PROGRAM REDUKCJI RYZYKA POWODZIOWEGO

DLA ZLEWNI RZEKI KACZAWY

IMGW-PIB:
Rozdział 1:
Jan Szymankiewicz, Dariusz Witkowski, Grzegorz Walijewski, Paweł Szabat
Rozdział 2:
2.1. dr Marta Bedryj, Barbara Kossakowska-Banacka, Ewa Kumor
2.2. Kinga Strońska, Wojciech Krasowski, Grzegorz Szczasiuk
Rozdział 5:
dr Leszek Jelonek, Andrzej Kadłubowski, Marta Kowalczyk, Joanna Troska

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

Opracowanie wykonali:
PGW Wody Polskie:
Z-ca Dyrektora RZGW Wrocław: Jacek Drabiński
Rozdziały 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3, 4, 6:
Katarzyna Buźniak, Piotr Gołuch, Ozana Gromada, Bogusława Jesionek, Przemysław Kozłowski, Łukasz Kuczyński, Piotr Łuszczki, Monika Mesjasz, Agnieszka Najdecka, Jerzy Szełemiej, Agnieszka Wójcicka, Magdalena Zielińska-Firlit

Rozdział 4.4
mgr Marta Barszczewska, dr inż. Ewelina Szałkiewicz

Warszawa, maj 2026 roku

Spis treści

Spis treści 2
WSTĘP (RZGW we Wrocławiu) 4
1. OBSZAR OBJĘTY ANALIZĄ 5
1.1. CHARAKTERYSTYKA ZLEWNI RZEKI KACZAWY (IMGW-PIB) 5
Położenie geograficzne 5
Budowa geologiczna 5
Klimat i opady 5
Sieć hydrograficzna 5
Zagospodarowanie terenu 7
1.2. INFORMACJE O STACJACH WODOWSKAZOWYCH OBJĘTYCH OPRACOWANIEM (IMGW-PIB) ... 8
2. ZAGROŻENIE POWODZIOWE W OBRĘBIE ZLEWNI 9
2.1. POWODZIE HISTORYCZNE (IMGW-PIB) 9
2.2. PRZYCZYNY I PRZEBIEG POWODZI Z WRZEŚNIA 2024 ROKU (IMGW-PIB) 19
2.3. ZIDENTYFIKOWANY ZASIĘG OBSZARÓW ZALANYCH (RZGW WE WROCŁAWIU) 26
2.4. ISTOTNE AWARIE INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ, KTÓRE WPŁYNĘŁY NA POZIOM ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO (RZGW WE WROCŁAWIU) 28
2.5. MAPY ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO I MAPY RYZYKA POWODZIOWEGO (RZGW WE WROCŁAWIU) 30
Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) 31
Mapy ryzyka powodziowego (MRP) 41
2.6. PODSUMOWANIE (RZGW WE WROCŁAWIU) 41
Powodzie historyczne i zdarzenie z 2024 r. 41
Zasięg powodzi z 2024 r. w kontekście dokumentów planistycznych oraz MZP i MRP 42
Identyfikacja dodatkowych obszarów wymagających wdrożenia zarządzania ryzykiem powodziowym. 45
3. INWENTARYZACJA Z POWODZI 2024 (RZGW we Wrocławiu) 46
3.1. ZGŁOSZENIA MIESZKAŃCÓW W TRAKCIE POWODZI (RZGW WE WROCŁAWIU) 46
3.2. FUNKCJE INFRASTRUKTURY PRZECIWPOWODZIOWEJ 46
3.3. INWENTARYZACJA I SZACOWANIE SKUTKÓW I STRAT POWODZI (RZGW WE WROCŁAWIU) .. 50
3.4. USUWANIE SKUTKÓW POWODZI (RZGW WE WROCŁAWIU) 54
3.5. DODATKOWE DANE Z PRZEPROWADZONEJ INWENTARYZACJI (RZGW WE WROCŁAWIU) 54
4. OGRANICZENIE ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO W OBRĘBIE ZLEWNI (RZGW WE WROCŁAWIU) 55

4.1. INWESTYCJE ZREALIZOWANE PO POWODZI Z 1997 ROKU 55
4.2. AKTUALNE DOKUMENTY PLANISTYCZNE (RZGW WE WROCŁAWIU) 56
4.3. PROGRAM PLANOWANYCH INWESTYCJI (RZGW WE WROCŁAWIU) 57
4.4. DODATKOWE DZIAŁANIA NIESTRUKTURALNE (RZGW WE WROCŁAWIU) 63
5. OCENA SKUTECZNOŚCI PLANOWANYCH ROZWIĄZAŃ PRZECIWPOWODZIOWYCH Z WYKORZYSTANIEM MODELOWANIA HYDROLOGICZNEGO I HYDRAULICZNEGO (IMGW-PIB) 67
5.1. OPIS ZAŁOŻEŃ ANALIZ 68
5.2. DANE HYDROLOGICZNE I METEOROLOGICZNE 69
5.3. MODELOWANIE HYDROLOGICZNE/HYDRAULICZNE 70
5.4. ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW 70
ETAP I 70
Wariant 1 71
Wariant 1A 71
Wariant 2 72
Wariant 3 73
Wariant 3A 74
ETAP II – po konsultacjach społecznych 78
Wariant 1 78
Wariant 2 79
Wariant 3 81
5.5. PODSUMOWANIE 87
6. REKOMENDACJE W ZAKRESIE DALSZYCH DZIAŁAŃ (RZGW WE WROCŁAWIU) 88
7. ZAŁĄCZNIKI 90

WSTĘP (RZGW we Wrocławiu)

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie propozycji programu redukcji ryzyka powodziowego dla zlewni Kaczawy. 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 Kaczawę oraz jej zlewnię. Zlewnia położona jest w południowo-zachodniej Polsce, na Dolnym Śląsku, lewy dopływ Odry. Przepływa przez województwo dolnośląskie. Swoje źródła ma w Górach Kaczawskich (Góry Ołowiane – pn. stok zalesionej góry Turzec), powyżej Kaczorowa. Obecnie dla Gór Pogórza Kaczawskiego Kaczawa stanowi istotny składnik krajobrazu, zaś w czasach historycznych stanowiła główną oś komunikacyjną i osadniczą regionu. Zlewnia Kaczawy ma powierzchnię 2263,05 km^2. Średni spadek zlewni wynosi 1,20%. Około 70% powierzchni zlewni stanowią grunty orne, a około 24,69% obszary leśne. Największymi dopływami omawianego cieku są: Nysa Szalona – 53,5 km, Wierzbiak – 48,3 km oraz Czarna Woda – 47,1 km.

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

1. OBSZAR OBJĘTY ANALIZĄ

1.1. CHARAKTERYSTYKA ZLEWNI RZEKI KACZAWY (IMGW-PIB)

Położenie geograficzne

Kaczawa to lewostronny dopływ Odry, płynący w woj. dolnośląskim. Kaczawa jest rzeką typowo górską – jej zlewnia zlokalizowana jest na obszarach górskich i podgórskich Sudetów. Wg podziału fizycznogeograficznego Polski Kondrackiego, zlewnia Kaczawy znajduje się w prowincji Masywu Czeskiego, podprowincji Sudetów z Przedgórzem Sudeckim. Zlewnia Kaczawy wchodzi w skład mezoregionu Pogórza Kaczawskiego, Wysoczyzny Chojnowskiej, Równiny Legnickiej oraz Pradoliny Wrocławskiej. Długość rzeki wynosi 83,9 km, a całkowita powierzchnia zlewni to 2263,05 km^2. Źródło rzeki znajduje się w Górach Kaczawskich, a ujście do Odry w okolicach Lubiąża. W górnym biegu rzeki przeważa duży spadek terenu, nurt rzeki jest wartki, natomiast poniżej Legnicy (dolna zlewnia) rzeka przybiera charakter zbliżony do cieku nizinnego. Kaczawa przepływa przez Góry Kaczawskie, Pogórze Kaczawskie (Sudety Zachodnie) oraz Nizinę Śląsko-Łużycką.

Budowa geologiczna

Budowa zlewni Kaczawy jest złożona. Kaczawa płynie bardzo szeroką doliną rzeczną, która jest pozostałością po działalności lądolodu i dawnym korycie Bobru (Pra-Bobru), którego Kaczawa była kiedyś dopływem. Zlewnia Kaczawy znajduje się w Górach Kaczawskich. Podczas alpejskich ruchów górotwórczych doszło do wypiętrzenia Gór Oławianych, w wyniku czego Bóbr zmienił koryto na zbliżone do obecnego przebiegu.

Klimat i opady

Zlewnia Kaczawy znajduje się w regionie klimatycznym umiarkowanym, przejściowym. Oznacza to, że jednocześnie oddziałują tu wpływy klimatu kontynentalnego, jak i oceanicznego. Oznacza to dużą zmienność parametrów meteorologicznych, kształtujących klimat. Latem występują tu opady o silnym natężeniu i dużych sumach, które lokalnie są uzależnione od gradientu wysokości nad poziomem morza. Roczne sumy opadów są w przedziale 450 mm do nawet 1000 mm.

Sieć hydrograficzna

Kaczawa jest rzeką typowo górską o dość asymetrycznej i złożonej sieci rzecznej. Zlewnia stanowi część regionu wodnego Środkowej Odry. Źródła rzeki znajdują się w Górach Kaczawskich, powyżej miejscowości Kaczorów, tj. ok. 507 m n.p.m. na stokach zalesionej góry Turzec. W zlewni Kaczawy znajduje się też 18 jezior (Ryc. 1.1.).



Ryc. 1.1. *Sieć hydrograficzna rzeki Kaczawy*

Główne dopływy Kaczawy to:

- Świdna (prawostronny dopływ)
- Dopływ w Kaczorowie (lewostronny dopływ)
- Mokrzyna (prawostronny dopływ)
- Belczek (lewostronny dopływ)
- Olszanka (prawostronny dopływ)

- Dopływ spod Góry Skopiec (lewostronny dopływ)
- Bukownica (prawostronny dopływ) - Świerzawa (lewostronny dopływ)
- Kamiennik (prawostronny dopływ)
- Dopływ w Lubiechowej (lewostronny dopływ)
- Koziniec (lewostronny dopływ)
- Kościelny Potok (prawostronny dopływ)
- Wilcza (prawostronny dopływ)
- Drążnica (prawostronny dopływ)
- Dopływ spod Uniejowic (lewostronny dopływ)
- Szreniawa (prawostronny dopływ)
- Prusicki Potok (prawostronny dopływ)
- Nysa Szalona (prawostronny dopływ)
- Dopływ spod Krotoszyc (lewostronny dopływ)
- Młynówka (lewostronny dopływ)
- Czarna Woda (lewostronny dopływ)
- Wierzbniak (prawostronny dopływ)
- Dziewcza Struga (prawostronny dopływ)
- Młokita (lewostronny dopływ)
- Jagodziniec (prawostronny dopływ)
- Kaczorek (lewostronny dopływ)
- Niecka (prawostronny dopływ).

Zagospodarowanie terenu

Zlewnia Kaczawy w dużym stopniu jest pokryta terenami zielonymi – gęstymi lasami, częściowo stanowiącymi Park Krajobrazowy Chełmy i jego otulinę. Tereny nadbrzeżne rzeki są częściowo podmokłe i bagienne.

Wśród większych miejscowości położonych nad brzegiem Kaczawy można wyróżnić: Kaczorów, Wojcieszów, Świerzawa, Nowy Kościół, Jerzmanice-Zdrój, Złotoryja, Legnica i Prochowice.

Kaczawa jest obecnie rzeką silnie uregulowaną – w jej biegu znajduje się wiele jazów i budowli piętrzących. W Kaczorowie i Świerzawie znajdują się dwa duże zbiorniki przeciwpowodziowe.

Zlewnia Kaczawy jest w dużym stopniu zagospodarowane przez tereny rolniczy, które stanowią ok. 70% całej powierzchni zlewni. Tereny zielone stanowią ok. 25% (Ryc. 1.2.)



Ryc. 1.2. *Zagospodarowanie terenu w obrębie zlewni rzeki Kaczawy*

1.2. INFORMACJE O STACJACH WODOWSKAZOWYCH OBJĘTYCH OPRACOWANIEM (IMGW-PIB)

Podstawowe informacje o stacjach hydrologicznych objętych opracowaniem (kilometraż rzeki, wielkość powierzchni zlewni, aktualna wartość rzędnej zera wodowskazowego) zestawione zostały w Tab. 1.1. Lokalizację stacji przedstawiono na Ryc. 1.1.

Tab. 1.1. Zestawienie wybranych charakterystyk hydrologicznych dla stacji hydrologicznych IMGW-PIB

Stacja hydrologiczna	Rzeka	Kilometraż [km]	Powierzchnia zlewni [km^2]	Rzędna zera wodowskazu (EVRF2007)	Stan ostrzegawczy [cm]	Stan alarmowy [cm]
ŚWIERZAWA	Kaczawa	69,45	136,40	256,46	150	220
RZYMÓWKA	Kaczawa	42,41	309,86	149,78	240	300
DUNINO	Kaczawa	36,94	758,24	135,71	130	200
PIĄTNICA	Kaczawa	22,26	1798,92	110,17	300	370
JAWOR	Nysa Szalona	20,32	302,46	187,30	100	150
WINNICA	Nysa Szalona	6,78	390,59	152,112	80	100
BUKOWNA	Czarna Woda	17,73	428,59	124,488	120	150
RZESZOTARY	Czarna Woda	6,34	871.89	115,064	220	230
ZAGRODNO	Skora	26,89	165.27	181,317	120	150
CHOJNÓW	Skora	11,2	264,81	140,128	120	150

2. ZAGROŻENIE POWODZIOWE W OBRĘBIE ZLEWNI

2.1. POWODZIE HISTORYCZNE (IMGW-PIB)

Źródłem danych na temat powodzi historycznych w zlewni Kaczawy 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 ww. opracowaniu obejmuje zdarzenia od 1946 r.

Na obszarze analizowanej zlewni zidentyfikowano występowanie w przeszłości jedynie powodzi typu powodzie rzeczne A11 – 19 zdarzeń powodziowych.

Powodzie rzeczne wystąpiły w latach: 1970, 1972, 1977, 1981, 1987, 1997, 2001, 2002, 2005, 2006, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2017, 2020, 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), uznanych zostało 18 zdarzeń powodziowych.

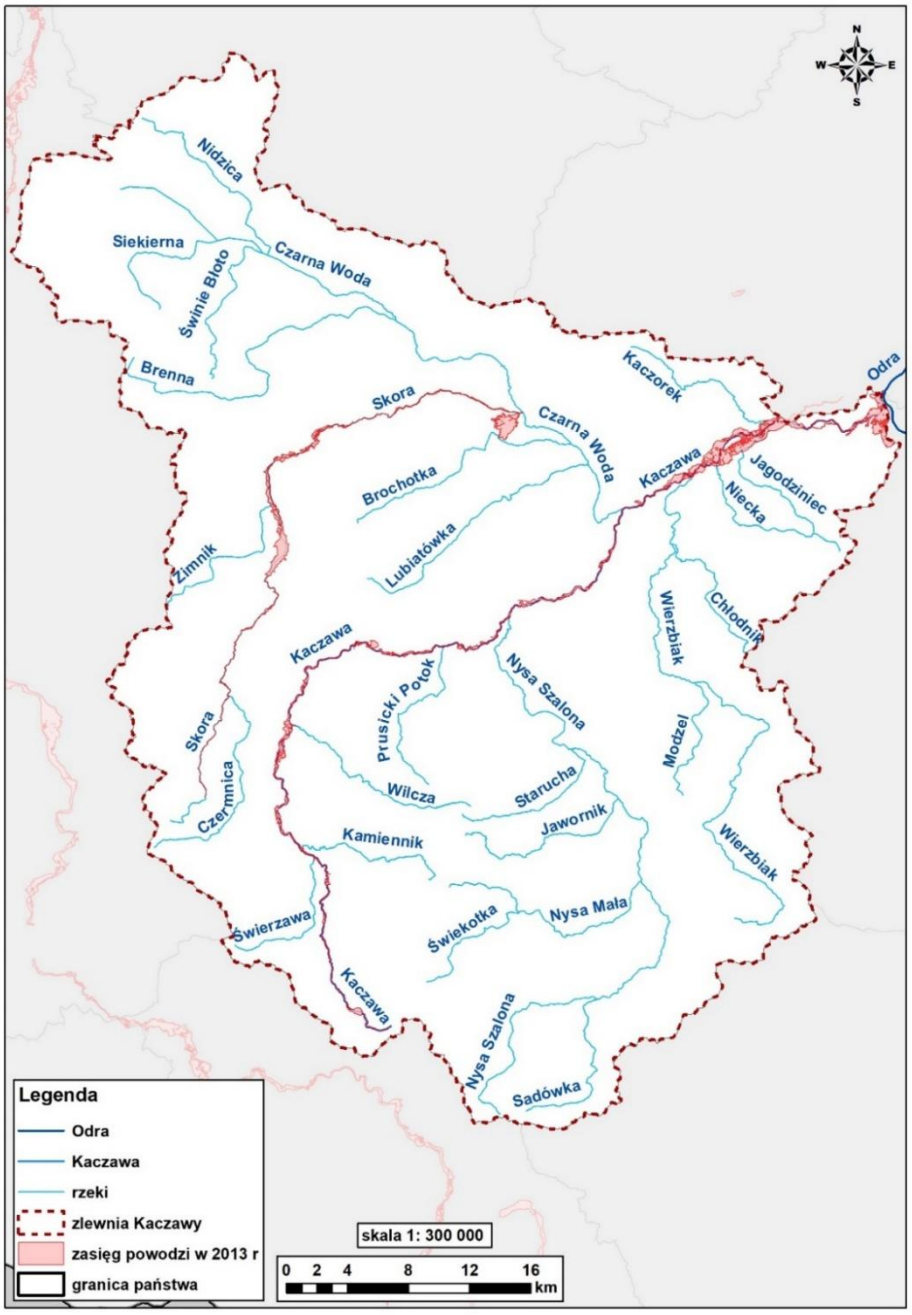
Powodzie te obejmowały następujące rzeki:

- rok 1970: rzeka Kaczawa;
- rok 1972: rzeka Kaczawa;
- rok 1977: rzeka Kaczawa, Czarna Woda, Skora, Nysa Szalona;
- rok 1981: rzeka Kaczawa;
- rok 1987: rzeka Nysa Mała, Skora, Rogozina;

- rok 1997: rzeka Kaczawa, Jagodziniec, Niecka, Wierzbiak, Dopływ w Przybkowie;
- rok 2001: rzeka Kaczawa, Wierzbiak, Kanał Prochowicki, Młokita, Jagodziniec, Kaczorek, Niecka;
- rok 2002: rzeka Kaczawa;
- rok 2005: rzeka Kaczawa, Jagodziniec, Niecka, Młokita;
- rok 2006: rzeka Kaczawa, Kaczorek, Młokita, Jagodziniec, Niecka;
- rok 2009: rzeka Kaczawa, Kaczorek, Młokita, Jagodziniec, Niecka;
- rok 2010: rzeka Kaczawa;
- rok 2011: rzeka Skora;
- rok 2012: rzeka Czermnica, Kaczawa, Brochotka, Dopływ z Biegoszowa, Młynka, Kamiennik;
- rok 2013: rzeka Skora, Kaczawa, Jagodziniec, Młokita, Dłużeń;
- rok 2014: rzeka Skora, Dłużeń, Bukownica, Dopływ z Biegoszowa;
- rok 2020: Kaczawa;
- rok 2024: Kaczawa, Skora, Nysa Szalona, Wierzbiak, Czarna Woda, Rochowicka Woda, Parowa, Radynia, Jawornik, Księginka, Dopływ spod Kawic, Młokita, Kaczorek, Kanał Rzeszotarski, Dłużeń, Brochotka.

Wszystkie ww. powodzie zostały określone jako powodzie historyczne znaczące[1] (na uwadze należy mieć jednak, że klasyfikacja ta odnosiła się do powodzi analizowanej w skali obszaru dorzecza a nie w skali zlewni). Przykładowy zasięg obszarowy powodzi historycznej przedstawia Ryc. 2.1.

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



Ryc. 2.1. *Przykładowy zasięg obszarowy powodzi historycznej (w 2013 r.)*

Szczegółową charakterystykę powodzi rzecznych na rzece Kaczawie na stacjach hydrologicznych Chojnów, Świerzawa, Rzymówka, Dunino, Zagrodno, Piątnica przedstawia Tab. 2.1. Natomiast wartości absolutnych maksimów Qmax i Hmax dla poszczególnych stacji hydrologicznych w zlewni Kaczawy prezentuje Tab. 2.2.

Tab. 2.1. *Parametry powodzi na poszczególnych stacjach hydrologicznych*

Lp.	Rok powodzi	Nazwa rzeki	Identyfikator hydrograficzny rzeki	Nazwa stacji hydrologicznej	Data rozpoczęcia powodzi	Data zakończenia powodzi	Czas trwania powodzi [dni]	Data kulminacji powodzi	Maksymalny przepływ wody [m^3/s]	Przepływ maksymalny o zadanym prawdopodobieństwie (MZP) [m^3/s] *			Okres powtarzalności
										Q10%	Q1%	Q0,2%	
1	1977	Skora	13866	Chojnów	30.07.1977	05.08.1977	7	02.08.1977	105	brak	brak	brak	bd
2	1977	Kaczawa	138	Świerzawa	01.08.1977	04.08.1977	4	01.08.1977	78	51,8	98,5	131	bd
3	1977	Kaczawa	138	Rzymówka	01.08.1977	04.08.1977	4	02.08.1977	139	92	171	225	bd
4	1977	Kaczawa	138	Dunino	01.08.1977	06.08.1977	6	03.08.1977	242	122	282	438	bd
5	1977	Skora	13866	Zagrodno	01.08.1977	04.08.1977	4	01.08.1977	32	brak	brak	brak	bd
6	1987	Skora	13866	Zagrodno	09.02.1987	11.02.1987	3	09.02.1987	26,9	brak	brak	brak	F ≥ raz na 500 lat
7	1987	Skora	13866	Chojnów	10.02.1987	11.02.1987	2	11.02.1987	20,7	brak	brak	brak	F ≥ raz na 500 lat
8	1997	Kaczawa	138	Piątnica	19.07.1997	26.07.1997	8	20.07.1997	340	160	350	530	F ≥ raz na 500 lat
9	1997	Kaczawa	138	Świerzawa	19.07.1997	22.07.1997	4	20.07.1997	152	51,8	98,5	131	F ≥ raz na 500 lat
10	1997	Kaczawa	138	Dunino	19.07.1997	28.07.1997	10	20.07.1997	258	122	282	438	F ≥ raz na 500 lat
11	1997	Kaczawa	138	Rzymówka	19.07.1997	21.07.1997	3	19.07.1997	129	92	171	225	F ≥ raz na 500 lat
12	2001	Kaczawa	138	Piątnica	21.07.2001	22.07.2001	2	21.07.2001	188	160	350	530	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
13	2002	Kaczawa	138	Dunino	14.08.2002	19.08.2002	6	14.08.2002	89,8	122	282	438	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
14	2002	Kaczawa	138	Świerzawa	14.08.2002	15.08.2002	2	14.08.2002	41	51,8	98,5	131	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
15	2005	Kaczawa	138	Dunino	17.03.2005	21.03.2005	5	17.08.2005	69	122	282	438	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
16	2005	Kaczawa	138	Piątnica	17.03.2005	20.03.2005	4	18.08.2005	111	160	350	530	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
17	2005	Kaczawa	138	Rzymówka	17.03.2005	18.03.2005	2	17.08.2005	41,7	92	171	225	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
18	2005	Kaczawa	138	Świerzawa	17.03.2005	19.03.2005	3	18.08.2005	31	51,8	98,5	131	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
19	2006	Kaczawa	138	Piątnica	27.03.2006	28.03.2006	2	28.03.2006	80	160	350	530	bd
20	2006	Kaczawa	138	Piątnica	08.08.2006	09.08.2006	2	08.08.2006	85,2	160	350	530	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
21	2009	Kaczawa	138	Piątnica	25.06.2009	25.06.2009	1	25.06.2009	49,4	160	350	530	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
22	2011	Skora	13866	Zagrodno	07.01.2011	16.01.2011	10	08.01.2011	13,3	brak	brak	brak	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat

Tab. 2.1. *Parametry powodzi na poszczególnych stacjach hydrologicznych*

Lp.	Rok powodzi	Nazwa rzeki	Identyfikator hydrograficzny rzeki	Nazwa stacji hydrologicznej	Data rozpoczęcia powodzi	Data zakończenia powodzi	Czas trwania powodzi [dni]	Data kulminacji powodzi	Maksymalny przepływ wody [m^3/s]	Przepływ maksymalny o zadanym prawdopodobieństwie (MZP) [m^3/s] *			Okres powtarzalności
										Q10%	Q1%	Q0,2%	
23	2011	Skora	13866	Chojnów	08.01.2011	09.01.2011	2	09.01.2011	17	brak	brak	brak	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
24	2011	Skora	13866	Zagrodno	21.07.2011	22.07.2011	2	22.07.2011	11,4	brak	brak	brak	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
25	2011	Skora	13866	Chojnów	22.07.2011	22.07.2011	1	22.07.2011	11,1	brak	brak	brak	raz na 10 lat ≤ F < raz na 100 lat
26	2012	Kaczawa	138	Świerzawa	05.07.2012	07.07.2012	3	05.07.2012	115	51,8	98,5	131	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
27	2012	Kaczawa	138	Rzymówka	05.07.2012	07.07.2012	3	06.07.2012	72,1	92	171	225	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
28	2012	Kaczawa	138	Dunino	05.07.2012	07.07.2012	3	06.07.2012	81	122	282	438	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
29	2012	Kaczawa	138	Piątnica	05.07.2012	07.07.2012	3	07.07.2012	59,3	160	350	530	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
30	2013	Skora	13866	Chojnów	30.01.2013	31.01.2013	2	30.01.2013	13,9	brak	brak	brak	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
31	2013	Skora	13866	Zagrodno	30.01.2013	31.01.2013	2	31.01.2013	13,4	brak	brak	brak	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
32	2013	Kaczawa	138	Dunino	02.06.2013	12.06.2013	11	03.06.2013	50,11	122	282	438	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
33	2013	Kaczawa	138	Piątnica	02.06.2013	11.06.2013	10	04.06.2013	52,14	160	350	530	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
34	2013	Kaczawa	138	Rzymówka	02.06.2013	26.06.2013	24	25.06.2013	103	92	171	225	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
35	2013	Kaczawa	138	Świerzawa	02.06.2013	03.06.2013	2	02.06.2013	26,98	51,8	98,5	131	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
36	2013	Skora	13866	Chojnów	25.06.2013	26.06.2013	2	25.06.2013	47,5	brak	brak	brak	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
37	2013	Kaczawa	138	Dunino	25.06.2013	29.06.2013	5	25.06.2013	128	122	282	438	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
38	2013	Kaczawa	138	Piątnica	25.06.2013	28.06.2013	4	26.06.2013	120	160	350	530	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
39	2013	Skora	13866	Zagrodno	25.06.2013	27.06.2013	3	25.06.2013	42,4	brak	brak	brak	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
40	2014	Skora	13866	Chojnów	10.07.2014	10.07.2014	1	10.07.2014	22,1	brak	brak	brak	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat

Tab. 2.1. *Parametry powodzi na poszczególnych stacjach hydrologicznych*

Lp.	Rok powodzi	Nazwa rzeki	Identyfikator hydrograficzny rzeki	Nazwa stacji hydrologicznej	Data rozpoczęcia powodzi	Data zakończenia powodzi	Czas trwania powodzi [dni]	Data kulminacji powodzi	Maksymalny przepływ wody [m^3/s]	Przepływ maksymalny o zadanym prawdopodobieństwie (MZP) [m^3/s] *			Okres powtarzalności
										Q10%	Q1%	Q0,2%	
41	2014	Skora	13866	Zagrodno	10.07.2014	10.07.2014	1	10.07.2014	21,9	brak	brak	brak	raz na 100 lat ≤ F < raz na 500 lat
42	2017	Skora	13866	Chojnów	03.02.2017	23.02.2017	21	23.02.2017	14,2	brak	brak	brak	bd
43	2017	Skora	13866	Zagrodno	03.02.2017	23.02.2017	21	23.02.2017	11,9	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. 2.2. Wartości absolutnych maksimów Qmax i Hmax oraz absolutnych minimów Qmin i Hmin dla poszczególnych stacji w zlewni Kaczawy (źródło: IMGW-PIB)

Stacja hydrologiczna	Rzeka	Absolutne maksimum przepływu Qmax abs. [m^3/s] (data)	Absolutne minimum przepływu Qmin abs. [m^3/s] (data)	Absolutne maksimum stanu wody Hmax [cm] (data)	Absolutne minimum stanu wody Hmin [cm] (data)
Świerzawa	Kaczawa	152 (1997-07-20)	0,08 (1993-08-03)	465 (1997-07-20)	77 (wielokrotnie w okresie 1950.06-10)
Rzymówka	Kaczawa	141 (2001-07-21)	0,17 (1993-01-04)	480 (2001-07-21)	93 (2018-06-19-20)
Dunino	Kaczawa	258 (1997-07-20)	0,59 (1990-08-30)	540 (1917-04-16, 1997-07-20)	15 (wielokrotnie w okresie 1964.07-08)
Piątnica	Kaczawa	340 (1997-07-20)	0,77 (1993-11-16, 1993-11-17)	650 (1997-07-20)	90 (2000-06-23, 2000-06-30, 200-07-03)
Jawor	Nysa Szalona	190 (1997-07-19)	0,027 (2018-08-01, 2018-08-02, 2018-08-03)	448 (1997-07-19)	5 (2010-10-04, 2018-11-30)
Winnica	Nysa Szalona	163 (1997-07-20)	0,02 (1981-05-14)	367 (1997-07-20)	6 (1971-08-29, 1971-08-30)
Bukowna	Czarna Woda	23.3 (1981-07-22)	0,004 (2018-08-15, 2018-08-24)	234 (1940-03-13)	5 (1963-03-14)

