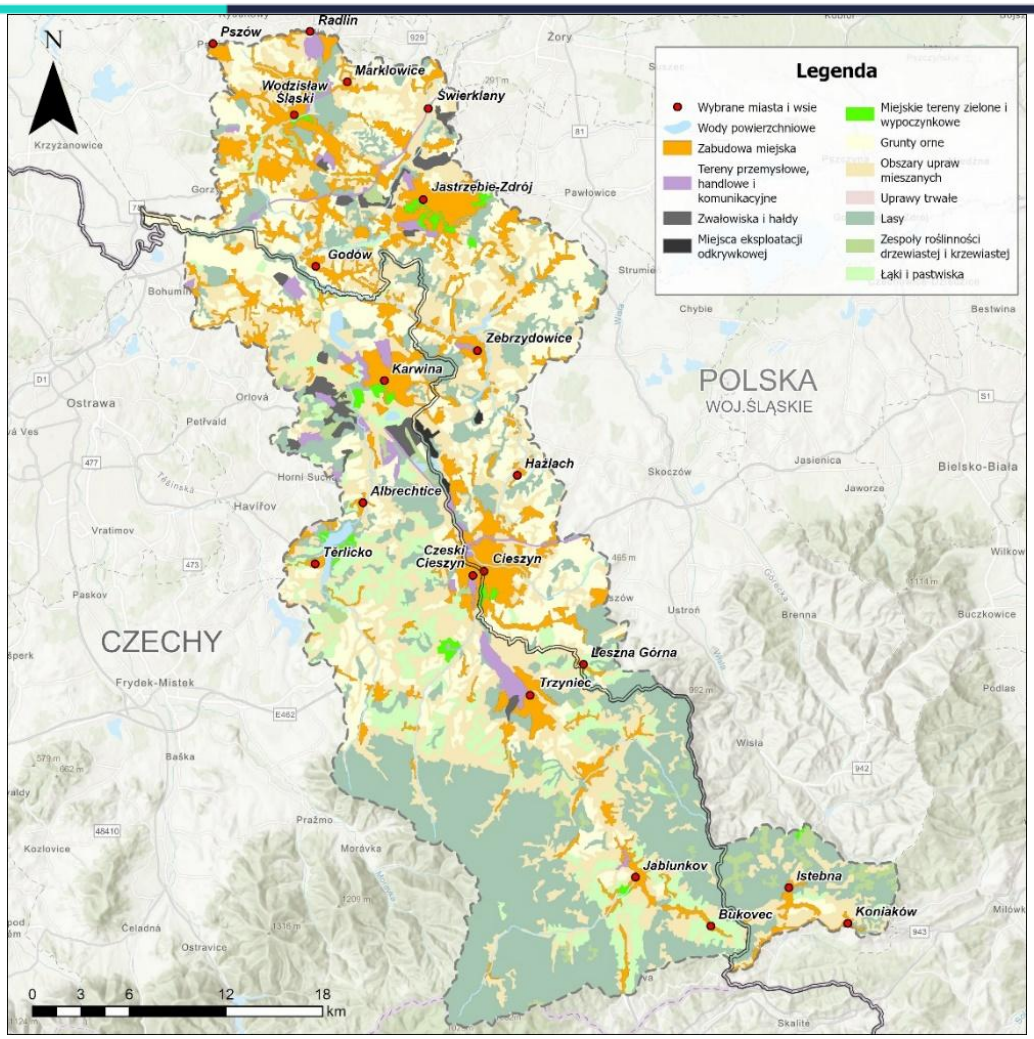
Zagospodarowanie terenu zlewni Olzy jest zróżnicowane (Rys. 4). Największy obszar zajmują tereny rolne, które pokrywają 43 % powierzchni zlewni. Są rozproszone po całej zlewni, z wyłączeniem najwyższych partii Beskidów. Łąki i pastwiska zajmują 7 %, natomiast lasy i ekosystemy seminaturalne 31 %. Zwarte powierzchnie leśne koncentrują się głównie w południowej części zlewni na obszarach górskich, gdzie dominują żyzne buczyny karpackie (forma reglowa). Na pozostałym obszarze płaty lasów są równomiernie rozproszone – są to zwykle grądy, buczyny (forma podgórska) i łęgi (w dolinach rzecznych)[17]. Zlewnia Olzy obejmuje tereny o istotnym znaczeniu przyrodniczym:

- Park Krajobrazowy Beskidu Ślaskiego z Otuliną.
- Rezerwaty: Lasek miejski nad Olzą i Lasek miejski nad Puńcówką w Cieszynie, Zadni Gaj, Kopce, Czechy: Ropice, Černavina, Gutské peklo, Velký Polom, Úplaz, Mionší, Cantoria, Bukovec, Plenisko, Velké doly.
- Obszar Chronionego Krajobrazu: Cieszyńskie Pogórze, Beskydy.
- Natura 2000 siedliskowe: Beskid Śląski, Cieszyńskie Źródła Tufowe, Niva Olše – Věřňovice, Karviná – rybníky.

Tereny antropogeniczne zajmują w sumie 18 % powierzchni zlewni Olzy. Zabudowa wiejska znajduje się bezpośrednio w rejonie gruntów wykorzystywanych rolniczo, natomiast największe aglomeracje zlokalizowane są na terenie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW) w miejscach eksploatacji węgla. Najważniejsze z nich to Wodzisław Śląski, Jastrzębie-Zdrój, Świerklany, oraz położone już poza GZW jak Karwina, Czeski Cieszyn i Trzyniec. Kopalnie odkrywkowe, hałdy, zwałowiska zajmują prawie 1,5 % powierzchni zlewni.

Tereny zajęte przez wody stojące (0,6 %) skupiają się w dolinach rzecznych. Są to między innymi zbiorniki groblowe np. w dolinie Piotrówki. Przy ośrodkach przemysłowych woda gromadzona jest w zbiornikach i nieckach wybudowanych na potrzeby zakładów wydobywczych i hodowlanych. W zlewni funkcjonują jazy na Olzie służące m.in. do obsługi sektora górniczego, zaopatrywania Huty Trzynieckiej i stawów hodowlanych w wodę oraz jej poboru dla elektrowni Dětmarovice[18]. Ponadto, na rzece Stonawce znajduje się zaporowy Zbiornik Cierlicki (Vodní nádrž Těrlicko).

W zlewni Olzy znajdują się liczne punkty poborów wód powierzchniowych oraz zrzutów ścieków przemysłowych, komunalnych i zanieczyszczeń mieszanych (m.in. z miejskich oczyszczalni ścieków, Huty Trzynieckiej, Elektrowni w Dziećmorowicach)[18]. Sieć rzeczna stanowi również odbiornik zanieczyszczonych wód pogórniczych[21]. Działalność górnicza istotnie modyfikuje krążenie wód podziemnych – zlewnia Olzy położona jest w obrębie regionalnego leja depresyjnego, związanego z wieloletnim funkcjonowaniem zakładów górniczych[21].



Rys. 4. Pokrycie terenu zlewni rzeki Olzy 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

Obecnie w zlewni Olzy Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy realizuje pomiary i obserwacje hydrologiczne na sześciu stacjach hydrologicznych. Podstawowe metadane tych stacji, stany umowne oraz wybrane charakterystyki hydrologiczne zamieszczono w Tab. 3. Lokalizację stacji przedstawiono na Rys. 3.

Tab. 3. Zestawienie podstawowych metadanych, stanów umownych oraz wybranych charakterystyk hydrologicznych dla stacji hydrologicznych IMGW-PIB funkcjonujących na obszarze zlewni Olzy

Stacja hydrologiczna rzeka	Istebna Olza	Cieszyn Olza	Cieszyn Młynówka	Łaziska Olza	Gołkowice Szotkówka	Zebrzydowice Piotrówka
Kilometraż [km]	80,27	37,4	1,36	9,3	3,83	18,53
Powierzchnia zlewni [km^2]	34,63	449,02	0,63	1069,58	104,63	113,66

Rzędna zera wodowskazu [m n.p.m. w układzie EVRF2007]	534,009	266,239	271,389	199,352	207,436	224,881
Stan ostrzegawczy [cm]	190	140	–	–	–	–
Stan alarmowy [cm]	210	230	–	–	–	–

Źródło: IMGW-PIB.

2. ZAGROŻENIE POWODZIOWE W OBRĘBIE ZLEWNI

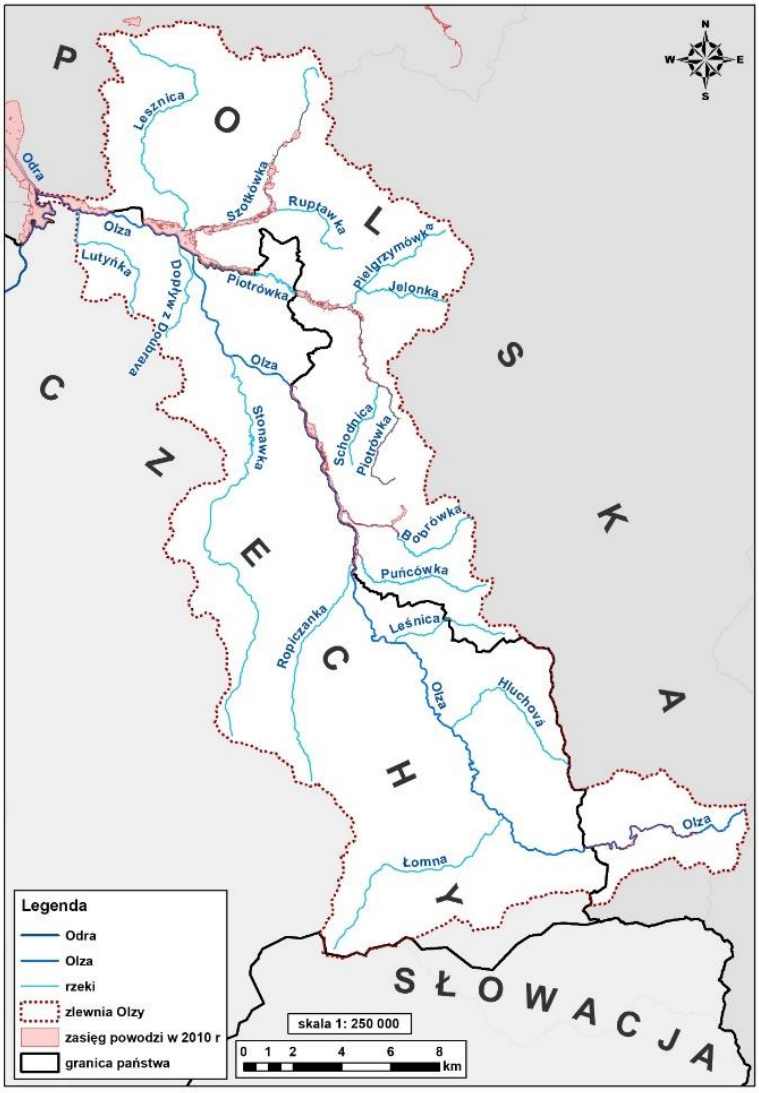
2.1. POWODZIE HISTORYCZNE

Źródłem danych na temat powodzi historycznych w zlewni Olzy 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. Przedstawione niżej wyniki analiz dotyczą wyłącznie tej części zlewni, która znajduje się w granicach Polski.

Na badanym obszarze zidentyfikowano występowanie w przeszłości powodzi typu powodzie rzeczne A11 – 15 zdarzeń powodziowych. Powodzie rzeczne wystąpiły w latach: 1957, 1970, 1972, 1977, 1980, 1997, 2001, 2005, 2006, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2024. 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), zostało uznanych 12 zdarzeń powodziowych. Powodzie te obejmowały następujące rzeki:

- rok 1970: rzeka Olza;
- rok 1972: rzeka Olza;
- rok 1977: rzeka Olza;
- rok 1980: rzeka Pielgrzymówka, Mszanka, Dopływ z Jarząbkowic;
- rok 1997: rzeka Olza, Bobrówka, Puńcówka;
- rok 2001: rzeka Olza, Piotrówka;
- rok 2005: rzeka Piotrówka;
- rok 2006: rzeka Piotrówka;
- rok 2009: rzeka Pruchnianka, Cisówka, Jelonka, Pielgrzymówka, Pająkówka;
- rok 2010: rzeka Bobrówka, Boguniówka, Olza, Piotrówka, Szotkówka;
- rok 2012: rzeka Olza, Piotrówka,
- rok 2024: rzeka Olza, Szotkówka, Piotrówka, Bzianka, Schodnica.

Wszystkie wyżej wymienione powodzie zostały określone jako powodzie historyczne znaczące[†] (na uwadze należy mieć jednak, że klasyfikacja ta odnosiła się do powodzi analizowanej w skali obszaru dorzecza a nie w skali zlewni). Szczegółową charakterystykę powodzi rzecznych w zlewni Olzy na poszczególnych stacjach hydrologicznych (Cieszyn, Istebna, Zebrzydowice, Łaziska, Gołkowice) przedstawiono w Tab. 4. Natomiast wartości absolutnych maksimów Q_{max} i H_{max} dla tych stacji zamieszczono w Tab. 5. Przykładowy zasięg obszarowy powodzi historycznej (zdarzenie z 2010 roku) przedstawiono na Rys. 5.



Rys. 5. Przykładowy zasięg powodzi historycznej (w 2010 r.)

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

Tab. 4. Parametry powodzi na poszczególnych stacjach hydrologicznych w zlewni Olzy

Lp.	Rok powodzi	Rzeka	Identyfikator hydrograficzny rzeki	Stacja hydrologiczna	Data rozpoczęcia powodzi	Data zakończenia powodzi	Czas trwania powodzi [dni]	Data kulminacji	Maksymalny przepływ [m^3/s]	Przepływ maksymalny roczny o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia (MZP) [m^3/s] *			Okres powtarzalności
										$Q_{max10\%}$	$Q_{max1\%}$	$Q_{max0,2\%}$	
1	1970	Olza	114	Cieszyn	19.07.1970	19.07.1970	1	19.07.1970	473	362	709	957	bd
2	1970	Olza	114	Istebna	19.07.1970	19.07.1970	1	19.07.1970	55,5	brak	brak	brak	bd
3	1997	Olza	114	Cieszyn	05.07.1997	09.07.1997	4	08.07.1997	433	362	709	957	F ≥ raz na 500 lat
4	2001	Piotrówka	1146	Zebrzydowice	27.07.2001	27.07.2001	1	27.07.2001	24,8	40,5	78,3	112	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
5	2005	Olza	114	Cieszyn	24.08.2005	25.08.2005	2	24.08.2005	161	362	709	957	bd
6	2005	Piotrówka	1146	Zebrzydowice	24.08.2005	25.08.2005	2	24.08.2005	64,9	40,5	78,3	112	bd
7	2010	Olza	114	Łaziska	14.05.2010	26.05.2010	13	17.05.2010	959	brak	brak	brak	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
8	2010	Olza	114	Cieszyn	16.05.2010	19.05.2010	4	17.05.2010	511	362	709	957	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
9	2010	Piotrówka	1146	Zebrzydowice	16.05.2010	19.05.2010	4	17.05.2010	73,2	40,5	78,3	112	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
10	2010	Olza	114	Istebna	17.05.2010	18.05.2010	2	18.05.2010	31,6	brak	brak	brak	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
11	2010	Szotkówka	1148	Gołkowice	01.06.2010	03.06.2010	3	02.06.2010	26,3	brak	brak	brak	bd
12	2012	Olza	114	Łaziska	14.06.2012	15.06.2012	2	14.06.2012	169	brak	brak	brak	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
13	2014	Olza	114	Łaziska	15.05.2014	19.05.2014	5	16.05.2014	326	brak	brak	brak	bd

** źródło: Przegląd map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego (praca na zlecenie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, realizowana przez Arcadis Sp. z o.o. i Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, 2023-2024)*