Rzeszotary	Czarna Woda	34.6 (2013-06-27)	0,09 (2019-09-09, 2019-08-10, 2019-08-11)	389 (2010-09-29)	67 (2014-07-07, 2014-07-08)
Zagrodno	Skora	57.3 (2010-08-07)	0,033 (1995-07-22)	308 (2010-08-07)	52 (1983-07-24, 1983-09-02)
Chojnów	Skora	bd*)	0,07 (1991-09-16)	440 (1930-10-28)	12 (1935-08-24)

**) brak danych, trwa weryfikacja przepływów historycznych stacji hydrologicznej Chojnów na Skorej, która zasadniczo zmieni wartości WQ w tym Qmax abs.*

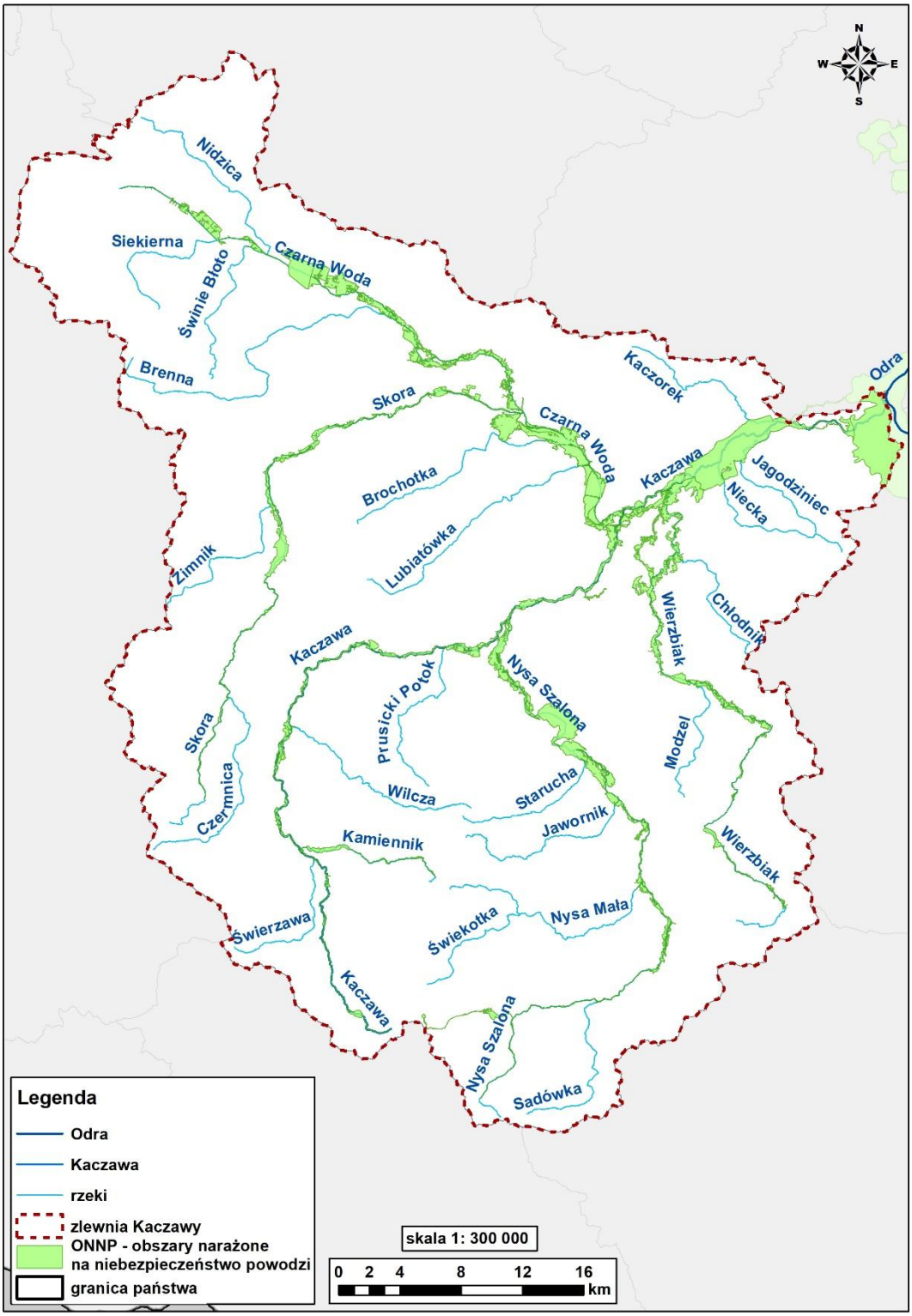
***) przedstawione w tabeli dane nie uwzględniają wartości z roku hydrologicznego 2024 r., dla którego trwa weryfikacja i uzgadnianie danych*

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 Kaczawy określono 7 ONNP (Tab. 2.3., Ryc. 2.2.).

Tab. 2.3. *Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi w 3 cyklu planistycznym*

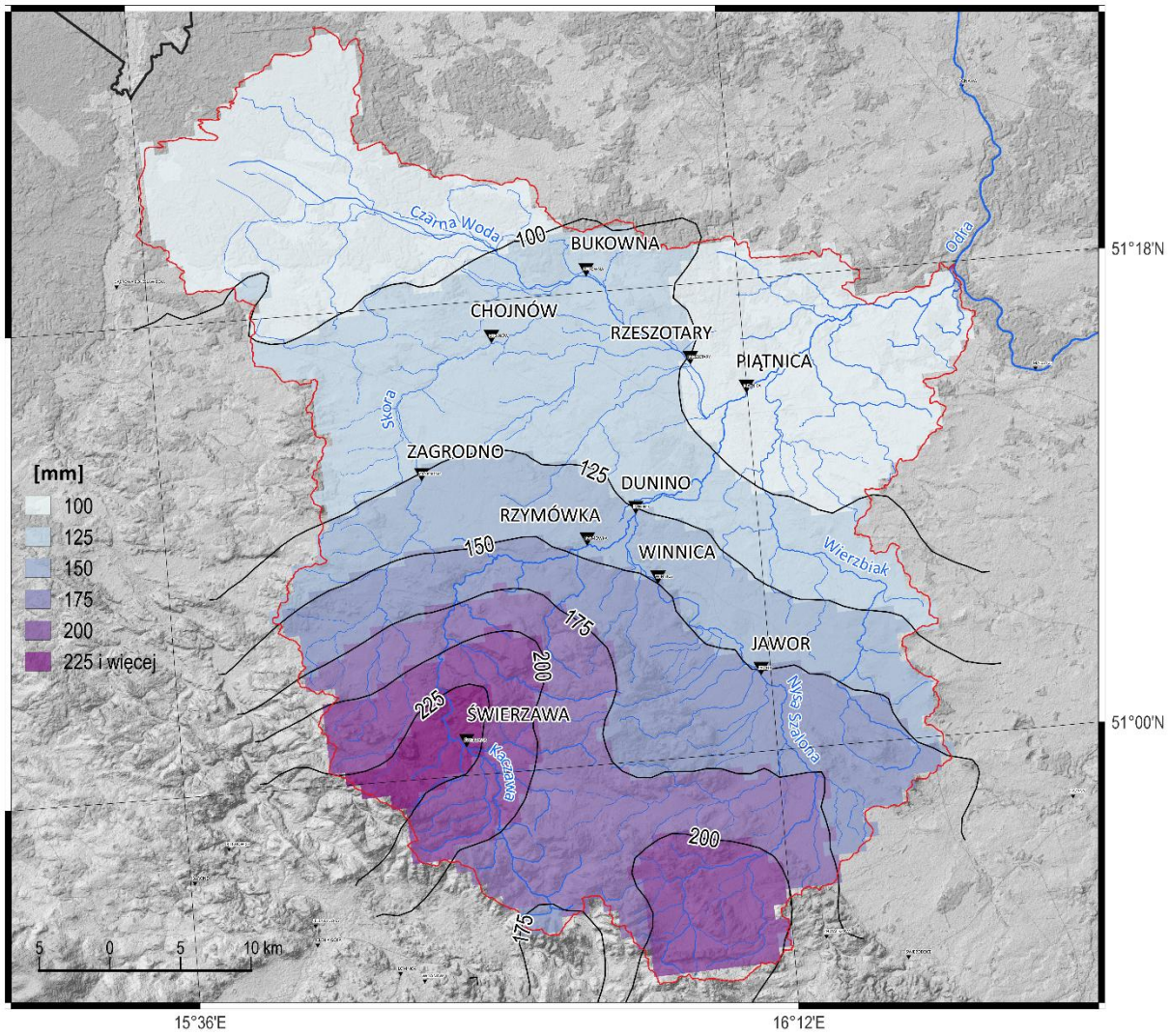
Lp.	Kod ONNP	Nazwa rzeki	Identyfikator hydrograficzny rzeki	Km pocz. ONNP	Km końc. ONNP	Liczba km ONNP
1	PL6000_R_A11_0152	Kaczawa	138	0	85,7	85,7
2	PL6000_R_A11_0153	Kamiennik	1382	0	12,7	12,7
3	PL6000_R_A11_0154	Nysa Szalona	1384	0	51,3	51,3
4	PL6000_R_A11_0155	Rochowicka Woda	13842	0	7,8	7,8
5	PL6000_R_A11_0156	Czarna Woda	1386	0	47,2	47,2
6	PL6000_R_A11_0157	Skora	13866	0	47,4	47,4
7	PL6000_R_A11_0158	Wierzbiak	1388	0	45,3	45,2
					suma	**297,3**



Ryc. 2.2. *Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi w 3 cyklu planistycznym*

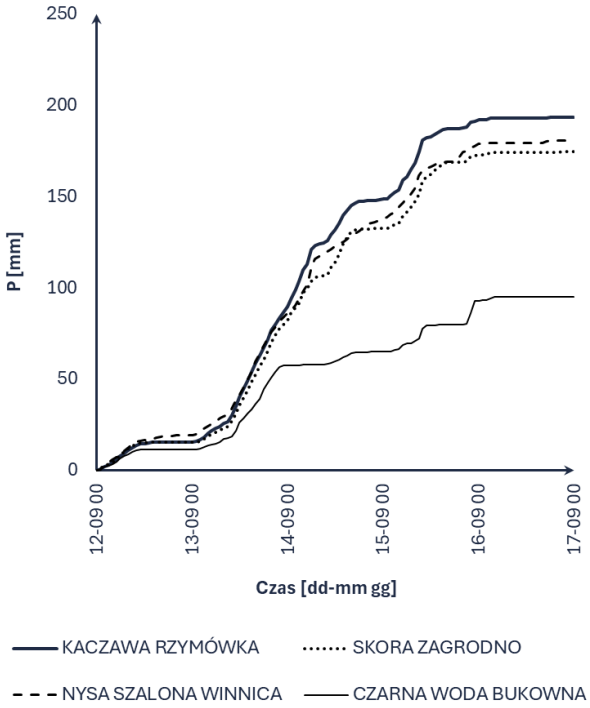
2.2. PRZYCZYNY I PRZEBIEG POWODZI Z WRZEŚNIA 2024 ROKU (IMGW-PIB)

W zlewni Kaczawy opady deszczu, które wywołały powódź, rozpoczęły się w nocy z czwartku na piątek (12/13 września) i na ogół trwały nieprzerwanie do godzin popołudniowych w niedzielę 15.09, tj. ok. 64 godzin. To układ pola barycznego sprawiał, że front atmosferyczny zalegający w bruździe niskiego ciśnienia, nie zmieniał znacząco swojego położenia, co skutkowało długotrwałą koncentracją opadów zwłaszcza nad południową częścią zlewni. W dniach 13-15.09, w związku z dużym gradientem barycznym jaki powstał nad Polską, napór ciepłych i wilgotnych mas powietrza znad Morza Czarnego, m.in. na barierę Gór Kaczawskich i Gór Wałbrzyskich powodował powstawanie okresami, zwłaszcza w obszarach podgórskich, opadów silnych, a w zlewni Nysy Szalonej także przejściowo deszczu ulewnego. Jednostajne (ciągłe) opady deszczu poprzedzone zostały w czwartek opadami o przeważnie słabym natężeniu, okresami w zlewni Nysy Szalonej o natężeniu umiarkowanym. Po przejściu frontu atmosferycznego, jeszcze w niedzielę 15.09 późnym wieczorem i w pierwszej części nocy w zlewni wystąpiły opady deszczu przejściowo o umiarkowanym natężeniu, a w północno-zachodniej części o natężeniu silnym. W kolejnych godzinach natężenie opadów słabło do zaniku. Ostatni epizod opadowy zaobserwowano 16.09 pod koniec dnia, kiedy miejscami notowano opady przelotne o słabym, lokalnie i przejściowo o umiarkowanym natężeniu. Suma opadów za okres od 12.09 godz. 00 UTC do 16.09 godz. 23 UTC w zlewniach cząstkowych Kaczawy kształtowała się następująco: w zlewni Kaczawy po Rzymówkę wyniosła 193,6 mm, w zlewni Nysy Szalonej po Winnicę 180,9 mm, w zlewni Skorej po Zagrodno 174,5 mm a w zlewni Czarnej Wody po Bukowną zdecydowanie mniej - 95,3 mm. Gdyby analizować mniejsze zlewnie cząstkowe, w których sumy opadów były największe, to należałoby wymienić zlewnię Nysy Szalonej po historyczną dziś stację hydrologiczną Bolków z sumą 206,8 mm oraz zlewnię Kaczawy po Świerzawę z wartością 195,0mm. Potwierdza to rozkład przestrzenny opadów (Ryc. 2.3.), z którego wynika, że najwyższe opady, powyżej 225 mm, wystąpiły w okolicach Świerzawy i wsi Lubiechowa na styku Gór Kaczawskich i Pogórza Kaczawskiego. Drugi rejon wyższych opadów, z sumami powyżej 200 mm, to okolice Bolkowa, trójstyk Gór Kaczawskich, Pogórza Wałbrzyskiego i Gór Wałbrzyskich. W pozostałej części Pogórza Kaczawskiego sumy opadów były niższe i wynosiły na ogół ok. 150-200 mm. Im bardziej na północ omawianego obszaru, tym sumy opadów były mniejsze. Na Równinach, Chojnowskiej, Legnickiej czy Wrocławskiej, wynosiły na ogół 100-150 mm, miejscami na północy zlewni poniżej 100 mm.



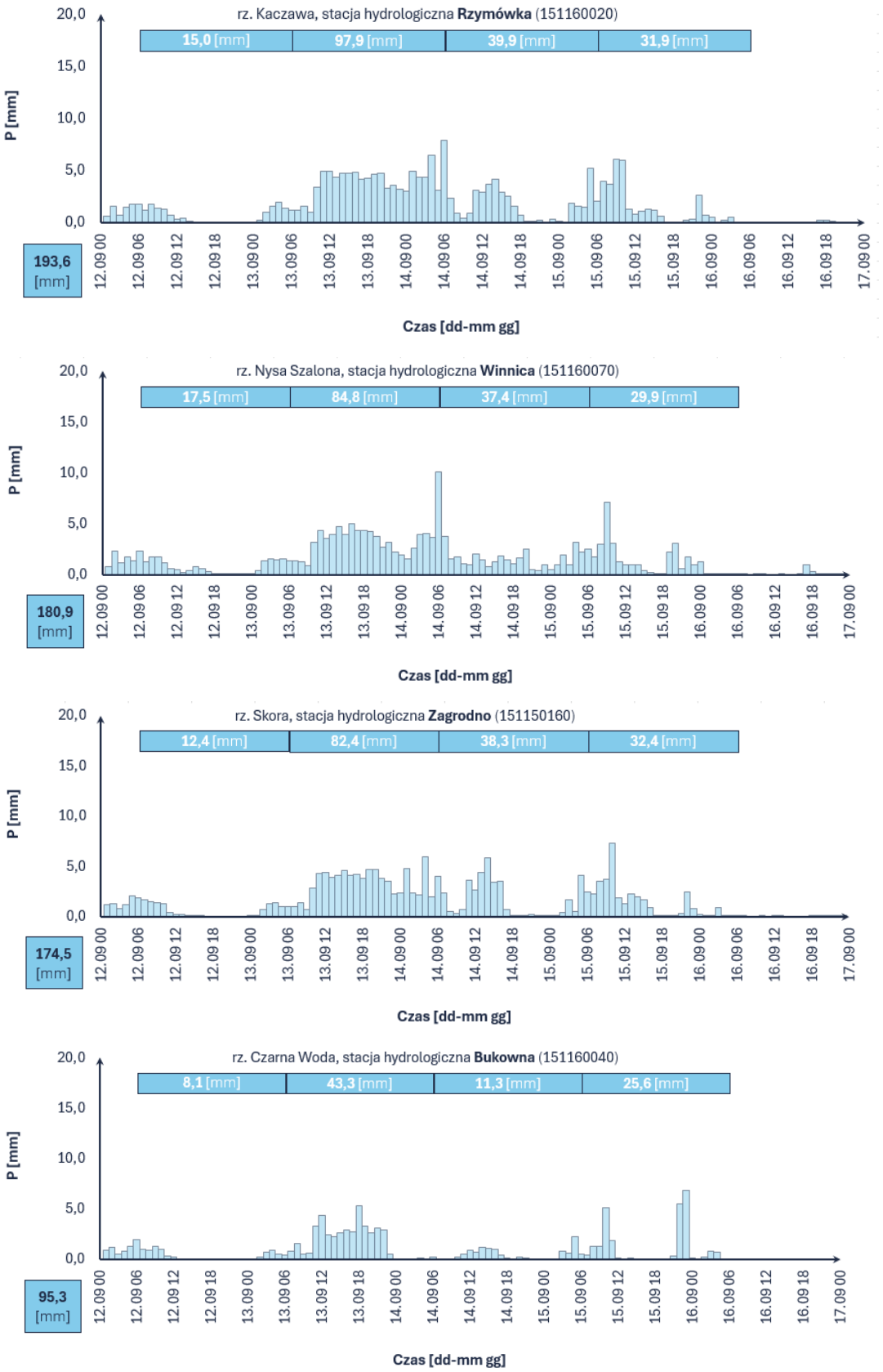
Ryc. 2.3. *Rozkład przestrzenny opadów atmosferycznych w zlewni Kaczawy (suma za okres 12.09 00 UTC – 16.09 23 UTC) wraz z lokalizacją stacji hydrologicznych*

Charakterystyczny był przebieg opadów w czasie. Wyraźnie niższe przyrosty sumy opadów oraz częstsze i dłuższe okresy bezopadowe obserwowano w zlewni Czarnej Wody (Ryc. 2.4.).



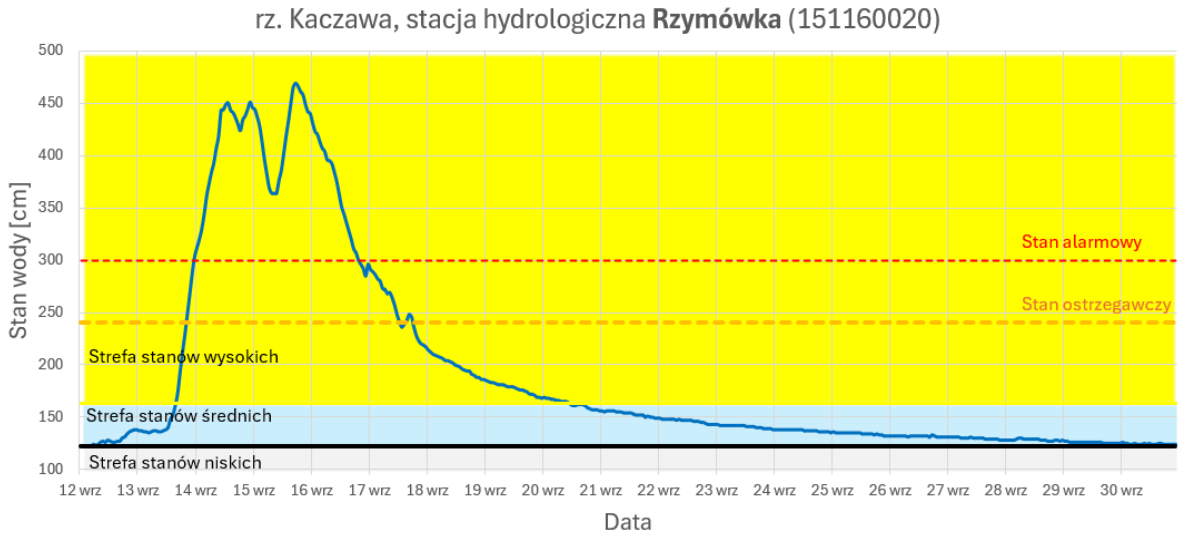
Ryc. 2.4. *Dynamika opadów atmosferycznych w zlewniach cząstkowych Kaczawy (12-16 września 2024)*

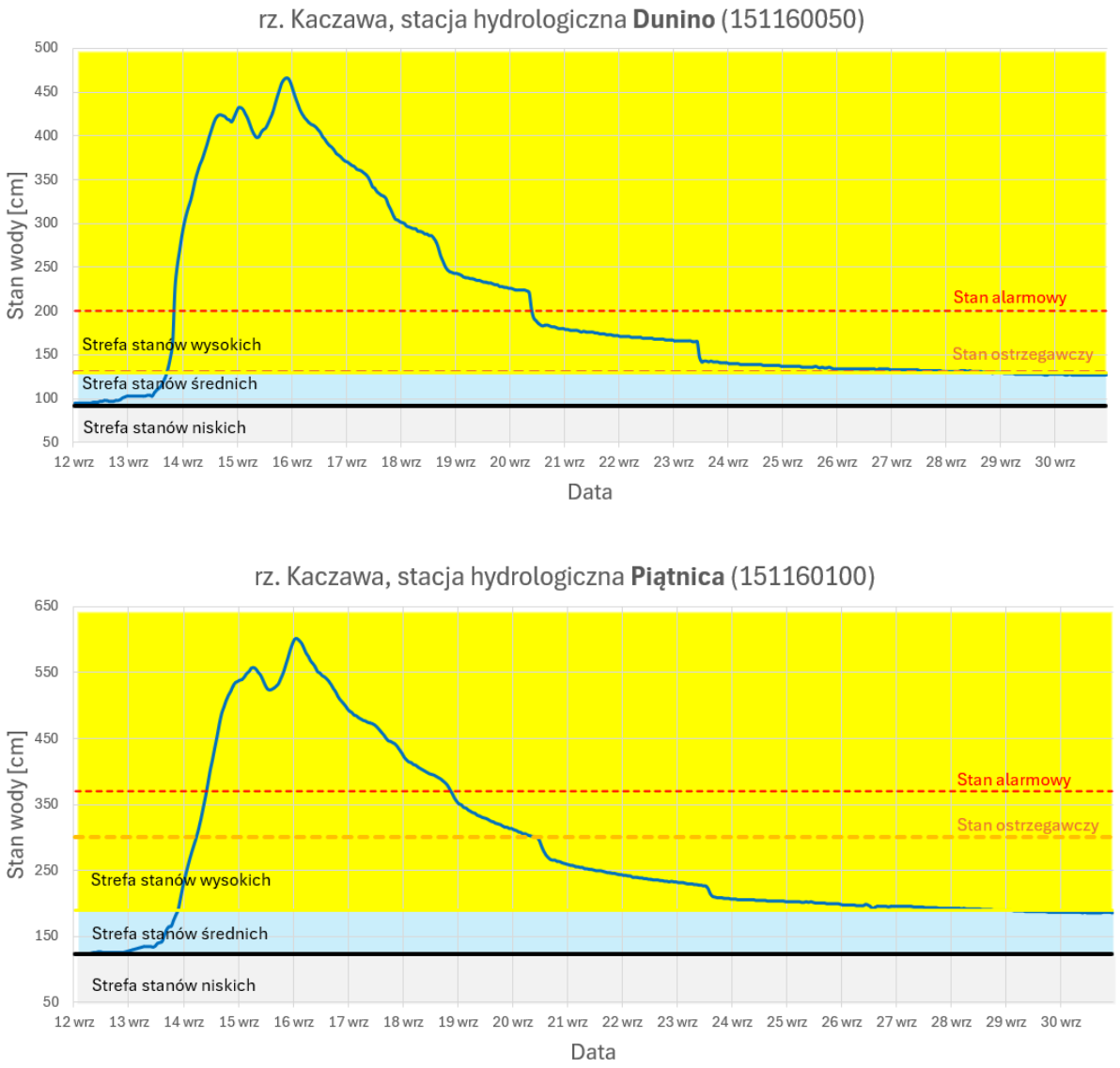
Natomiast w zlewniach rzek mających źródła na południu początkowo (do 13.09 do 9 UTC) natężenie opadów wykazywało niewielkie zróżnicowanie i ich przyrost w czasie w zlewniach cząstkowych Kaczawy po Rzymówkę i Skorej po Zagrodno był niemal jednakowy, nieco wyższy w zlewni Nysy Szalonej po Winnicę. Kolejnej doby, 13/14.09, zarejestrowano najwyższe przyrosty: od 82,4 mm w zlewni Skorej po Zagrodno, przez 84,8 mm w zlewni Nysy Szalonej po Winnicę do 97,9 mm w zlewni Kaczawy po Świerzawę. Natężenie opadów we wszystkich trzech zlewniach cząstkowych wzrosło ze słabego do umiarkowanego, przejściowo silnego i do 14.09 godz. 00 UTC przyrost opadów był w zasadzie podobny, w zlewni Skorej po Zagrodno nieznacznie mniejszy. Po północy zaczęło występować większe zróżnicowanie w rozkładzie przestrzennym opadów. W zlewni Kaczawy po Rzymówkę nadal utrzymywało się natężenie umiarkowane, okresami silne i przyrost opadów był największy. Z kolei w zlewni Nysy Szalonej po Winnicę intensywność opadów była najbardziej zmienna, od słabej, przez umiarkowaną do jednogodzinnej ulewy (Ryc. 2.5.). W zlewni Skorej po Zagrodno dominowało natężenie umiarkowane. Następna doba opadowa, 14/15.09, rozpoczęła się od przejściowego zmniejszenia natężenia opadów w zlewniach Kaczawy po Rzymówkę i Skorej po Zagrodno, dalsze przyrosty opadów w czasie były w tych zlewniach bardzo podobne już do końca dnia 16.09. Jeszcze dwukrotnie wystąpiły tam okresy, w których opady charakteryzowały się umiarkowanym i przejściowo silnym natężeniem. Natomiast w zlewni Nysy Szalonej po Winnicę obserwowano stałe, niewielkie przyrosty opadów w czasie. Tylko 15.09 rano natężenie opadów na kilka godzin wzrosło do umiarkowanego, przejściowo silnego. Od niedzielnego przedpołudnia 15.09 natężenie opadów we wszystkich trzech zlewniach było przeważnie słabe, przejściowo przez 1-2 godziny umiarkowane. W końcu 16.09 opady całkowicie zanikły.



Ryc. 2.5. *Hietogramy godzinowe opadów atmosferycznych w zlewniach cząstkowych Kaczawy 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 długotrwałe opady deszczu diametralnie zmieniły sytuację hydrologiczną w zlewni, dla której górnej części jeszcze w pierwszej dekadzie września obowiązywało ostrzeżenie o suszy hydrologicznej. Rano 12.09 stany wody w zlewni Kaczawy układały się przeważnie na pograniczu wody niskiej i średniej, lokalnie w strefie wody niskiej (Świerzawa, Jawor, Chojnów) lub średniej (Czarna Woda). Opady deszczu poprzedzające główną strefę opadów ciągłych spowodowały niewielkie wzrosty stanów wody (od kilku do ok. 20 cm) do strefy i w strefie wody średniej. Stany wody nie zdążyły już opaść, bowiem nad zlewnię Kaczawy nasunęła się strefa opadów jednostajnych. Dnia 13.09 rano lub w godzinach przedpołudniowych stany wody zaczęły podnosić się. Już o 10 UTC w Świerzawie na Kaczawie został przekroczony stan ostrzegawczy, a 5 godzin później stan alarmowy. Natężenie opadów nie malało i stany wody gwałtownie wzrastały na Kaczawie i większości cieków w jej zlewni. Późnym wieczorem albo do północy stany alarmowe były przekroczone nie tylko w Świerzawie, ale również w Rzymówce i Duninie na Kaczawie, w Jaworze na Nysie Szalonej oraz w Zagrodnie na Skorej (Ryc. 2.6. i 2.7.). Po północy 14.09, wraz ze wzrostem intensywności opadów, przybory wody w ciekach stały się jeszcze szybsze, zwłaszcza w zlewniach górnej Kaczawy i górnej Nysy Szalonej. Suche zbiorniki przeciwpowodziowe: Kaczorów na Kaczawie, Świerzawa na Kamienniku i Bolków na Rochowickiej Wodzie zaczęły piętrzyć wodę. Na Zbiorniku Słup zadysponowano zwiększenie odpływu i w konsekwencji przed południem w sobotę na Winnicy został przekroczony stan alarmowy. Wzrosty ponad stan alarmowy występowały też w środkowych i dolnych biegach rzek (Piątnica, Chojnów, Rzeszotary). Z terenu napływały informacje o podtopionych miejscowościach, nieprzejezdnych drogach.



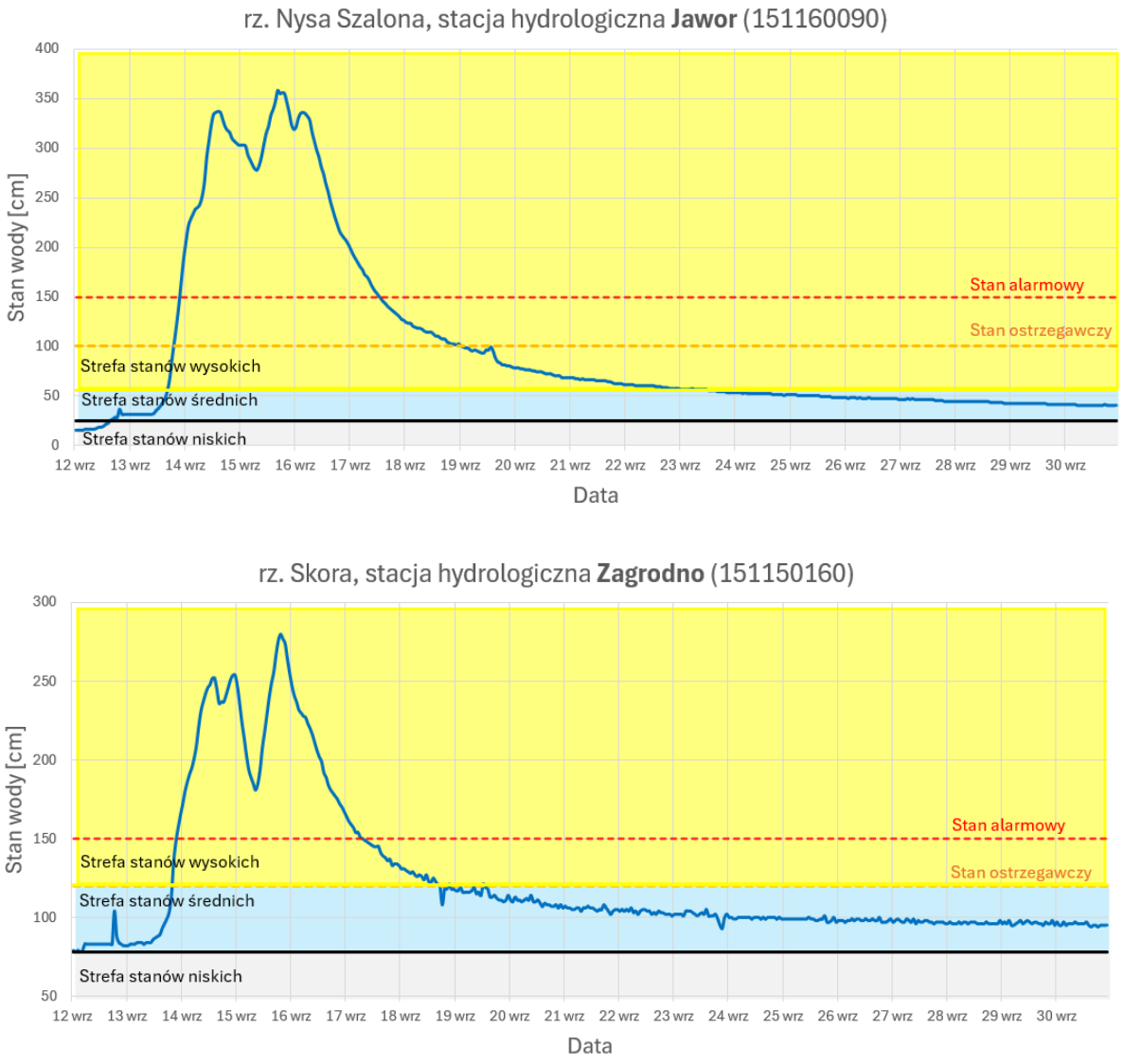


Ryc. 2.6. *Hydrogramy godzinowych stanów wody Kaczawy w profilach wybranych stacji hydrologicznych za okres 12 – 30 września 2024 roku wraz z odniesieniem do obowiązujących stref stanów wody i stanów umownych*

Stany wody w Rzymówce, Duninie, Jaworze i Zagrodnie wzrastały do sobotniego popołudnia (14.09). Potem ulegały wahaniom wynikającym ze zmiennej intensywności opadów. Wspomniane wcześniej dla tego okresu podobieństwo przebiegu krzywych sumowych opadów dla zlewni Kaczawy po Rzymówkę i Skorej po Zagrodno przełożyło się na podobny przebieg hydrogramów stanów wody na obu tych stacjach. Opady, które wystąpiły 15.09 spowodowały wyższe wzrosty niż opady dnia poprzedniego. Były to zarazem wartości maksymalne dla tej powodzi. Kulminacja w Świerzawie wystąpiła w niedzielę 15.09 w godzinach południowych, w Rzymówce i Zagrodnie wieczorem i późnym wieczorem. Stan maksymalny w Rzymówce wyniósł 473 cm i był tylko o 7 cm niższy od absolutnego maksimum z 1997 r. W Zagrodnie, przy maksymalnym stanie wody 280 cm, zabrakło 28 cm do osiągnięcia absolutnego maksimum z 2010 r. Trochę inny był rytm wahań stanów wody w zlewni górnej Nysy Szalonej, ale maksimum w Jaworze (358 cm) wystąpiło także 15.09 w godzinach wieczornych.

Ze względu na ciągle zwiększający się dopływ do Zbiornika Słup już w niedzielę rano zwiększono odpływ z niego do dozwolonego (50 m^3/s). Wtedy w Winnicy zarejestrowano stan maksymalny (212 cm).

Na Kaczawie w Duninie (poniżej ujścia Nysy Szalonej) tempo wzrostu stanów wody, z wyjątkiem pierwszej fazy, było wolniejsze i wahania stanów wody w części szczytowej charakteryzowały się mniejszą amplitudą. W momencie kulminacji (466 cm), która wystąpiła 15.09 późną nocą, stan alarmowy był tam przekroczony aż o 266 cm. W dolnym biegu Kaczawy (Piątnica) kulminacja nastąpiła 5 godzin później, już następnego dnia (602 cm). I choć w poniedziałek, 16.09, stany wody zaczęły opadać na Kaczawie i górnej Skorej, to jeszcze na górnej Nysie Szalonej wystąpił przejściowy, ostatni wzrost stanu wody (Ryc. 2.7.) a na Skorej w Chojnowie stan wody kulminował nad ranem (301 cm). W Bukownej na Czarnej Wodzie stan maksymalny przekroczył stan alarmowy tylko o 6 cm (16.09 po południu), natomiast w Rzeszotarach, przez które przemieszczało się wezbranie ze Skorej, kulminacja wystąpiła w godzinach nocnych, a stan maksymalny (367 cm) był o 22 cm niższy od absolutnego maksimum z 2010 r.



Ryc. 2.7. *Hydrogramy godzinowych stanów wody Nysy Szalonej i Skorej w profilach wybranych stacji hydrologicznych za okres 12 – 30 września 2024 roku wraz z odniesieniem do obowiązujących stref stanów wody i stanów umownych*

Stopniowo suche zbiorniki przeciwpowodziowe przestawały piętrzyć i woda opadała: najpierw w zbiorniku Kaczorów, potem w zbiorniku Świerzawa, na końcu w zbiorniku Bolków. Dnia 17.09

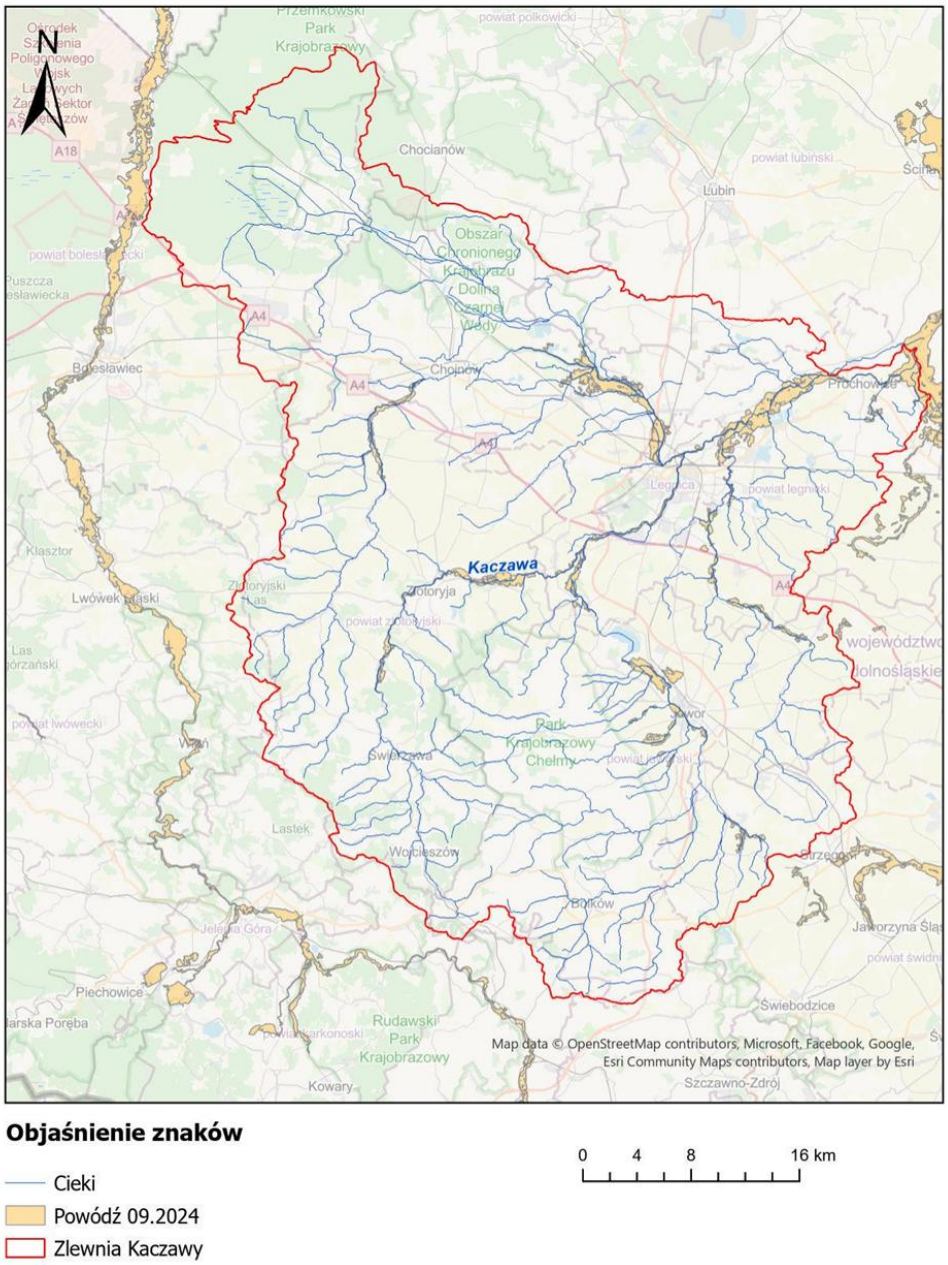
od rana rozpoczęto zmniejszanie odpływu ze Zbiornika Słup, co potwierdza przebieg hydrogramu w Duninie. Najszybciej, bo w dniach 16-17.09, opadły poniżej stanów alarmowych stany wody na górnej Kaczawie, górnej Nysie Szalonej i Skorej. Kolejnego dnia w Bukownej na Czarnej Wodzie i w Piątnicy na Kaczawie, gdzie stan alarmowy był przekroczony o ponad 230 cm, co skutkowało miejscami w dolnym biegu wylaniem rzeki, a lokalnie powodowało cofki i utrudniało odpływ z mniejszych cieków do Kaczawy. Dnia 20.09, po zmniejszeniu odpływu ze Zbiornika Słup do 10m^3/s, zarówno w Winnicy, jak i w Duninie były już przekroczone tylko stany ostrzegawcze. Jeszcze tylko w Rzeszotarach stan wody układał się powyżej stanu alarmowego, ale dn. 21.09 rano i on opadł poniżej niego. Ustępująca woda odsłoniła liczne wyrwy brzegowe, podmycia dróg, osunięcia skarp i inne zniszczenia, których dokonała.

2.3. ZIDENTYFIKOWANY ZASIĘG OBSZARÓW ZALANYCH (RZGW WE WROCŁAWIU)

Na wszystkich administrowanych ciekach odnotowano zgłoszenia o wezbraniach oraz ich dopływach oraz wystąpieniu wody z koryt, powodującej podtopienia przyległych do nich miejscowości, gruntów rolnych, prywatnych posesji i budynków mieszkalnych.

Zlewnia Kaczawy w całości znajduje się w województwie dolnośląskim i w większości obejmuje teren powiatów: złotoryjskiego, jaworskiego, legnickiego oraz miasta na prawach powiatu Legnica, a także powiaty ościenne, w tym wschodnią część powiatu bolesławickiego, południowe części powiatów polkowickiego i lubińskiego, północno zachodnią świdnickiego i inne (o mniejszych powierzchniach).

We wrześniu 2024 r. wody powodziowe zalały dużą część terenów położonych w zlewni Kaczawy. Zasięgi, przedstawione na poniższym rysunku (Ryc. 2.8), zinwentaryzowano w dolinie rzeki Kaczawy i jej bezpośrednich dopływów: Nysy Szalonej, Czarnej Wody, Skory, Wierzbiaka i cieków niższego rzędu (patrz pkt 2.6).



Ryc. 2.8. *Zasięg powodzi z września 2024 r. w zlewni Kaczawy*

W rejonie ujścia Kaczawy do Odry zasięgi w czasie powodzi w 1997 r. i 2010 r. (zbieżne z zasięgiem scenariusza 0,2%) były większe niż w 2024 roku, przy czym dotyczy to doliny Odry (w 2024 r. zbliżone były do scenariusza p=1% wg MZP, tj. mniejsze od scenariusza p=0,2%). Na ujściowym odcinku Kaczawy zasięgi te (1997 r. i 2024 r.) są do siebie zbieżne, ale w rejonie Spalonej (gm. Kunice) w 1997 r. zalaniu uległa nawet większa powierzchnia (zasięg zbliżony do scenariuszy powodziowych 1% i 0,2%). Mniejsza w porównaniu z powodzią w lipcu 1997 r. powierzchnia terenów uległa zalaniu we wrześniu 2024 r. również w mieście Legnica (obszar zalania jest też mniejszy niż wynikałoby to ze scenariuszy powodziowych 1% i 0,2%). Istniejące obwałowanie Kaczawy okazało się wystarczającym zabezpieczeniem w czasie ubiegłorocznej powodzi i zalaniu uległa jedynie dolina Czarnej Wody i Wierzbiaka, ale zasięg ten nie był większy niż w 1997 r. Powyżej Legnicy, od ujścia Nysy Szalonej w górę rzeki do Prusickiego Potoku (mniej więcej do zapory zbiornika Rzymówka, którego budowa jest

ujęta w aPZRP) zasięg w 2024 r. był większy niż zinwentaryzowane w ramach WORP zdarzenia historyczne. Do Złotoryi zasięgi (1997 r. i 2024 r.) są podobne, ale we wrześniu ubiegłego roku większa część miasta Złotoryja uległa zalaniu niż w 1997 r. Powyżej miasta obydwa zasięgi są podobne, przy czym zasięg z 2024 r. przedstawiono tylko do km 62+200, tj. powyżej m. Dynowice oraz w rejonie ujścia Kamiennika w m. Świerzawa. Wg przedstawionych zasięgów w WORP w czasie innych powodzi (2012 i 2013) zalaniu uległy tereny w dolinie Kaczawy wzdłuż całego jej biegu, przy czym o ile zasięgi nie były szerokie w górnym biegu, o tyle już poniżej Wojcieszowa ich szerokość się podwaja (lokalnie dochodząc do ok. 240 m), a sam Wojcieszów bardzo ucierpiał w czasie powodzi w 2013 r. z racji intensywnej, zwartej zabudowy przylegającej do koryta Kaczawy. Podkreśla się, że zasięgi w południowej części miasta nie są szerokie, na co wpływ ma zapewne suchy zbiornik Kaczorów usytuowany powyżej, ale zabudowania Wojcieszowa niemalże przylegają do koryta rzeki Kaczawy po obu stronach rzeki. W środkowym i dolnym biegu powodzie w latach 1997 i 2024 miały większy rozmiar niż inne zdarzenia historyczne, przy czym na odcinku poniżej miasta Legnica aż do Prochowic (w granicach gminy Kunice) do zalania dużych powierzchni dotychczas niezabudowanej doliny dochodziło częściej. Podnosi to wagę utrzymania obecnego stanu zagospodarowania w tym rejonie, bowiem rozlanie się wód powodziowych w dolinie przed ujściem do Odry ma znaczenie dla obniżenia poziomu wody i przesunięcia kulminacji co częściowo niweluje możliwość koincydencji przepływów. Nadmienia się, że właśnie w tym rejonie powstało nowe osiedle domów letniskowych na terenach po wydobyciu kruszywa, co znacznie utrudnia funkcje retencyjne doliny.

2.4. ISTOTNE AWARIE INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ, KTÓRE WPŁYNĘŁY NA POZIOM ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO (RZGW WE WROCŁAWIU)

Nadzór Wodny Jawor

W zlewni rzeki Nysa Szalona od zbiornika Słup do źródeł wraz z dopływami nastąpiły gwałtowne wzrosty stanów wód wraz z wystąpieniem wód z koryt rzek i potoków. Zlewnia rz. Nysy Szalonej na terenie NW Jawor monitorowana jest hydrologicznie jedynie w m. Jawor - wodowskaz na rzece Nysa Szalona.

Z obserwacji rzeki w przekroju wodowskazowym wynikało, że "przeszły" 3 fale wezbraniowe. Zostało podtopionych wiele gospodarstw oraz gruntów rolnych. Wystąpiło wiele szkód w korytach rzek (wyrwy, itp.) i wzdłuż dróg. Największe szkody wystąpiły wzdłuż samej rzeki Nysa Szalona na terenie miasta Jawor, gminy: Paszowice, Dobromierz, Bolków oraz Kamienna Góra oraz wzdłuż potoku Sadówka na terenie gminy Bolków.

Najistotniejsze awarie infrastruktury technicznej, które wpłynęły na poziom zagrożenia powodziowego na terenie NW Jawor:

- osuwiska lewej skarpy rzeki Nysa Szalona w m. Wierzchosławice uszkodzenie odcinka drogi powiatowej nr 2833D,
- uszkodzenia wału przeciwpowodziowego L-3 rz. Nysa Szalona,
- uszkodzenie muru oporowego na rzece Nysa Mała w m. Grobla.

Zakres awarii infrastruktury technicznej, który wpłynął na poziom zagrożenia powodziowego:

- 45,00 m skarpy rzeki Nysa Szalona w m. Wierzchosławice,
- zlokalizowano 1 przebicie hydrauliczne w wale przeciwpowodziowego L-3 rz. Nysa Szalona,
- uszkodzenie ok. 37,00 m muru oporowego na rzece Nysa Mała w m. Grobla.

Nadzór Wodny Legnica

Na wszystkich administrowanych ciekach i ich dopływach odnotowano wystąpienie wody z koryt, powodujące podtopienia przyległych do nich miejscowości, gruntów rolnych, prywatnych posesji i budynków mieszkalnych w szczególności:

- gm. Miłkowice – zalane grunty rolne od cieku Brochotka, Brochotka II, Dłużeń, Czarna Woda, przesiąki przez wały Czarnej Wody, wyrwy w wale cieku Brochotka, przerwana skarpa cieku Brochotka II,
- gm. Legnica – zalane kąpielisko Kormoran od zlewni rzeki Czarna Woda,
- gm. Krotoszyce – zalane grunty rolne od rzeki Nysa Szalona, Błotnia, Kaczawa,
- gm. Kunice - zalane grunty rolne, częściowo zabudowania w zlewni rzeki Kaczawa (od cieków Niecka, Wierzbiak),
- gm. Prochowice – konieczność wzmacniania wałów rzeki Kaczawa,
- gm. Świerzawa – zalane grunty rolne, częściowo zabudowania (szkoła w Sokołowcu), uszkodzenia brzegowe rzeki Czermnica,
- gm. Pielgrzymka – zalane posesje od rzeki Skora, uszkodzenia brzegowe przy posesjach i w sąsiedztwie dróg powiatowych,
- gm. Chojnów – uszkodzenia brzegowe - rzeka Skora.

Najistotniejsza awarie infrastruktury technicznej, która wpłynęła na poziom zagrożenia powodziowego na terenie NW Legnica to uszkodzenie wałów przeciwpowodziowych rzeki Brochotka.

Zakres awarii infrastruktury technicznej, który wpłynął na poziom zagrożenia powodziowego:

- uszkodzenie wałów przeciwpowodziowych rzeki Brochotka na łącznej długości 600 mb.

Nadzór Wodny Złotoryja

Na wszystkich administrowanych ciekach oraz ich dopływach odnotowano wystąpienie wody z koryt, powodujące podtopienia przyległych do nich miejscowości, gruntów rolnych, prywatnych posesji i budynków mieszkalnych w szczególności:

- gm. Świerzawa:
- awaria elektrycznego sterowania zasuwą na zbiorniku Świerzawa,
- kilkukrotnie zalana droga powiatowa 2604D w Rzeszówku,
- zalanie znacznej części miejscowości Nowy Kościół oraz Sędziszowa z budynkami mieszkalnymi oraz drogi DW328, zniszczenie kładek pieszych w obu miejscowościach, zalanie i degradacja pól uprawnych,
- uszkodzenia brzegów rzek i potoków, w szczególności na rz. Kaczawa oraz potoku Wilcza,
- zalanie części m. Świerzawa przy ujściu Kamiennika do Kaczawy, między innymi oczyszczalni ścieków,
- zalanie zabudowań mieszkalnych, uszkodzenia brzegów rzeki Kaczawy, w tym murów oporowych,
- uszkodzenia jazów Nowa Ziemia, Nowy Kościół, Wielisław;

gm. Wojcieszów:

- zalanie drogi DW328 w m. Wojcieszów, uszkodzenie murów oporowych, uszkodzenia brzegów rzeki Kaczawy i okolicznych potoków;

gm. m. Złotoryja:

- zalanie drogi DW 328 na wysokości m. Kopacz przy wyjeździe ze Złotoryi w kierunku Legnicy, zalanie i degradacja pól uprawnych, uszkodzenia brzegów rzek i potoków, w szczególności na rz. Kaczawa;

gm. Złotoryja:

- wyrwa powyżej jazu Jerzmanice Zdrój skutkująca podmyciem nasypu kolejowego, uszkodzenie jazów Jerzmanice Zdrój, Złotoryja (zasilający zalew złotoryjski), uszkodzenia brzegów rzek i potoków, w szczególności na rz. Kaczawa;
gm. Męcinka:
- uszkodzenie murów oporowych na potoku Wilcza w m. Kondratów, uszkodzenia brzegów rz. Wilcza.

Najistotniejsza awarie infrastruktury technicznej, która wpłynęła na poziom zagrożenia powodziowego na terenie NW Złotoryja to uszkodzenie koryta rzeki Wilcza w miejscowości Nowy Kościół oraz drogi DW328.

Zakres awarii infrastruktury technicznej, który wpłynął na poziom zagrożenia powodziowego:
- uszkodzenie koryta rzeki Wilcza w miejscowości Nowy Kościół - około 500 metrów.

2.5. MAPY ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO I MAPY RYZYKA POWODZIOWEGO (RZGW WE WROCŁAWIU)

Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) i mapy ryzyka powodziowego (MRP) to dokumenty planistyczne, których obowiązek opracowania wynika z dyrektywy 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (Dyrektywa Powodziowa). 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.

Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego, zgodnie z art. 171 ust. 8 ustawy – *Prawo wodne* oraz art. 14 Dyrektywy Powodziowej, podlegają przeglądowi oraz w razie potrzeby aktualizacji w cyklach 6-letnich, stanowią podstawę do oceny ryzyka powodziowego oraz podejmowania działań mających na celu ograniczenie negatywnych skutków powodzi dla zdrowia i życia ludzi, działalności gospodarczej, środowiska i dziedzictwa kulturowego.

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.

W II cyklu planistycznym (2016-2021) dokonano przeglądu MZP i MRP sporządzonych w I cyklu, i w uzasadnionych przypadkach ich aktualizacji. Sporządzone zostały również nowe MZP i MRP dla obszarów i typów powodzi wskazanych w wyniku przeglądu i aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego (aWORP). Raport z przeprowadzenia przeglądu i aktualizacji wstępnej oceny ryzyka powodziowego został podany do publicznej wiadomości 21 grudnia 2018 roku poprzez umieszczenie na stronie Biuletynu Informacji Publicznej Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej, a ostateczny raport aWORP wraz z załącznikami znajduje się na stronie internetowej: https://www.gov.pl/web/wody-polskie/wstepna-ocena-ryzyka-powodziowego.

Zgodnie art. 171 ust. 1 ustawy – *Prawo wodne* projekty MZP i MRP zostały sporządzone przez Wody Polskie w uzgodnieniu z właściwymi wojewodami. Następnie projekty te zostały zatwierdzone przez ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej i podane w dniu 7 września 2022 r. do publicznej

wiadomości przez ich umieszczenie na stronie Biuletynu Informacji Publicznej Ministerstwa Infrastruktury.

Szczegółowe informacje o mapach opracowanych w II cyklu planistycznym, w tym „*Raport z wykonania przeglądu i aktualizacji map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego*" wraz z załącznikami, dostępne są na stronie: https://www.powodz.gov.pl/pl/mapy.

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.

Szczegółowy zakres i wymagania dotyczące opracowywania MZP i MRP określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 4 października 2018 r. w sprawie opracowania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego (t. j. Dz.U. 2024 poz. 579).

Poniżej, w tabeli 2.4. podano informacje odnośnie dostępnych modeli hydraulicznych wykonanych na potrzeby opracowania MZP i MRP w zlewni Kaczawy, wskazanej do opracowania programu redukcji ryzyka powodziowego.

Tab. 2.4. *Zestawienie modeli hydraulicznych w zlewni Kaczawy (źródło danych: KZGW)*

ID_HYD_R	Nazwa cieku	Km pocz.	Km koń.	Nazwa modelu	Typ modelu	Rodzaj ruchu	Wersja modelu
138	Kaczawa	0	85.7	S01_KACZAWA_2022v1	hybrydowy	nieustalony	2022v1
138	Kaczawa	0	85.7	S01_KACZAWA_2022v1	hybrydowy	nieustalony	2019v1
1382	Kamiennik	0	12.7	S01_POTOK_KAMIENNIK_2019v1	jednowymiarowy	nieustalony	2019v1
1384	Nysa Szalona	0	51.3	S01_Nysa_Szalona_2019v1	jednowymiarowy	nieustalony	2019v1
1386	Czarna Woda	0	6.5	S01_CZARNA_WODA_2022v1	hybrydowy	nieustalony	2022v1

ID_HYD_R	Nazwa cieku	Km pocz.	Km koń.	Nazwa modelu	Typ modelu	Rodzaj ruchu	Wersja modelu
1386	Czarna Woda	0	6.4	S01_CZARNA WODA_2019v1	jednowymiarowy	nieustalony	2019v1
1386	Czarna Woda	0	47.2	S02_CZARNA WODA_2019v1	jednowymiarowy	nieustalony	2019v1
1388	Wierzbiak	0	45.3	S02_WIERZBIAK_2019V1	hybrydowy	nieustalony	2019v1
1388	Wierzbiak	0	14.2	S01_WIERZBIAK_2022v1	hybrydowy	nieustalony	2022v1
1388	Wierzbiak	0	85.7	S01_WIERZBIAK_2022v1	hybrydowy	nieustalony	2022v1
13842	Rochowicka Woda	0	7.8	S01_ROCHOWICKA_WODA_2019v1	jednowymiarowy	nieustalony	2019v1
13866	Skora	0	47.4	S01_Czarna_Woda_Skora_2019v1	hybrydowy	nieustalony	2019v1

Zgodnie z Raportem z wykonania przeglądu i aktualizacji Map Zagrożenia Powodziowego i Map Ryzyka Powodziowego (Warszawa, 2022, wersja nr 2.00) do modelowania przepływu w korytach i na terenach zalewowych dla wszystkich typów modelowania hydraulicznego, wykonanych w ramach sporządzenia MZP i MRP, zostały przygotowane niezbędne dane hydrologiczne zarówno dla zlewni kontrolowanych, jak dla zlewni niekontrolowanych. W tabeli 2.5., zestawiono obliczone przepływy o danym prawdopodobieństwie przewyższenia dla rzek: Kaczawy, Nysy Szalonej i Czarnej Wody (zlewnie kontrolowane) będące źródłem danych do obliczeń w modelach hydraulicznych w II cyklu planistycznym.

Tab. 2.5. *Wyliczone przepływy dla Kaczawy, Nysy Szalonej i Czarnej Wody w zlewniach kontrolowanych (źródło danych: KZGW)*

Kod stacji wodowskazowej i rzeka	Nazwa stacji wodowskazowej	II CYKL MZP/MRP- przyjęta wartość Qpp									
		Wielolecie	Liczba lat	Zastosowany rozkład (Parametry rozkładu)	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]
151150170 (Kaczawa)	Świerzawa	1951-2016	66	rozkład Pearsona typ III (beta=0,051; lambda=1,125; epsylon=2,272)	51.8	314	98.5	389	131	435
151160020 (Kaczawa)	Rzymówka	1956-2016	61	rozkład Pearsona typ III (beta=0,031; lambda=1,260; epsylon=3,215)	92	398	171	brak	225	brak
151160050 (Kaczawa)	Dunino	1954-2016	63	rozkład log normalny (mi=3,778; sigma=0,801; epsylon=0,000)	122	397	282	562	438	brak
151160100 (Kaczawa)	Piątnica	1951-2016	66	rozkład log normalny (mi=4,111; sigma=0,751; epsylon=0,000)	160	533	350	brak	530	brak

151160090 (Nysa Szalona)	Jawor	1951-2016	66	rozkład log normalny (mi=3,251; sigma=0,807; epsylon=0,667)	73.3	284	169	421	264	brak
151160070 (Nysa Szalona)	Winnica	1979-2016	38	rozkład Pearsona typ III (beta=0,052; lambda=0,827; epsylon=1,459)	40.2	175	83	255	113	305
151160040 (Czarna Woda)	Bukowna	1951-2016	65	rozkład Pearsona typ III (beta=0,547; lambda=4,313; epsylon=1,937)	14.9	197	21.2	212	25.2	220

W tabeli 2.6 zestawiono obliczone przepływy o danym prawdopodobieństwie przewyższenia dla rzek: Kaczawa, Kamiennik, Nysa Szalona, Rochowicka Woda, Skora, Wierzbiak (zlewnie niekontrolowane), będące źródłem danych do obliczeń w modelach hydraulicznych.