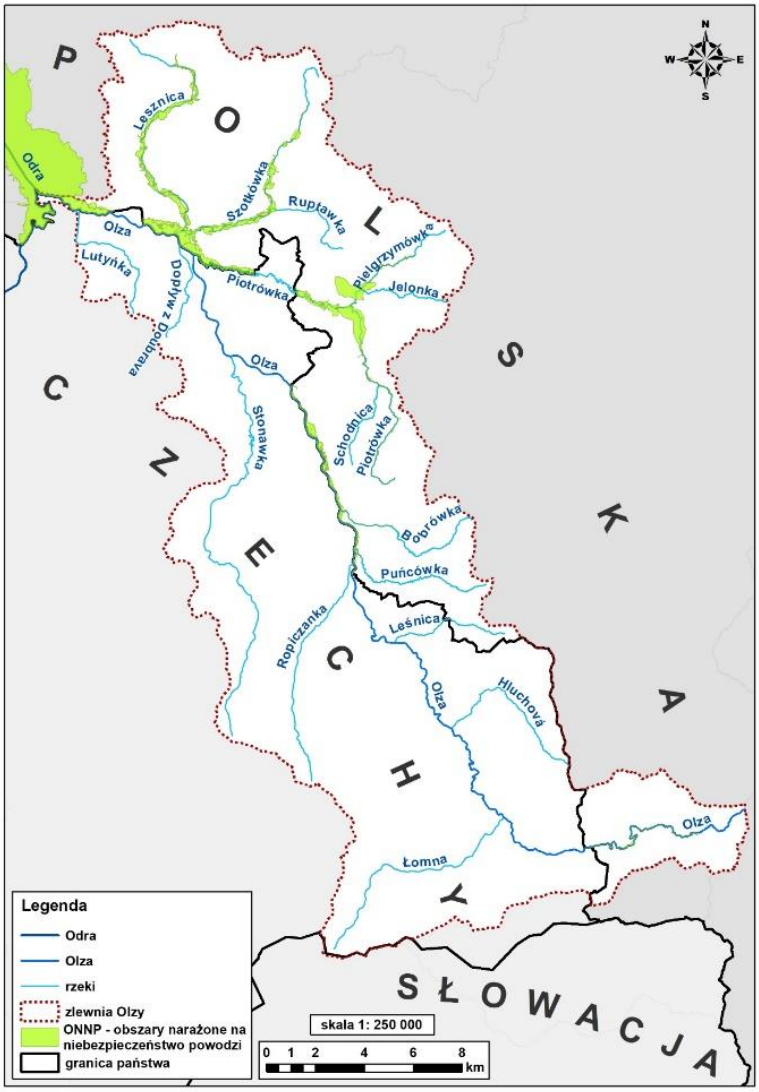
Tab. 5. Wartości absolutnych maksimów przepływów Q_{max} i stanów wody H_{max} dla poszczególnych stacji w zlewni Olzy (źródło: IMGW-PIB)

Stacja hydrologiczna	Rzeka	Absolutne maksimum przepływu Q_{max} [m^3/s] (data)	Absolutne maksimum stanu wody H_{max} [cm] (data)
Cieszyn (2024)	Olza	638 (2024-09-15)	503 (2024-09-15)
Cieszyn (2024)	Młynówka	1,55 (2024-09-15)	180 (2024-09-15)
Istebna (2024)	Olza	75,9 (2024-09-15)	306 (2024-09-15)
Łaziska (2024)	Olza	850 (2024-09-15)	534 (2024-09-15)
Zebrzydowice (2024)	Piotrówka	73,8 (2024-09-15)	375 (2024-09-15)
Gołkowice (2024)	Szotkówka	395 (2024-09-15)	31,5 (2024-09-15)
Cieszyn	Olza	638 (1996-09-08)	503 (1970-07-19; 1972-08-21)
Cieszyn	Młynówka	1,63 (1995-07-05)	181 (2016-01-03)
Istebna	Olza	75,9 (1997-07-08)	306 (2001-07-27)
Łaziska	Olza	959 (2010-05-17)	534 (2010-05-17)
Zebrzydowice	Piotrówka	74 (2010-05-17)	420 (2005-08-24)
Gołkowice	Szotkówka	44,8 (1997-07-08)	400 (1997-07-08)

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 Olzy określono 5 ONNP (Tab. 6, Rys. 6).

Tab. 6. Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi w 3 cyklu planistycznym

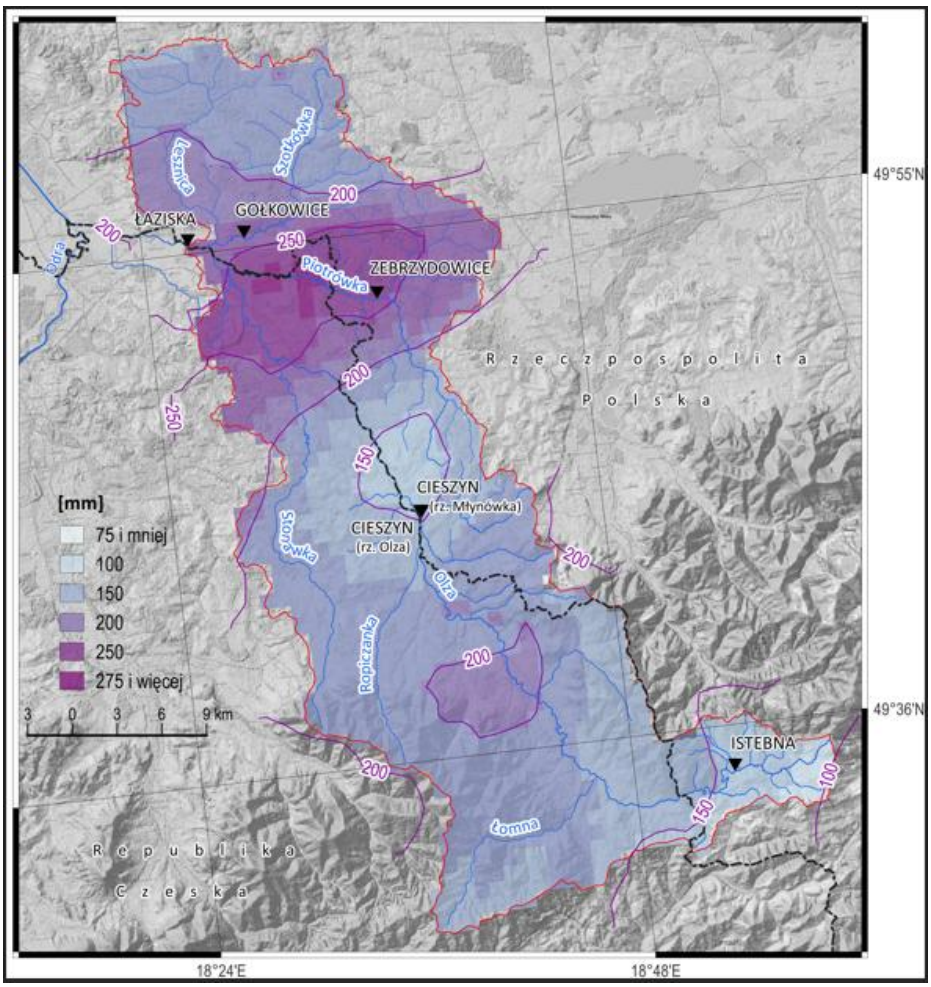
Lp.	Kod ONNP	Rzeka	Identyfikator hydrograficzny rzeki	Km pocz. ONNP	Km końc. ONNP	Liczba km ONNP
1	PL6000_R_A11_0204	Olza	114	0	83,7	36,4
2	PL6000_R_A11_0205	Piotrówka	1146	0	39	33
3	PL6000_R_A11_0206	Pielgrzymówka	11468	0	6,8	6,8
4	PL6000_R_A11_0207	Szotkówka	1148	0	17,5	17,5
5	PL6000_R_A11_0208	Lesznica	11488	0	17,9	17,9
					suma	**111,6**



Rys. 6. Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi w 3 cyklu planistycznym

2.2. PRZYCZYNY I PRZEBIEG POWODZI Z WRZEŚNIA 2024 ROKU

W zlewni Olzy przez większą część pierwszej dekady września opadów nie notowano. Pierwsze, przelotne opady deszczu, które wystąpiły w dniach 09-10.09 były związane z przemieszczającym się z zachodu na wschód pofalowanym frontem atmosferycznym. Miały na ogół słabe natężenie, lokalnie i przejściowo natężenie umiarkowane. Potem nastąpiła 48-godzinna przerwa w opadach. W tym czasie Polska stopniowo dostawała się pod wpływ układów niżowych znad Zatoki Genueńskiej, które przemieszczały się przez Węgry na pogranicze Polski, Czech i Słowacji. Dnia 12.09 w godzinach porannych nad zlewnię zaczęła nasuwać się strefa opadów, początkowo przelotnych, o słabym natężeniu. Od piątku 13.09 około południa natężenie opadów wzrastało do umiarkowanego, zwłaszcza w północnej części zlewni (Wysoczyzna Kończycka, Płaskowyż Rybnicki). Zmienił się też charakter opadów z przelotnych na jednostajne o zmiennym natężeniu. Wyż znad północno-zachodniej Rosji blokował ruch układów niżowych na wschód. W nocy z piątku na sobotę (13/14.09) płytki ośrodek zalegał na granicy czesko-słowackiej, a zatoka z frontem ciepłym przebiegała przez rejon Kotliny Kłodzkiej i dalej nad zachodnią Polską. W zlewni dolnej Olzy opady miały miejscami silne natężenie, a lokalnie także ulewne. Na odcinku zatoki znajdującej się nad Czechami i Słowacją doszło do zaostrzenia się fali na froncie i w sobotę (14.09) niż był w fazie okludowania, a ośrodek znajdował się nad południową Polską. W sobotę natężenie opadów było najbardziej zróżnicowane: od słabego w zlewni Olzy po Istebną, przez umiarkowane i silne (dominujące w części północnej), do przejściowo ulewnego w zlewni Piotrówki. Około północy 15.09 opady nieznacznie osłabły w zlewniach Piotrówki i Szotkówki, ale w zlewni Olzy po Cieszyn przez kilka godzin padał deszcz ulewny. Opady trwały do godzin porannych w niedzielę 15.09, w części północnej zlewni na ogół nieprzerwanie, tj. ok. 42 godzin, w części południowej (do Cieszyna) z blisko 6-godzinną przerwą 14.09 po północy. Ostatni epizod opadowy w postaci przelotnych opadów deszczu o słabym, miejscami umiarkowanym natężeniu zaobserwowano 16.09, jednak nie miał on już wpływu na przebieg powodzi w zlewni.

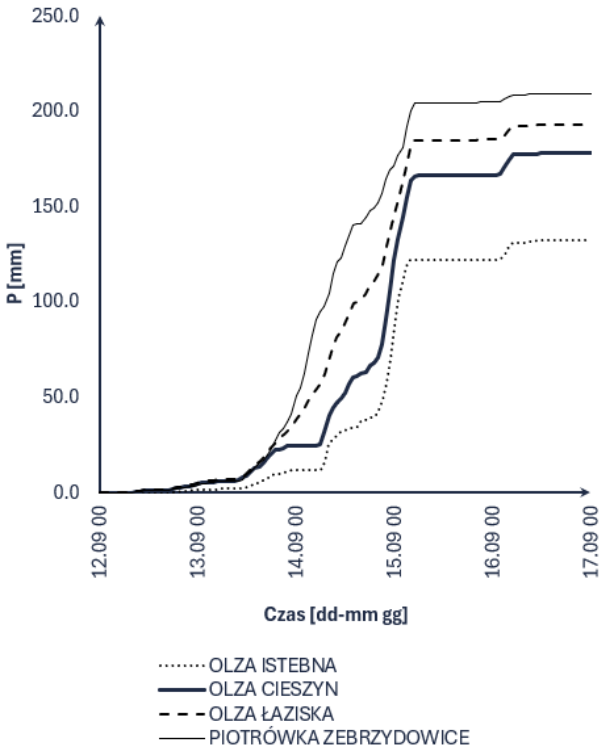


Rys. 7. Rozkład przestrzenny opadów atmosferycznych w zlewni Olzy (suma za okres 12.09 00 UTC – 16.09 23 UTC) wraz z lokalizacją polskich stacji hydrologicznych

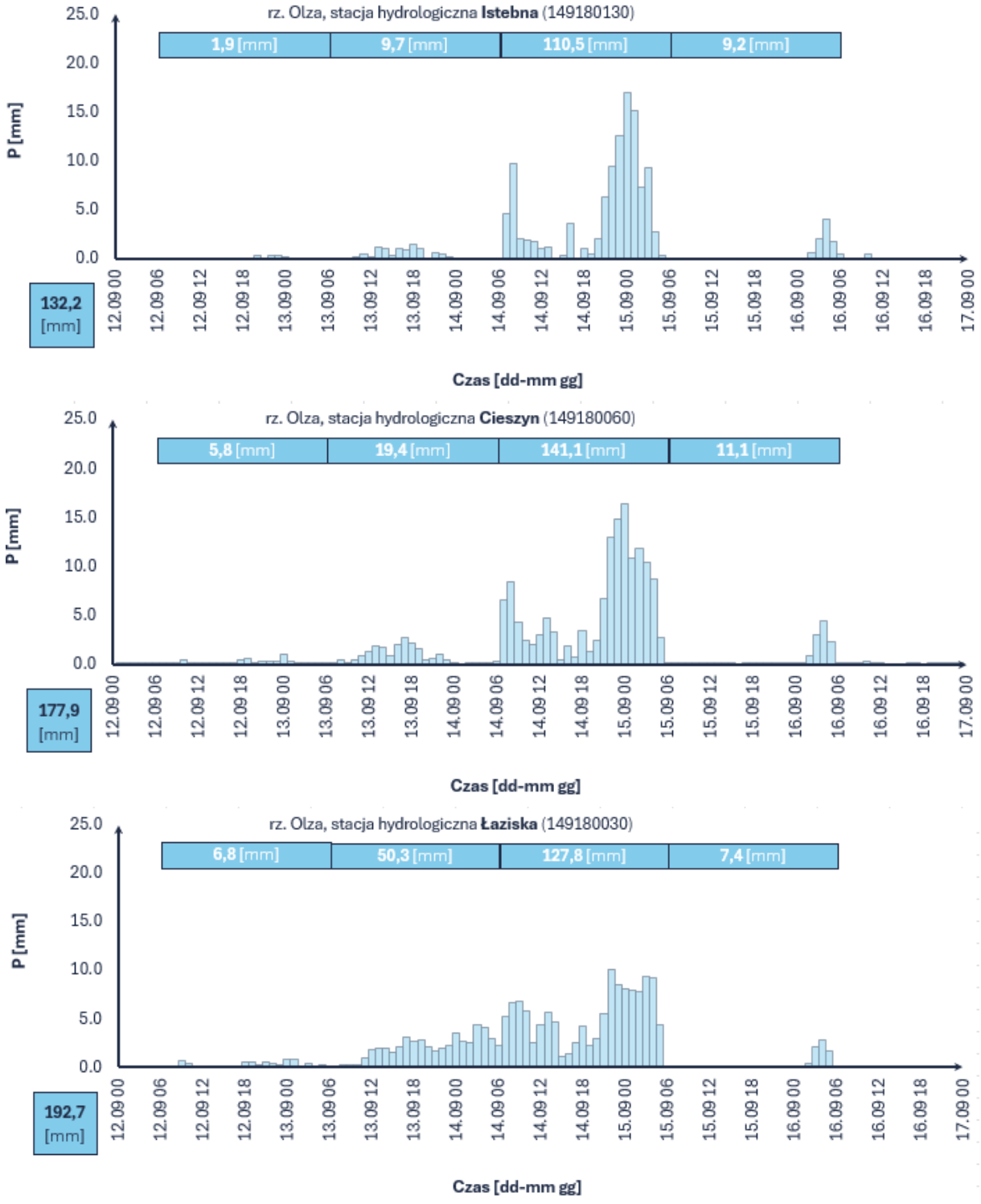
Rozkład przestrzenny opadów. Suma opadów za okres od 12.09 godz. 00 UTC do 16.09 godz. 23 UTC w zlewniach cząstkowych Olzy kształtowała się następująco: w zlewni Piotrówki po Zebrzydowice wyniosła 208,9 mm, w zlewni Szotkówki po Gołkowice 205,1 mm, w zlewni Olzy po Cieszyn 177,9. Najwyższe opady, powyżej 250 mm, wystąpiły w zlewni dolnej Olzy (północno-wschodni skraj Kotliny Ostrawskiej, Wysoczyzna Kończycka), a najniższe w zlewni górnej Olzy powyżej Istebnej (100-150 mm) oraz w środkowej części zlewni między Cieszynem a Pogwizdowem (ok. 150 mm) – por. Rys. 7. Warto również zwrócić uwagę na niewielki obszar na południe od Cieszyna, rejon Bystřicy (Bystrzycy) po stronie czeskiej, gdzie sumy były wyższe od 200 mm.