***Tab. 2.6**. Wyliczone przepływy dla Kaczawy, Kamiennika, Nysy Szalonej, Rochowickiej Wody, Skory, Wierzbiaka w zlewniach niekontrolowanych (źródło danych: KZGW)*

Identyfikator profilu	**Profil obliczeniowy**	**Metoda obliczeniowa**	**Przepływ maksymalny o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia Qmaxp% [m³/s]**		
			Q10%	**Q1%**	**Q0,2%**
138_1	Kaczawa zapora zbiornika Kaczorów	wartości przepływów zgodne z obowiązującą instrukcją gospodarowania wodą dla zbiornika	19.9	39.0	66.4
1382_1	Potok Kamiennik (Kamiennik) ujście	wartości przepływów zgodne z obowiązującą instrukcją gospodarowania wodą dla zbiornika	23.0	40.0	62.0
1384_1	Nysa Szalona zapora zbiornika Słup	wartości przepływów zgodne z obowiązującą instrukcją gospodarowania wodą dla zbiornika	103.0	221.0	369.0
13842_1	Rochowicka Woda zapora zbiornika Bolków	wartości przepływów zgodne z obowiązującą instrukcją gospodarowania wodą dla zbiornika	27.3	52.6	88.0
13866_1	Skora Zagrodno (profil wodowskazowy)	metoda obszarowego równania regresji	35.3	67.6	90.6
13866_2	Skora ujście	metoda obszarowego równania regresji	50.7	97.1	130.0
1388_2	Wierzbiak ujście	metoda obszarowego równania regresji	28.9	55.3	74.1
1388_1	Wierzbiak zapora zbiornika Mściwojów	wartości przepływów zgodne z obowiązującą instrukcją gospodarowania wodą dla zbiornika	10.4	17.8	29.8

Obszary zagrożenia powodziowego w zlewni rzeki Kaczawy występują 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;
5) Scenariusz V - obszar narażony na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej będący wynikiem modelowania hydraulicznego dla scenariusza uszkodzenia zapory Słup.

Scenariusze powodziowe od pkt 1 do pkt 3 zostały sporządzone na całym odcinku Kaczawy, czyli od źródeł (km 85+700) do ujścia oraz dla jej dopływów: Potok Kamiennik (do km 12+700), Nysa Szalona (do km 51+300), Rochowicka Woda (do km 7+800), Czarna Woda (do km 47+200), Skora (do km 47+400) i Wierzbiak (do km 45+300). Scenariusz IV, tzw. obszar WZ (pkt 4) sporządzono dla obwałowanych odcinków rzek: Kaczawy, Nysy Szalonej, Czarnej Wody, Skory i Wierzbiaka. Natomiast scenariusz V, tzw. obszar BP (pkt 5) sporządzono dla zbiornika Słup, który przegradza dolinę rz. Nysy Szalonej w km 8,2 jej biegu (wg IGW), a jego zasięg wyznaczono na MZP aż do ujścia Kaczawy do Odry.

Kaczawa o długości ok. 88 km jest rzeką II rzędu, lewostronnym dopływem Odry, do której uchodzi w km 445+000 poniżej Prochowic, w pobliżu wsi Kwiatkowice. Średni spadek zlewni waha się od 2,5% w górnym do 1% w dolnym biegu. Tereny leśne obejmują niecałe 25% zlewni, występując w rozproszeniu w górskiej części zlewni. Zalesienie jest zróżnicowane, największe występuje w jej górnej części i osiąga wartość ok. 45% i maleje do poniżej 30% w dolnej części zlewni. Powierzchnia zlewni użytkowana jest głównie rolniczo (udział gruntów rolnych sięga ok. 65%). Tereny Pogórza Kaczawskiego są głównie zagospodarowane rolniczo, jedynie jego wschodnią część porasta las. Na równinach północnej części skoncentrowane są w zwartych kompleksach leśnych. Udział terenów zurbanizowanych wynosi ok. 5%. Ta forma zagospodarowania przestrzeni zlewni występuje na równinach zwłaszcza w północnej części, gdzie zlokalizowane są główne ośrodki przemysłu górniczo-hutniczego. Kaczawa wraz z dopływami tworzy niesymetryczną sieć rzeczną, której gęstość wynosi ok. 0,6 km/km^2. Główne dopływy prawostronne to Nysa Szalona i Wierzbiak, zaś lewostronne to Czarna Woda ze Skorą. Na Nysie Szalonej – prawostronnym dopływie Kaczawy zlokalizowany jest wielozadaniowy zbiornik wodny Słup utworzony w latach 1974–1978. Nysa Szalona o długości ok. 53 km wypływa z pn.-zach. stoku Pustelnika w Masywie Krąglaka w Górach Wałbrzyskich, w okolicach Domanowa. Zlewnię, o powierzchni ok 433 km^2 stanowią liczne potoki: Rochowicka Woda, Sadówka, Nysa Mała, Paszówka, Jawornik, które mają swe źródła na pograniczu Gór Kaczawskich i Pogórza Bolkowskiego. Doliny rzeczne są wąskie i głęboko wcięte. Nysa Szalona przepływa przez Bolków i Jawor. Nysa Szalona uchodzi do Kaczawy w jej km 36+600 w miejscowości Dunino powyżej miasta Legnica. Na odcinku przed ujściem Nysy Szalonej do Kaczawy obie rzeki płyną wspólną doliną. Jest to bardzo ważny i charakterystyczny węzeł zlewni bowiem schodzą się tutaj dwa cieki, których powierzchnie spływu i długości biegów są do siebie zbliżone. Taki układ powoduje, że jest to dość newralgiczny punkt w zlewni w aspekcie zagrożenia powodziowego.

Kolejnym dużym dopływem o zgoła odmiennym (od Nysy Szalonej) reżimie hydrologicznym jest lewostronna Czarna Woda mająca ujście w km 23+500 Kaczawy na terenie miasta Legnicy (Piątnica). Czarna Woda jest lewobrzeżnym dopływem Kaczawy o długości ok. 47 km i powierzchni zlewni ok 994 km^2. Źródła Czarnej Wody znajdują się w obrębie Borów Dolnośląskich, na mokradłach o nazwie Wierzbowskie Łąki, w rejonie wsi Wierzbowa po czym płynie doliną, położoną w całości na Równinie

Legnickiej. Płaska dolina pocięta jest gęstą siecią rowów, a małe spadki sprawiają, że woda miejscami stagnuje tworząc zabagnienia. Dość duże niezabudowane obszary doliny stanowią naturalne tereny zalewowe, które w odległych czasach były wykorzystywane jako sterowane poldery zalewowe. Położone poniżej Rzeszotary ulegają częściowemu zalaniu dopiero przy p=0,2%. Prawostronna obwałowana dolina ulega zalaniu we wszystkich scenariuszach (strefa $Q_{10\%}$ lokalnie), ale jest to teren niezabudowany przed m. Legnica. Na terenie miasta strefa $Q_{10\%}$ również nie generuje szkód, ale przy p=1% zalaniu ulega prawostronna nieobwałowana w ujściowym odcinku dolina i większa część terenu w widłach Czarnej Wody i Kaczawy (przy p=0,2% zasięg jest nieco większy przy ul. Wałbrzyskiej).

W okolicy Grzymalina w km 12+500 do Czarnej Wody uchodzi jej prawy dopływ Skora o długości ok. 52 km i powierzchni zlewni ok. 282 km^2, wypływająca na Pogórzu Kaczawskim i przepływająca przez Równinę Legnicką. Głównymi dopływami są Czermnica i Młynówka. Poniżej Legnicy w km 17+000 uchodzi do Kaczawy prawostronny dopływ Wierzbiak o długości ok. 49 km i powierzchni zlewni ok. 274 km^2, biorący początek na Wzgórzach Strzegomskich ok. 4,5 km na północny-zachód od Strzegomia. Głównymi dopływami Wierzbiaka są: Chłodnik, Chotla, Kałużnik, Koiszkówka, Leniwy Potok, Modzel, Osina, Uszewnica oraz Kopanina. Powyżej m. Mściwojów w latach 1996-1999 wykonano Zbiornik Mściwojów poprzez przegrodzenie doliny rzeki Wierzbiak zaporą w km 35+375 (wg IGW). Jest to obiekt małej retencji służący regulacji stosunków wodno-gruntowych, którego jedną z funkcji jest też ochrona przeciwpowodziowa, chociaż dość ograniczona (wg IGW pojemność powodziowa stała wynosi niewiele ponad 600 tys. m^3 a forsowana ok. 212 tys. m^3). Redukcję kulminacji fal wezbraniowych w zlewni Kaczawy bardziej regulują suche zbiorniki przeciwpowodziowe: Kaczorów na Kaczawie (km 85+500 wg IGW) o pojemności do MaxPP 1,08 mln m^3, Świerzawa na Kamienniku (km 0+400 wg IGW) o pojemności do MaxPP 1,6 mln m^3 i Bolków na Rachowickiej Wodzie (km 1+100 wg IGW) o pojemności do MaxPP 0,87 mln m^3.

Sieć rzeczna zlewni Kaczawy jest dobrze rozwinięta, a zasilana jest głównie z opadów deszczu w porze letniej i śniegu w czasie zimy. Charakterystyczne dla tego obszaru są wezbrania opadowe zwłaszcza nawalne i frontalne. W zlewni Kaczawy najczęstsze są powodzie opadowe, których przyczyną są opady nawalne o dużym natężeniu, które powodują powstanie powodzi na górskich dopływach cechujących się znacznym spadkiem i małą zdolnością retencyjną zlewni wynikającą z jej parametrów fizyczno – geograficznych oraz morfometrycznych. Opady rozlewne występują na obszarze często wykraczającym poza granice omawianej zlewni. Powstające wówczas powodzie mają znacznie większy zasięg terytorialny i generują wyższe szkody. Dla Kaczawy charakterystyczne jest, iż wywoływane najczęściej w górnej części zlewni wezbrania docierają do obszarów zwartej zabudowy w rejonie Legnicy bez dostatecznej redukcji w terenach zalewowych i w przypadkach katastrofalnych powodują straty znacznej wartości. Na obszarze zlewni istnieją wprawdzie zbiorniki jednak ich wielkość i rozmieszczenie nie pozwalają na odpowiednią transformację fal wezbraniowych a rzeki Skora i Czarna Woda są całkowicie pozbawione czynnej ochrony zbiornikowej.

W górnym odcinku strefy zagrożenia powodziowego nie są szerokie, swoje zadanie spełnia na tym odcinku też suchy zbiornik przeciwpowodziowy Kaczorów, poniżej zapory zasięgi zalewu są równie wąskie i nie powodują strat powodziowych w dolinie. Nawet w Wojcieszowie jedynie nieliczne zabudowania ulegają zalaniu przy p=1% pomimo, że na całej długości zabudowa niemalże przylega do koryta Kaczawy. Nieznacznie szersza strefa zagrożenia powodziowego przy p=1% zagraża już

zabudowie zlokalizowanej przy korycie w Świerzawie, pomimo że powierzchnia obszaru szczególnego zagrożenia powodzią nie jest duża w tym mieście.

W Świerzawie do Kaczawy uchodzi potok Kamiennik, w którego ujściowym odcinku zlokalizowany jest suchy zbiornik Świerzawa, spełniający swoje podstawowe zadanie, gdyż na ujściowym odcinku jedynie lokalnie woda w scenariuszu 1% obejmuje tereny przylegające do koryta (w scenariuszu 0,2% ma nawet większą powierzchnię), zaznaczyć jednak trzeba, że zabudowa ta przylega do koryta potoku. Powyżej zbiornika okoliczna rozproszona zabudowa przylegająca do koryta również ulega zalaniu w m. Rzeszówek (Bronków) w tych dwóch scenariuszach.

W zlewni Kaczawy poniżej Świerzawy zagrożenie rośnie wraz z powiększaniem się szerokości stref zagrożenia powodziowego oraz utrzymaniem stopnia urbanizacji doliny, co dotyczy kolejnych miejscowości: Sędziszowa, Nowy Kościół, Krzeniów, Podgórnik, Złotoryja. Szerokość stref pozostaje podobna na długości tego odcinka, podobny jest też poziom ryzyka powodziowego, poniżej Złotoryi lokalnie strefy są szersze, ale na odcinku od Kozowa do Rzymówki ograniczają je obwałowania chroniące dolinę Kaczawy na zawalu nawet przy p=0,2%. Na wysokości Rzymówki szerokość doliny zalewowej zwiększa się z ograniczonej międzywalem aż do ponad 0,5 km, ale tylko do drogi prowadzącej do Krotoszyc. Ok. 3 km poniżej do Kaczawy uchodzi Nysa Szalona, której strefy zagrożenia powodziowego w odcinku ujściowym są szersze niż samej Kaczawy na tym 3 km odcinku. W górnym biegu Nysa Szalona większe szkody wyrządza dopiero w Bolkowie od 43+200 (lokalnie nieliczne zabudowania Wierzchosławic są zagrożone zalaniem, ale strefa zagrożenia powodziowego jest wąska, jej szerokość na obu brzegach osiąga maksymalnie 50 m) oraz w miejscowościach położonych wzdłuż jej koryta na odcinku poniżej Bolkowa, tj. w Wolbromku, Kłaczynie (tylko przy p=0,2%), Roztoce, Dzierżkowie, Gniewkowie, Czernicy (tylko przy p=0,2%), Jaworze, Winnicy, Święcianach (przysiółek w gm. Krotoszyce). Strefy zagrożenia powodziowego w dwóch scenariuszach (1% i 0,2%) znacząco się poszerzają od Roztok aż do ujścia, a w scenariuszy p=10% są szerokie lokalnie na odcinku między Jaworem a czaszą zbiornika Słup (zabudowa nie ulega zalaniu) oraz na odcinku od Krajowa do Święcian, gdzie zalaniu ulega w tym scenariuszu kilka budynków. Zalaniu też ulegają Stare Rochowice, których osią hydrograficzną jest Rochowicka Woda uchodząca do Nysy Szalonej w Bolkowie, do koryta której przylega z obu stron zabudowa tej miejscowości i to już w scenariuszu p=10%. Przedstawione na MZP obwałowanie na odcinku między Czernicą, a Zębowicami chroni przed zalaniem niezabudowaną dolinę w scenariuszach 10% i 1%, natomiast na częściowo obwałowanym odcinku przepływający przez Jawor dochodzi do zalania terenów od strony odpowietrznej wału przy p=1% i p=0,2%. Zalaniu ulegają zabudowania przy ul. Kasprowicza i tereny pomiędzy ulicami Sikorskiego i Starojaworską o dużej powierzchni, w większości niezabudowany, ale w zasięgu tym znajduje się częściowo ROD 750-Lecia Jawora i zabudowa mieszkaniowa przylegająca do ul. Starojaworskiej. Z MZP wynika, że przy p=1% tylko lokalnie dochodzi do przelania się przez koronę wału w rejonie km 17+200, na przedłużeniu drogi rolniczej, wzdłuż której przebiega rów przekraczający wał przepustem. Brak innego połączenia hydraulicznego zasięgu na zawalu z wodą przepływającą w międzywalu. Być może prace ograniczone lokalnie do tego miejsca pozwoliłyby na zabezpieczenie terenu położonego na zawalu przed Q1%, a z drugiej strony szkoda byłoby stracić tę retencje dolinową terenu w większości niezabudowanego, ale wówczas zabezpieczenia wymagałyby zabudowania przy ul. Starojaworskiej. Poniżej Jawora zalaniu ulega też lewostronna częściowo obwałowana dolina Nysy Szalonej (już przy p=10%), przy czym źródłem tego zalewu jest zarówno miejsce przelania oznaczone na MZP w rejonie km 18+600 rzeki jak i cofka z nieobwałowanego odcinka na wysokości Starego Jawora (prawy brzeg) i Piotrowic (lewy

brzeg). Nieliczne zabudowania tych dwóch miejscowości ulegają zalaniu w dwóch scenariuszach (1% i 0,2%). Na odcinku poniżej zlokalizowany jest zbiornik Słup, który powstał przez przegrodzenie doliny rzeki i koryta w km 8+200 jej biegu. Modelowanie hydrodynamiczne przeprowadzone na potrzeby sporządzenia MZP uwzględnia zasady wynikające z instrukcji gospodarowania wodą zbiornika Słup, a co za tym idzie nie wyznaczono wokół tego zbiornika obszarów szczególnego zagrożenia powodzią, w związku z tym, że rzędne zwierciadła wody przy p=1%, tj. w scenariuszu opracowanym w ramach MZP, są niższe od maksymalnego poziomu piętrzenia (MaxPP), który zgodnie z IGW wynosi dla zbiornika Słup 177,60 m n.p.m. Na odcinku poniżej zapory, stanowiącym odpływ ze zbiornika zalaniu ulegają nieliczne zabudowania (wg BDOT10k: przy p=10% na lewym brzegu dwa budynki gospodarcze, przy p=1% dodatkowo w całości 2 budynki na prawym brzegu). Z przedstawionych na MZP wałów zalaniu przy p=1% ulegają tereny na zawalu poniżej zb. Słup na prawym brzegu (brak zabudowy), w m. Winnica na lewym. Z kolei obszar BP poniżej zapory zbiornika Słup sporządzony w scenariuszu V, o którym mowa wyżej w pkt 5) ma bardzo duży zasięg i obejmuje w całości dolinę Nysy Szalonej i Kaczawy aż do Odry (szerokość zalewu w tym scenariuszu wynosi od ok. 1,4 km na wysokości Krajowa do ponad 10 km w Legnicy a nawet przy ujściu do Odry szerokość wynosi prawie 10 km).

Odcinek Kaczawy od ujścia Nysy Szalonej na wysokości m. Dunino aż do Legnicy jest w większości obwałowany, przy czym lokalnie wały są niewystarczające dla ochrony przed zalaniem nawet już przy p=1%. Przybków, gdzie znajduje się ujęcie wody miasta ulega zalaniu przy p=0,2%. W samym mieście zagrożenie potęgowane jest przez lewostronny dopływ Czarna Woda (w widłach Kaczawy i Czarnej Wody duża powierzchnia terenów zabudowanych znajduje się pod wodą w scenariuszu p=1% i p=0,2%), a nawet Wierzbiak, który uchodzi już poniżej zabudowy miejskiej, ale strefa zagrożenia od Wierzbiaka obejmuje też dolinę Kopaniny, która przepływa przez teren miasta a lokalnie łączy się ze strefą od samej Kaczawy (przy 0,2%).

Czarna Woda uchodzi do Kaczawy w ok. km 23+500 jej biegu. W zlewni Czarnej Wody woda nie mieści się w korycie już w górnym odcinku na wysokości m. Wierzbowa, nawet w scenariuszu I, tj. przy p=10% (strefa Q1% jest szersza, prawie tożsama ze strefą Q0,2%). Odcinkowe obwałowania przedstawione na MZP są niewystarczające dla zabezpieczenia przed zalaniem nawet przy p=10% (m. Rokitki), ale zagrożone zalaniem są pojedyncze zabudowania na lewostronnej dolinie na nieobwałowanym odcinku poniżej km 30+500 (w tej lokalizacji strefa $Q_{10\%}$ ma szerokość ok. 1,35 km, zasięg $Q_{1\%}$ i $Q_{0,2\%}$ w dalszym ciągu zbliżony do siebie). Na odcinku od km 26+500 do km 29+000 zalaniu ulega prawostronna obwałowana dolina, ale nie występuje na tym odcinku zabudowa. Następna miejscowością ulegającą zalaniu w scenariuszach 1% i 0,2% jest Jaroszówka oraz Grzymalin. W Grzymalinie do Czarnej Wody uchodzi z prawej strony Skora, która w ujściowym odcinku jest obwałowana. W rejonie ujścia zalaniu ulega obszar o dużej powierzchni, ale zabudowa Niedźwiedzic, przez które przepływa Skora zlokalizowana bliżej rzeki (i wałów) znajduje się w zasięgu zalewu w dwóch scenariuszach (1% i 0,2%) dopiero powyżej km 3+200. Wały odcinkowo nie chronią zawala w scenariuszu II (tj. 1%). Zalaniu przy p=1% ulega też zabudowa Goliszowa na całej długości odcinka, a w większym stopniu przy p=0,2%. W położonym powyżej Chojnowie strefa $Q_{1\%}$ występuje lokalnie, obejmując m.in. zabudowania w rejonie ul. Kwiatowej. Strefa $Q_{0,2\%}$ jest większa w tej lokalizacji dodatkowo ulegają zalaniu zabudowania przy ulicach: Żeromskiego, Racławickiej, Długosza, Szpitalnej, Krótkiej, Grodzkiej. Na lewym brzegu strefa zalewowa występuje jeszcze w rejonie ulic: Spacerowej, Cichej, Złotoryjskiej, a na prawym w rejonie ulic: Wojska Polskiego, Wolności, Brzozowej i Okrzei. Wał Skory przy oczyszczalni ścieków w obr. Goliszów chroni teren oczyszczalni nawet przed wodą o p=0,2% i obiekt ulega

częściowemu zalaniu dopiero w scenariuszu IV. W granicach administracyjnych miasta wały nie występują, chociaż na MZP wyznaczono obszar narażony na zalanie w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia wału przeciwpowodziowego, jednak fragment terenu oznaczony na MZP jako „wał przeciwpowodziowy" nie stanowi wału przeciwpowodziowego, do którego miałyby zastosowanie przepisy art. 176 ustawy - Prawo wodne.

Powyżej Chojnowa strefy zagrożenia powodziowego wyznaczone na MZP dla Skory są stosunkowo szerokie, a lokalnie ich zasięg zbliżony jest w trzech scenariuszach (I-III). Generalnie w granicach tych obszarów zabudowa nie występuje, z nielicznymi wyjątkami, np. w rejonie km 16+200 na lewym brzegu i km 16+500 na prawym. Od Zagrodna w górę rzeki strefy mają już mniejszą szerokość, zwłaszcza przy p=10%, ale zabudowa tej miejscowości od km 25+300 ulega zalaniu przy p=1% a od km 26+500 do km 27+000 na lewym brzegu nawet przy p=10% (strefa ma szerokość ok. 50 m na tym odcinku). Lokalnie większe są szerokości wszystkich stref zagrożenia na odcinku ok. km 33+100 do km 33+500 i zabudowania m. Wojcieszyn również ulegają zalaniu, podobnie jak zabudowania Pielgrzymki w rejonie km 37+700. W m. Proboszczów już tylko strefa Q0,2% powoduje szkody. W górnym biegu Skory przy ujściu Czermnicy planowane jest zadanie „Pielgrzymka – budowa zbiornika na rz. Skora gm. Pielgrzymka" ujęte w Programie Planowanych Inwestycji w gospodarce wodnej (PPI). W PZRP brak tego zadania, ale jego realizacja była analizowana w Studium ochrony przed powodzią zlewni rzeki Kaczawy, podobnie jak „Budowa suchego zbiornika przeciwpowodziowego Rzymówka na rzece Kaczawie", które zostało w PZRP ujęte.

Poniżej Legnicy w km 17+500 rzeki do Kaczawy uchodzi prawostronny Wierzbiak. W ujściowym odcinku (do ul. Kołodziejskiej) strefy zagrożenia powodziowego są szerokie i łączą się ze strefami wyznaczonymi dla Kaczawy już w scenariuszu 10%. Prawy wał Wierzbiaka ulega przelaniu już w scenariuszu 1% (strefa $Q_{0,2\%}$ ma zbliżony zasięg do $Q_{1\%}$). Na odcinku powyżej ul. Kołodziejskiej wody Wierzbiaka przepływając przez Legnicę zalewają zarówno tereny niezabudowane (na obrzeżach miasta) jak i zabudowane (wraz z Kaczawą os. Stare Piekary, następnie Piekary Wielkie, Osiedle Piekary, Ziemnice, Bielany, Piekary B) przy czym w scenariuszu p=10% strefy zagrożenia występują na MZP wyłącznie wzdłuż koryta Wierzbiaka, dopiero w dwóch pozostałych scenariuszach wezbrania obejmują dolinę Kopaniny przepływającą przez centrum miasta. Powyżej granic administracyjnych miasta wezbrane wody Wierzbiaka zalewają Bartoszów już przy p=10% (zasięgi przy p=1% i p=0,2% zbliżone do siebie są dużo większe niż przy p=10%). Nowa Wieś Żurawska i Gniewomierz ulegają zalaniu w dwóch scenariuszach powodziowych (1% i 0,2%), ale położone powyżej Biskupice i Lubień już w trzech (10%, 1% i 0,2%), chociaż zalaniu ulegają jedynie pojedyncze budynki i to we wszystkich scenariuszach. Kolejną miejscowością w górę biegu rzeki zagrożoną zalaniem są Mierczyce, Luboradz (już przy p=10%). Na odcinku przepływającym przez Mściwojów, powyżej którego zlokalizowany jest zbiornik wodny zagrożenie występuje jedynie lokalnie przy korycie rzeki, nawet przy p=0,2%. Powyżej zbiornika zalaniu ulega zabudowa usytuowana przy korycie w północnej części obr. Rogoźnica (1% i 0,2%) i Goczałków (już przy p=10%). Wierzbiak poddano modelowaniu do km 45+300 i strefa zagrożenia ma szerokość ok. 165 m przy p=10% i ok. 233 m przy p=0,2% w tym przekroju, przy czym została odcięta linią prostą, tj. niezależnie od numerycznego modelu terenu, a zatem przypuszczać można, że wody nie mieszczą się w korycie rzeki Wierzbiak już od niespełna 4 km źródłowego odcinka tej rzeki. Scenariusz IV dotyczy odcinków obwałowanych, w tym ww. prawego wału na ujściowym odcinku oraz przepływających przez obręby Mierczyce, Wądroże Małe (odcinek od ok. km 25+200 do ok. km 27+500), Mikołajowice,

Pawłowice Wielkie (od ok. 23+200 do ok. km 24+100), które nie są wystarczające nawet przy p=10%, ale dolina rzeki na tych tym odcinku nie jest zabudowana.

W mieście Legnica zasięg przy p=1% obejmuje nawet ścisłe centrum miasta, zagrożone zalaniem są tereny w znacznym oddaleniu od koryt rzek, dla których MZP sporządzono a źródłem tego zagrożenia jest zarówno sama Kaczawa, lewostronna Czarna Woda jak i nawet i prawostronny Wierzbiak, uchodzący do Kaczawy poniżej miasta. Na odcinku Kaczawy poniżej Legnicy duży poziom zagrożenia powodziowego przejawiający się szerokością stref wyznaczonych na MZP nie idzie w parze z równie dużym poziomem ryzyka powodziowego. Zabudowa ulega lokalnie zalaniu (Bieniowice, Rybin, Szczytniki Małe), ale pomimo dużej powierzchni obszarów szczególnego zagrożenia powodzią tereny te do tej pory nie zostały intensywnie zagospodarowane i zabudowane. Wyjątek stanowi nowo zrealizowane osiedle domów letniskowych w Spalonej (gm. Kunice) na terenie, na którym zakończyło się wydobycie kruszywa. Wzdłuż obwałowanego odcinka Kaczawy na wysokości Prochowic woda mieści się w międzywalu nawet przy p=0,2%. Zagrożenie jest większe w ujściowym odcinku, ale wpływ ma już wezbranie Odry, nie samej Kaczawy i zalaniu ulega Rogów Legnicki i Kwiatkowice, i Nowiny, ale też dopiero przy p=-0,2% (Kwiatkowice lokalnie przy p=1%). W dolinie Odry od Kaczawy odgałęzia się lewe ramię zwane Bobrkiem. Przepływ w tym odgałęzieniu jest regulowany. Wyznaczone na MZP zasięgi w scenariuszach wezbrania (10%, 1% i 0,2%) wyznaczono zarówno wzdłuż obwałowanego ujściowego odcinka Kaczawy jak i ww. kanału, którego początek (przy połączeniu z korytem Kaczawy w ok. 9+000 rzeki) również jest częściowo obwałowany.

Na podstawie samego poziomu zagrożenia wynikającego z MZP znajduje uzasadnienie realizacja suchego zbiornika przeciwpowodziowego Rzymówka na Kaczawie o pojemności ok. 10,5 mln m^3, poniżej Złotoryi, którego celem jest zmniejszenie zagrożenia powodziowego terenów położonych poniżej przekroju zbiornika w dolinie rzeki Kaczawy, w tym Legnicy, we współpracy z istniejącym obwałowaniem rzeki oraz istniejącym zbiornikiem wielofunkcyjnym Słup, którego główną funkcją jest ochrona przed powodzią doliny Nysy Szalonej i Kaczawy (pojemność powodziowa 7,7 mln m^3 wg IGW, a forsowana dodatkowo 2,09 mln m^3). Rzymówka stanowi zatem uzupełnienie ochrony przed powodzią w zlewni Kaczawy i wraz z obwałowaniami zwiększa stopień zabezpieczenia przed zalaniem nie tylko miejscowości poniżej zapory, ale też samego miasta Legnica poprzez opóźnienie i spłaszczenie kulminacji.

Z kolei realizacja zbiornika Pielgrzymka zaplanowanego w PPI, którego celem jest zmniejszenie zagrożenia powodziowego terenów położonych poniżej przekroju zbiornika w dolinie rzeki Skory, pozwoli na sterowanie w jakimś stopniu falą powodziową przemieszczająca się w korycie i zniweluje możliwość wystąpienia koincydencji przepływów. Planowany jest on na terenie gminy Pielgrzymka w dolinie rzeki Skory i ujściowej części doliny rzeki Czermnicy, która również w przeszłości była źródłem zagrożenia (m. Sokołowiec w 2012 r. a także w czasie powodzi we wrześniu 2024 r., zgodnie z informacjami przekazanymi przez jednostki terenowe PGW Wody Polskie).

Kombinacja działań opartych o budowę zbiorników (zwłaszcza jednozadaniowych) z jednoczesnym zachowaniem dotychczasowych obszarów zalewowych wydają się być efektywnymi elementami systemu ochrony przeciwpowodziowej, czyli właściwymi kierunkami działań biorąc pod uwagę wyżynny charakter zlewni górnej i środkowej Kaczawy oraz jej dotychczasowe zagospodarowanie. Realizowane w zlewni Kaczawy zbiorniki (Rzymówka i Pielgrzymka) analizowane były w Studium ochrony przed powodzią zlewni rzeki Kaczawy, wraz z innymi lokalizacjami (Bystrzyk, Grobla, Skała,

Wolbromek, przy czym od koncepcji dotyczącej budowy Wolbromka odstąpiono w związku z kolizją z planowaną trasą zrealizowanej już drogi ekspresowej S3). Na wszystkich ciekach wodnych, na których wskazano te lokalizacje w czasie powodzi 2024 r. wystąpiły mniejsze lub większe straty. W odniesieniu do lewostronnej części zlewni Kaczawy poza zbiornikiem Pielgrzymka, który ma mieć wpływ na zmniejszenie zagrożenia w dolinie Skory poniżej zapory, ale bez większego wpływu na miasto Legnica można rozważyć powrót koncepcji odtworzenia systemu polderów działających w dawnych czasach jako zabezpieczenie przed powodzią m. Legnica (możliwość stworzenia polderów przewidywana była wg. Studium ochrony przed powodzią zlewni rzeki Kaczawy: Rzeszotary, Grzymalin i Niedźwiedzice), ale ewentualny powrót do tych planów musiałby być poprzedzony analizą czy poldery te odgrywałyby funkcję przeciwpowodziową w dolinie Czarnej Wody, jej recypienta Kaczawy, a tym w ochronie miasta Legnicy. Wariant ten nie byłby korzystny finansowo, gdyż w obecnym stanie tereny te, stanowiące dolinę Czarnej Wody ulegają zalaniu w sposób naturalny, a uwzględnienie ich w systemie ochrony przed powodzią miasta Legnicy poprzez przekształcenie ich, bez zwiększenia pojemności (a co za tym idzie powierzchni), na sterowane poldery zalewowe wiązałoby się z koniecznością wypłaty odszkodowań za zalanie grunty, a nie przyniosłoby korzyści w postaci zwiększenia stopnia zabezpieczenia. Szczegółowa analiza musiałaby wykazać bezwzględnie znaczący wpływ na zmniejszenie poziomu ryzyka powodziowego w mieście Legnica by móc rozważać ewentualną możliwość wdrożenia tej koncepcji. Tym nie mniej rejon ujścia Czarnej Wody do Kaczawy uznać należy za newralgiczny w planowaniu zwiększenia zabezpieczenia miasta Legnicy.

Istotnym wydaje się też by zaproponowane warianty rozwiązań w zakresie zabezpieczenia miasta Legnicy przed powodzią uwzględniały zniwelowanie przemieszczania się wód powodziowych, których źródłem jest Wierzbiak doliną Kopaniny w znacznej odległości od koryta Wierzbiaka. Wyznaczony na MZP zasięg w dolinie tego lewego dopływu Wierzbiaka jest wynikiem modelowania hydraulicznego Wierzbiaka, a woda zalewa tereny zabudowane miasta Legnica o bardzo dużej powierzchni w dwóch scenariuszach powodziowych (1% i 0,2%). Wobec całkiem odmiennych obszarów zalanych w czasie powodzi 1997 r. i 2024 r. (i innych, tj. np. 2013 r.) należałoby zweryfikować czy wyznaczony w Legnicy zasięg odzwierciedla stan faktyczny, zwłaszcza w scenariuszu p=1%, gdyż na odcinku powyżej i poniżej Legnicy zasięgi zalewu wód w czasie powodzi historycznych (1977 r. i 2024 r.) zbieżne są ze scenariuszem p=0,2%. Nadmienia się, że konieczność weryfikacji na tym odcinku zgłoszona była przy aktualizacji MZP w II cyklu planistycznym. Dokonano częściowej korekty z uwzględnieniem przepustów w biegu cieku Kopanina, ale bez uwzględnienia odcinka podziemnego cieku ze względu na brak możliwości ujęcia go w modelu. Wyznaczenie na tym terenie obszaru szczególnego zagrożenia powodzią wiąże się z ograniczeniami w zagospodarowaniu tych terenów a zagrożenie to nie zostało potwierdzone zdarzeniem historycznym (m.in. we wrześniu 2024 r.).

Kolejną kwestią jest zabudowa wokół zbiorników wodnych. Poniżej budowli hydrotechnicznych jakimi są zapory zbiorników poza tym, że pojawiają się wątpliwości odnośnie wpływu na stateczność zbiorników to zachodzi obawa o życie (już nawet nie samo zdrowie) ludzi, zwłaszcza o ograniczonych możliwościach poruszania się i decydowania a co za tym idzie w każdym przypadku zagrożenia powodziowego implikuje to konieczność liczenia się z przeprowadzeniem ewakuacji, albo przynajmniej z przygotowaniem do jej przeprowadzenia, a przy udziale służb ratowniczych rosną koszty. Wprawdzie większym problemem z zabudową w takich lokalizacjach spotkać się można w zlewni Bobru albo w rejonie kaskady nyskiej, ale brak możliwości odmowy uzgodnienia projektu planistycznego w takiej lokalizacji z uwagi na brak obszaru szczególnego zagrożenia powodzią utrudnił wpływ na właściwe

kształtowanie zagospodarowania poniżej zbiornika Słup (gm. Męcinka). Pojawia się też zabudowa wokół zbiorników wodnych, lokalnie nawet w zasięgu piętrzenia zbiorników (NadPP). Wprawdzie sytuacji takiej nie stwierdzono na etapie uzgadniania dokumentów planistycznych w zlewni Kaczawy, ale jest to problem, z którym mierzy się PGW Wody Polskie jako Organ uzgadniający projekty tych dokumentów.

Mapy ryzyka powodziowego (MRP)

Dla obszarów zagrożenia powodziowego, dla których wykonane zostały mapy zagrożenia powodziowego, zgodnie z art. 170 ustawy – Prawo wodne, 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 MRP można stwierdzić, że największe zidentyfikowane ryzyko powodziowe w wyniku wezbrania w scenariuszu p=1% (tj. w granicach obszaru szczególnego zagrożenia powodzią) występuje w mieście Legnica, z racji znacznego zainwestowania terenów, które ulegają zalaniu. Strefy zagrożenia powodziowego obejmują tereny przemysłowe, mieszkaniowe oraz Stare Miasto wpisane jako ośrodek historyczny do rejestru zabytków. Znaczne zagrożenie powodziowe jest odzwierciedlone w ustaleniach PZRP, w którym uznano miasto Legnicę w zasięgu strefy zagrożenia powodzią za obszar problemowy (OP). W zlewni Kaczawy zidentyfikowanymi OP, poza Legnicą są też Skora/Chojnów/Niedźwiedzice i Nysa Szalona- Jawor.

2.6. PODSUMOWANIE (RZGW WE WROCŁAWIU)

Powodzie historyczne i zdarzenie z 2024 r.

Historycznie odnotowane powodzie w zlewni Kaczawy mają najczęściej genezę opadową.

Odnotowane zjawiska wyszczególniono poniżej:

- 16-17.04.1917 r. – powódź wynikająca z intensywnych opadów deszczu – zalane zostały tereny miejscowości Wojcieszów, Świerzawa oraz duże obszary miasta Legnica
- 1926 r. – wezbranie w górnym biegu Kaczawy
- 28.10.1930 r. – wezbranie w zlewni rzeki Skory
- 1964 r. – wezbranie w zlewni górnej Kaczawy
- 05.1968 r. – wezbranie w zlewni górnej Kaczawy
- 01-03.08.1977 r. - powódź o genezie opadowej – zalane zostały tereny miejscowości Wojcieszów, Świerzawa oraz duże obszary miasta Legnica zamieszkałe przez ok. 30 tys. osób
- 07.1981 r. – wezbranie w zlewni górnej Kaczawy
- 06.07.1997 - powódź o genezie opadowej – zalane zostały tereny miejscowości Wojcieszów, Świerzawa, miasto Legnica zostało ochronione przez redukcję fali wezbraniowej przez zbiornik Słup na rzece Nysie Szalonej
- 18-20.07.1997 r. powódź o genezie opadowej – zalane zostały tereny miejscowości, Świerzawa, pomimo redukcji fali wezbraniowej przez zbiornik Słup na rzece Nysie Szalonej zalaniu uległy północne obszary miasta Legnica
- 21.07.2001 r. – powódź opadowa w zlewni górnej Kaczawy
- 07.2009 r. wezbranie w zlewni górnej Kaczawy
- 07.08.2010 r. – powódź opadowa w zlewni rzeki Skory
- 29.09.2010 r. – wezbranie w zlewni rzeki Czarna Woda
- 05.07.2012 r. – powódź opadowa w górnej części zlewni rzeki Kaczawy – duże szkody wyrządzone na dopływach górnej Kaczawy m. in. na pot. Bukownica w m. Dobków i w górnej zlewni rzeki Skory
- 06.2013 r. – wezbranie w zlewni rzeki Skory
- 13-16.10.2020 r. – wezbranie w górnym biegu Kaczawy
- 05.07.2021 r. – wezbranie w górnym biegu Kaczawy
- 08.2023 r. – wezbranie w zlewni rzeki Czarna Woda
- 14-16.09.2024 r. – powódź opadowa – duże straty na obszarach gminy Świerzawa (od rzeki Kaczawy), zalane obszary na terenie gm. Złotoryja i Kunice, przepływ zbliżony do wielkości Q1%

Największe rozmiary osiągnęły powodzie z lat 1977 r., 1997 r. i 2024 r. i były zbliżone do przepływów $Q_{1\%}$.

W ostatnich latach w zlewni Kaczawy (szczególnie w górnym biegu Kaczawy i jej dopływów) wielokrotnie dochodziło do wezbrań poprzedzonych punktowym opadem nawalnym. W związku z tym przepływy powodziowe w górnych biegach rzek miały często gwałtowny charakter i krótki czas koncentracji fali, natomiast na obszarze nizinnym (Legnica i tereny położone poniżej) wezbrania ulegały wypłaszczeniu, a przepływy w Kaczawie (z wyjątkiem 2024 r.) osiągały zazwyczaj stany wody brzegowej.

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

Zasięg z powodzi 2024 r. tylko lokalnie był większy niż strefa wyznaczona w scenariuszu 0,2% na MZP. Przykładowe obszary, gdzie zasięg powodzi był większy to: dolina Nysy Szalonej powyżej zb. Słup, ujściowe odcinki dopływów Nysy Szalonej (Parowa, Radynia, Zatoka, Paszówka, Jawornik, Księginka, ciek bez nazwy w m. Stary Jawor, Ciekąca), odcinek Kaczawy poniżej Złotoryi (rejon zb. Rzymówka) Różnice w zasięgach (2024 r., Q1% i Q0,2%) przedstawiają poniższe rysunki (Ryc. 2.9 i 2.10.). Bardziej szczegółowo zasięgi zidentyfikowanych obszarów zalanych w 1997 r. i w 2024 r. w zlewni Kaczawy

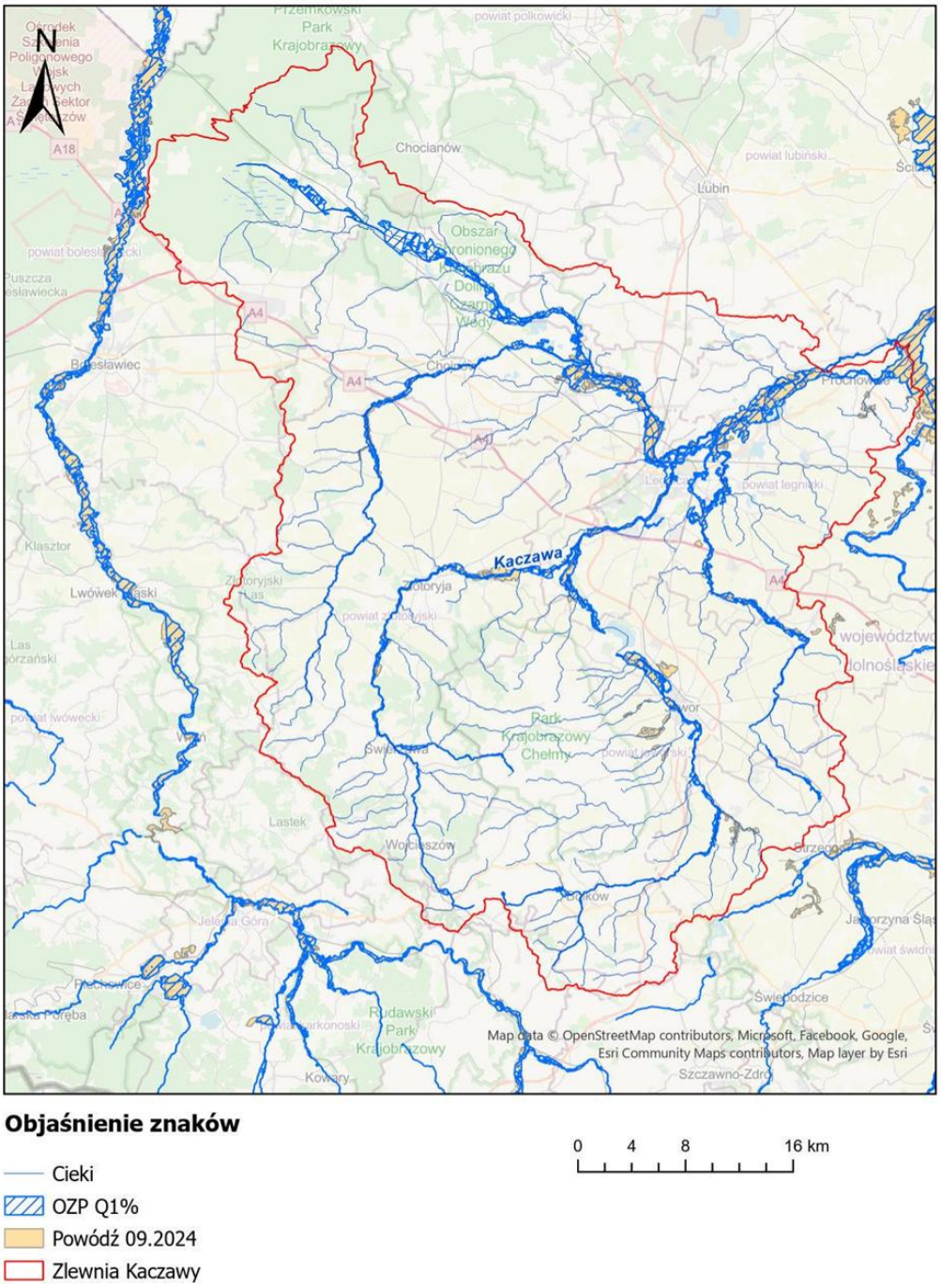
w porównaniu z zagrożeniem przedstawionym w scenariuszach powodziowych przedstawionych na MZP opisano w pkt 2.3. Wskazanym wydaje się weryfikacja obszarów przedstawionych na MZP w Legnicy, bowiem mniejsze niż Q1% i Q0,2% okazały się zasięgi zalewu w 2024 r. oraz w 1997 r., zwłaszcza wobec ustaleń dokumentu, który powstał na podstawie MZP i MRP.

W Planie Zarządzania Ryzykiem Powodziowym na podstawie analizy przestrzennego rozkładu ryzyka powodziowego zidentyfikowano w zlewni rzeki Kaczawy trzy obszary problemowe (OP) charakteryzujące się najwyższym poziomem zintegrowanego ryzyka powodziowego: OP Legnica, Skora/Chojnów/Niedźwiedzice i Nysa Szalona- Jawor.

Najmniejszą powierzchnię ma OP Nysa Szalona - Jawor obejmując tylko tereny miasta Jawor w dolinie Nysy Szalonej na odcinku o długości ok. 0,5 km od Paszówki do Jawornika, głównie na lewym brzegu. W PZRP w charakterystyce tego OP podano, że „*zagrożenie powodziowe zidentyfikowano od rzeki Nysa Szalona. OP obejmuje południową część miasta Jawor, w szczególności lewobrzeżny teren zabudowy mieszkalnej wzdłuż ul. Głuchej*”.

OP Skora/Chojnów/Niedźwiedzice obejmuje tereny wzdłuż Skory na odcinku ok. 14,5 km od Piotrowic przed Chojnowem do Niedźwiedzic poniżej Chojnowa. W PZRP w charakterystyce tego OP podano, że zagrożenie powodziowe zidentyfikowane od Skory „*wynika głównie z niewystarczającej przepustowości koryta cieku Skora, przepływającego przez m. Chojnów i Niedźwiedzice. Wzdłuż cieku zlokalizowane są zabudowania gospodarcze i mieszkalne, które w przypadku powodzi nie są chronione wałami przeciwpowodziowymi. Powyżej miasta rzeka płynie szeroką niezabudowaną doliną zalewową, gdzie rozlewa się na obszar gruntów rolnych oraz terenów leśnych już przy wodzie Q10%. Brak jest jednak w zlewni zbiorników retencyjnych, zdolnych w razie potrzeby zatrzymać nadmiar wód przemieszczjących się korytem Skory*”.

Z kolei OP Legnica obejmuje ok. 11 km odcinek Kaczawy od Przybkowa po Pątnów Legnicki wraz z ujściowym odcinkiem Czarnej Wody aż do Lubiatówki oraz doliną Wierzbiaka z Kopaniną, a co za tym idzie wyznaczono go nie tylko w samym mieście, ale też częściowo w gminach ościennych: Legnickie Pole, Kunice i Miłkowice. W PZRP w charakterystyce tego OP podano, że „*zagrożenie powodziowe zidentyfikowano od rzeki Kaczawa oraz Czarna Woda, na odcinku ujścia do Kaczawy. OP usytuowany w północnej części miasta Legnica: 1. od Kaczawy, przy ujściu Wierzbaka, po północnej stronie ul. Kołodziejskiej (przelanie lub opłynięcie wału); 2. od Czarnej Wody pomiędzy ul. Leszczyńską, a ujściem Czarnej Wody do Kaczawy (niewystarczająca przepustowość koryta). Istniejące wały przeciwpowodziowe wzdłuż Kaczawy na terenie Legnicy nie są przelewane a woda mieści się w międzywalu. Poniżej Legnicy dochodzi do przelania wałów na terenach rolnych i stanowiących nieużytki. Dodatkowo we wschodniej części Legnicy, na południe od ul. Legnickiej występuje strefa zalewu od rzeki Wierzbak, przy czym w przeważającym stopniu zalane są grunty rolne i tereny nieużytków. Strefa zalania wodą Q10% nie powoduje strat od Kaczawy w obrębie Legnicy, natomiast strefa zalania od Czarnej Wody obejmuje obszary niezamieszkane*”. Opis nie do końca oddaje obraz sytuacji przedstawionej na MZP, bowiem o ile w dolinie Wierzbiaka na odcinku przepływającym wzdłuż wschodniej granicy administracyjnej miasta faktycznie występują w większości tereny niezabudowane, o tyle wezbrane wody Wierzbiaka płynące doliną Kopaniny zalewają zabudowane tereny miasta Legnicy.



Ryc. 2.9. *Mapa porównawcza zasięgów powodzi z września 2024 r. oraz scenariusza wody $Q_{1\%}$ z MZP*



Ryc. 2.10. *Mapa porównawcza zasięgów powodzi z września 2024 r. oraz scenariusza wody $Q_{0,2\%}$ z MZP*

Identyfikacja dodatkowych obszarów wymagających wdrożenia zarządzania ryzykiem powodziowym.

Na podstawie zasięgu powodzi 2024 r. w zlewni Kaczawy stwierdzić można, że poza rzekami, dla których sporządzono MZP i MRP, tj. Kaczawą, Nysą Szaloną, Skorą, Czarną Wodą, Wierzbiakiem, Kamiennikiem (ujściowy odcinek) zalaniu uległy tereny w dolinie cieków nieobjętych MZP tj.:

- Zimnik, Dłużeń - dopływy Skory,

- Brochotka II, Brochotka, Kanał Grzymaliński, Kanał Rzeszotarski - dopływy Czarnej Wody,
- Parowa, Radynia, Zatoka, Paszówka, Jawornik, Księginka, ciek bez nazwy w m. Stary Jawor, Ciekąca – dopływy Nysy Szalonej,
- Żurawek, Dopływ spod Gniewomierza - dopływy Wierzbiaka,
- Niecka, Jagodziniec, Młokita, Kaczorek, Kanał Prochowicki, Dopływ spod Kawic (okolice m. Chwałkowice), Dopływ spod Rogowa Legnickiego – dopływy Kaczawy.

Dodatkowo na podstawie informacji jednostek terenowych PGW Wody Polskie wezbrania spowodowały uszkodzenia cieków, których nie ujęto w WORP jako te, na których ubiegłoroczna powódź też wystąpiła (nie zinwentaryzowane podczas powodzi 2024 r.):

- Nysa Mała – na podstawie informacji NW Jawor (m. Grobla) - uszkodzenia muru oporowego;
- Czermnica – na podstawie informacji NW Legnica (m. Sokołowiec) - uszkodzenia brzegów;
- Wilcza – na podstawie informacji NW Złotoryja (m. Kondratów i Nowy Kościół) – uszkodzenia murów oporowych i brzegów.

3. INWENTARYZACJA Z POWODZI 2024 (RZGW we Wrocławiu)

3.1. ZGŁOSZENIA MIESZKAŃCÓW W TRAKCIE POWODZI (RZGW WE WROCŁAWIU)

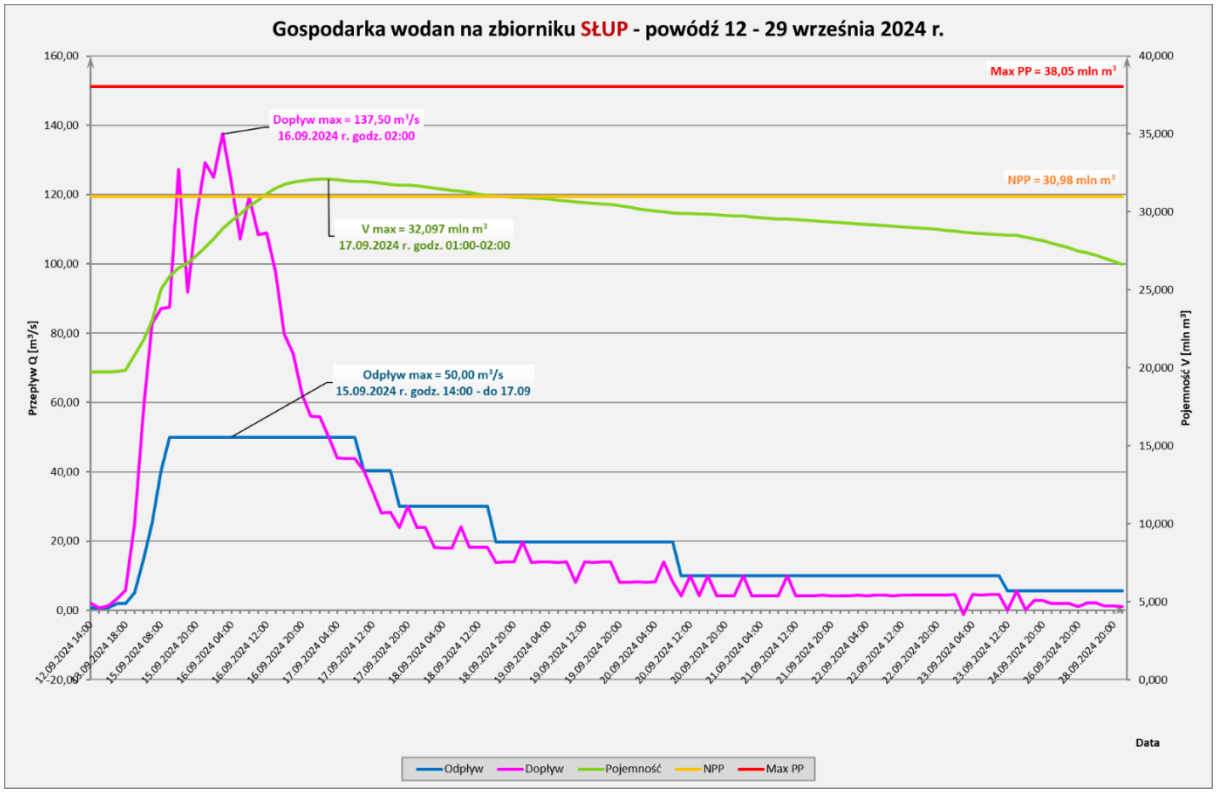
Odnotowano zgłoszenia mieszkańców miast i gmin objętych powodzią o wystąpieniu wody z koryt, powodującej podtopienia przyległych do nich miejscowości, gruntów rolnych, prywatnych posesji i budynków mieszkalnych. Zgłoszenia dotyczył również zatorów na ciekach utrudniających swobodny odpływ wód, w szczególności:

- m. Nowy Kościół, rzeka Kaczawa km 59+000 – 61+000,
- m. Grobla, rzeka Nysa Mała
- m. Kwietniki, rzeka Nysa Mała
- rzece Nysa Mała w m. Wierzchosławice, rzeki Nysa Szalona w km 47+977 – 48+037,
- m. Kłaczyna, rzeki Nysa Szalona w km 36+500,
- m. Konradów, Pomocne uszkodzenia brzegów potoku Wilcza,
- m. Sędziszowa, rzeka Kaczawa, km 68 +000 – 67+800,
- m. Świerzawa przy ujściu Kamiennika do Kaczawy, km 69+ 000,
- m. Jerzmanice Zdrój, rzeka Kaczawa, km 55+000,
- m. Wojcieszów, rzeka Kaczawa, km 78+000 – 79+000,
- m. Sady Górna, potok Sadówka, km 9+000,
- m. Sady Dolne, potok Sadówka, km 3+000,
- gmina Pielgrzymka, rzeka Skora km 39+000 – 40+000,
- gmina Zagrodno, rzeka Skora km 26+000 - 28+000
- m. Rokitki, rzeka Czarna Woda km 32+00 – 33+000,
- m. Miłkowice, rzeka Brochotka, km 5+623 – 2+878.

3.2. FUNKCJE INFRASTRUKTURY PRZECIWPOWODZIOWEJ

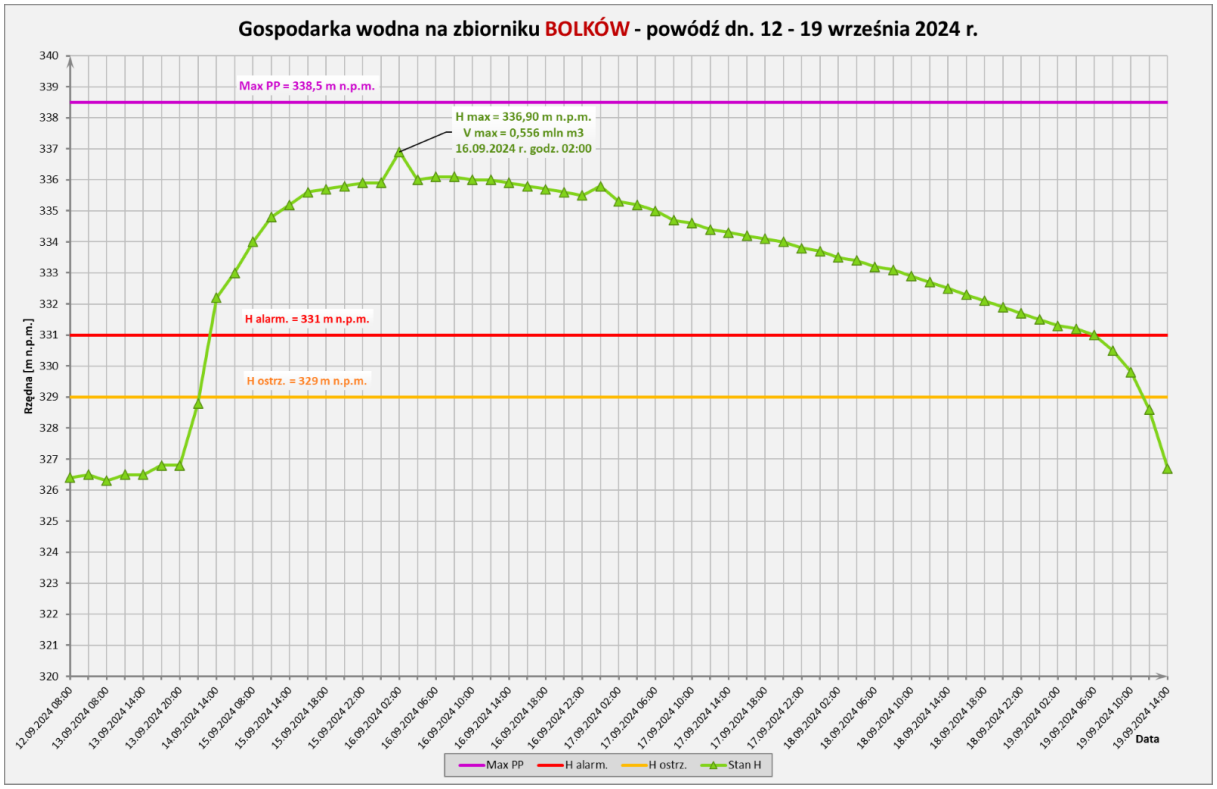
Do kluczowej infrastruktury przeciwpowodziowej w zlewni rzeki Kaczawy należą Zb. Słup oraz suche zbiorniki Bolków, Kaczorów i Świerzawa. Poniżej przedstawiono sposób gospodarowania wodą na obiektach w trakcie powodzi w 2024 r.

Zbiornik wodny Słup podczas powodzi we wrześniu 2024 r. pracował głównie w zakresie pojemności użytkowej. Krótkotrwale, w dniach 17-19 września, został nieznacznie przekroczony NPP – o 1,12 mln m^3. Maksymalny dopływ do zbiornika Słup wynosił 137,50 m^3/s w dn. 16.09.2024 r. o godz. 02:00 i był redukowany maksymalnym odpływem wielkości 50 m^3/s w okresie od 15 do 17 września. Później wraz ze spadkiem dopływu do zbiornika redukowano również stopniowo odpływ.