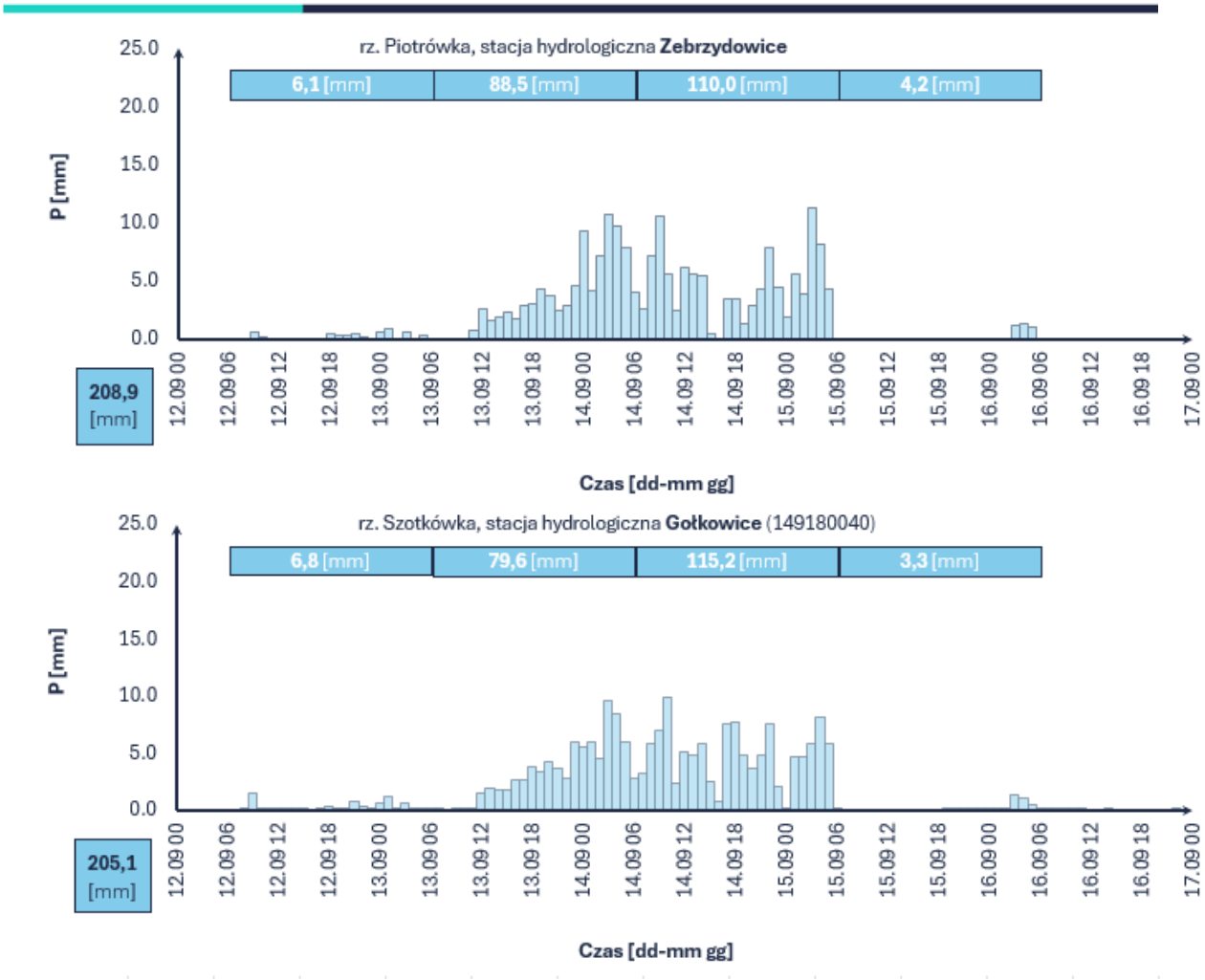
Charakterystyczny był **przebieg opadów w czasie**. Od samego początku wyraźnie niższe przyrosty sumy opadów obserwowano w zlewni górnej Olzy po Istebną (Rys. 8). Istotne z hydrologicznego punktu widzenia opady wystąpiły tylko jednej doby, 14/15.09 i wyniosły 110,5 mm. Zarówno przed, jak i po tym okresie rejestrowano w zlewni opady, ale ich sumy dobowe nie przekraczały 10 mm. Na stacjach meteorologicznych zlokalizowanych w Istebnej zmierzone dnia 14.09 opady były przeważnie wyższe od dotychczas zaobserwowanych maksymalnych sum dobowych na ogół o kilkadziesiąt mm (37,2 –

60,3 mm). Jedynie w Istebnej-Kubalonce suma była wyższa o zaledwie 9,7 mm a w Istebnej-Stecówce niższa o 14,1 mm. W pozostałej części zlewni Olzy w pierwszej dobie natężenie opadów było zbliżone – słabe – a opady występowały z przerwami. W drugiej dobie zaczęło się już różnicować. W południowej części zlewni (po Cieszyn) przyrost opadów był powolny, a od północy 14.09 przez 6 godzin w ogóle nie padało. W północnej części zlewni od godzin popołudniowych 13.09 natężenie opadów wzrosło do umiarkowanego, a w czasie, gdy na południu deszcz nie był rejestrowany, w zlewniach Piotrówki i Szotkówki notowano opady o natężeniu silnym, a lokalnie ulewnym. W dzień 14.09 w zlewni po Cieszyn występowały opady przeważnie o słabym i umiarkowanym natężeniu, przejściowo o natężeniu silnym. W zlewni dolnej Olzy tempo przyrostów utrzymywało się, dominowały opady umiarkowane i silne, z ulewą w zlewni Piotrówki. Po południu natężenie opadów przejściowo zmalało, a w zlewni Piotrówki na godzinę opady zanikły. Od godzin wieczornych 14.09 w zlewniach Piotrówki i Szotkówki ponownie obserwowano deszcz na ogół o umiarkowanym, okresami silnym natężeniu, a nad ranem 15.09 lokalnie o natężeniu ulewy. Natomiast w zlewni Olzy po Cieszyn w nocy 14/15.09 nastąpił bardzo szybki przyrost opadów na skutek 6-ciogodzinnego deszczu ulewnego. Na stacji meteorologicznej w Cieszynie suma dobowa opadów była o kilkadziesiąt mm wyższa od dotychczas zaobserwowanej maksymalnej sumy dobowej. Najwyższe przyrosty dobowe opadów zarejestrowano właśnie tej doby, od około 110 mm w zlewniach Piotrówki po Zebrzydowice i Olzy po Istebną do ok. 141 mm w zlewni Olzy po Cieszyn (Rys. 9). Zanim opady całkowicie zanikły, jeszcze 16.09 w całej zlewni notowano na ogół słaby, miejscami umiarkowany przelotny deszcz.



Rys. 8. Dynamika opadów atmosferycznych w zlewniach cząstkowych Olzy (12-16 września 2024 r.)

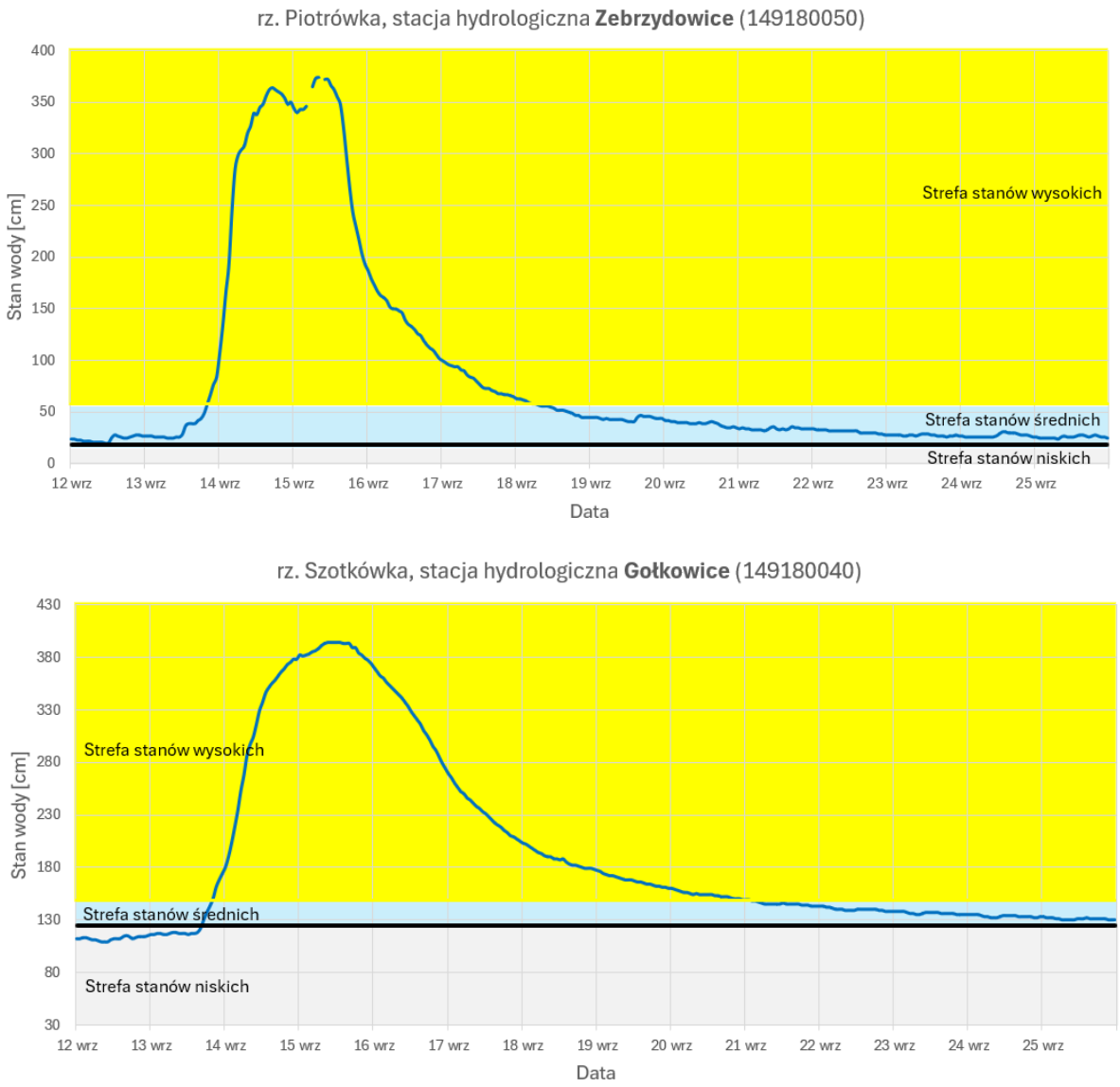

rz. Olza, stacja hydrologiczna Istebna (149180130)
1,9 [mm]
9,7 [mm]
110,5 [mm]
9,2 [mm]
P [mm]
132,2 [mm]
Czas [dd-mm gg]
rz. Olza, stacja hydrologiczna Cieszyn (149180060)
5,8 [mm]
19,4 [mm]
141,1 [mm]
11,1 [mm]
177,9 [mm]
rz. Olza, stacja hydrologiczna Łaziska (149180030)
6,8 [mm]
50,3 [mm]
127,8 [mm]
7,4 [mm]
192,7 [mm]



Rys. 9. Hietogramy godzinowe opadów atmosferycznych w zlewniach cząstkowych Olzy w okresie od 12 do 16 września 2024 r. W ramkach w lewym dolnym rogu podano całkowitą sumę opadów atmosferycznych za ten okres, a w ramkach górnych sumy dobowe

Tak znaczące sumy opadów, zarejestrowane w stosunkowo krótkim czasie, nie pozostały bez wpływu na sytuację hydrologiczną w zlewni, w której na początku drugiej dekady września stany wody na polskich stacjach hydrologicznych układały się przeważnie w strefie wody niskiej, tylko na Piotrówce w strefie wody średniej. Najszybciej do strefy wody średniej podniósł się stan wody w Łaziskach na Olzie – już 12.09 wczesnym popołudniem – na skutek przejściowego zwiększenia odpływu z czeskiego zbiornika Těrlicko na Stonawce. Na Olzie w Istebnej i Cieszynie stany wody osiągnęły strefę wody średniej wieczorem 13.09. Podobnie było na Szotkówce. Z uwagi na to, że w północnej części zlewni opady początkowo były bardziej intensywne niż w części południowej, to w zlewniach Piotrówki i Szotkówki wzrosty były szybsze i już w piątek późnym wieczorem (13.09) następowały w strefie wody wysokiej (Rys. 10). W Zebrzydowicach na Piotrówce stan wody gwałtownie podnosił się do soboty rano. Potem nastąpiło przejściowe spowolnienie wzrostu wynikające ze zmniejszenia natężenia opadów. Jednak wkrótce deszcz wzmógł się i stan wody Piotrówki znowu wzrastał do wieczora 14.09. Chwilowa przerwa w opadzie natychmiast zaowocowała spadkiem stanu wody, ale kolejna, ostatnia porcja

opadów o silnym i ulewnym natężeniu przyniosła ponowny wzrost stanu wody (do 375 cm rano 15.09). Od niedzielnego przedpołudnia woda w rzece zaczęła opadać. Trzy dni później stan wody Piotrówki układał się już w strefie wody średniej.



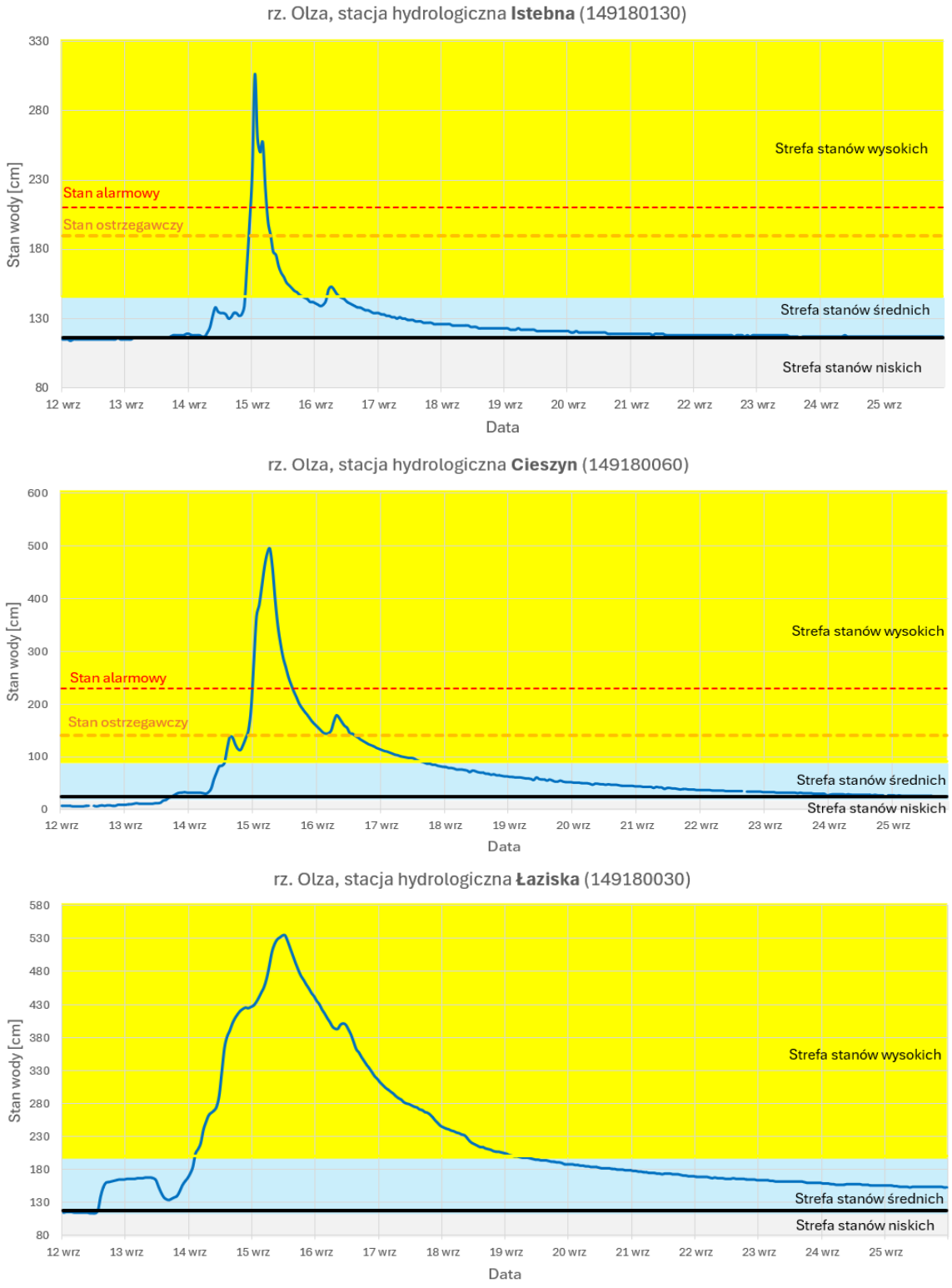
Rys. 10. Hydrogramy godzinowych stanów wody Piotrówki i Szotkówki w profilach stacji hydrologicznych Zebrzydowice i Gołkowice za okres 12 – 25 września 2024 roku wraz z odniesieniem do obowiązujących stref stanów wody

Przebieg wezbrania w zlewni Szotkówki był nieco inny i wynikał z faktu, że opady charakteryzowało mniejsze zróżnicowanie. Początkowe szybsze wzrosty spowodowane były sekwencjami 3-godzinnych silnych opadów występujących na przemian z 1- lub 2-godzinnymi opadami o natężeniu umiarkowanym. Wraz z upływem czasu częstość opadów o silnym natężeniu malała, co skutkowało wolniejszym przyborem wody. Ostatni wyraźny wzrost stanu wody w niedzielę rano wystąpił po zamykającym ten epizod opadowy trzygodzinnym deszczu o przeważnie wyrównanym silnym

natężeniu. Maksymalny stan wody wyniósł 395 cm i był o 5 cm niższy od absolutnego maksimum z 1997 roku. Stan wody bliski kulminacji utrzymywał się przez kilka godzin. Potem wolno opadał i dopiero 21.09 osiągnął strefę wody średniej.

Na samej Olzie wzrosty w strefie wody wysokiej najszybciej rozpoczęły się w Łaziskach, o świcie 14.09, a wynikały ze zwiększonego zasilania, pochodzącego ze spływu powierzchniowego, wodami dopływów dolnej Olzy, m.in. Piotrówki i Szotkówki. Kilka godzin później w zlewni Olzy po Cieszyn odnotowano pierwsze, na razie na ogół kilkudziesięciocentymetrowe wzrosty stanu wody, w Istebnej w strefie wody średniej, w Jablunkovie po stronie czeskiej poniżej 1SPA, a w Cieszynie około 110-centymetrowe już w strefie wody wysokiej z nieznacznym przekroczeniem stanu ostrzegawczego. Ponieważ natężenie opadów na kilka godzin osłabło, w rzekach w tej części zlewni obserwowano przez krótki czas spadki, a lokalnie wahania stanów wody. Kilkugodzinna ulewa, która rozpoczęła się tuż przed północą 14/15.09, wywołała ponowne, tym razem już błyskawiczne wzrosty stanów wody (Rys. 11). W Istebnej wkrótce został przekroczony stan ostrzegawczy, a w kolejnej godzinie stan alarmowy. Zarejestrowane maksimum (306 cm) było wyższe o 36 cm od dotychczasowego maksimum absolutnego z 2001 roku. W Jablunkovie w Czechach stan wody podniósł się o prawie 290 cm w ciągu 6 godzin (powyżej 3SPA). Była to trzecia największa powódź zaobserwowana na tej czeskiej stacji. Wezbrane wody Olzy szybko przemieszczały się w dół biegu rzeki niosąc zagrożenie dla leżących nad nią miejscowości. W Cieszynie ponowne wzrosty stanu wody rozpoczęły się w sobotę w nocy. Początkowo przybór wody był umiarkowanie szybki, ale wkrótce nabrał tempa. Około północy 15.09 stan wody Olzy wzrastał już powyżej stanu ostrzegawczego, a po dwóch godzinach przekroczył stan alarmowy. Gwałtowne wzrosty trwały do godzin porannych w niedzielę, kiedy osiągnięte zostało maksimum (503 cm). Był to stan o 43 cm wyższy od dotychczasowego maksimum absolutnego z 1970 i 1972 r. Woda wylewała się z koryta zalewając budynki mieszkalne, obiekty użyteczności publicznej i in. Niemal natychmiast po ustaniu opadów woda zaczęła opadać. Spadki zostały przejściowo zaburzone niewielkimi wahaniami, które wystąpiły przed południem w poniedziałek 16.09, a były reakcją na ostatni epizod opadowy w postaci przelotnego deszczu o umiarkowanym natężeniu. Potem tendencja spadkowa była kontynuowana w strefie wody wysokiej, a od popołudnia 17.09 w strefie wody średniej.

W Łaziskach na Olzie przez całą sobotę, 14.09, utrzymywała się tendencja wzrostowa, okresami wolniejsza, gdy natężenie opadów w północnej części zlewni malało, okresami gwałtowniejsza, gdy natężenie opadów wzrastało do silnego. Po przejściowej stabilizacji stanu wody, około północy 15.09 do Łazisk zaczęła dopływać woda z górnej części zlewni. Przybór wody trwał 12 godzin. Wzrósł też dopływ ze Stonawki, po zwiększeniu przez Povodi Odry odpływu ze Zbiornika Teřlicko. Maksymalny stan wody (534 cm) wystąpił w Łaziskach w godzinach południowych w niedzielę 15.09 i był wyższy od dotychczasowego maksimum absolutnego z 2010 roku o 19 cm. Zbiornik Stonavka jeszcze do 18.09 utrzymywał zwiększony odpływ co skutkowało wolniejszym opadaniem stanów wody na dolnej Olzie. Dopiero 19.09 rano stan wody opadł do strefy wody średniej.



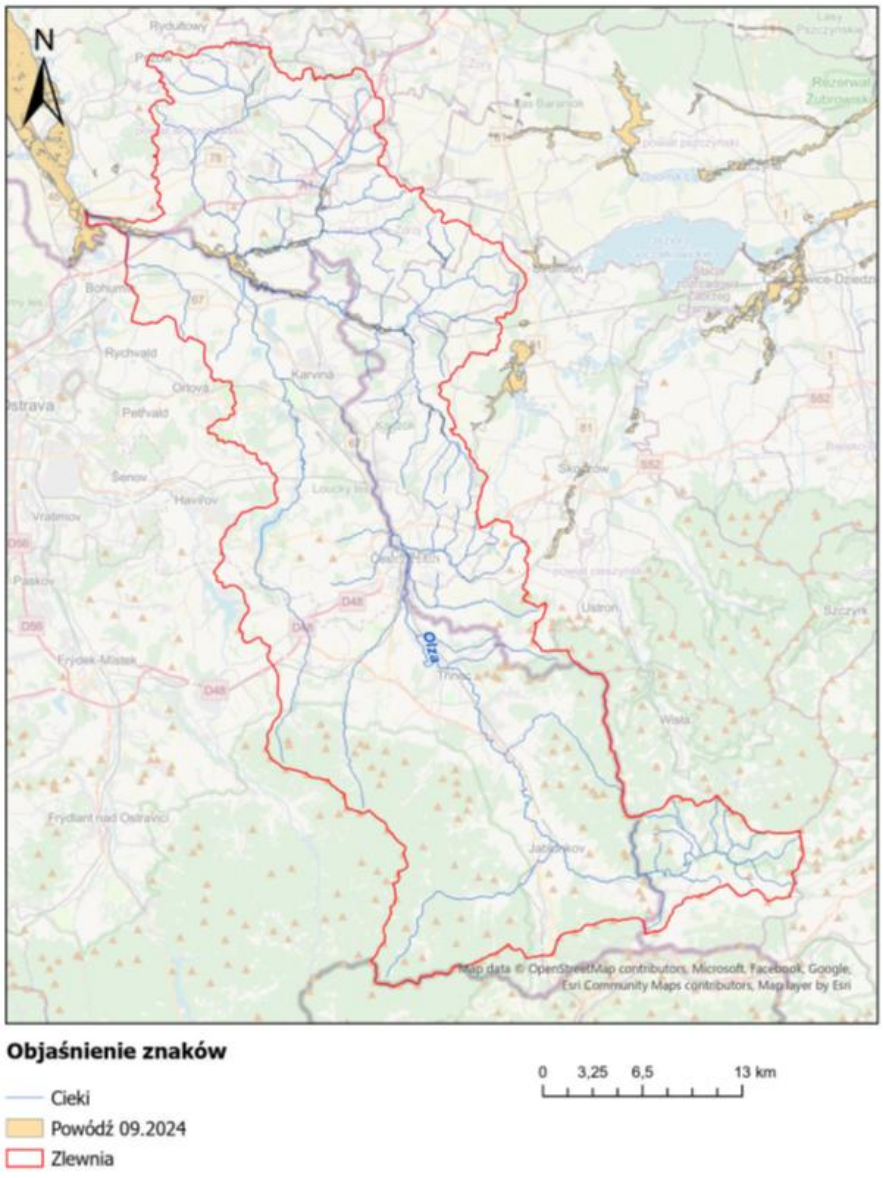
Rys. 11. Hydrogramy godzinowych stanów wody Olzy w profilach wybranych stacji hydrologicznych za okres 12 – 25 września 2024 roku wraz z odniesieniem do obowiązujących stref stanów wody i stanów umownych, jeśli określono

2.3. ZIDENTYFIKOWANY ZASIĘG OBSZARÓW ZALANYCH

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

- Powiat cieszyński; gmina Hażlach; miejscowość Kończyce Wielkie; okolice przysiółków Babilon i Stawiska oraz centrum Kończyc Wielkich; brzeg prawy i lewy Piotrówki oraz brzeg prawy i lewy Schodnicy przy ujściu do Piotrówki.
- Powiat cieszyński; gmina Zebrzydowice; miejscowości Zebrzydowice Dolne i Zebrzydowice Górne; brzeg prawy i lewy Piotrówki od Kończyc Małych do granicy z Republiką Czeską.
- Powiat wodzisławski; gmina Godów; miejscowości Skrbeńsko, Gołkowice i Godów; brzeg prawy Piotrówki od granicy z Republiką Czeską do ujścia Piotrówki do Olzy.
- Powiat wodzisławski; gmina Godów; miejscowości Godów i Łaziska; brzeg prawy Olzy od ujścia Piotrówki do granicy z Republiką Czeską.
- Powiaty wodzisławski oraz jastrzębski; gminy Mszana i Jastrzębie-Zdrój; miejscowości Mszana i Moszczenica; brzeg prawy i lewy Szotkówki od ulicy Wodzisławskiej do ujścia Jastrzębianki.
- Powiaty jastrzębski oraz wodzisławski; gminy Jastrzębie-Zdrój i Godów; miejscowości Moszczenica, Gołkowice, Skrzyszów i Godów; brzeg prawy i lewy Szotkówki od sołectwa Szotkowice do ujścia Szotkówki do Olzy.
- Powiat wodzisławski; gmina Gorzyce; miejscowości Gorzyczki, Uchylsko i Łaziska; brzeg prawy Olzy od granicy z Republiką Czeską do ujścia Olzy do Odry.

Zasięg powodzi z września 2024 roku w zlewni Olzy



Rys. 12. Zasięg powodzi z września 2024 roku w zlewni rzeki Olzy w granicach Polski

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

Tygodniowe sumy opadów na terenie województwa śląskiego osiągnęły 300-400 mm (maksymalne wielkości wystąpiły w Beskidach). Skutkiem przechodzących ekstremalnych opadów deszczu były wzrosty stanów wody w ciekach, lokalnie zostały przekroczone historyczne wartości maksymalne dla stacji wodowskazowych: Istebna – rz. Olza, Cieszyn – rz. Olza oraz Łaziska – rz. Olza. W zlewni Olzy

obszar problemowy obejmuje tereny zurbanizowane w obrębie Cieszyna w tym tereny mieszkaniowe, handlowe i komunikacyjne oraz miejsca lokalizacji przemysłu, w tym chemicznego. Wezbrania o genezie szybkich powodzi występującej na obszarach górskich i podgórskich wywołanych spływem wód z obszarów o znacznych deniwelacjach. Dodatkowo obszar problemowy obejmuje zasięg występowania wysokiego ryzyka powodziowego w zlewni rzeki Olzy na terenach położonych na prawym brzegu rzeki od Cieszyna do ujścia rzeki do Odry (na terytorium Polski), a szczególnie w rejonach ujścia prawostronnych dopływów takich rzek jak Piotrówka i Szotkówka, w gminie Godów oraz na terenie gminy Gorzyce. Obszarami problemowymi są również tereny położone na obydwu brzegach rzeki Piotrówki od centrum Zebrzydowic do ujścia do Olzy (na terytorium Polski). Newralgiczne tereny występują także w zlewni rzeki Szotkówki na granicy Mszany i Jastrzębia-Zdroju oraz na terenie gminy Godów do ujścia do rzeki Olzy, tereny położone na lewym i prawym brzegu rzeki.

Spływ wód opadowych (w szczególności podczas opadów ekstremalnych), brak obwałowań na wymienionych odcinkach lub przesiąki przez obwałowania wpływają bezpośrednio na poziom zagrożenia powodziowego w zlewni Olzy.

Podczas powodzi we wrześniu 2024 r. w zlewni Olzy zaobserwowano liczne wyrwy w brzegach rzek: Leśnica, Ruptawka, Szotkówka, Kaczok, Pielgrzymówka, Puńcówka, Sarkandowiec, Jastrzębianka oraz Lesznianka. Za najistotniejszą awarię infrastruktury technicznej uznać można przesiąki prawego wału przeciwpowodziowego rzeki Olzy w km 0+000 – 3+470 w m. Uchylsko i Olza (Rys. 13 i Rys. 16) oraz uszkodzenie muru oporowego na prawym brzegu rzeki Olzy w km 36+520 – 36+545 m. Cieszyn (Rys. 12 i Rys. 14). Przedmiotowe zgłoszenia miały miejsce w dniach 15 – 17.09.2024 r., a szacowany koszt naprawy muru oporowego wyniósł ok. 180 tys. zł. Koszt naprawy przesiąków na wale przeciwpowodziowym wynoszą ok. 200 tys. zł. (wykonanie dokumentacji projektowej). Całkowity koszt robót będzie znany po opracowaniu dokumentacji projektowej.



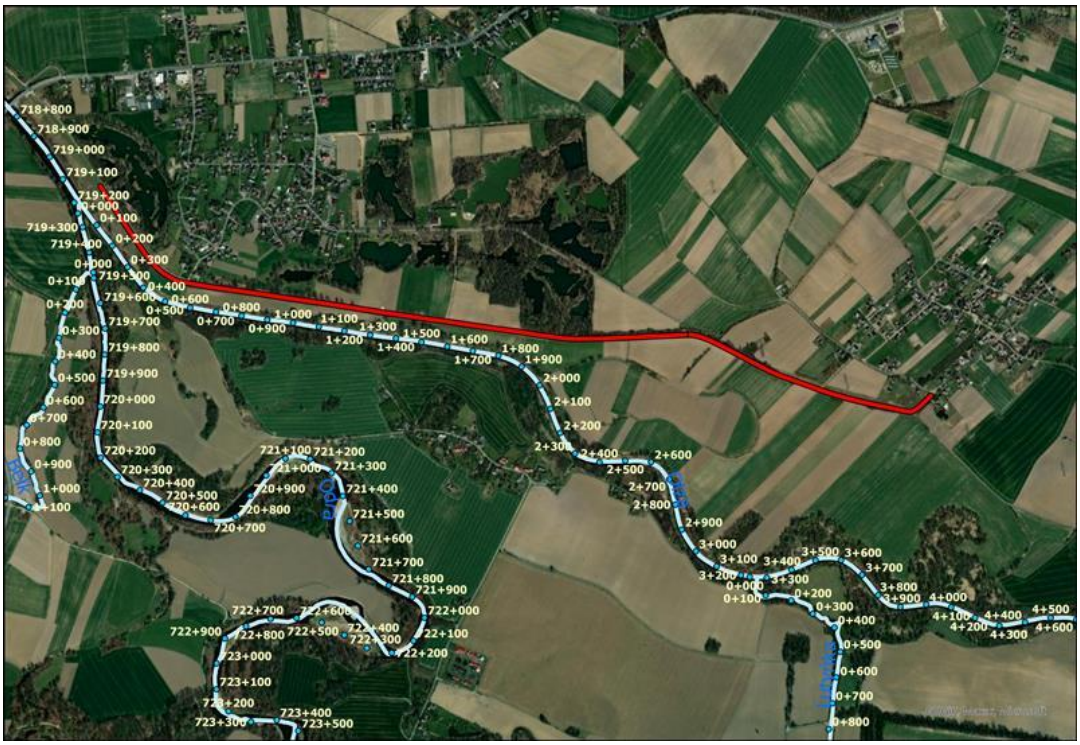
Rys. 13. Miejscowość Uchylsko i Olza rz. Olza zabezpieczony wał przeciwpowodziowy



Rys. 14. Miejscowość Cieszyn rz. Olza uszkodzony mur oporowym



Rys. 15. Lokalizacja uszkodzenia muru oporowego prawego brzegu rzeki Olzy w km 36+520 – 36+545 w m. Cieszyn



Rys. 16. Lokalizacja przesiąków prawego wału przeciwpowodziowego rzeki Olzy w km 0+000 – 3+470 w m. Uchylsko i Olza

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 zagrożenia 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 Olzy około jej km 27+700, ponieważ tylko ona jest częściowo obwałowana.

Poniżej, w Tab. 7, zestawiono dostępne modele hydrauliczne wykonane na potrzeby opracowania MZP i MRP dla zlewni Olzy wskazane do opracowania programów redukcji ryzyka powodziowego.