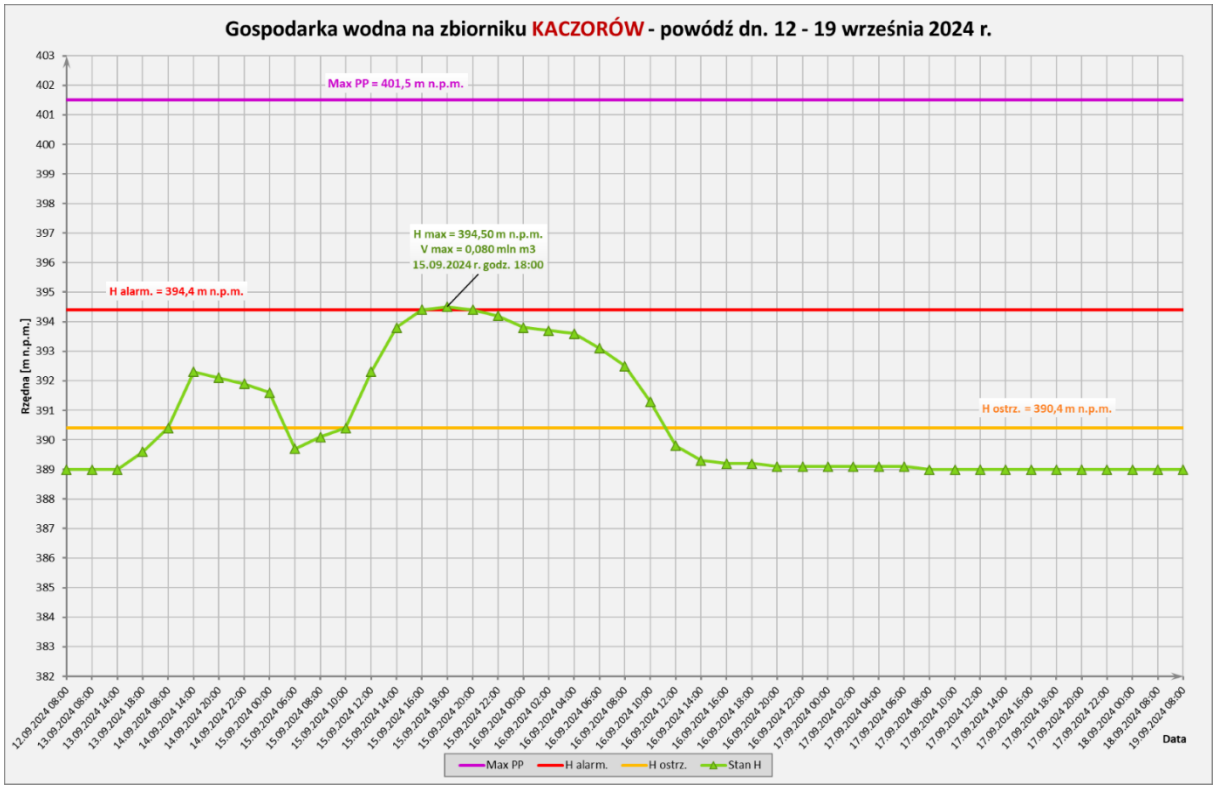
Ryc. 3.1. *Gospodarka wodna na zbiorniku Słup w okresie 12-29 września 2024 r.*

Stan ostrzegawczy, a następnie alarmowy na suchym zbiorniku przeciwpowodziowym Bolków zostały przekroczone w dniu 14.09.2024 r. Maksymalne wypełnienie zbiornika nastąpiło 16 września o godz. 02:00 – 0,556 mln m^3 i następnie stopniowo malało. Poziom wody w zbiorniku nie przekroczył MaxPP.



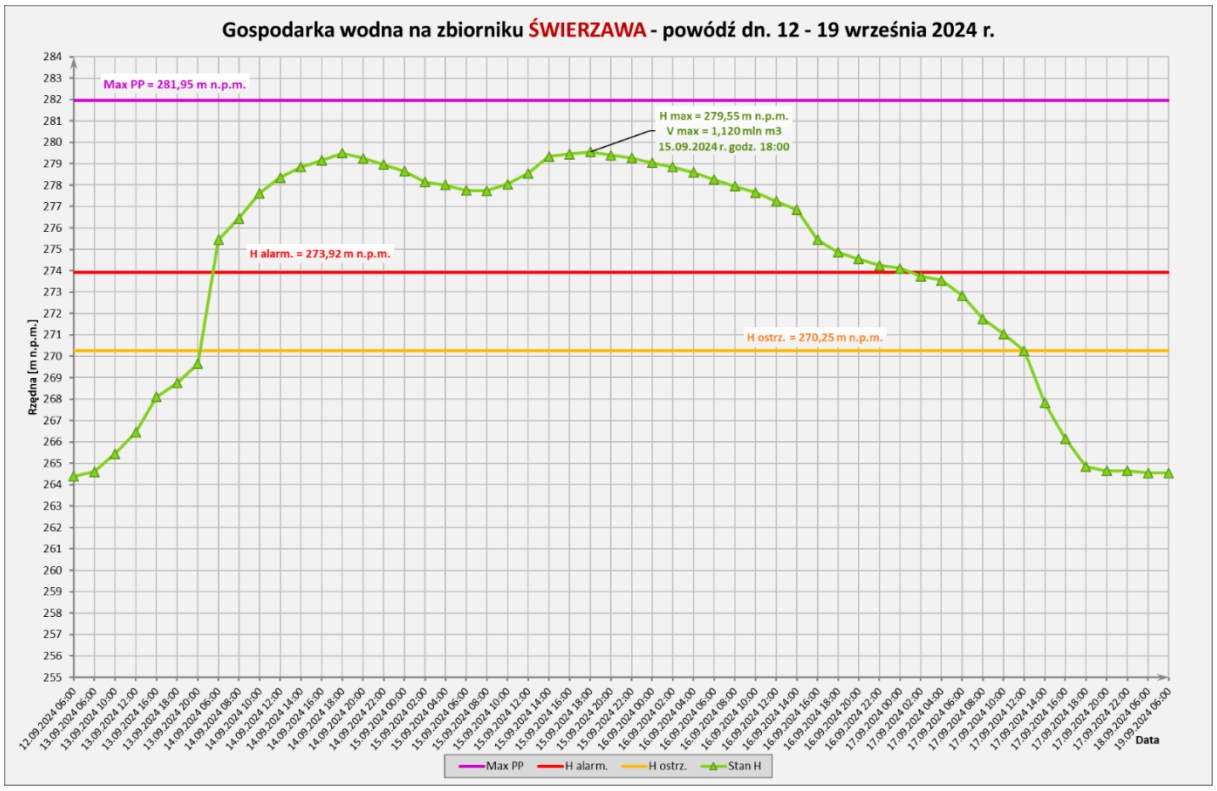
Ryc. 3.2. *Gospodarka wodna na suchym zbiorniku przeciwpowodziowym Bolków w okresie 12-29 września 2024 r.*

Stan ostrzegawczy na suchym zbiorniku przeciwpowodziowym Kaczorów został przekroczony dwukrotnie: w dniu 14.09 oraz 15.09. 2024 r. Stan alarmowy został nieznacznie przekroczony 15 września w godzinach popołudniowych. Maksymalne wypełnienie zbiornika nastąpiło 15 września o godz. 18:00 – 0,080 mln m^3 i następnie stopniowo malało. Poziom wody w zbiorniku nie przekroczył MaxPP.



Ryc. 3.3. *Gospodarka wodna na suchym zbiorniku przeciwpowodziowym Kaczorów w okresie 12-29 września 2024 r.*

Stan ostrzegawczy, a następnie alarmowy na suchym zbiorniku przeciwpowodziowym Świerzawa zostały przekroczone w nocy z 13 na 14.09.2024 r. Maksymalne wypełnienie zbiornika nastąpiło 15 września o godz. 18:00 – 1,120 mln m^3 i następnie stopniowo malało. Poziom wody w zbiorniku nie przekroczył MaxPP.



Ryc. 3.4. *Gospodarka wodna na suchym zbiorniku przeciwpowodziowym Świerzawa w okresie 12-29 września 2024 r.*

Suche zbiorniki przeciwpowodziowe w zlewni Kaczawy piętrzyły wodę w dniach:

- Bolków 13 – 19.09.2024 r.
- Kaczorów 13 – 16.09.2024 r.
- Świerzawa 12 – 18.09.2024 r.

3.3. INWENTARYZACJA I SZACOWANIE SKUTKÓW I STRAT POWODZI (RZGW WE WROCŁAWIU)

Po powodzi zinwentaryzowano szkody, jakie wystąpiły w infrastrukturze i na ciekach w zlewni Kaczawy. Jedenaście zadań wykonano do końca 2024 r. na kwotę ok. 1 mln zł. Były to zadania o charakterze utrzymaniowym. W poniższej tabeli 3.1. zamieszczono wykaz tych zadań.

Tab. 3.1. *Wykaz zadań utrzymaniowych zrealizowanych w zlewni Kaczawy do końca 2024 r.*

Lp.	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Wartość umowy brutto w zł
1	dolnośląskie	legnicki	Chojnów	Udrożnienie cieku Świnie Błoto	37 943,10
2	dolnośląskie	legnicki	Prochowice	Prace interwencyjne na cieku Kanał Prochowicki na terenie działania NW Legnica - m. Prochowice, Motyczyn, gm. Prochowice	96 358,42
3	dolnośląskie	świdnicki	Dobromierz	Zabudowa wyrwy brzegowej na rzece Nysa Szalona w rejonie posesji Kłaczyna 91-94B wraz z remontem opaski brzegowej na rzece Nysa Szalona w okolicach posesji Kłaczyna 92a	213 855,14
4	dolnośląskie	jaworski	Boków	Naprawa skarpy na potoku Sadówka w rejonie posesji Sady Górne 40	97 059,30
5	dolnośląskie	jaworski	Boków	Zabezpieczenie wyrwy brzegowej na rzece Nysa Szalona w rejonie posesji Wierzchosławice 111	97 181,07
6	dolnośląskie	zlotoryjski	Świerzawa	Naprawa umocnień brzegowych rzeki Czermnica - m. Rząśnik 96, 97 gm. Świerzawa	99 258,29
7	dolnośląskie	złotoryjski	Świerzawa	Naprawa brzegu na rz. Kaczawa w m. Sędziszowa przy posesji Młyńska 7	110 691,37
8	dolnośląskie	złotoryjski	Świerzawa	Naprawa skarpy rzeki Czermnica - m. Sokołowiec 129 i 127, gm. Świerzawa	124 907,24

9	dolnośląskie	jaworski	Bolków	Naprawa skarpy na rzece Nysa Szalona w rejonie mostu wyjazdowego z Wolbromka do Kłaczyny	66 519,26
10	dolnośląskie	jaworski	Bolków	Naprawa uszkodzonych skarp wraz z udrożnieniem koryta rzeki Nysa Szalona w m. Wierzchosławice pod estakadą obwodnicy Bolkowa	30 823,80
11	dolnośląskie	złotoryjski	Złotoryja	Usunięcie zatoru rz. Kaczawa m. Rokitnica	46 863,00
				Razem:	**1 021 459,99**

Tab. 3.2. *Wykaz zadań utrzymaniowych zrealizowanych w zlewni Kaczawy w roku 2025 oraz do dokończenia w 2026 r.*

Lp.	Województwo	Powiat	Gmina	Nazwa zadania	Okres realizacji zadania (od - do)	Szacunkowa wartość zadania (w zł)
1	dolnośląskie	złotoryjski	Świerzawa	Naprawa wyrw oraz usunięcie rumoszu rz. Bukownica	2025-2025	153 000,00
2	dolnośląskie	złotoryjski	Świerzawa	Odtworzenie koryta rz. Lisinka w m. Sędziszowa	2025-2025	18 450,00
3	dolnośląskie	Jawor	Jawor	Zabezpieczenie wału przeciwpowodziowego L-3 rz. Nysa Szalona przed przebiciami	2025-2025	438 360,49
4	dolnośląskie	Jawor	Bolków, Dobromierz	Naprawa skarp wraz z udrożnieniem rzeki Nysa Szalona na terenie gm. Dobromierz i Bolków	2025-2026	575 536,26
5	dolnośląskie	Jawor	Bolków	Naprawa zabudowy regulacyjnej potoku Sadówka	2025-2025	417 840,25
6	dolnośląskie	Jawor	Paszowice	Udrożnienie kanałów ulgi rzeki Nysa Mała	2025-2025	86 300,00
7	dolnośląskie	Jawor	Paszowice	Remont muru oporowego na rzece Nysa Mała w m. Grobla	2025-2025	87 335,06

8	dolnośląskie	złotoryjski, legnicki	Pielgrzymka, Zagrodno, Chojnów	Udrożnienie koryta rzeki Skora wraz z dopływami	2025-2026	1 163 401,50
9	dolnośląskie	złotoryjski	Świerzawa	Udrożnienie koryta rzeki Czermnica	2025-2025	823 091,62
10	dolnośląskie	legnicki, złotoryjski	Krotoszyce,Legnica, Kunice; Złotoryja	Udrożnienie koryta rzeki Kaczawy wraz z dopływami	2025-2025	1 443 608,67
11	dolnośląskie	legnicki, jaworski	Męcinka, Krotoszyce	Udrożnienie koryta rzeki Nysa Szalona wraz z dopływami	2025-2026	802 422,43
12	dolnośląskie	legnicki	Miłkowice	Udrożnienie koryta rzeki Brochotka z naprawą wałów przeciwpowodziowych	2025-2025	366 391,61
13	dolnośląskie	jaworski	Bolków	Odtworzenie muru na przelewie bocznym zapory suchego zbiornika p.pow Bolków	2025-2025	285 166,35
14	dolnośląskie	Jawor	Bolków	Likwidacja osuwiska lewej skarpy rzeki Nysa Szalona w m. Wierzchosławice wraz z rekonstrukcją odcinka drogi powiatowej nr 2833D	2025-2025	1 586 028,78
					Razem:	**8 246 933,02**

Ponadto w ramach konsultacji społecznych zgłoszono zadania:

Oczyszczenie koryta rzeki Kaczawy z pozostałości naniesionych przez powódź oraz uporządkowanie brzegów i międzywala na terenie miasta Legnicy, a także udrożnienie rzek Wierzbiak, Czarna Woda, Kopanina. Prace te zostały częściowo ujęte w ramach punktu 3.4 poz. 4 - Udrożnienie koryta rzeki Kaczawy wraz z dopływami w zakresie:

- Kaczawa na terenie miasta Legnica w km 22+100 - 24+500 oraz 28+100 -29+800; oraz zabudowa wału P-6;
- Wierzbiak km 0+000 - 3+300 (powyżej ujścia rzeki Kopanina);
- Czarna Woda - zabudowa wału P.1.2

Naprawa muru pomiędzy mostami na Kaczawie między ulicą Wrocławską a Kartuską w m. Legnica od strony miasta. W miarę możliwości finansowych zadanie zostanie zrealizowane w pierwszym priorytecie.Prace na rzece Dziewicza Struga w celu udrożnienia jej przepływu na odcinku Jaśkowice Legnickie – Kunice. Działalność bobrów powoduje piętrzenie wody w cieku i zagrożenie dla przyległych terenów. Występuje zasadność cyklicznego prowadzenia prac konserwacyjnych ze względu na zlewnię typowo rolniczą. Przepusty drogowe ograniczające przepływ na cieku - gmina Kunice została poinformowana o obowiązku właściciela drogi do przebudowy przepustów.

Konserwacja cieku Jagodziniec oraz Niecka na całym odcinku biegnącym przez gminę Kunice z możliwością wykonania pogłębienia lub poszerzenia szerokości koryta cieków wraz z modernizacją obwałowań lub wykonania nowych chroniących tereny zabudowane zlokalizowane w pobliżu cieków oraz chroniące pola uprawne - wniosek o bieżącą konserwację cieków zasadny ze względu na rolniczy charakter zlewni. Ze względu na brak map zagrożenia powodziowego dla zlewni cieku Jagodziniec i Niecka należałoby opracować dokumentację uwzględniającą urządzenia przeciwpowodziowe dla gminy Kunice.

3.4. USUWANIE SKUTKÓW POWODZI (RZGW WE WROCŁAWIU)

W roku 2026 r. zaplanowano udrożnienie i naprawę koryt cieków oraz przywrócenie funkcjonalności urządzeń wodnych w ramach usuwania skutków powodzi na wybranych ciekach zlewni Kaczawy w szczególności:

1. Naprawa zabudowy regulacyjnej rz. Nysa Szalona wraz z dopływami. Etap I
2. Remont zabudowy regulacyjnej rz. Czarna Woda gm. Marcinowice
3. Naprawa zabudowy regulacyjnej rz. Kaczawa wraz z dopływami
4. Udrożnienie koryta rzeki Kaczawa z dopływami
5. Kanał Bobrek - naprawa urządzeń wodnych
6. Udrożnienie koryta rzeki Wierzbiak z dopływami
7. Udrożnienie rzeki Czermnica gm. Świerzawa
8. Udrożnienie rzeki Skora wraz z dopływami gm. Pielgrzymka, Zagrodno, gm. Chojnów, m. Chojnów
9. Udrożnienie i zabudowa wyrw brzegowych rzeki Czarna Woda wraz z dopływami

3.5. DODATKOWE DANE Z PRZEPROWADZONEJ INWENTARYZACJI (RZGW WE WROCŁAWIU)

Na wszystkich administrowanych ciekach odnotowano wezbrania oraz ich dopływach oraz wystąpieniu wody z koryt, powodującej podtopienia przyległych do nich miejscowości, gruntów rolnych, prywatnych posesji i budynków mieszkalnych.

Niemniej w obrębie zlewni Kaczawy 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 (RZGW WE WROCŁAWIU)

4.1. INWESTYCJE ZREALIZOWANE PO POWODZI Z 1997 ROKU

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu przeprowadził zadania remontowe oraz przedsięwzięcia mające na celu usunięcie skutków powodzi z 1997 r. i poprawę bezpieczeństwa na rzece Kaczawa, poprzez realizację następujących zadań:

- zabezpieczenie lewego brzegu rz. Kaczawy w km 28+200 – 28+250 w m. Legnica,
- udrożnienie wraz z zabezpieczeniem skarp rz. Kaczawa w km 20+800 – 21+250 w m. Legnica,
- remont ubezpieczeń koryta wraz z zabezpieczeniem wyrw brzegowych na rz. Kaczawa w km 22+000 – 22+500 w m. Legnica,
- rzeka Kaczawa w km 28+350 w m. Legnica – zabudowa wyrwy brzegowej oraz usunięcie zatorów,
- rekonstrukcja jazu po zniszczeniu części budowli podczas powodzi na rz. Kaczawie w m. Legnica wraz z udrożnieniem rzeki w km 23+750 – 24+590,
- zabudowa wyrwy brzegowej na rz. Kaczawie w km 29+400 w m. Legnica,
- udrożnienie wraz z likwidacją zatorów na rz. Nysie Małej w km 6+100 – 7+000 w m. Kwietniki oraz na rz. Kaczawie w km 29+750 – 33+900 w m. Legnica,
- zabezpieczenie wyrwy brzegowej narzutem kamiennym rz. Kaczawa w km 33+040 – 33+190 w m. Legnica,
- likwidacja uszkodzeń zabudowy regulacyjnej rz. Kaczawy w km 29+440 – 29+820 w m. Legnica – usuwanie szkód powodziowych w infrastrukturze przeciwpowodziowej,
- roboty związane z likwidacją wyrwy zagrażającej bezpieczeństwo stopnia na rz. Kaczawie w m. Krotoszyce w km 39+850,
- rz. Nysa Szalona w km 1+800 – 4+000 w m. Dunino – Krajów – usuwanie zatorów i roboty konserwacyjne,
- udrożnienie rz. Kaczawy w km 36+790 – 36+490 w m. Dunino i rz. Nysy Szalonej w km 0+000 – 0+500,
- zabudowa wyrw brzegowych wraz z udrożnieniem na rz. Kaczawie w km 20+700 w m. Pątnów,
- zabezpieczenie prawego brzegu rz. Kaczawa w m. Bieniowice w km 15+300 – 15+700 – etap I (roboty zabezpieczające).

Dodatkowo realizowane były zadania w zakresie likwidacji skutków powodzi z 2010 roku:

- odtworzenie przekroju normalnego wraz z fragmentarycznym remontem ubezpieczeń brzegowych i dennych koryta rz. Kaczawy w km 24+550 – 25+550 w m. Legnica,
- remont zabudowy regulacyjnej rz. Kaczawy na brzegu prawym w km 26+830 – 26+771 ul. Bielańska w m. Legnica,
- przywrócenie pierwotnego przekroju normalnego rz. Kaczawa w m. Legnica,
- odtworzenie przekroju normalnego wraz z fragmentarycznym remontem ubezpieczeń brzegowych i dennych koryta rz. Kaczawy w km 25+500 – 27+550 w m. Legnica,

W ramach powyższego zadania na odcinku rzeki Kaczawy o długości 2050 mb wykonano następujący zakres robót: roboty ziemne (wykopy), narzuty kamienne, spoinowanie umocnień brukowych i wykonanie nowego bruku.

- przywrócenie przekroju normalnego koryta rz. Kaczawa w m. Legnica w km 28+500 – 28+730,
- usunięcie zatoru z powalonych drzew blokującego swobodny przepływ wód wraz z zabudową wyrwy brzegowej w km 5+000 – 5+800 rz. Nysa Szalona w m. Winnica,
- likwidacja zatorów z powalonych drzew wraz z wycinką odrostów faszynowych w wieku do lat 10 i drzew powyżej lat 10 na całym odcinku rz. Nysy Szalonej w km 5+708 - 6+293 L=585 m w m. Winnica gm. Krotoszyce,
- usuwanie szkód powodziowych z 2010 r. – rz. Kaczawa m. Pątnów – remont oraz udrożnienie koryta.

Ponadto po powodzi z 1997 r. w zlewni rzeki Kaczawy zostały zrealizowane następujące zadania inwestycyjne i remontowe mające wpływ na poprawę bezpieczeństwa przeciwpowodziowego:

- Budowa zbiornika Mściwojów na rzece Wierzbiak (1999 r.)
- “Skora - Niedźwiedzice - etap II” - regulacja rzeki wraz z przebudową wałów przeciwpowodziowych na odcinku w km 1+938 – 4+114 rzeki Skory (2002 r.)
- “Kartuska 2” - modernizacja lewobrzeżnego wału przeciwpowodziowego rzeki Kaczawy w km 23+855 – 24+100 i 24+970 – 25+315 w Legnicy (2003 r.)
- “Modernizacja i odbudowa wałów p/pow. Rzeki Nysa Szalona w km 17+303 – 18+414 m. Jawor (2008 r.)
- “Wał rz. Kaczawy /Kartuska/ m. Legnica” - modernizacja wału przeciwpowodziowego L-7 rzeki Kaczawy na długości 2,250 km (2012 r.)
- “Kanał Ulgi Bolkowice” - przebudowa kanału ulgi rzeki Nysa Mała wraz z wałami przeciwpowodziowymi na długości 1,821 km (2013 r.)
- “Wierzbiak - zabezpieczenie przeciwpowodziowe miasta Legnica – regulacja rzeki Wierzbiak w km 6+937 – 9+121 (2014 r.)
- Remont wału przeciwpowodziowego P-5 rzeki Kaczawy w m. Legnica (2017 r.)
- Remont suchego zbiornika przeciwpowodziowego Świerzawa na potoku Kamiennik
- Remont suchego zbiornika przeciwpowodziowego Kaczorów na rzece Kaczawie
- Remont suchego zbiornika przeciwpowodziowego Bolków na potoku Rochowicka Woda
- Remont zbiornika Słup na rzece Nysa Szalona

4.2. AKTUALNE DOKUMENTY PLANISTYCZNE (RZGW WE WROCŁAWIU)

Zlewnia rzeki Kaczawy jest położona w regionie wodnym Środkowej Odry, który jest częścią dorzecza Odry. W obszarze tym obowiązuje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 października 2022 r. w sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz.U. 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 przeprowadzonego modelowania hydrodynamicznego dla wybranych rzek, w tym w zlewni rzeki Kaczawy

Godła arkuszy map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego, w skali 1:10 000, obejmujące zlewnię rzeki Kaczawy: M-33-20-C-a-4, M-33-20-C-c-2, M-33-20-C-c-4, M-33-20-C-d-2, M-

33-20-D-c-1, M-33-20-D-c-2, M-33-20-D-c-3, M-33-20-D-c-4, M-33-20-D-d-3, M-33-20-D-d-4, M-33-32-B-b-2, M-33-32-B-b-3, M-33-32-B-b-4, M-33-32-B-c-2, M-33-32-B-c-4, M-33-32-B-d-1, M-33-32-D-a-2, M-33-32-D-a-3, M-33-32-D-a-4, M-33-32-D-b-1, M-33-32-D-b-2, M-33-32-D-b-3, M-33-32-D-c-1, M-33-32-D-c-2, M-33-32-D-c-4, M-33-32-D-d-1, M-33-32-D-d-3, M-33-33-A-a-1, M-33-33-A-a-2, M-33-33-A-a-3, M-33-33-A-a-4, M-33-33-A-b-3, M-33-33-A-b-4, M-33-33-A-c-4, M-33-33-A-d-1, M-33-33-A-d-2, M-33-33-A-d-3, M-33-33-A-d-4, M-33-33-B-a-3, M-33-33-B-a-4, M-33-33-B-b-1, M-33-33-B-b-3, M-33-33-B-c-1, M-33-33-B-d-1, M-33-33-C-a-1, M-33-33-C-a-2, M-33-33-C-a-4, M-33-33-C-b-1, M-33-33-C-b-2, M-33-33-C-b-3, M-33-33-C-b-4, M-33-33-C-c-2, M-33-33-C-d-1, M-33-33-C-d-2, M-33-33-C-d-4, M-33-33-D-a-3, M-33-33-D-a-4, M-33-33-D-c-1, M-33-33-D-c-3, M-33-33-D-c-4, M-33-44-B-b-1, M-33-44-B-b-3, M-33-44-B-b-4, M-33-44-B-d-1, M-33-44-B-d-2, M-33-45-A-a-4, M-33-45-A-b-2, M-33-45-A-b-3, M-33-45-A-b-4, M-33-45-A-c-2, M-33-45-A-c-3, M-33-45-A-c-4, M-33-45-A-d-2, M-33-45-A-d-3, M-33-45-A-d-4, M-33-45-B-a-2, M-33-45-B-a-3, M-33-45-B-a-4, M-33-33-B-c-4, M-33-33-B-d-3, M-33-33-D-a-2, M-33-32-D-d-4, M-33-33-B-c-3, M-33-33-C-c-3, M-33-45-A-a-3, M-33-45-A-c-1, M-33-33-C-a-3, M-33-33-A-c-2, M-33-33-B-c-2, M-33-33-B-a-2.

W Planie Zarządzania Ryzykiem Powodziowym na podstawie analizy przestrzennego rozkładu ryzyka powodziowego zidentyfikowano w zlewni Kaczawy 3 OP, dla których na ostatecznej liście działań ujęto działania mające zredukować ryzyko powodziowe:

- Przywrócenie przekroju normalnego koryta rzeki Kaczawy w msc. Legnica km 28+500 - 28+730,
- Budowa suchego zbiornika przeciwpowodziowego Rzymówka na rzece Kaczawie,
- Koncepcja zabezpieczenia przeciwpowodziowego m. Chojnów.

Ponadto jedno zadanie jest nieprzypisane do żadnego z ww. OP, ale uznano, że ma wpływ na poziom ryzyka powodziowego: „*Czermnica - odbudowa koryta rzeki, gm. Świerzawa i Pielgrzymka*”.

4.3. PROGRAM PLANOWANYCH INWESTYCJI (RZGW WE WROCŁAWIU)

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

PPI podlega aktualizacji z częstotliwością nie rzadszą niż raz w roku. Zadania umieszczone w PPI, co do zasady powinny wynikać lub być zawarte w dokumentach planistycznych, tj. *Programie przeciwdziałania niedoborowi wody*, *Programie przeciwdziałania skutkom suszy*, *Planie Zarządzania Ryzykiem Powodziowym*, czy *Planie Gospodarowania Wodami.*

W zatwierdzonym w dniu 14.05.2026 r. PPI na terenie zlewni rz. Kaczawy ujęte zostały następujące zadania o charakterze przeciwpowodziowym:

- ***Budowa suchego zbiornika przeciwpowodziowego Rzymówka na rzece Kaczawie (ID PPI: 1070)***

  Zadanie o wartości 356 mln zł dotyczy budowy jednofunkcyjnego suchego zbiornika przeciwpowodziowego o pojemności 10,5 mln m^3 w gminie Złotoryja. Planowany obiekt będzie należał do I klasy ważności.

  Parametry hydrologiczne:

  - Wielkość przepływu o prawdopodobieństwie wystąpienia równym 0,1% wynosi:
    - Qm 0,1% = 247,0 m^3/s
  - Wielkość przepływu o prawdopodobieństwie wystąpienia równym 0,02% plus błąd oszacowania wynosi:

- Qk = 349,0 m^3/s
- Maksymalny poziom piętrzenia:
  - MaxPP=165,38 m n.p.m.
- Przepływ dozwolony:
  - Qdoz = 80 m^3/s

Urządzeniami zrzutowymi do przepuszczania wód płynących korytem rzeki Kaczawy z górnego na dolne stanowisko stopnia są urządzenia spustowe (spust środkowy i spusty boczne) i przelew powierzchniowy.

Maksymalna przepustowość urządzeń zrzutowych zbiornika Rzymówka została podana dla maksymalnego poziomu piętrzenia równego 165,38 m n.p.m. i wynosi odpowiednio:

- Maksymalna przepustowość urządzeń spustowych 84,8 m^3/s
- Maksymalna przepustowość spustu środkowego (przy uniesieniu zasuw na wysokość 1,0 m) 34,0 m^3/s
- Maksymalna przepustowość spustów bocznych (przy uniesieniu zasuw na wysokość 1,0 m) 2 x 25,4 m3/s i 50,8 m^3/s
- Maksymalna przepustowość przelewu powierzchniowego 231,5 m^3/s
- Maksymalna przepustowość urządzeń zrzutowych **316,3 m^3/s**

Zapora główna zbiornika została podzielona na zaporę główną czołową i zaporę główną boczną.

Zapora główna czołowa będzie przecinać dolinę rzeki Kaczawy w km 42+620, bezpośrednio powyżej miejscowości Rzymówka i zamknie płaskodenną dolinę rzeki Kaczawy, która stanowić będzie czaszę zbiornika. Zapora główna boczna jest odcinkiem zapory głównej biegnącym wzdłuż drogi powiatowej.

Przelew powierzchniowy z kanałem odprowadzającym znajdować się będzie na prawym brzegu rzeki Kaczawy, na południowym końcu zapory głównej czołowej bezpośrednio przy jej styku z naturalnym stokiem wzgórza. Po koronie zapory zostanie poprowadzona droga. Przelew składał się będzie z: bystrza, bystrotoku, kanału odprowadzającego wraz z niecką wypadową.

Trasy zapór cofkowych połączono z istniejącymi obwałowaniami rzeki Kaczawy na wysokości miejscowości Rokitnica.

Koryto rzeki Kaczawy od km ok. 41+980 do km ok. 43+110 zostanie zasypane. Zaplanowano przełożenie koryta rzeki Kaczawy, regulację koryta na dolnym stanowisku poniżej zapory oraz regulację koryta na górnym stanowisku powyżej zapory. Przewiduje się również odtworzenie ciągłości morfologicznej rzeki Kaczawy na istniejącym stopniu wodnym poprzez wybudowanie przepławki w formie bystrza.

Ze względu na przełożenie koryta Kaczawy, na Prusickim Potoku zaplanowano prace regulacyjne polegające na skróceniu jego ujściowego odcinka oraz likwidację istniejącego na tym odcinku stopnia wodnego. Na tym odcinku przewiduje się likwidację obustronnego obwałowania.

Celem inwestycji jest poprawa bezpieczeństwa powodziowego miasta Legnicy, Prochowic, Lisowic, Kwiatkowic i innych miejscowości położonych poniżej Prochowic w dolinie rzeki Kaczawy. Realizacja projektowanego zbiornika spowoduje spłaszczenie fal powodziowych

i tym samym obniżenie lustra wody w czasie spływu wielkich wód na znacznym odcinku doliny rzeki Kaczawy.

Orientacyjna lokalizacja zapory zbiornika:

Point (x_5667440.42660571; y_5571111.766016603) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

- ***Czermnica - odbudowa koryta rzeki, gm. Świerzawa i Pielgrzymka (ID PPI: 1074)***

Zadanie o wartości 25,118 mln zł na terenie gmin Świerzawa oraz Pielgrzymka na odcinku rzeki Czermnica obejmuje:

- odbudowę zniszczonych umocnień koryta rzeki Czermnica, korektę progową spadków podłużnych, likwidację przewężeń oraz zabudowę powstałych wyrw brzegowych na długości ok. 16 km, rozbudowę prawostronnych obwałowań cieku Czermnica na odcinku 2,3 km we wsi Jastrzębnik i odbudowę polderu w km 4+120÷4+920;
- odbudowę brodu na brzegu prawym i lewym w km 1+480-1+485;
- rozbudowę/odbudowę wału P1, umocnienie skarp materacem siatkowo-kamiennym na brzegu prawym w km cieku 1+798-2+805 na długości 955 m oraz przedłużenie wału P1 do terenu istniejącego w km cieku 1+485-1+798 na długości 313 m;
- na brzegu prawym: wał P2, P3, P4 - połączenie w jeden wał i odbudowa w km cieku 2+815-4+540 na długości 1550 m;
- umocnienie skarp na brzegu prawym i brzegu lewym w km cieku 1+485-4+120 na długości 1060 m; w km 4+120-6+640 na długości 800 m; w km 7+300-7+713 na długości 413;
- odbudowę polderu w km 4+120÷4+920, pow.=20ha, V=200 000 m^3 piętrzenie ~2.0 m;
- na brzegu prawym odbudowę wałów polderu L= 600m w km cieku 4+120÷4+920;
- rozbiórkę muru na brzegu lewym w km 7+365-7+380 na długości 15 m;
- budowę nowych murów na brzegu prawym w km 8+422-8+891 na długości 469 m; w km 9+497-9+774 na długości 277;
- budowę nowych murów na brzegu lewym w km 8+400-8+891 na długości 491 m; w km 9+497-9+774 na długości 277;
- podwyższenie/przebudowę murów na brzegu prawym i lewym w km 10+098-10+233 na długości 135 m; na brzegu prawym km 15+142-15+177 na długości 35 m;
- budowę nowych murów na brzegu lewym w km 10+932-11+120 na długości 188 m.

Zadanie ma na celu poprawę bezpieczeństwa powodziowego miejscowości Jastrzębnik, Sokołowiec i Rząśnik oraz przyległych terenów rolniczych, a także poprawi gospodarkę wodną w dolinie rzeki Czermnica.

Orientacyjna lokalizacja ok. km 1+480:

Point (x_ 5662581,484065991; y_ 5558112,451510356) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

Orientacyjna lokalizacja ok. km 15+177:

Point (x_ 5653846,178414116; y_ 5554257,568768238) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

- ***Pielgrzymka – budowa zbiornika na rz. Skora gm. Pielgrzymka (ID PPI: 1140)***

Zadanie o wartości 41,2 mln zł obejmuje budowę zbiornika o pojemności całkowitej 4,65 mln m^3 i maksymalnej powierzchni zalewu 114,0 ha oraz budowę zapory ziemnej wraz z urządzeniami zrzutowymi i pozostałą infrastrukturą towarzyszącą na terenie gminy Pielgrzymka. Planowany obiekt będzie należał do I klasy ważności.

Parametry hydrologiczne:

- Wielkość przepływu o prawdopodobieństwie wystąpienia równym 0,1% wynosi:
  - Qm 0,1% = 96,05 m^3/s
- Wielkość przepływu o prawdopodobieństwie wystąpienia równym 0,02% plus błąd oszacowania wynosi:
  - Qk = 126,84 m^3/s
- Normalny poziom piętrzenia:
  - NPP=238,70 m n.p.m.
- Maksymalny poziom piętrzenia:
  - MaxPP=241,62 m n.p.m.
- Przepływ dozwolony:
  - Qdoz = 20,06 m^3/s

Budowla zrzutowa składa się z budowli wlotowej (dwa otwory o świetle 2 x 1,50 x 0,70 m), która umożliwia po otworzeniu zasuw całkowite opróżnienie zbiornika jak i po ich zamknięciu kierowanie przepływu na przelew czołowy o świetle 4,0 m z rzędną korony wyznaczającą normalny poziom piętrzenia wody w zbiorniku NPP = 238,70 m n.p.m.

Rozwiązania projektowe dla zbiornika Pielgrzymka rozpatrywane były m.in. w wariancie proponowanym, tj. budowy zbiornika wodnego pełniącego funkcję powodziową, rekreacyjną, turystyczną i zaopatrzenia w wodę rolnictwa oraz w wariancie budowy suchego zbiornika pełniącego funkcję przeciwpowodziową w tej samej lokalizacji. Na etapie uzyskiwania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla wariantu budowy zbiornika wodnego, Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska we Wrocławiu decyzją znak WOOŚ.4233.6.2011.ŁCK.42 z dnia 29 października 2014 r. odmówił zgody na realizację przedsięwzięcia z uwagi na przeprowadzone analizy wykazujące znaczące pogorszenie wskaźników jakości wód, decydujące o stanie ekologicznym jednolitych części wód, w granicach której zamierzenie będzie realizowane. W ocenie organu realizacja inwestycji we wnioskowanym zakresie zbiornika „mokrego" stanowi zagrożenie dla tej części wód w osiągnięciu założonej dla niej celów środowiskowych. Decyzja Dyrektora RDOŚ we Wrocławiu została podtrzymana w trybie odwoławczym przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie decyzją znak: DOOŚ-OAII.4233.30.2014.ew.6. z dn. 08 lipca 2015 r. Obydwie decyzje należy uznać za prawomocne wobec wyroku Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie sygn. akt. IV SA/Wa 2854/15 z dn. 13 stycznia 2016 r.

Zadanie ma na celu ochronę przed powodzią zabudowanych terenów wiejskich gmin Pielgrzymka, Zagrodno, Chojnów.

Orientacyjna lokalizacja zapory zbiornika:

Point (x_ 5663453,1478970218; y_ 5557148,0991466800) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

- ***Jawornik-Myślibórz, gm. Paszowice (ID PPI: 1854)***

Zadanie o wartości 17,73 mln zł obejmuje przebudowę i odtworzenie przepustowości koryta cieku Jawornik w ok. 5,751 km, przebudowę i odtworzenie przepustowości koryta Kanału Ulgi Jawornik w ok. 3,424 km, przebudowę i odtworzenie przepustowości istniejących koryt rowów melioracji szczegółowych, wykonanie nowego rowu, odtworzenie budowli rozdzielającej wody powodziowe do koryta Jawornika i Kanału Ulgi wraz z odtworzeniem miejsca do wychwytywania rumowiska wleczonego korytem cieku Jawornik tzw. "Łapacza rumoszu", przebudowę budowli zlokalizowanych w korycie Jawornika, Kanału Ulgi i istniejących rowach melioracyjnych.

Szczegółowy zakres prac:

- odbudowa koryta rzeki Jawornik w km 0+000-0+794, 1+025-5+751;

- udrożnienie koryta rzeki Jawornik na odcinku w km 0+794-1+025, 5+751-7+038;

- odbudowa Kanału Ulgi w km 0+000-3+424;

- odbudowa i budowa rowów melioracji szczegółowych: rów J-1 km 0+000-0+843; rów J-2 km 0+000-2+006; rów J-3 km 0+000-2+631; rów J-3-3 (nowy odcinek rowu) km 0+000-0,107;

Zadanie ma na celu ochronę przed powodzią ujęcia wody pitnej dla miasta Jawor oraz lokalnych dróg, a także ok. 100 ha powierzchni gruntów rolnych, przy jednoczesnym utrzymaniu właściwej produkcyjności gleb poprzez działania służące polepszeniu stosunków gruntowo-wodnych na terenach zmeliorowanych, użytkowanych rolniczo.

Orientacyjna lokalizacja ok. km 0+000:

Point (x_ 5658132,440138551; y_ 5583087,434584403) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

Orientacyjna lokalizacja ok. km 7+038:

Point (x_ 5654853,415373855; y_ 5578319,148130309) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

- ***Przywrócenie przekroju normalnego koryta rzeki Kaczawy w miejscowości Legnica km 28+500 - 28+730 (ID PPI: 1857)***

  Zadanie o wartości 3,3 mln zł obejmuje przywrócenie przekroju normalnego koryta rzeki Kaczawy w km 28+500 - 28+730 w miejscowości Legnica w celu dostosowania przepustowości koryta do racjonalnego przeprowadzania wód powodziowych.

  Orientacyjna lokalizacja ok. km 28+500:

  Point (x_5673283,790632451; y_5581152,392312736) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

  Orientacyjna lokalizacja ok. km 28+730:

  Point (x_5673059,669448221; y_5581151,307855393) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

- ***Zabezpieczenie przeciwpowodziowe m. Chojnów (ID z PPI 1884)***

  Zadanie o wartości 31 mln zł obejmuje budowę infrastruktury na rzece Skora związanej z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym m. Chojnów.

  Orientacyjna lokalizacja ok. km 9+400:

  Point (x_ 5682836,241339252; y_ 5567220,275613222) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

  Orientacyjna lokalizacja ok. km 11+900:

Point (x_ 5681723,646530215; y_ 5564365,310755828) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

- ***Prace dotyczące odbudowy koryta rz. Wilcza w m. Kondratów (ID PPI: 2316)***

  Zadanie o wartości 240 tys. zł dotyczy odbudowy koryta rz. Wilcza w m. Kondratów w gminie Męcinka, powiat jaworski.

  Orientacyjna lokalizacja ok. km 6+000:

  Point (x_ 5658554,162617833; y_ 5565454,233678207) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

  Orientacyjna lokalizacja ok. km 11+500:

  Point (x_ 5656979,666114756; y_ 5569397,086352005) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

- ***Odbudowa koryta rzeki Kaczawa oraz naprawa obiektów piętrzących w km 53+973 - 69+364 (ID PPI: 2317)***

  Zadanie o wartości 3,37 mln zł obejmuje odbudowę koryta rzeki Kaczawy oraz naprawę obiektów piętrzących w km 53+973 - 68+364 na terenie gmin: Złotoryja i Świerzawa.

  Orientacyjna lokalizacja ok. km 53+973:

  Point (x_5665656,412019981; y_5562396,906477196) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

  Orientacyjna lokalizacja ok. km 68+364:

  Point (x_5654071,125214267; y_5562164,5880183205) PL-ETRF2000 EPSG2176 strefa 5

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

W ramach konsultacji społecznych zgłoszono również:

Zabezpieczenie przed zalaniem terenów produkcyjnych położonych przy ul. Kołodziejskiej w Legnicy. W czasie powodzi następowała cofka z rzeki Kaczawa do kanału Młynówki i zalewanie terenów produkcyjnych oraz osiedla Stare Piekary. W zakresie zabezpieczenia kanału Młynówka przed cofką z rzeki Kaczawy należy przewidzieć urządzenia zamykające/ odcinające w czasie powodzi.

Suchy zbiornik Skała na rzece Wierzbiak w km 30+000, kl II, maxPP 172,4, max obj. 1,70 mln m^3, powierzchnia zbiornika 56,5 ha

Rzeka Czarna Woda - dopracować funkcję polderów zalewowych na gminie Miłkowice w celu obniżenia zwierciadła wody powodziowej w kierunku miasta Legnica.

Budowa wału przeciwpowodziowego w Legnicy przy ul. Masarskiej pomiędzy mostem pieszym nad Czarną Woda, a mostem kolejowym - należy przeanalizować wpływ planowanego zbiornika Rzymówka na rzece Kaczawa oraz dopracowania funkcji polderów na rzece Czarna Woda - gm. Miłkowice na konieczność budowy wałów na wnioskowanym odcinku.

Budowa suchego zbiornika przeciwpowodziowego powyżej Złotoryi - powyżej Złotoryi najwięcej szkód powodziowych związanych z zalaniem budynków mieszkalnych w 2024 r. wystąpiło na obszarze miejscowości Sędziszowa, Nowy Kościół, Wojcieszów i Świerzawa. Gęsto zabudowana dolina górnej Kaczawy daje możliwość na lokalizacje jedynie niewielkich zbiorników i takie powinny zostać

zamodelowane. Suchy zbiornik Bystrzyk na rzece Wilcza chroniłby miejscowości położone poniżej między innymi m. Złotoryja.

Zbiornik „Bystrzyk" na rzece Wilcza w Nowym Kościele - sprawdzić opłacalność ekonomiczną oraz możliwość skutecznej redukcji fali powodziowej. Suchy zbiornik Bystrzyk, rzeka Wilcza (poprzednia nazwa cieku Bystrzyk) 0+512 , kl II, max PP 226, max obj. Zbiornika 1,7 mln m^3 , powierzchnia zbiornika 26,8 ha.

Budowa zbiornika na terenie gm. Legnickie Pole - proponuje się modelowanie dla lokalizacji w ok.20 km rzeki Wierzbiak, kl. obiektu III lub IV. Zgodnie z MZP oraz MRP teren znajduje się pod 10% wodą. Modelowanie mogłoby wykazać na ile skutecznie zbiornik redukowałby falę, a tym samym wpłynął na bezpieczeństwo położonych poniżej miejscowości.

Wymiana napędów zasuw na napędy odpowiedniej mocy oraz zakup agregatów prądotwórczych dotyczy zbiorników suchych Bolków, Kaczorów i Świerzawa, ze względu na problemy i awarie, które wystąpiły podczas powodzi w 2024 r.

Rozbiórka progów/stopni na odcinku ujściowym Kaczawy, zawarta w opracowaniu WWF Polska pn. „Koncepcja programowo-przestrzenna renaturyzacji rzeki Kaczawy na odcinku od km 33+477 do km 7+337", przyczyniająca się do swobodnego spływu wód wezbraniowych.

4.4. DODATKOWE DZIAŁANIA NIESTRUKTURALNE (RZGW WE WROCŁAWIU)

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 Kczawy, które charakteryzują się dużym udziałem terenów rolnych oraz obszarami leśnymi, istotne znaczenie mają kompleksowe działania ukierunkowane na retencję dolinową, leśną i rolniczą.

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

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

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

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

Na terenie objętym programem, proponowanymi rozwiązaniami są przede wszystkim:

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 (w przypadku rzeki Czarnej Wody działanie powinno polegać co najmniej na utrzymaniu terenów zalewowych, służących jako poldery w dolinie tej rzek, zwłaszcza na odcinku poniżej ujścia Skory).

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 (bardziej korzystnym finansowo rozwiązaniem byłoby utrzymanie stanu użytkowania terenów zalewanych naturalnie, które pełnią rolę takich polderów, bez przekształcania ich na sterowane).

2. Retencja leśna i przeciwdziałanie erozji

Lasy odgrywają istotną rolę w retencji wody i ograniczaniu skutków powodzi. W obszarach górskich i podgórskich zlewni Kaczawy, działania na rzecz zwiększenia retencji leśnej mogą znacząco wpłynąć na redukcję odpływu powierzchniowego. Zaznacza się, że zalesienie w zlewni Kaczawy jest zróżnicowane, tereny leśne obejmują niecałe 25% zlewni, występując w rozproszeniu głównie w górskiej części zlewni (ok. 45%) w dolnej części zlewni jest mniejsze (poniżej 30%).

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.

3. Retencja rolnicza i ograniczenie spływu powierzchniowego

Tereny rolnicze (udział gruntów rolnych sięga ok. 65%) zajmują część zlewni Kaczawy, 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. 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, co ma szczególne znaczenie dla miast w zlewni Kaczawy (Legnica, Chojnów, Złotoryja, Jawor, Prochowice, Świerzawa, Wojcieszów i Bolków).

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.

5. Planowanie przestrzenne i zarządzanie zlewnią

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. 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.

6. System wczesnego ostrzegania i monitoring hydrologiczny

6.1. 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.

7. Edukacja i świadomość społeczna

7.1. 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 planuje 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.

7.2. 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 (IMGW-PIB)

Analizy z wykorzystaniem modelowania hydrologicznego i hydraulicznego zostały opracowane dla projektowanych inwestycji, zawartych w Programie Planowanych Inwestycji na rok 2025, o znaczeniu dla redukcji zagrożenia powodziowego w skali zlewni. W modelach uwzględniono projektowane inwestycje, których dane i parametry umożliwiały implementację i przeprowadzenie procesu modelowania. Oszacowanie ich efektywności zostało opracowane dla warunków meteorologicznych i hydrologicznych powodzi z września/października 2024 r.

Analizy dla zlewni rzeki Kaczawy zostały opracowane z wykorzystaniem modelowania hydrologicznego i hydraulicznego, w pierwszym etapie prac dla wariantu, prezentującego scenariusz implementacji projektowanych inwestycji (suchy zbiornik Rzymówka na rzece Kaczawa, zbiorniki Pielgrzymka na rzece Skora), w drugim etapie prac (po konsultach społecznych) dla wariantu z proponowanymi do realizacji suchymi zbiornikami przeciwpowodziowymi Bystrzyk na Wilczej i Skała na Wierzbiaku oraz w wariancie zakładającym łączne funkcjonowanie zbiorników Rzymówka, Pielgrzymka, Bystrzyk i Skała

Kompleksowe określenie rekomendacji działań w zakresie wszystkich projektowanych inwestycji w zlewni rzeki Kaczawy zostało wskazane w rozdziale 6.

5.1. OPIS ZAŁOŻEŃ ANALIZ

Analiza i ocena skuteczności planowanych rozwiązań przeciwpowodziowych w zlewni rzeki Kaczawa została wykonana przy użyciu modeli hydrologicznych i hydraulicznych w warunkach rzeczywistego wezbrania z września 2024 r. Do realizacji zadania wykorzystano odpowiednio skonfigurowane i dostosowane modele operacyjne utrzymywane i rozwijane w IMGW-PIB do zadań związanych z osłoną hydrologiczną: typu opad-odpływ (do transformacji opadu w odpływ w zlewniach rzecznych) oraz hydrodynamiczny (do transformacji fali wezbraniowej w korycie). W przypadku zlewni cieku Wierzbiak, ze względu na brak danych obserwacyjnych i pomiarowych (zlewnia niekontrolowana hydrologicznie) zastosowano model HEC-HMS (metoda SCS curve number, hydrogram jednostkowy – Snyder Unit Hydrograph).

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 1 – 30 września 2024 r. obliczone w wybranych węzłach i przekrojach sieci rzecznej, stanowiły dane wejściowe do modelowania hydrodynamicznego (służyły do zasilenia modelu HD jako warunki brzegowe). Na etapie modelowania opad-odpływ uwzględniono funkcjonowanie planowanego zbiornika retencyjnego Pielgrzymka oraz planowanych zbiorników Bystrzyk i Skała – pozostałe planowane obiekty przeciwpowodziowe zostały zaimplementowane w modelu hydrodynamicznym.

Symulacje modelem hydrodynamicznym wykonano dla wariantu uwzględniającego aktualne warunki hydrotechniczne oraz dla następujących wariantów planistycznych:

W pierwszym etapie prac:

Wariant 1 - Scenariusz z wprowadzonym suchym zbiornikiem przeciwpowodziowym Rzymówka na rzece Kaczawa z zaporą w km 42+620 tej rzeki i gospodarka wodną prowadzoną zgodnie z dostarczonym operatem wodnoprawnym „Budowa suchego zbiornika przeciwpowodziowego Rzymówka na rzece Kaczawa gmina Złotoryja, województwo dolnośląskie”.

Wariant 1A - Scenariusz z wprowadzonym suchym zbiornikiem przeciwpowodziowym Rzymówka na rzece Kaczawa z zaporą w km 42+620 tej rzeki i gospodarka wodną polegającą na ograniczeniu odpływu do przepływu 45 m^3/s - odpowiadającego przepływowi SNQ.

Wariant 2 - Scenariusz z wprowadzonym zbiornikiem Pielgrzymka na rzece Skora obejmuje budowę zbiornika o pojemności całkowitej 4,65 mln m^3, zamykającego zlewnię górnej Sokory o powierzchni 68,7 km^2, która stanowi ok. 40 % powierzchni zlewni do stacji hydrologicznej Zagrodno. Planowany zbiornik Pielgrzymka jest zbiornikiem stale piętrzącym wodę. Objętość rezerwy powodziowej, od poziomu piętrzenia NPP=238,7 m n.p.m. do MaxPP=241,62 m n.p.m., wynosi 2,47 mln m^3. Budowla zrzutowa składa się z budowli wlotowej (dwa otwory o świetle 2x1,50x ,70 m), która umożliwia po otworzeniu zasuw całkowite opróżnienie zbiornika jak i po ich zamknięciu kierowanie przepływu na przelew czołowy o świetle 4,0 m z rzędną korony wyznaczającą normalny poziom piętrzenia wody w zbiorniku NPP = 238,70 m n.p.m. Zakładany przepływ dopuszczalny poniżej zbiornika wynosi 20,06 m^3/s, natomiast zakładany przepływ powodziowy poniżej zbiornika wynosi 77,60 m^3/s.

Wariant 3- Scenariusz z wprowadzonym zbiornikiem Rzymówka, z gospodarką wodną jak w wariancie 1 i zbiornikiem Pielgrzymka.

Wariant 3A - Scenariusz z wprowadzonym zbiornikiem Rzymówka, z gospodarką wodną jak w wariancie 1A i zbiornikiem Pielgrzymka.

W drugim etapie prac (po konsultacjach społecznych):

Wariant 1- scenariusz z wprowadzonym suchym zbiornikiem Bystrzyk, na rzece Wilcza, z zaporą w kilometrze 0+512, klasą II obiektu, z max PP 226 m npm, max obj. zbiornika wynoszącą 1,7 mln m3 i powierzchni zbiornika określonej na 26,8 ha.

Wariant 2- scenariusz z wprowadzonym do modelowania suchym zbiornikiem Skała, zlokalizowanym w górnym biegu rzeki Wierzbiak, z zaporą w kilometrze km 30+000, kl II obiektu, z max PP 172,4, max obj. Zbiornika wynoszącą 1,70 mln m3, i powierzchni zbiornika określonej na 56,5 ha

Wariant 3- Scenariusz z wprowadzonym zbiornikiem Rzymówka, z gospodarką wodną jak w wariancie 1A oraz zbiornikami Pielgrzymka, Bystrzyk i Skała.

Porównania wyników modelowania, w obu etapach prac, w sytuacji aktualnej i w opisanych scenariuszach przedstawiono w przekrojach stacji hydrologicznych Rzymówka, Dunino i Piątnica na rzece Kaczawa, Zagrodno i Chojnów na rzece Skora i Rzeszotary na rzece Czarna Woda.

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 Iłownicy);

- wartościami natężenia przepływu na stacjach hydrologicznych pochodzącymi z operacyjnej bazy danych IMGW-PIB, poddanymi dodatkowej weryfikacji.

5.3. MODELOWANIE HYDROLOGICZNE/HYDRAULICZNE

Do obliczenia hydrogramów przepływu z okresu wezbrania we wrześniu 2024 r. w wybranych węzłach sieci rzecznej, w przekrojach stacji hydrologicznych i w profilach planowanych obiektów przeciwpowodziowych, wykorzystano model typu opad–odpływ wykonany w oprogramowaniu IHMS HBV, opracowany i użytkowany w IMGW-PIB na potrzeby systemu prognozowania hydrologicznego. Model odpowiednio skonfigurowano i dostosowano: zmodyfikowano w nim strukturę zlewni obliczeniowych – uwzględniono lokalizacje planowanego zbiornika retencyjnego, jak również wydzielono zlewnie niekontrolowane wybranych dopływów i zlewnie różnicowe. 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. Dla stacji hydrologicznej Zagrodno na rzece Skora, dla okresu wezbrania z września 2024 r. uzyskano wysoką zgodność hydrogramów symulowanych z obserwowanymi w zakresie wartości osiągniętej kulminacji Q [m3/s], czasu wystąpienia kulminacji oraz kształtu hydrogramu.

W przypadku zlewni cieku Wierzbiak, ze względu na brak danych obserwacyjnych i pomiarowych (zlewnia niekontrolowana hydrologicznie) zastosowano model HEC-HMS (metoda SCS curve number, hydrogram jednostkowy – Snyder Unit Hydrograph).

Wyniki modelowania opad-odpływ, tj. symulowane hydrogramy przepływów z okresu wezbrania 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 obejmuje odcinek rzeki Kaczawa od stacji hydrologicznej Rzymówka do ujścia, rzeki Skora od stacji hydrologicznej Zagrodno do ujścia oraz rzeki Czarna Woda od stacji hydrologicznej Bukowna do ujścia. Mniejsze dopływy modelowanych rzek wprowadzono jako dopływy punktowe. Jako warunki brzegowe modelu przyjęto natężenie przepływu na podstawie obserwacji wodowskazowych, a w przypadku ich braku na podstawie wyników modelu opad odpływ.

Po skalibrowaniu modelu w warunkach powodzi z września 2024 r., dokonano obliczeń symulacyjnych odpowiadających rozpatrywanym wariantom planistycznym etapu pierwszego i drugiego prac.

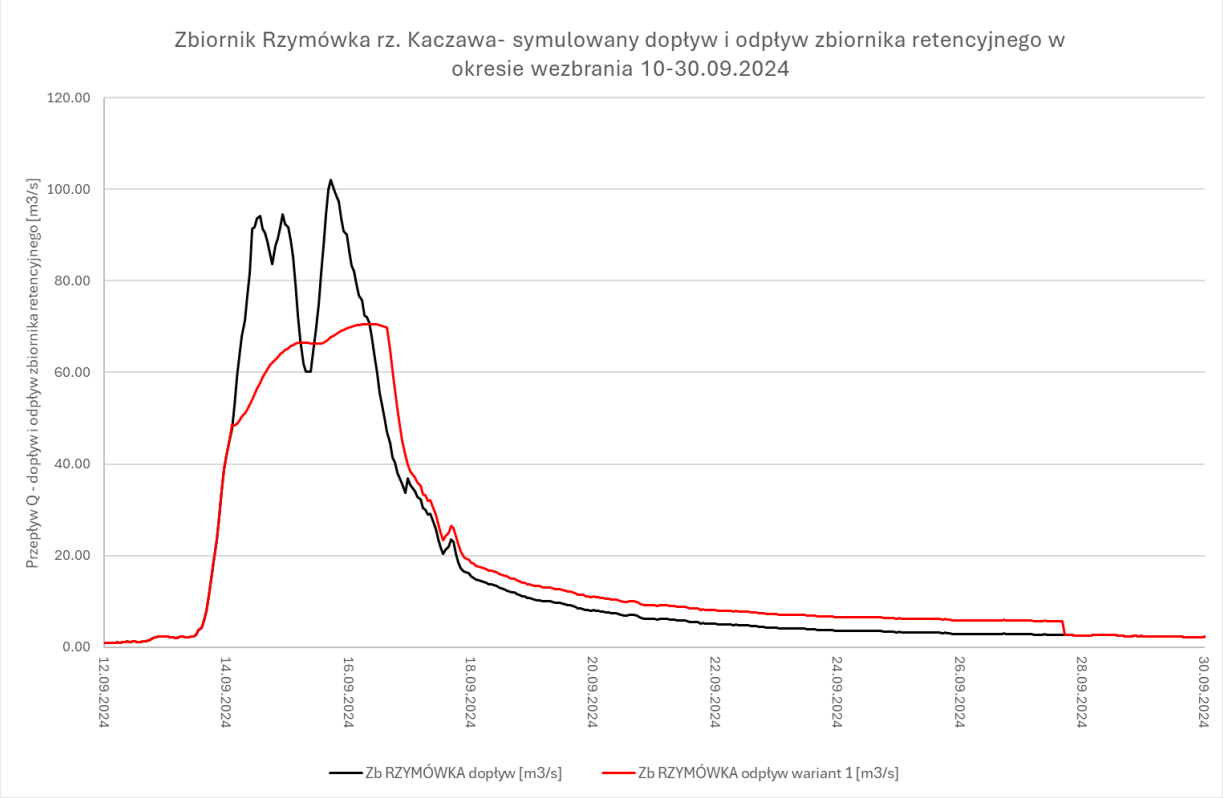
5.4. ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW

ETAP I

Symulację modelem hydrodynamicznym dla rzek Kaczawa, Czarna Woda i Skora przeprowadzono przy wykorzystaniu danych pomiarowych z wyjątkiem przepływów w Zagrodnie na rzece Skora, które wygenerowano za pomocą modelu opad-odpływ. Na podstawie wyników modelu opad odpływ oszacowano efekt redukcji wezbrania przez zbiornik Pielgrzymka na rzece Skora. Analizując skuteczność planowanych rozwiązań przyjęto porównanie wyników symulacji rzędnych zwierciadła wody w przekrojach stacji hydrologicznych w sytuacji aktualnej oraz sytuacji hipotetycznej uwzględniającej wprowadzone zmiany. Podejście to minimalizuje wpływ błędu kalibracji modelu, zakładając w obu symulacjach ewentualny błąd modelu jest taki sam. Zestawienie uzyskanych wyników zamieszczono w Tab. 5.1.