Tabela 7. Zestawienie modeli hydraulicznych w zlewni Olzy (źródło danych: KZGW)

ID_HYD_R	Nazwa cieku	Km pocz.	Km kon.	Nazwa modelu	Typ modelu	Rodzaj ruchu	Wersja modelu
114	Olza	0	12.4	OLZA_114_2015v1	dwuwymiarowy	ustalony	2015v1
114	Olza	25.4	40	OLZA_114_2015v1	dwuwymiarowy	ustalony	2015v1
1146	Pietrówka (Piotrówka)	0	39	S01_PIOTROWKA_2019v1	jednowymiarowy	nieustalony	2019v1
1148	Szotkówka	0	10.5	SZOTKOWKA_1148_2015v1	dwuwymiarowy	ustalony	2015v1
1148	Szotkówka	8.8	16.3	SZOTKOWKA_1148_2015v1	dwuwymiarowy	ustalony	2015v1
11468	Pielgrzymówka	0	6.8	S01_PIELGRZYMOWKA_2019v1	jednowymiarowy	nieustalony	2019v1
11488	Lesznica	0	17.9	LESZNICA_11488_2015v1	dwuwymiarowy	ustalony	2015v1

Poniżej, w Tabeli 8, zestawiono obliczone przepływy o danym prawdopodobieństwie przewyższenia dla rzeki Pielgrzymówka, będące źródłem danych do obliczeń w modelach hydraulicznych.

Tabela 8. Wyliczone przepływy dla Pielgrzymówki 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%
11468_1	Pielgrzymówka - ujście	model Snydera transformacji opadu w odpływ	17,55	39,96	53,80

Poniżej, w Tabeli 9, zestawiono obliczone przepływy o danym prawdopodobieństwie przewyższenia dla rzek: Olza, Pietrówka (Piotrówka), Szotkówka wraz ze swoim prawym dopływem Lesznicą (zlewnie kontrolowane) będące źródłem danych do obliczeń w modelach hydraulicznych.

Tabela 9. Wyliczone przepływy dla: Olzy, Piotrówki, Szotkówki wraz z Lesznicą w zlewniach kontrolowanych (źródło danych: KZGW)

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 (Olše – Olza)	KS Věřňovice (Republika Czeska)	brak danych	brak danych	brak danych	512	brak danych	970	brak danych	-	-
149180060 (Olza)	Cieszyn	1964-2016	53	rozkład Pearsona typ III	362	360	709	516	957	555
149180130 (Olza)	Istebna	1960-2010	51	rozkład Pearsona typ III	40,6	246	75,9	306	100	341
149180050 (Pietrówka)	Zebrzydowice	1962-2010	49	rozkład log normalny	40,5	304	78,3	423	112	488
149180040 (Szotkówka)	Gołkowice	1963-2010	48	rozkład Pearsona typ III	32,4	384	53	409	66,6	423

Na podstawie analizy MZP można stwierdzić, że największy zasięg OZP dla scenariusza 1% występuje w zlewni rzeki Olzy w jej dolnym i środkowym biegu. Administracyjnie jest to obszar miejscowości, takich jak: Cieszyn (powiat cieszyński), Godów - ujście Szotkówki wraz z Lesznicą do Olzy (powiat wodzisławski), Wodzisław Śląski (powiat wodzisławski).

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 największe ryzyko powodziowe dla scenariusza 1% występuje w zlewni rzeki Olzy w jej dolnym biegu i środkowym biegu. Administracyjnie jest to obszar miejscowości, takich jak: Cieszyn (powiat cieszyński), Godów - ujście Szotkówki wraz z Lesznicą do Olzy (powiat wodzisławski), Wodzisław Śląski (powiat wodzisławski).

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.

Jednocześnie maksymalne opady (zanotowane w zlewni Małej Wisły, lecz jedynie parę kilometrów w linii prostej od granicy zlewni Olzy, w kolejnej dolinie) w dniu 14.09. punktowo wynosiły ponad 200 mm w Beskidzie Śląskim (maksimum na stacji Ustroń-Równica-Wieś: 216 mm). Tygodniowe sumy opadów na terenie województwa śląskiego osiągnęły 300-400 mm (maksymalne wielkości wystąpiły w Beskidach).

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. 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 10. Porównanie maksymalnych stanów wody w trakcie powodzi z 2024 r. z ostatnimi wartościami maksymalnymi na wybranych wodowskazach zlewni rzek Olzy (źródło danych: opracowanie własne)

Stacja wodowskazowa	Poprzednie maksimum	Maksimum 2024 r. [cm]
Łaziska – Olza	515 cm z 2010 r.	534
Cieszyn – Olza	460 cm z 1970 i 1972 r.	503
Istebna – Olza	270 cm z 2001 r.	306

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

Obszar zlewni rzeki Olzy wraz z jej dopływami, przedstawiony na mapach zagrożenia powodziowego i mapach ryzyka powodziowego, został wyznaczony jako obszar problemowy (OP) w Planach

Zarządzania Ryzykiem Powodziowym. OP zlewni Olzy obejmuje tereny zurbanizowane w obrębie Cieszyna w tym tereny mieszkaniowe, handlowe i komunikacyjne oraz miejsca lokalizacji przemysłu, w tym chemicznego. Charakterystyczne są tu powodzie o genezie szybkich wezbrań występujących na obszarach górskich i podgórskich wywołanych spływem wód z obszarów o znacznej deniwelacji.

Porównując zasięgi obszarów zagrożenia powodziowego prezentowane na MZP i OP należy stwierdzić, że do zasięgu powodzi z 2024 r. najbardziej zbliżony był scenariusz obliczeniowy Q1%. Jest to także zgodne ze stanami maksymalnymi obserwowanymi na stacjach wodowskazowych: Věřňovice – Republika Czeska (obliczona woda Q1%= 970 m^3/s, stan zaobserwowany 866 m^3/s), Cieszyn (obliczona woda Q1%= 709 m^3/s, stan zaobserwowany 619 m^3/s) oraz Istebna (obliczona woda Q1%= 75,9 m^3/s, stan zaobserwowany 75,9 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 ujściowych odcinkach dopływów Olzy tj.: Szotkówki i Lesznicy oraz Pietrówki (Piotrówki). Wszędzie tam recypientem jest rzeka Olza.

Służby dyżurne podczas wrześniowej powodzi stwierdziły, że największe zidentyfikowane ryzyko powodziowe w zlewni rzeki Olzy wystąpiło w miejscowościach: Uchylsko, Godów, Cieszyn, Zebrzydowice. 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 Olzy przedstawiono na poniższym rysunku.

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



Rys. 17 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 Olzy wraz z jej dopływami, zidentyfikowano dodatkowe miejsca i obszary, które wymagają wdrożenia działań związanych z zarządzaniem ryzykiem powodziowym.

Przede wszystkim jest to:

- obszar miasta Cieszyn położonego nad Olzą i jej prawostronnymi dopływami tj. Puńcówką i Bobrówką wraz z ich dopływami,

- obszar miejscowości Zebrzydowice położonej w widłach Pietrówki (Piotrówki) i Pielgrzymówki.

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

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

- rzeka Puńcówka (nr zlewni 11 436) – na całej swojej długości,
- rzeka Bobrówka (nr zlewni 11 44) – na całej swojej długości.

3. INWENTARYZACJA Z POWODZI 2024 ROKU

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 30.09.2024 r. z obszaru zlewni Olzy.

Tabela 11. Zgłoszenia sytuacji kryzysowych w obszarze zlewni rzeki Olzy podczas powodzi we wrześniu 2024 roku (źródło: dane własne PGW Wody Polskie)

Data	Treść zgłoszenia
15.09.2024 r.	- zgłoszenie o rozszczelnionym wale przeciwpowodziowym na rzece Olzie w m. Uchylsko. Po dokonaniu oględzin (godz. 21.30) stwierdzono, że woda przecieka pod wałem, dalej pod drogą asfaltową i wypływa na terenie byłego żwirowiska w m. Olza.
16.09.2024 r.	- Nastąpiły przecieki stopy wału na rz. Olza w km. ok. 3+300. Służby PSP przystąpiły do zabezpieczania terenu.
17.09.2024 r.	- zgłoszenie o rozszczelnionym wale przeciwpowodziowym na rzece Olzie w m. Olza. Stwierdzono wyciek wody spod stopy wału rz. Olzy w km ok. 3+350. Powiadomiono służby ratownicze, podjęto działania zabezpieczające tj. została założona mata uszczelniająca na którą nasypano warstwę ziemi.
19.09.2024 r.	- Ciek Glinik: liczne zatory z powalonych drzew. Zatory usunięte przez ZPT RZGW Poznań. - Krasna: liczne zatory z naniesionych konarów drzew. Zatory usunięte przez ZPT ZZ Żywiec.
20.09.2024 r.	- Ciek Glinik: liczne zatory z powalonych drzew. Zniszczony płot nieruchomości prywatnej. Zatory usunięte przez ZPT ZZ Żywiec

Data	Treść zgłoszenia
	- Bobrówka: liczne zatory z naniesionych konarów drzew. Zatory usunięte przez ZPT RZGW Poznań ZZ Sieradz.
30.09.2024 r.	- zgłoszenie o podmytej i osuniętej skarpie cieku Lesznianka, w pobliżu nieruchomości zgłaszającej (ul. Główna, m. Leszna Górna). Powyższe zgłoszenie COOP RZGW Gliwice przekazało do NW Cieszyn z prośbą o weryfikacje przedmiotowego zgłoszenia.

3.2. FUNKCJE INFRASTRUKTURY PRZECIWPOWODZIOWEJ

W zlewni rz. Olzy nie znajdują się żadne poldery, zbiorniki oraz jazy będące w administracji Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, które miałyby istotny wpływ na minimalizację zagrożenia powodziowego. W trakcie powodzi istotną funkcję pełniły wały przeciwpowodziowe. Budowle, które uległy zniszczeniu opisano w rozdziale 3.3.

3.3. INWENTARYZACJA I SZACOWANIE SKUTKÓW I STRAT POWODZI

Przeprowadzona inwentaryzacja wykazała wiele zniszczeń po przejściu wód powodziowych. Największe zniszczenia w zlewni rzeki Olzy 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 wyryw. Szacunkowa wartość zadań związanych z usuwaniem skutków powodzi w zlewni rzeki Olzy wynosi niecałe 4 448 000,00 zł.

W przypadku zlewni rzeki Olzy największe koszty związane są z zadaniami:

- Prace na prawostronnym wale przeciwpowodziowym rzeki Olzy w m. Uchylsko, Olza (2 600 000,00 zł);
- Remont umocnień brzegowych cieku Lesznianka w km 5+870-5+920 i 7+330-7+390, m. Leszna Górna, gm. Goleszów (350 000,00 zł).

Tabela 12. Wykaz strat powodziowych w infrastrukturze PGW Wody Polskie w wyniku powodzi z września 2024r., zlewnia Olzy (źródło: dane własne)

Lp.	Zarząd Zlewni	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Okres realizacji zadania	Wartość zadania [zł]
1	Gliwice	śląskie	cieszyński	Cieszyn	Awaryjne usunięcie zatoru na rz. Puńcówka w km 0+420-0+430 w m. Cieszyn	2024	18 000,00
2	Gliwice	śląskie	cieszyński	Cieszyn	Awaryjne zrabkowanie odpadów drewna z zatorów na rzece Olzie na lewym brzegu	2024	10 000,00
3	Gliwice	śląskie	cieszyński	Cieszyn	Awaryjne udrożnienie koryta Kalembianka	2024	79 994,83

Lp.	Zarząd Zlewni	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Okres realizacji zadania	Wartość zadania [zł]
					w km 0+000-0+800 w m. Cieszyn		
4	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Awaryjne usunięcie zniszczonej kładki nad rzeką Puńcówką w km. 2+270 m. Puńców, gm. Goleszów	2024	35 000,00
5	Gliwice	śląskie	cieszyński	Cieszyn	Awaryjne usunięcie zatoru na rz. Bobrówce w km 0+780, m. Cieszyn	2024	35 000,00
6	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Zabudowa wyrwy na prawym brzegu rzeki Puńcówka w km 2+960-3+010 m. Puńców	2025	180 000,00
7	Gliwice	śląskie	wodzisławski	Wodzisław Śląski	Zabudowa wyrwy w lewym brzegu rzeki Leśnica w km 9+780-9+805 m. Wodzisław Śląski	2025	150 000,00
8	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Zabudowa wyrwy na lewym brzegu rzeki Puńcówka w km 7+520-7+550, m. Puńców	2025	180 000,00
9	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Remont umocnień brzegowych cieku Lesznianka w km 5+870-5+920 i 7+330-7+390, m. Leszna Górna, gm. Goleszów	2025	350 000,00
10	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Remont umocnień brzegowych rzeki Puńcówka w km 10+150-10+200	2025	200 000,00
11	Gliwice	śląskie	cieszyński	Cieszyn, Dzięgielów, Bażanowice	Usunięcie podmytych drzew na ciekach na ciekach Kalembianka, Pucówka, Bobrówka	2025	150 000,00
12	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Zniszczone umocnienia z koszy siatkowo-kamiennych na prawym brzegu rzeki Puńcówka	2025	300 000,00

Lp.	Zarząd Zlewni	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Okres realizacji zadania	Wartość zadania [zł]
13	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Odbudowa umocnień z koszy siatkowo kamiennych w prawy brzegu rzeki Puńcówki w km 9+820- 9+860 w m. Dzięgielów gm. Goleszów	2025	160 000,00
14	Gliwice	śląskie	wodzisławski	Gorzyce	Prace na prawostronnym wale przeciwpowodziowym rzeki Olzy w m. Uchylsko, Olza	2025-2027	2 600 000,00
						Razem	**4 447 994,83**

3.4. USUWANIE SKUTKÓW POWODZI

W zlewni rzeki Olzy 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 pięć działań, dla których określono priorytet „bardzo pilne" o poziomie trudności od „umiarkowanie trudne" do „trudne", a sumaryczny koszt naprawy szkód wyniósł około 178 tys. zł brutto. Szczegóły w tabeli poniżej.

Tabela 13. Usuwanie szkód po wrześniowej powodzi w zlewni Olzy. Zadania zrealizowane i zakończone w 2024 roku (źródło: dane własne)

Lp.	Zarząd Zlewni	Wojewó dztwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Priorytet zadania	Poziom trudności zadania
1	Gliwice	śląskie	cieszyński	Cieszyn	Awaryjne usunięcie zatoru na rz. Puńcówka w km 0+420-0+430 w m. Cieszyn	1-bardzo pilne	3-umiarkowanie trudne
2	Gliwice	śląskie	cieszyński	Cieszyn	Awaryjne zrabkowanie odpadów drewna z zatorów na rzece Olzie na lewym brzegu	1-bardzo pilne	3-umiarkowanie trudne
3	Gliwice	śląskie	cieszyński	Cieszyn	Awaryjne udrożnienie koryta Kalembianka w km 0+000-0+800 w m. Cieszyn	1-bardzo pilne	3-umiarkowanie trudne
4	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Awaryjne usunięcie zniszczonej kładki nad rzeką Puńcówką w km. 2+270 m. Puńców, gm. Goleszów	1-bardzo pilne	3-umiarkowanie trudne

Lp.	Zarząd Zlewni	Wojewó dztwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Priorytet zadania	Poziom trudności zadania
5	Gliwice	śląskie	cieszyński	Cieszyn	Awaryjne usunięcie zatoru na rz. Bobrówce w km 0+780, m. Cieszyn	1-bardzo pilne	2-trudne

W omawianym obszarze, w latach 2025-2027, będzie realizowanych dziewięć 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 4,27 mln zł. brutto.

Tabela 14. Usuwanie szkód po wrześniowej powodzi w zlewni rzeki Olzy. Zadania realizowane i planowane do realizacji w latach 2025-2030 (źródło: dane własne)

Lp.	Zarząd Zlewni	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Priorytet zadania	Poziom trudności zadania
1	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Zabudowa wyrwy na prawym brzegu rzeki Puńcówka w km 2+960-3+010 m. Puńców	2-pilne	2-trudne
2	Gliwice	śląskie	wodzisławski	Wodzisław Śląski	Zabudowa wyrwy w lewym brzegu rzeki Leśnica w km 9+780-9+805 m. Wodzisław Śląski	2-pilne	2-trudne
3	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Zabudowa wyrwy na lewym brzegu rzeki Puńcówka w km 7+520-7+550, m. Puńców	2-pilne	2-trudne
4	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Remont umocnień brzegowych cieku Lesznianka w km 5+870-5+920 i 7+330-7+390, m. Leszna Górna, gm. Goleszów	2-pilne	2-trudne
5	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Remont umocnień brzegowych rzeki Puńcówka w km 10+150-10+200	2-pilne	2-trudne
6	Gliwice	śląskie	cieszyński	Cieszyn, Dzięgielów, Bażantowice	Usunięcie podmytych drzew na ciekach na ciekach Kalembianka, Pucówka, Bobrówka	2-pilne	2-trudne

Lp.	Zarząd Zlewni	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Priorytet zadania	Poziom trudności zadania
7	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Zniszczone umocnienia z koszy siatkowo-kamiennych na prawym brzegu rzeki Puńcówka	2-pilne	2-trudne
8	Gliwice	śląskie	cieszyński	Goleszów	Odbudowa umocnień z koszy siatkowo kamiennych w prawy brzegu rzeki Puńcówki w km 9+820- 9+860 w m. Dzięgielów gm. Goleszów	1-bardzo pilne	2-trudne
9	Gliwice	śląskie	wodzisławski	Gorzyce	Prace na prawostronnym wale przeciwpowodziowym rzeki Olzy w m. Uchylsko, Olza	1-bardzo pilne	3-umiarkowane trudne
10	Gliwice	śląskie	cieszyński	Cieszyn	Wykonanie naprawy muru oporowego na prawym brzegu rzeki Olzy w km 36+490 – 36+570 w m. Cieszyn	2-pilne	2-trudne

3.5. DODATKOWE DANE Z PRZEPROWADZONEJ INWENTARYZACJI

W obrębie zlewni Olzy 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. INWESTYCJE ZREALIZOWANE PO POWODZI Z 1997 ROKU

Śląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Katowicach - poprzednik prawny Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie przeprowadził przedsięwzięcia mające na celu usunięcie skutków powodzi z 2010 r. i poprawę bezpieczeństwa na obszarze zlewni Olzy, poprzez realizację zadania „Remont rzeki Piotrówki w km 14+300 – 19+000 m. Marklowice, Zebrzydowice - Usuwanie szkód powodziowych z 2010 r.”

4.2. AKTUALNE DOKUMENTY PLANISTYCZNE

Zlewnia rzeki Olzy wraz ze swoimi dopływami tj.: Piotrówką i jej dopływem Pielgrzymówką oraz Szotkówką i jej dopływem Lesznicą 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 modelowania hydraulicznego dla wybranych rzek, w tym Olzy i jej dopływów.

Godła arkuszy map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego, w skali 1:10 000, obejmujące zlewnie rzeki Olzy to: M-34-61-D-d-4, M-34-73-B-b-1, M-34-73-B-b-2, M-34-73-B-b-4, M-34-73-B-d-2, M-34-74-A-a-1, M-34-74-A-a-2, M-34-74-A-a-3, M-34-74-A-c-1, M-34-74-A-c-2, M-34-74-A-c-4, M-34-74-C-a-2, M-34-74-C-a-4, M-34-74-A-d-1, M-34-74-A-d-3, M-34-74-C-b-1, M-34-74-C-b-3, M-34-74-C-d-1, M-34-86-B-c-2, M-34-86-B-d-1, M-34-86-B-d-2.

Zlewnia rzeki Olzy stanowi wyznaczony obszar problemowy (OP) o nazwie „Olza-Cieszyn” i dlatego 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 Olzy 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 zostały ujęte zadania inwestycyjne

mające na celu przeciwdziałanie skutkom powodzi na obszarze zlewni rz. Olzy pn.: Prace na prawostronnym wale przeciwpowodziowym rzeki Olzy w m. Uchylsko, Olza. Ponadto wszystkie zadania wykazane na obszarze zlewni rz. Olzy, które zgodnie z PPI są planowane do realizacji, mają charakter wiodący przeciwpowodziowy. Ukończenie przedmiotowych zadań nie tylko poprawi bezpieczeństwo powodziowe na obszarze zlewni, ale pozwoli również na zmniejszenie strat i skutków potencjalnych powodzi w przyszłości. Dodatkowo wprowadzono do PPI zadanie pn. Zabezpieczenie przeciwpowodziowe m. Cieszyn, ze względu na ujęcie działania pn. Koncepcja zabezpieczenia przeciwpowodziowego miasta Cieszyn w aPZRP.

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

- ***Odbudowa koryta rzeki Olzy poprzez likwidację lokalnych wyrw i odcinkową odbudowę umocnień prawego brzegu rzeki Olzy na terenie gm. Gorzyce pomiędzy znakami granicznymi II/1b i I/173a w km 0+000 - 5+850*** (ID 513)

  Rzeka: Olza

  Gmina: Gorzyce

  Zakres inwestycji obejmuje opracowanie dokumentacji projektowej i roboty budowlane w obrębie km 0+000-5+850 (5,85 km) w zakresie wykonana opasek z narzutu kamiennego i brzegosłonów faszynowych, likwidacji wyrw brzegowych oraz profilowania brzegu z humusowaniem i obsiewem mieszanką traw. W ramach prac przygotowawczych planuje się: wycinkę drzew, krzaków i porostów, i wykonanie dróg technologicznych. Szczegółowy zakres zostanie wskazany na etapie dokumentacji projektowej. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 6,677 mln zł.

- **Regulacja koryta cieku Puńcówka w km 1+150-1+850, 2+700-4+300, 7+400-8+500 w m. Puńców i Dzięgielów, gm. Goleszów** (ID 1405)

  Rzeka: Puńcówka

  Gmina: Goleszów

  Inwestycja polegać będzie na opracowaniu dokumentacji projektowej, uzyskaniu wymaganych decyzji administracyjnych oraz wykonaniu prac budowlanych polegających na budowie ubezpieczeń dna i skarp cieku Puńcówka rzeki w miejscach tego wymagających, na odcinkach o łącznej długości 3,4 km. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 8,066 mln zł.

- ***Przywrócenie drożności rzeki Piotrówki na odcinku granicznym w km 0+000 - 8+300*** (ID 1410)

  Rzeka: Piotrówka

  Gmina: Godów

  Realizacja zadania obejmuje opracowanie dokumentacji projektowej, uzyskanie wymaganych decyzji administracyjnych i wykonanie prac budowlanych polegających na odbudowie istniejących umocnień brzegowych pozwalających na stabilizację linii brzegowej, co umożliwi

zachowanie obecnego przebiegu granicy RP. Roboty planowane są na odcinku rzeki Piotrówki o długości 8,3 km. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 3,25 mln zł.

- ***Odbudowa koryta cieku Bzianka w km 1+500-6+200, m. Jastrzębie gm. Jastrzębie, pow. Jastrzębie*** (ID 1423)

  Rzeka: Bzianka

  m. Jastrzębie-Zdrój

  W ramach inwestycji planuje się opracowanie dokumentacji projektowej, uzyskanie wymaganych decyzji administracyjnych i wykonanie prac budowlanych polegających na profilowaniu skarp i dna cieku oraz odbudowie istniejących ubezpieczeń koryta cieku Bzianka na odcinku o długości 4,7 km. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 6,9 mln zł.

- ***Zabezpieczenie przeciwpowodziowe m. Cieszyn*** (ID 2118)

  Rzeka: Olza

  Gmina: Cieszyn

  W roku 2025 opracowano koncepcję zabezpieczenia przeciwpowodziowego m. Cieszyn. Zakres inwestycji obejmuje opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych oraz wykonanie robót budowlanych. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 50 mln zł.

- ***Prace na prawostronnym wale przeciwpowodziowym rzeki Olzy w m. Uchylsko, Olza*** (ID 2146)

  Rzeka: Olza

  Gmina: Gorzyce

  Działanie inwestycyjne obejmuje opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych oraz przeprowadzenie robót budowlanych. W ramach realizacji robót planowane jest usunięcie przecieków wału w km 3+470-, 3+120-3+100, 2+665-2+650 poprzez modernizację obwałowań. Wał stanowi część ochrony przeciwpowodziowej Gminy Gorzyce. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 2,6 mln zł.

- ***Odcinkowy odbudowa koryta rzeki Piotrówki w km 19+000-36+000- udrożnienie rzeki, zabudowa lokalnych wyrw oraz odbudowa istniejących ubezpieczeń brzegowych*** (ID 1411)

  Rzeka: Piotrówka

  Gmina: Hażlach, Zebrzydowice

  Realizacja zadania uwzględnia opracowanie dokumentacji projektowej, uzyskanie wymaganych decyzji administracyjnych oraz wykonanie prac budowlanych polegających na zabudowie wyrw brzegowych, odbudowie ubezpieczeń brzegowych rzeki Piotrówki na odcinku o długości 17 km oraz odcinkowym udrożnieniu koryta. Szczegółowy zakres zostanie wskazany

na etapie opracowania dokumentacji projektowej. Szacowany całkowity koszt inwestycji określono na ok. 7,2 mln zł.

Realizacja powyższych działań ma na celu znaczące zmniejszenie ryzyka powodziowego w zlewni rzeki Olza, co przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa mieszkańców oraz ochrony mienia i środowiska naturalnego. Zadania te będą realizowane w ramach pozyskanych funduszy z środków zewnętrznych.

W 2025 roku zakończono realizację zadania pn. Regulacja koryta cieku Krasna w km 0+700–3+060 w m. Cieszyn, gm. Cieszyn w zakresie km 0+700-0+750, 0+800-1+694, 2+040-2+080, 2+145-2+210, 2+435-2+535, 2+680-2+810, 2+844-3+060 (ID 510).

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 Olzy, która charakteryzuje 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 Olzy, 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 Olzy, 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 z wykorzystaniem modelowania hydrologicznego i hydraulicznego został opracowane dla projektowanych inwestycji, o znaczeniu dla redukcji zagrożenia powodziowego w skali zlewni. W modelach uwzględniono projektowane inwestycje i działania, których dane i parametry umożliwiały implementację i przeprowadzenie procesu modelowania.

Dla zlewni rzeki Olzy na obecnym etapie nie istnieją zaawansowane projekty budowy znaczących obiektów hydrotechnicznych kwalifikowanych jako obiekty ochrony przeciwpowodziowej czynnej (np. sterowane zbiorniki przeciwpowodziowe).

Analizy dla zlewni rzeki Olzy z wykorzystaniem modelowania hydrologicznego zostały opracowane dla 2 wariantów potencjalnego zwiększenia retencji obszarowej zlewni (położonej po stronie polskiej i czeskiej), obejmującej możliwości retencji naturalnej, w tym zwiększoną retencję leśną, zmianę agrokultury, przywracanie mokradeł, ale również takie rozwiązania techniczne jak melioracje rolne i leśne, małe oczka wodne i retencję korytową na małych ciekach spowalniającą odpływ.

Oszacowanie efektywności potencjalnego zwiększenia retencji zlewni zostało opracowane dla warunków meteorologicznych i hydrologicznych powodzi z września/października 2024 r.

Kompleksowe określenie rekomendacji działań w zakresie wszystkich projektowanych i proponowanych działań w zlewni rzeki Olzy zostało wskazane w rozdziale 6.

5.1. OPIS ZAŁOŻEŃ ANALIZ

Analiza i ocena skuteczności planowanych rozwiązań przeciwpowodziowych w zlewni rzeki Olzy została wykonana przy użyciu modeli hydrologicznych i hydraulicznych w warunkach rzeczywistego wezbrania z września 2024 r. Wezbranie to stanowiło „warunki referencyjne”: względem niego porównywano wyniki symulacji przy uwzględnieniu planowanych rozwiązań przeciwpowodziowych. Do realizacji zadania wykorzystano odpowiednio skonfigurowane i dostosowane modele operacyjne utrzymywane i rozwijane w IMGW-PIB do zadań związanych z osłoną hydrologiczną: typu opad-odpływ (do transformacji opadu w odpływ w zlewniach rzecznych) oraz hydrodynamiczny (do transformacji fali wezbraniowej w korycie).

Modele opad-odpływ pozwalają na odwzorowanie reakcji zlewni na określone warunki pogodowe opadowo-termiczne; dają możliwość obliczenia, w wybranych węzłach i przekrojach sieci rzecznej, hydrogramów odpływu będących skutkiem określonego zdarzenia opadowego. Modele hydrauliczne

natomiast umożliwiają obliczenie transformacji fali wezbraniowej w sieci rzecznej z uwzględnieniem kształtu i zagospodarowania dolin rzecznych.

Dane uzyskane na etapie modelowania opad-odpływ – tj. hydrogramy przepływu z okresu 10 – 30 września 2024 r. obliczone w wybranych węzłach i przekrojach sieci rzecznej, stanowiły dane wejściowe do modelowania hydrodynamicznego (służyły do zasilenia modelu HD w określonym scenariuszu obliczeniowym jako warunki brzegowe). Symulacje modelem hydrodynamicznym wykonano dla wariantu uwzględniającego aktualne warunki hydrotechniczne oraz dla dwóch wariantów planistycznych W1 i W2, uwzględniających zwiększenie tzw. retencji obszarowej zlewni.

Większość powierzchni zlewni Olzy stanowią obszary transgraniczne lub w całości położone poza granicami Polski. Podjęto próbę analizy zmian odpływu ze zlewni cząstkowych (położonych na obszarze Polski) w warunkach wezbrania z września 2024 roku dla 2 wariantów zwiększenia retencji obszarowej zlewni. Wielkość wskaźnika tej retencji przyjęto jako średnią objętość opadu zatrzymywanego w zlewni w okresie wezbrania, który nie bierze bezpośredniego udziału w spływie powierzchniowym (zmniejszenie opadu efektywnego). Wskaźnik ten może pokazywać proporcje redukcji przepływu powodziowego do skali koniecznych działań na rzecz zwiększenia retencji. Wielkości tej retencji nie można wprost utożsamiać np. z objętością zbiorników retencyjnych, ponieważ te mogą efektywnie redukować szczyty fal wezbraniowych i przesuwać odpływ w czasie. Należy mieć na uwadze, że naturalna i techniczna retencja obszarowa jest mniej efektywna dla wezbrań ekstremalnie wysokich i znacząco maleje w przypadku wystąpienia opadów poprzedzających wezbranie zasadnicze. Do celów analizy przyjęto stałe parametry modelu opad-odpływ (poza wskaźnikiem retencyjności). W rzeczywistości możliwe jest, że zwiększanie retencji obszarowej zmniejszy dynamikę odpływu i w efekcie obniży dodatkowo przepływ maksymalny.

Wariant 1.

W wariancie W1 przyjęto dodatkową retencję obszarową zlewni w wielkości 0,015 [mln m^3 / km^2] (Tab. 15).

Wariant 2.

W wariancie W2 przyjęto te same założenia modelowania hydrologicznego oraz dodatkową retencję obszarową zlewni w wielkości 0,030 [mln m^3 / km^2] (Tab. 15). Porównanie wyników modelowania w sytuacji aktualnej i w opisanych scenariuszach przedstawiono w przekrojach wodowskazowych Cieszyn i Łaziska na rzece Olzie.

Tab. 15. Dodatkowa retencja obszarowa zlewni naturalna i techniczna symulowana za pomocą modelu hydrologicznego opad-odpływ

Stacja hydrologiczna / profil	Wariant W1 (dodatkowa retencja obszarowa zlewni naturalna i techniczna)		Wariant W2 (dodatkowa retencja obszarowa zlewni naturalna i techniczna)	
	[mln m^3]	[mln m^3 / km^2]	[mln m^3]	[mln m^3 / km^2]
Istebna	0,566	0,015	1,132	0,030
Olza zlewnia od Istebnej do Cieszyna	5,84	0,015	11,677	0,030
Zebrzydowice	1,71	0,015	3,417	0,030
Szotkówka Ujście	2,87	0,015	5,741	0,030
Olza zlewnia od Cieszyna do Łazisk	3,37	0,015	6,733	0,030

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 Olzy);
- wartościami natężenia przepływu na stacjach hydrologicznych pochodzącymi z bazy danych IMGW-PIB (dane po weryfikacji rocznej).

5.3. MODELOWANIE HYDROLOGICZNE/HYDRAULICZNE

Do obliczenia hydrogramów przepływu z okresu wezbrania we wrześniu 2024 r. w przekrojach wodowskazowych 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, jak również wydzielono zlewnie niekontrolowane wybranych dopływów i zlewnie różnicowe, zgodnie z wymogami modelu hydrodynamicznego. Parametry fizyczno-geograficzne zlewni obliczeniowych określono na podstawie Mapy Podziału Hydrograficznego Polski wersji nr 16 z 2021 r., 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 dokonano obliczeń symulacyjnych odpowiadających rozpatrywanym wariantom planistycznym, a wyniki modelowania opad-odpływ, tj. symulowane hydrogramy przepływów z okresu powodzi we wrześniu 2024 r. zostały zaimplementowane w modelu hydrodynamicznym jako warunki brzegowe.

Do modelowania transformacji fali powodziowej wykorzystano jednowymiarowy model hydrauliczny IMGW HD. Modelowana sieć rzeczna objęła odcinek rzeki Olzy od wodowskazu Cieszyn do wodowskazu Łaziska. Dopływy Olzy uwzględniono jako zasilanie punktowe (warunki skupione w modelu). W trybie symulacyjnym model zasilono hydrogramami uzyskanymi na etapie modelowania opad-odpływ. Po skalibrowaniu modelu hydraulicznego w warunkach powodzi z września 2024 r., dokonano obliczeń symulacyjnych odpowiadających rozpatrywanym wariantom planistycznym.

5.4. ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW

Na podstawie wyników modelowania opad-odpływ oszacowano możliwe zmiany wartości przepływów na stacjach hydrologicznych Istebna i Cieszyn na Olzie oraz dla rzek Stonavki (w całości na terenie Czech), Piotrówki i Szotkówki w konsekwencji wdrożenia określonych wariantów planistycznych. Porównano wyniki dla warunków aktualnych (przy bieżącej retencji obszarowej i zabudowie hydrotechnicznej zlewni) oraz w rozpatrywanych wariantach planistycznych W1 i W2 (przy założeniu zwiększenia retencji obszarowej zlewni). Wyniki tych analiz – w postaci porównania wielkości przepływów maksymalnych uzyskanych w poszczególnych scenariuszach modelowych zamieszczono w Tab. 16. Wyniki symulacji opad-odpływ w postaci hydrogramów przepływów z okresu wezbrania we wrześniu 2024 r., dla wszystkich rozpatrywanych wariantów, przedstawiono na Rys. 18, Rys. 19, Rys. 20, Rys. 21.

Analizę i ocenę skuteczności planowanych rozwiązań oparto również o porównanie wyników symulacji rzędnych zwierciadła wody w przekrojach wodowskazowych w sytuacji aktualnej oraz w sytuacji hipotetycznej uwzględniającej wprowadzone zmiany, uzyskanych za pomocą modelu hydrodynamicznego. Zestawienie wyników obliczeń hydraulicznych zamieszczono w Tab. 17 oraz przedstawiono na Rys. 22 i Rys. 23.

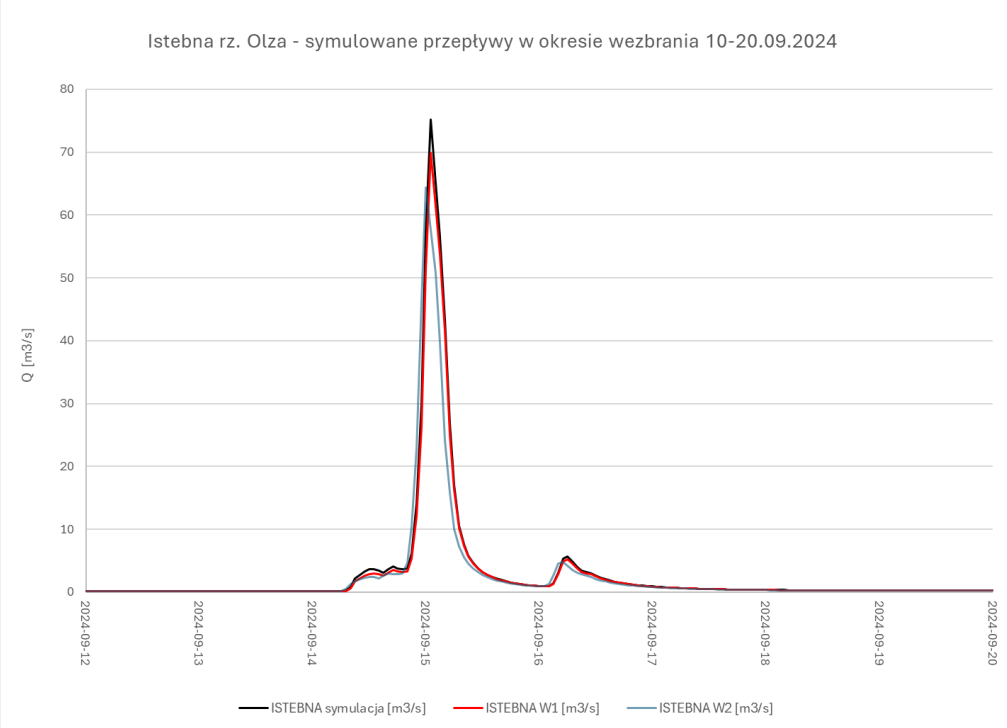
Wyniki modelowania opad-odpływ i hydrodynamicznego – komplet danych w postaci tabelarycznej i graficznej, załączono do opracowania w wersji elektronicznej – w *Załączniku 1*.

Tab. 16. Maksymalne przepływy z okresu 10-30.09.2024 r. w profilach wybranych stacji hydrologicznych ze zlewni Olzy na podstawie wyników modelowania hydrologicznego (opad-odpływ)

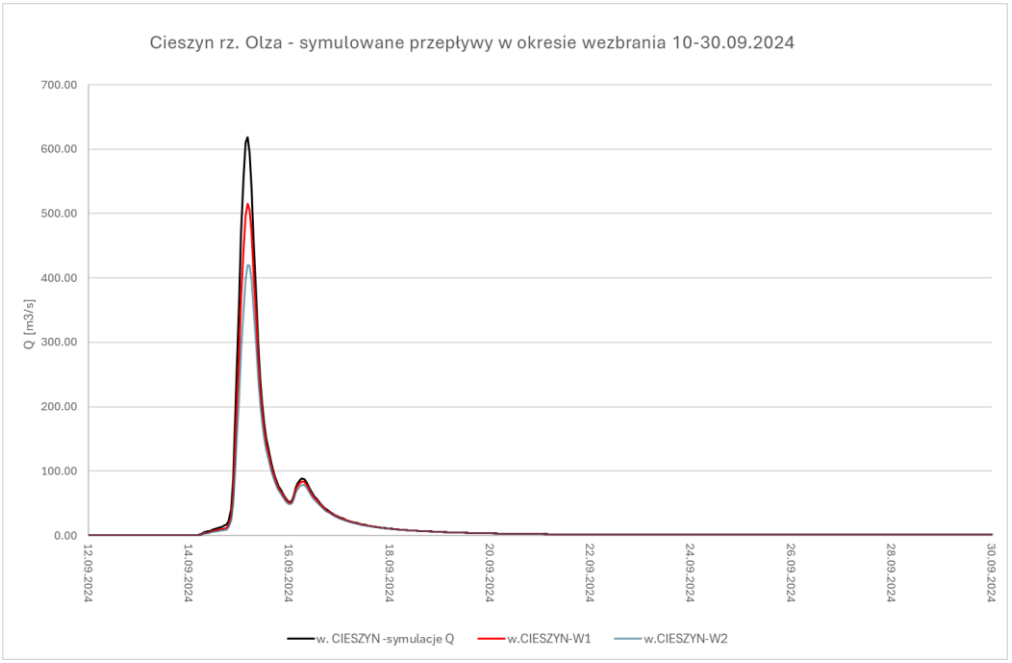
Maksymalne natężenie przepływu Q_{max} [m^3/s]						
Stacja hydrologiczna / profil	Stan aktualny (W0)		Wariant W1		Wariant W2	
	obserwacja	symulacja	symulacja	różnica względem W0	symulacja	różnica względem W0
Istebna		75,20	69,84	-5,36	64,33	-10,87
Cieszyn	619,00	619,03	514,91	-104,12	420,47	-198,56
Łaziska	850,00	853,05	740,85	-112,20	639,06	-214,0
Zebrzydowice		73,36	71,49	-1,87	69,84	-3,52
Szotkówka w ujściu		54,55	48,75	-5,80	43,75	-10,80

Tab. 17. Maksymalne rzędne zwierciadła wody z okresu 10-30.09.2024 r. w profilach wybranych stacji hydrologicznych ze zlewni Olzy na podstawie wyników modelowania hydraulicznego

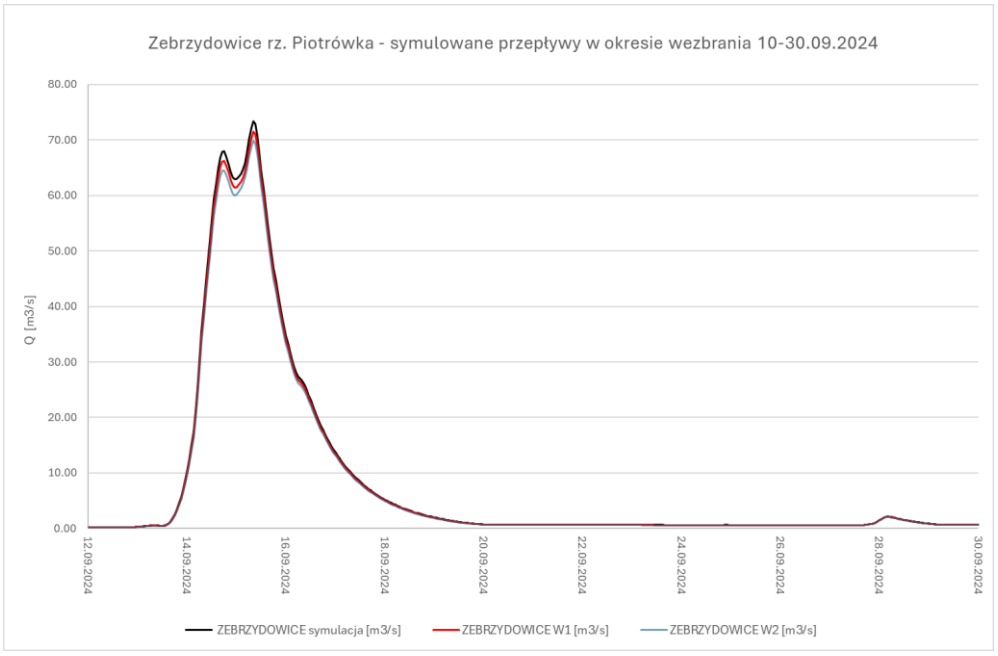
Maksymalna rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]						
Stacja hydrologiczna	Stan aktualny (W0)		Wariant W1		Wariant W2	
	obserwacja	symulacja	symulacja	różnica względem W0 [m]	symulacja	różnica względem W0 [m]
Cieszyn	271,16	271,17	270,63	-0,55	270,14	-1,04
Łaziska	204,69	204,70	204,54	-0,13	204,44	-0,26



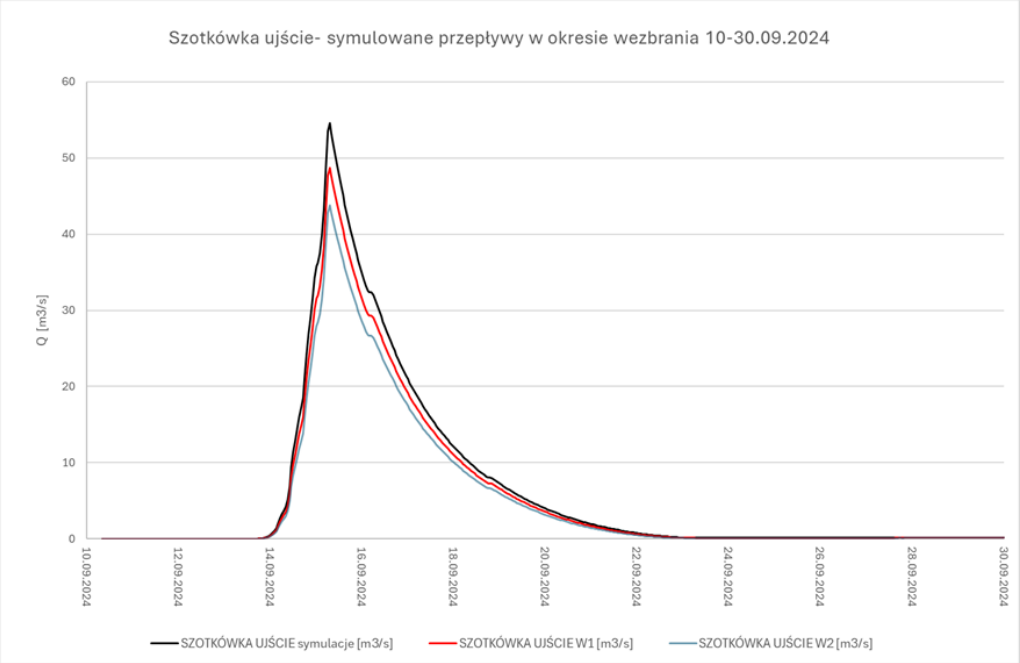
Rys. 18. Wodowskaz Istebna – porównanie wyników symulacji opad-odpływ (modelowanych hydrogramów przepływów) dla poszczególnych wariantów



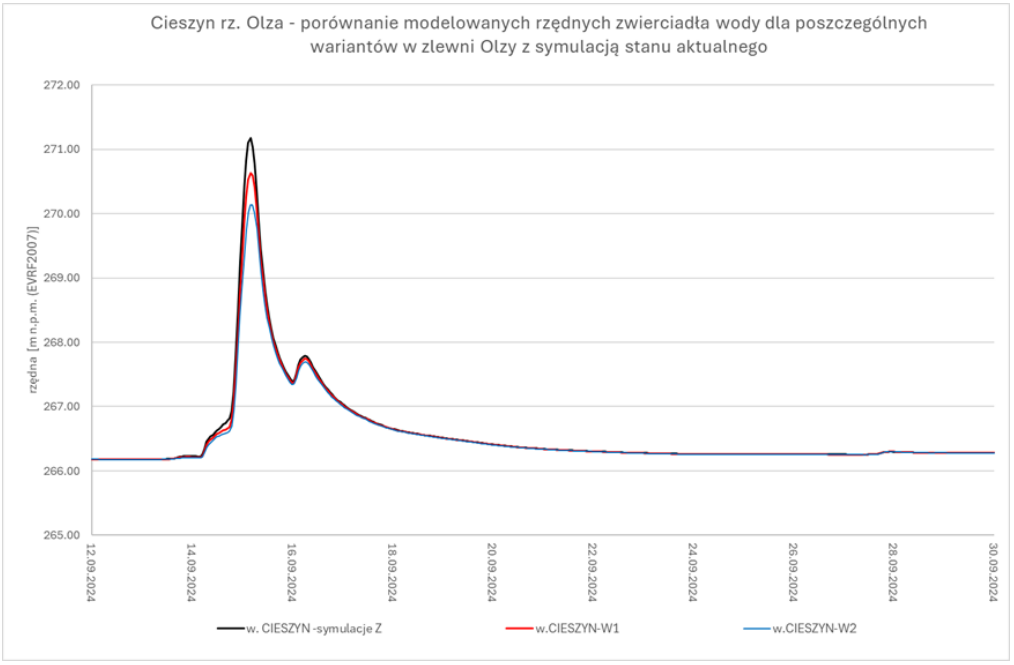
Rys. 19. Wodowskaz Cieszyn - porównanie wyników symulacji opad-odpływ (modelowanych hydrogramów przepływów) dla poszczególnych wariantów



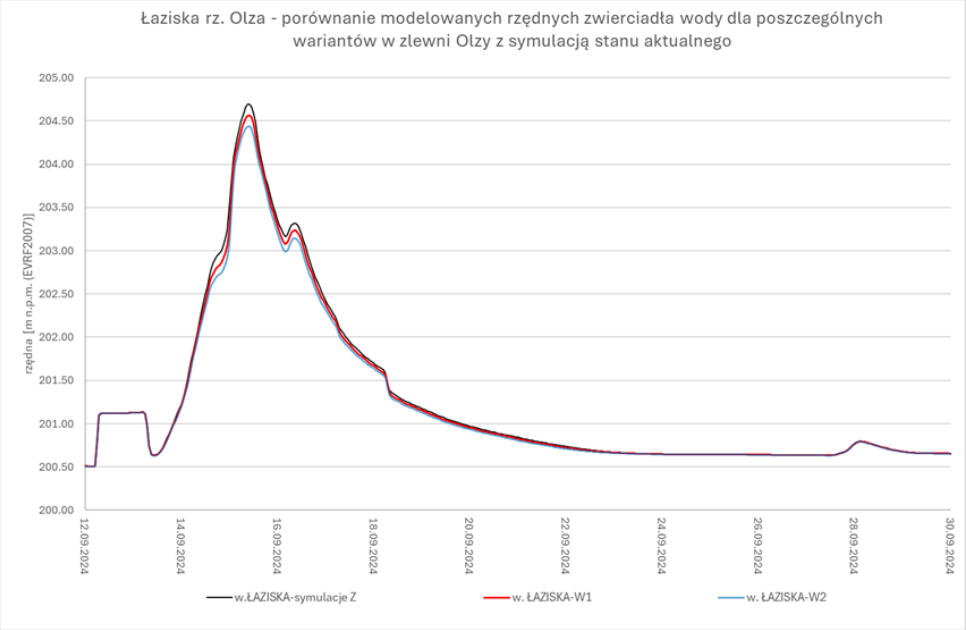
Rys. 20. Wodowskaz Zebrzydowice - porównanie wyników symulacji opad-odpływ (modelowanych hydrogramów przepływów) dla poszczególnych wariantów



Rys. 21. Ujście Szotkówki - porównanie wyników symulacji opad-odpływ (modelowanych hydrogramów przepływów) dla poszczególnych wariantów



Rys. 22. Wodowskaz Cieszyn – porównanie wyników symulacji hydraulicznych (modelowanych rzędnych zwierciadła wody) dla poszczególnych wariantów



Rys. 23. Wodowskaz Łaziska – porównanie wyników symulacji hydraulicznych (modelowanych rzędnych zwierciadła wody) dla poszczególnych wariantów

5.4.1. Wariant 1

Wyniki obliczeń dla wodowskazu Istebna (Rys. 18) wskazują, że dla wezbrania z września 2024, możliwa byłaby redukcja przepływu maksymalnego o 5,36 m^3/s, to jest o około 5,4 % (przepływ maksymalny symulacja 75,20 m^3/s, przepływ maksymalny zredukowany 69,84 m^3/s).

Wyniki obliczeń dla wodowskazu Cieszyn (Rys. 19) wskazują, że dla wezbrania z września 2024, możliwa byłaby redukcja przepływu maksymalnego o 104.1 m^3/s, to jest o około 16.8% (przepływ maksymalny symulacja 619.0 m^3/s, przepływ maksymalny zredukowany 514.9 m^3/s). Maksymalna rzędna zwierciadła wody zmniejszyłaby się o około 55 cm (Rys. 22).

Wyniki obliczeń dla wodowskazu Zebrzydowice (Rys. 20) wskazują, że dla wezbrania z września 2024, możliwa byłaby redukcja przepływu maksymalnego o 1.87 m^3/s, to jest o około 2.5% (przepływ maksymalny symulacja 73.36 m^3/s, przepływ maksymalny zredukowany 71.49 m^3/s).

Wyniki obliczeń dla rzeki Szotkówki (Rys. 21) wskazują, że dla wezbrania z września 2024, możliwa byłaby redukcja przepływu maksymalnego o 5.8 m^3/s, to jest o około 10.6% (przepływ maksymalny symulacja 54.55 m^3/s, przepływ maksymalny zredukowany 48.75 m^3/s).

Wyniki obliczeń dla wodowskazu Łaziska wskazują, że dla wezbrania z września 2024 możliwa byłaby redukcja maksymalnej rzędnej zwierciadła wody o około 13 cm, co odpowiada zmniejszeniu maksymalnego przepływu o około 112,2 m^3/s (Rys. 23).

5.4.2. Wariant 2

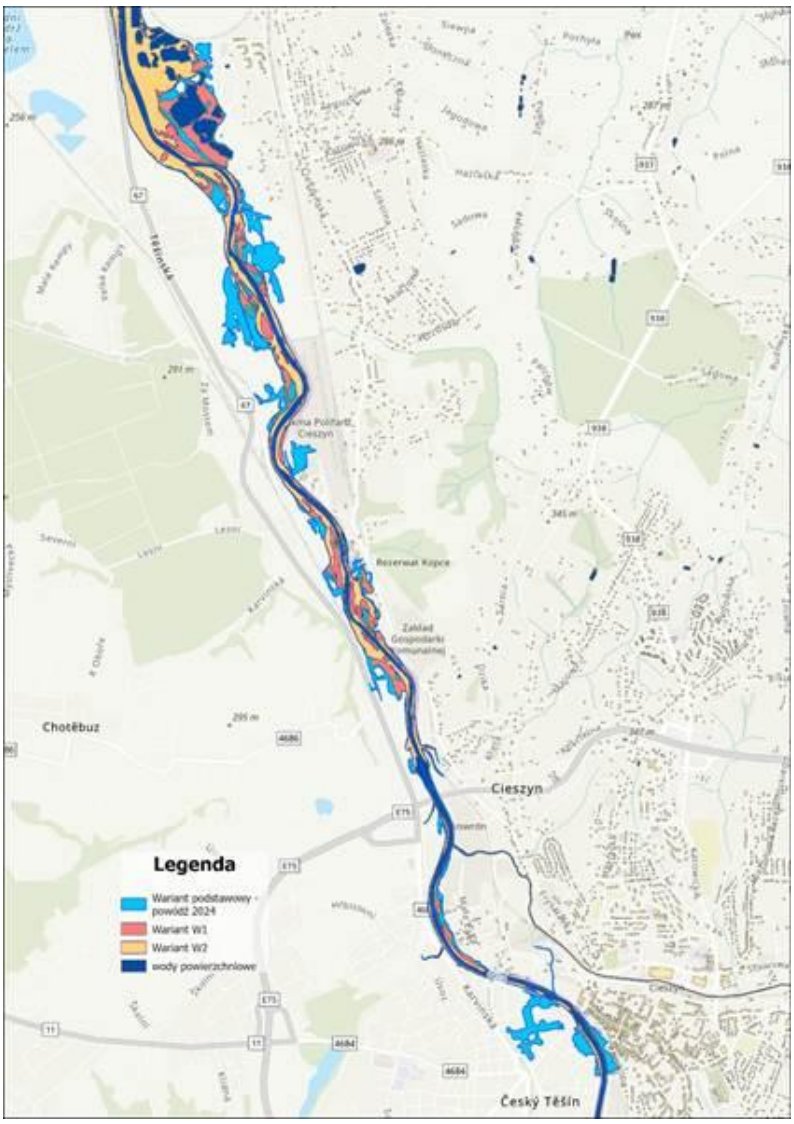
Wyniki obliczeń dla wodowskazu Istebna (Rys. 18) wskazują, że dla wezbrania z września 2024 możliwa byłaby redukcja przepływu maksymalnego o 10,87 m^3/s, to jest o około 14 % (przepływ maksymalny symulowany 75,20 m^3/s, przepływ maksymalny zredukowany 64,33 m^3/s).

Wyniki obliczeń dla wodowskazu Cieszyn (Rys. 19) wskazują, że dla wezbrania z września 2024 możliwa byłaby redukcja przepływu maksymalnego o 198,6 m^3/s, to jest o około 32,1 % (przepływ maksymalny symulowany 619,0m^3/s, przepływ maksymalny zredukowany 420,5 m^3/s). Maksymalna rzędna zwierciadła wody zmniejszyłaby się o około 104 cm (Rys. 22).

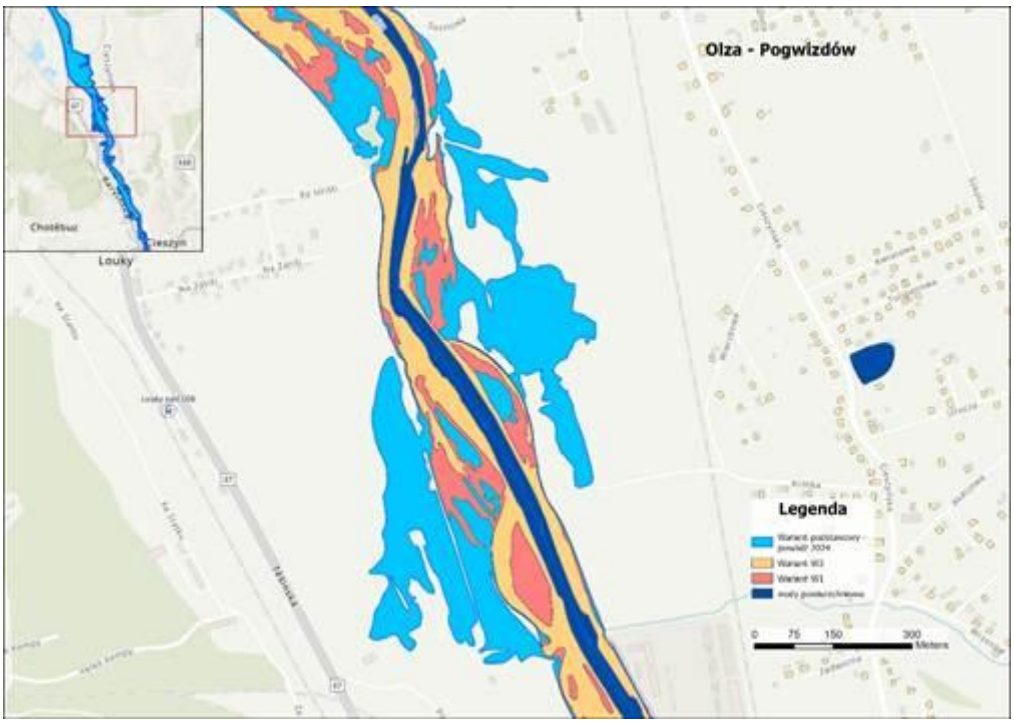
Wyniki obliczeń dla wodowskazu Zebrzydowice (Rys. 23) wskazują, że dla wezbrania z września 2024 możliwa byłaby redukcja przepływu maksymalnego o 3,52 m^3/s, to jest o około 4,8 % (przepływ maksymalny symulacja 73,36m^3/s, przepływ maksymalny zredukowany 69,84 m^3/s).

Wyniki obliczeń dla rzeki Szotkówki (Rys. 21) wskazują, że dla wezbrania z września 2024 możliwa byłaby redukcja przepływu maksymalnego o 10,8 m^3/s, to jest o około 19,8 % (przepływ maksymalny symulowany 54,55 m^3/s, przepływ maksymalny zredukowany 43,75 m^3/s).

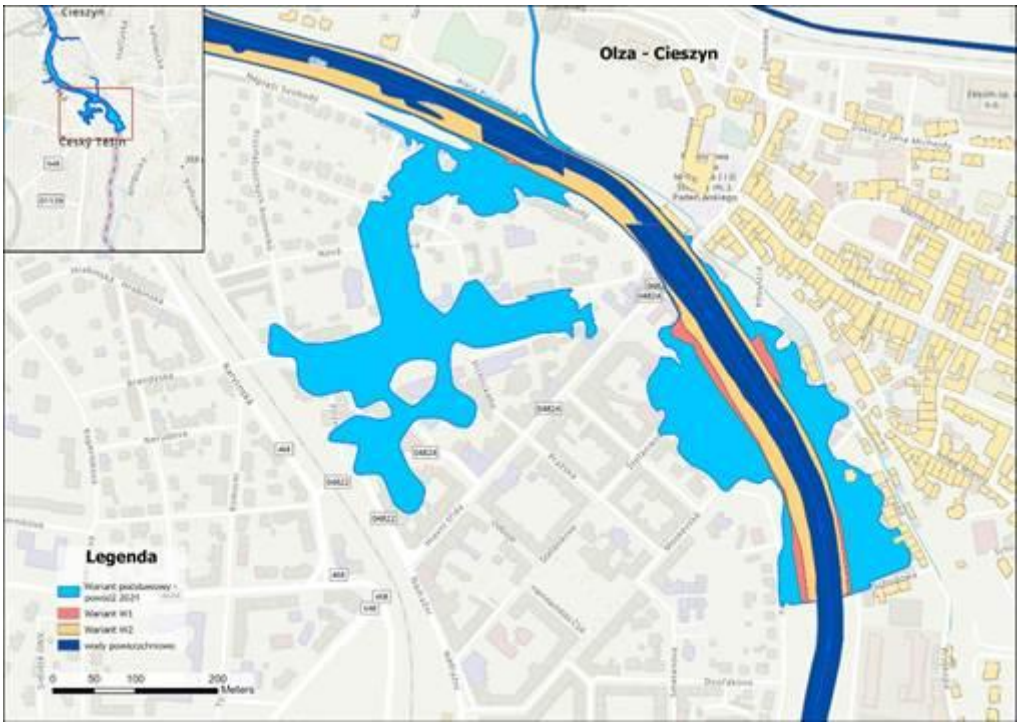
Wyniki obliczeń dla wodowskazu Łaziska wskazują, że dla wezbrania z września 2024 możliwa byłaby redukcja maksymalnej rzędnej zwierciadła wody o około 26 cm, co odpowiada zmniejszeniu maksymalnego przepływu o około 214,0 m^3/s (Rys. 23).



Rys. 24. Obszary zalane podczas powodzi 2024 r. i po uwzględnieniu wariantu I i II w zlewni Olzy na odcinku od m. Cieszyn do okolic m. Pogwizdów.



Rys. 25. Obszary zalane podczas powodzi 2024 r. i po uwzględnieniu wariantu I i II w zlewni Olzy na wysokości m. Pogwizdów.



Rys. 26. Obszary zalane podczas powodzi 2024 r. i po uwzględnieniu wariantu I i II w zlewni Olzy na wysokości m. Cieszyn.

Etap II – po konsultacjach społecznych

W drugim etapie prac dokonano analizy uwag i zgłoszeń przedsięwzięć do realizacji, jednak żadnego z nich nie zakwalifikowano do dalszych prac i konieczności wykonania analizy modelowej.

6. REKOMENDACJE W ZAKRESIE DALSZYCH DZIAŁAŃ

Przeprowadzona analiza zlewni rzeki Olzy, w której uwzględniono zadania inwestycyjne, których konieczność realizacji wyniknęła po powodzi wrześniowej w roku 2024 oraz tych wcześniej wskazanych w obowiązujących dokumentach planistycznych, wskazuje następujące rekomendacje:

1. Na obecnym etapie nie istnieją zaawansowane projekty budowy znaczących obiektów hydrotechnicznych kwalifikowanych jako obiekty ochrony przeciwpowodziowej czynnej (np. sterowane zbiorniki przeciwpowodziowe). Z tego też względu analizowano możliwości potencjalnego zwiększenia retencji obszarowej zlewni. Analizie poddano dwa przypadki zwiększenia retencji zlewniowej jedynie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, tj. zwiększenie retencji o 0,015 mln m^3/km^2 oraz 0,030 mln m^3/km^2. Wyniki analiz pokazały zmniejszenie wysokości kulminacji powodziowej o 26 do 104 cm w zależności od lokalizacji badanego przekroju wodowskazowego. Analiza ta wykazuje, że aby osiągnąć oczekiwane efekty konieczne byłoby podjęcie analogicznych działań związanych ze zwiększeniem retencji powierzchniowej po stronie Republiki Czeskiej.
2. Znaczna część zlewni rzeki Olzy leży na terenie Republiki Czeskiej. Z tego względu podjęto rozmowy z przedstawicielami czeskich instytucji państwowych odpowiedzialnych za ochronę przed powodzią w kontekście planów inwestycyjnych na tym terenie. Stanowisko strony czeskiej zawierało odpowiedź, iż nie planuje się obecnie żadnych działań związanych z budową zbiorników lub polderów przeciwpowodziowych na ich terenie, zaś działania popowodziowe ograniczać się będą do odbudowy zniszczonej we wrześniu ubiegłego roku infrastruktury.
3. Na odcinku, gdzie rzeka Olza jest rzeką graniczną najistotniejsze jest przywrócenie pełnej sprawności obiektom systemu biernej ochrony przeciwpowodziowej w postaci wałów przeciwpowodziowych oraz infrastrukturze regulacyjnej rzeki.
4. Ponadto wskazać należy, iż wpływ na bezpieczeństwo terenów w bezpośrednim sąsiedztwie koryt cieków ma 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.
5. 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 stanowi zaś materiał wyjściowy do dalszych analiz.

7. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Zestawienie tabelaryczne wyników modelowania.

Załącznik 2. Działania PZRP w zlewni Olzy.

BIBLIOGRAFIA

1. *Mapa Podziału Hydrograficznego Polski w skali 1:10 000 wersja nr 16 z 2021 r.* Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.
2. 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.
3. Demek J., Mackovčin P., 2006, *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno.
4. *Podział Geomorfologiczny Republiki Czeskiej,* Databáze geomorfologických jednotek České republiky, dostęp na: *https://www.arcgis.com/home/item.html?id=25813686a8564b0bbcdc951a5573cfa4*
5. *Regiony fizycznogeograficzne*, dostęp w wersji elektronicznej na: *https://gis-support.pl/baza-wiedzy-2/dane-do-pobrania/dane-srodowiskowe/*
6. Stupnicka E., 1989, *Geologia regionalna Polski*, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
7. *Mapa geologiczna Czech 1:50 000*, Česká geologická služba, dostęp na: *https://mapy.geology.cz/pudy/*
8. Burtan J., 1973, Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 *000, arkusz Wisła* (1028), PIG.

9. Ryłko W., Paul Z., 1992, *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Cieszyn* (1010), PIG.
10. Wójcik A., 1999, *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Zebrzydowice (991),* PIG.
11. Drozd M., Trzepla M., 1998, *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Zabełków* (990), PIG.
12. Kondracki J., 2009., *Geografia regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
13. Romer E., 1949, *Regiony klimatyczne Polski*, Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, 16B.
14. Vondráková A., Vávra A., Voženílek V., 2013, *Climatic regions of the Czech Republic*, Journal of Maps, 9.
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. *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*
17. Romańczyk M., Bula R., Wrońska A., Wieland Z., Parusel J., Sokół K., Miszta A., Beuch S., 2015, *Opracowanie ekofizjograficzne do Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego*, Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
18. *Atlas vodních toků povodí Odry - Olše*, Povodí Odry - státní podnik, dostęp na: https://www.pod.cz/atlas_toku/olse.html
19. *Sieć hydrograficzna*, Wodohospodářský informační portál VODA, wersja z 2025 r. dostęp w wersji elektronicznej na: *https://voda.gov.cz/?page=spravcovstvi-vodnich-toku-mapa*
20. Wrzesiński D., 2017, *Reżimy rzek Polski*, [w:] J. Pociask-Karteczka, P. Jokiel, W. Marszelewski (red.)., *Hydrologia Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
21. Rzętała M., Machowski R., 2018, *Zlewnia Olzy*, Encyklopedia Województwa Śląskiego, dostęp na: https://ibrbs.pl/index.php/Zlewnia_Olzy.