Wariant 1

Projektowany suchy zbiornik przeciwpowodziowy Rzymówka zlokalizowany jest w miejscowości Rzymówka na rz. Kaczawa, zapora w km 42+620. Gospodarkę wodną dla zbiornika przyjęto zgodnie dostarczonym operatem wodnoprawnym „Budowa suchego zbiornika przeciwpowodziowego Rzymówka na rzece Kaczawa gmina Złotoryja, województwo dolnośląskie".
Wyniki obliczeń odpływu ze zbiornika Rzymówka (Ryc. 5.4.1.) wskazują, że dla wezbrania z września 2024, możliwa byłaby redukcja odpływu do poziomu nieprzekraczającego odpływu dozwolonego. Maksymalna obliczona rzędna wody górnej wyniosła WG=161.85 m n.p.m., a napełnienie zbiornika V=3.591 mln m^3 (Max PP 165.38 m n.p.m., a VMaxPP=10.490 mln m^3).



Ryc. 5.1. *Obliczony dopływ i odpływ ze zbiornika Rzymówka, wariant 1*

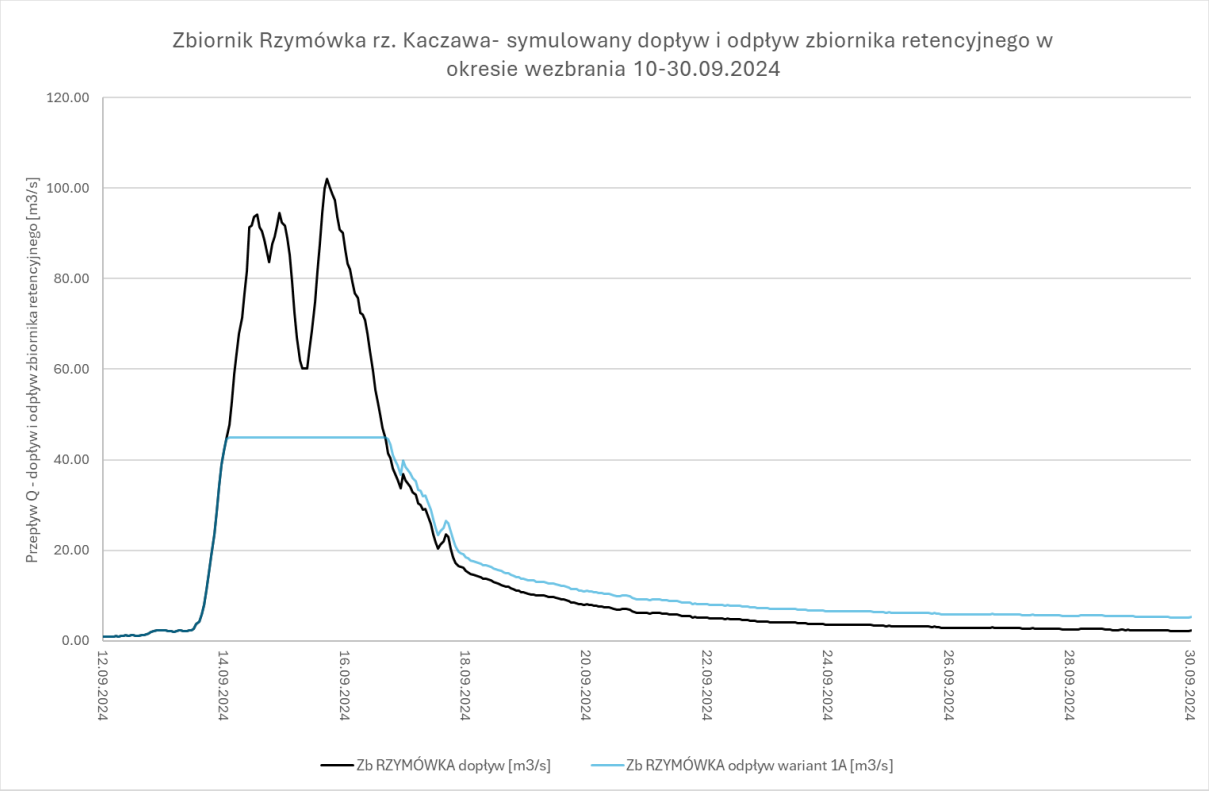
W przypadku projektowanego zbiornika Rzymówka (wariant 1) obliczone maksymalne stany wody były niższe w stosunku do symulacji stanu aktualnego:
- na stacji hydrologicznej Rzymówka (na rzece Kaczawa) o około 76 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 32,45 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Dunino (na Kaczawie) o około 32 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 32,61 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Piątnica (na Kaczawie) o około 30 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 26,1 m^3/s,

Wariant 1A

Projektowany suchy zbiornik przeciwpowodziowy Rzymówka zlokalizowany jest w miejscowości Rzymówka na rz. Kaczawa, zapora w km, 42+620. Przyjęto zmodyfikowaną gospodarkę wodną

dla zbiornika polegającą na ograniczeniu odpływu do poziomu 45m^3/s odpowiadającemu przepływowi SWQ.

Wyniki obliczeń odpływu ze zbiornika Rzymówka (Ryc. 5.2.) wskazują, że dla wezbrania z września 2024, możliwa byłaby redukcja odpływu do poziomu SNQ. Maksymalna obliczona rzędna wody górnej wyniosła WG = 164.04 m, a napełnienie zbiornika V=7.734 mln m^3 (Max PP 165.38 m n.p.m., a VMaxPP=10.490 mln m^3).



Ryc. 5.2. *Obliczony dopływ i odpływ ze zbiornika Rzymówka, wariant 1A*

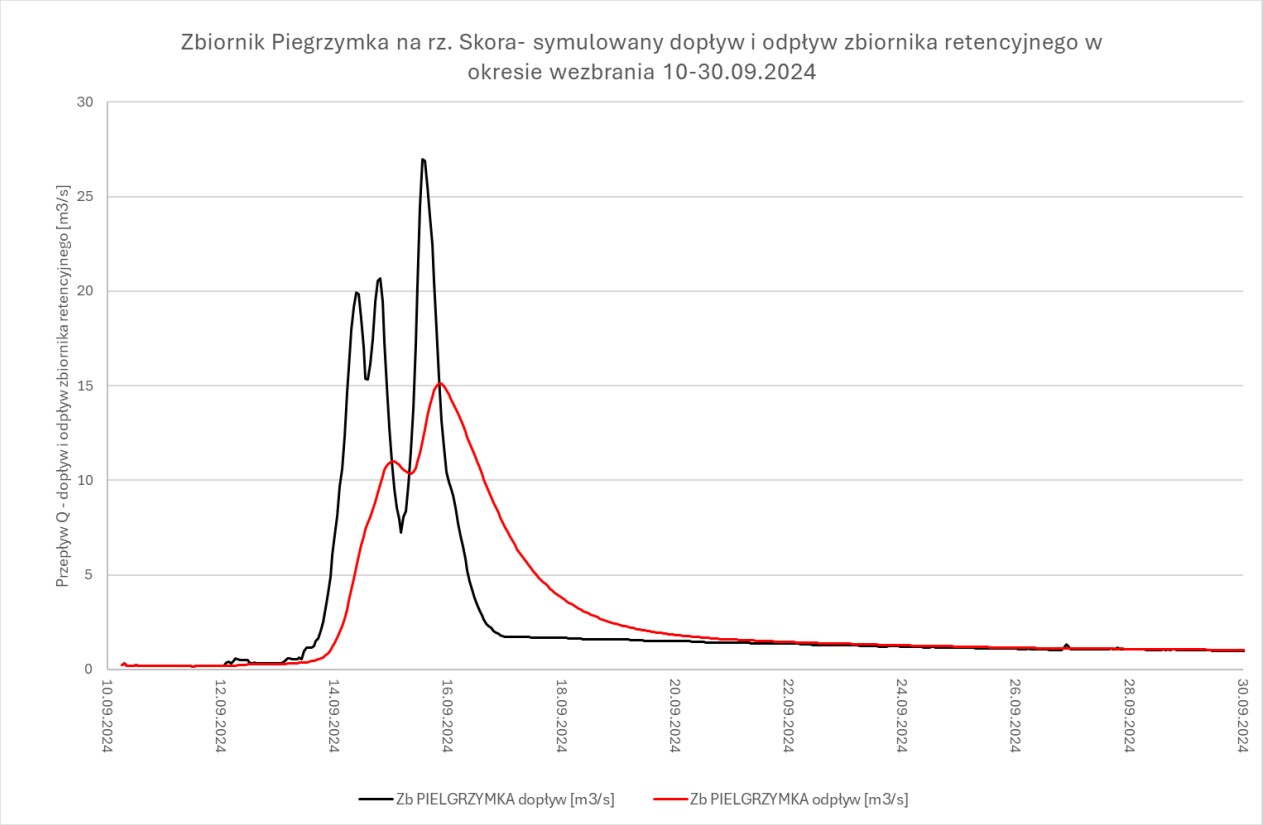
W tym wariancie obliczone maksymalne stany wody były niższe w stosunku do symulacji stanu aktualnego:

- na stacji hydrologicznej Rzymówka (na rzece Kaczawa) o około 142 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 58 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Dunino (na rzece Kaczawa) o około 61 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 56 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Piątnica (na rzece Kaczawa) o około 71 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 50,75 m^3/s,

Wariant 2

Projektowany suchy zbiornik przeciwpowodziowy Pielgrzymka na rzece Skora w gminie Pielgrzymka zamyka górną część zlewni rzeki Skora, która stanowi ok. 40 % powierzchni zlewni do stacji hydrologicznej Zagrodno. Gospodarkę wodną dla zbiornika przyjęto odpowiednio do przedstawionych założeń projektowych, zakładając, że odpływ ze zbiornika przy maksymalnym poziomie piętrzenia MaxPP nie przekracza przepływu powodziowego Qp=77,6 m^3/s.

Wyniki obliczeń odpływu ze zbiornika Pielgrzymka (Ryc. 5.3.) wskazują, że dla wezbrania z września 2024, możliwa byłaby redukcja odpływu z 27,0 m^3/s do 15,1 m^3/s, czyli do poziomu nieprzekraczającego przepływu dopuszczalnego poniżej zbiornika, wynoszącego 20,06 m^3/s. Osiągnięty poziom piętrzenia wynosi 240,28 m n.p.m., co oznacza, że zbiornik zachowuje ok 1,3 mln m^3 wolnej retencji.



Ryc. 5.3. *Obliczony dopływ i odpływ ze zbiornika Pielgrzymka*

W tym wariancie maksymalne stany wody obniżają się w stosunku do symulacji stanu aktualnego:
- na stacji hydrologicznej Zagrodno (na rzece Skora) o około 39 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 14,8 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Chojnów (na rzece Skora) o około 40 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 11,8 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Rzeszotary (na rzece Czarna Woda), o około 3 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 0,8 m^3/s
- na stacji hydrologicznej Piątnica (na rzece Kaczawa) o około 4 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 3,5 m^3/s.

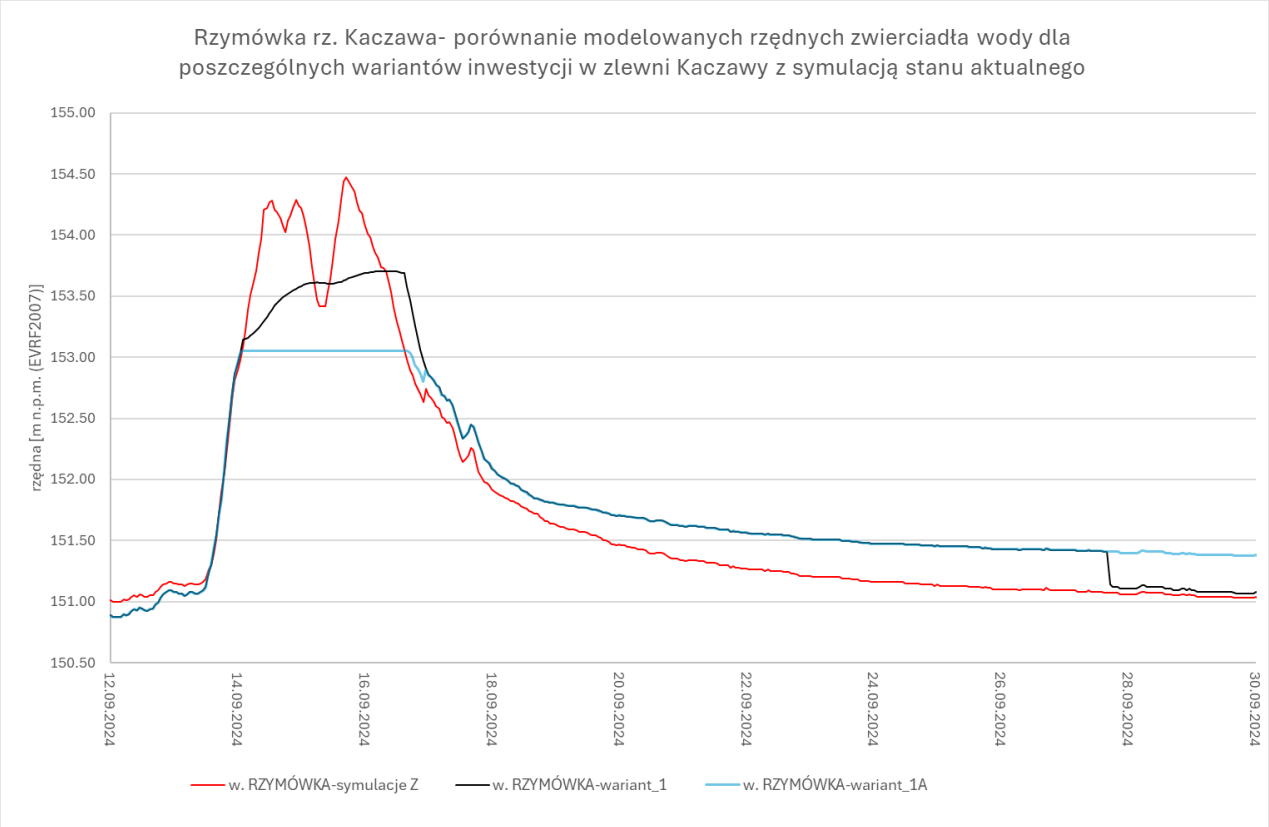
Wariant 3

Wariant 3 odpowiada połączeniu działań odpowiadających wariantom 1 i 2
W tym wariancie obliczone maksymalne stany wody były niższe w stosunku do symulacji stanu aktualnego:

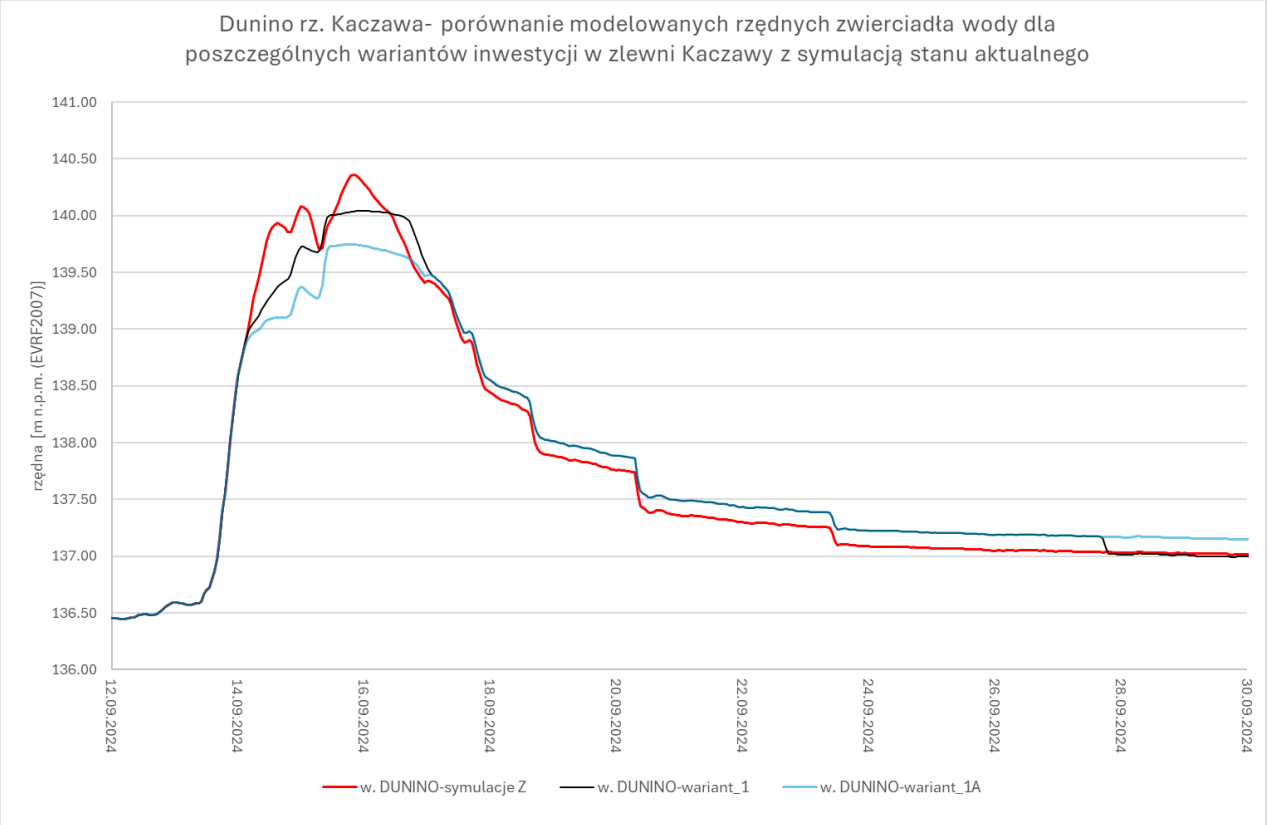
- na stacji hydrologicznej Rzymówka (na rzece Kaczawa) o około 76 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 32,45 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Dunino (na Kaczawie) o około 32 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 32,61 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Zagrodno (na rzece Skora) o około 39 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 14,8 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Chojnów (na rzece Skora) o około 40 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 11,8 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Rzeszotary (na rzece Czarna Woda), o około 3 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 0,8m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Piątnica (na rzece Kaczawa) o około 33 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 28,4 m^3/s.

Wariant 3A

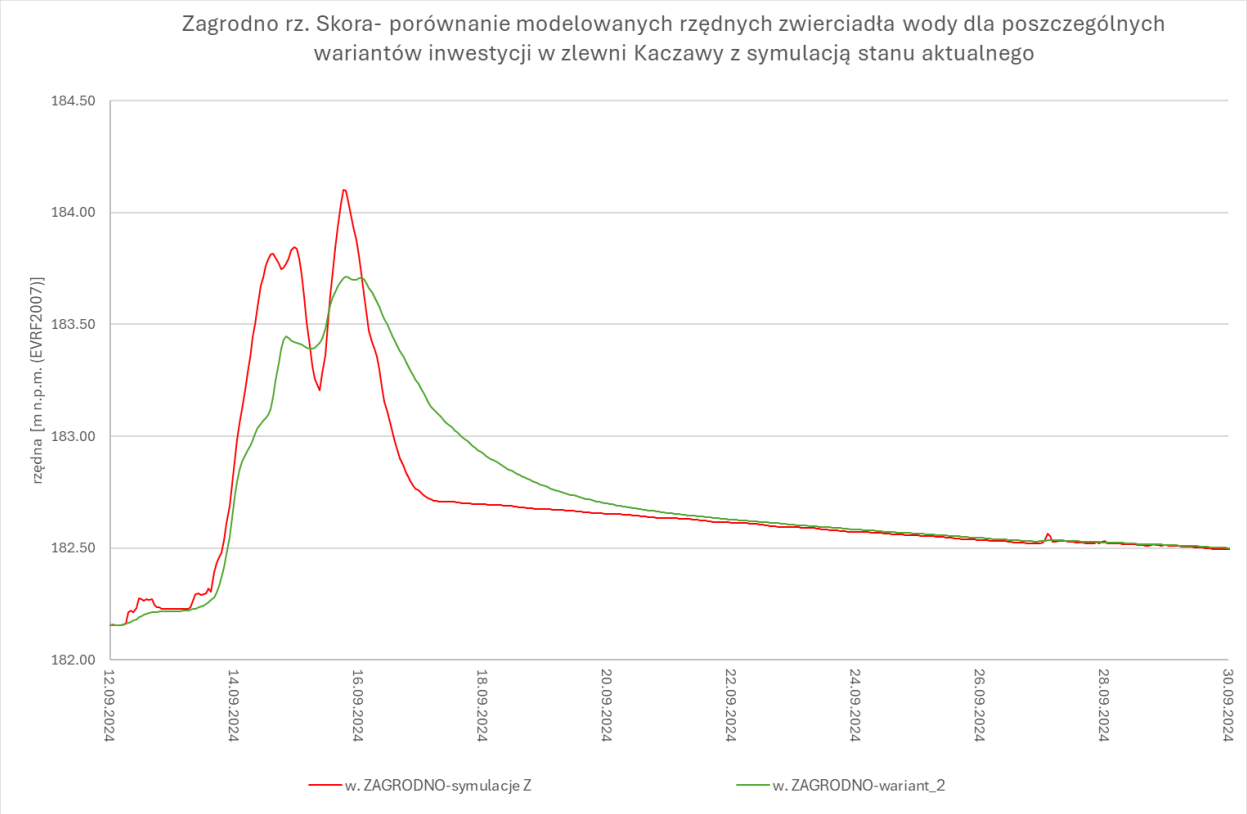
Wariant 3A odpowiada połączeniu działań odpowiadających wariantom 1A i 2
W tym wariancie obliczone maksymalne stany wody były niższe w stosunku do symulacji stanu aktualnego:
- na stacji hydrologicznej Rzymówka (na rzece Kaczawa) o około 142 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 58 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Dunino (na rzece Kaczawa) o około 61 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 56 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Zagrodno (na rzece Skora) o około 39 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 14,8 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Chojnów (na rzece Skora) o około 40 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 11,8 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Rzeszotary (na rzece Czarna Woda), o około 3 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 0,8 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Piątnica (na rzece Kaczawa) o około 75 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 52 m^3/s.



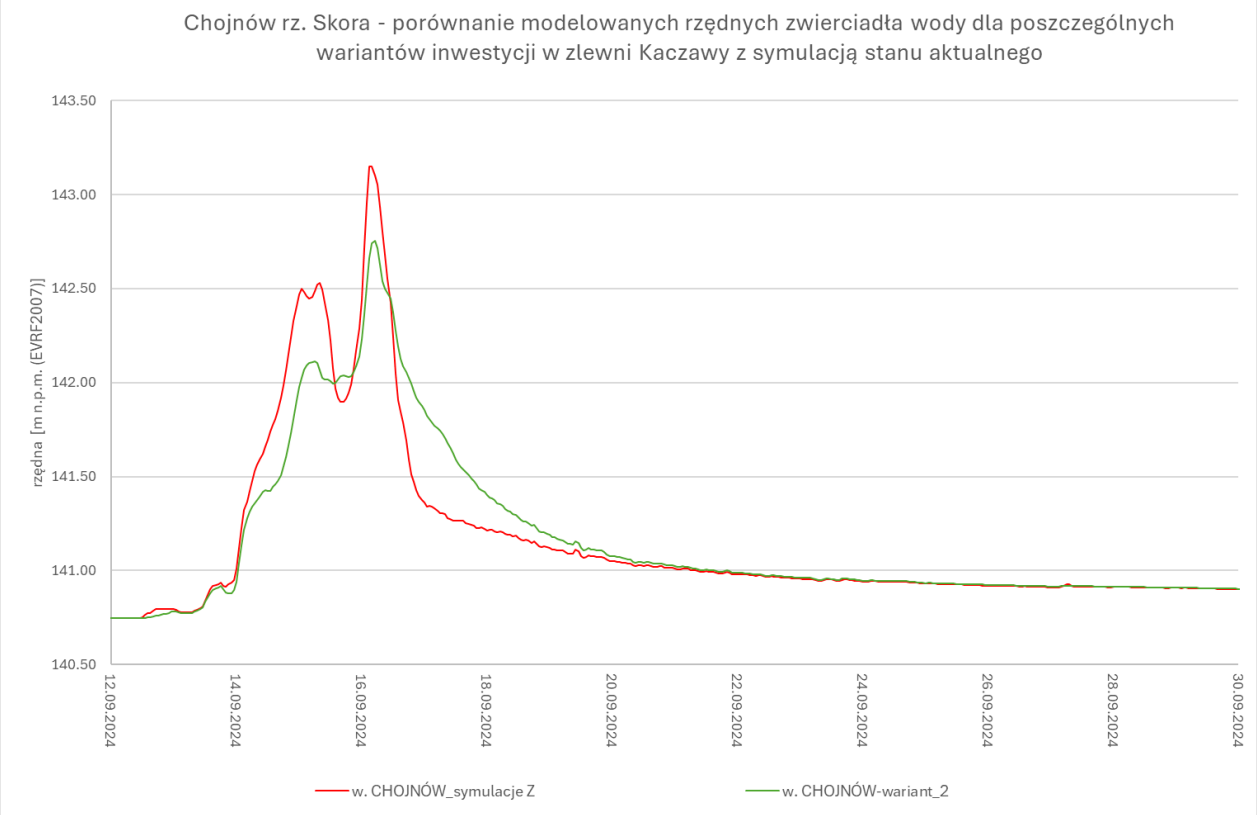
Ryc. 5.4. *Stacja hydrologiczna Rzymówka, porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody dla poszczególnych wariantów inwestycji*



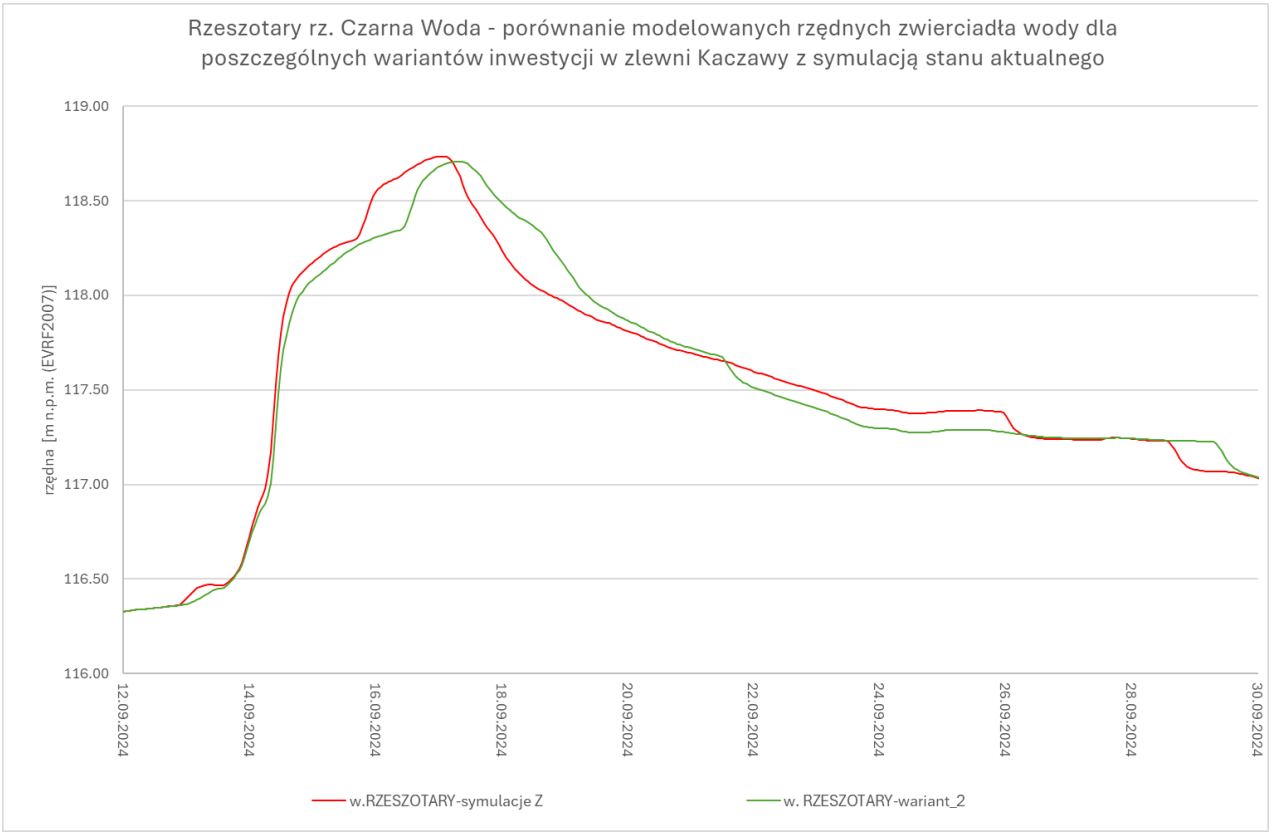
Ryc. 5.5. *Stacja hydrologiczna Dunino, porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody dla poszczególnych wariantów inwestycji*



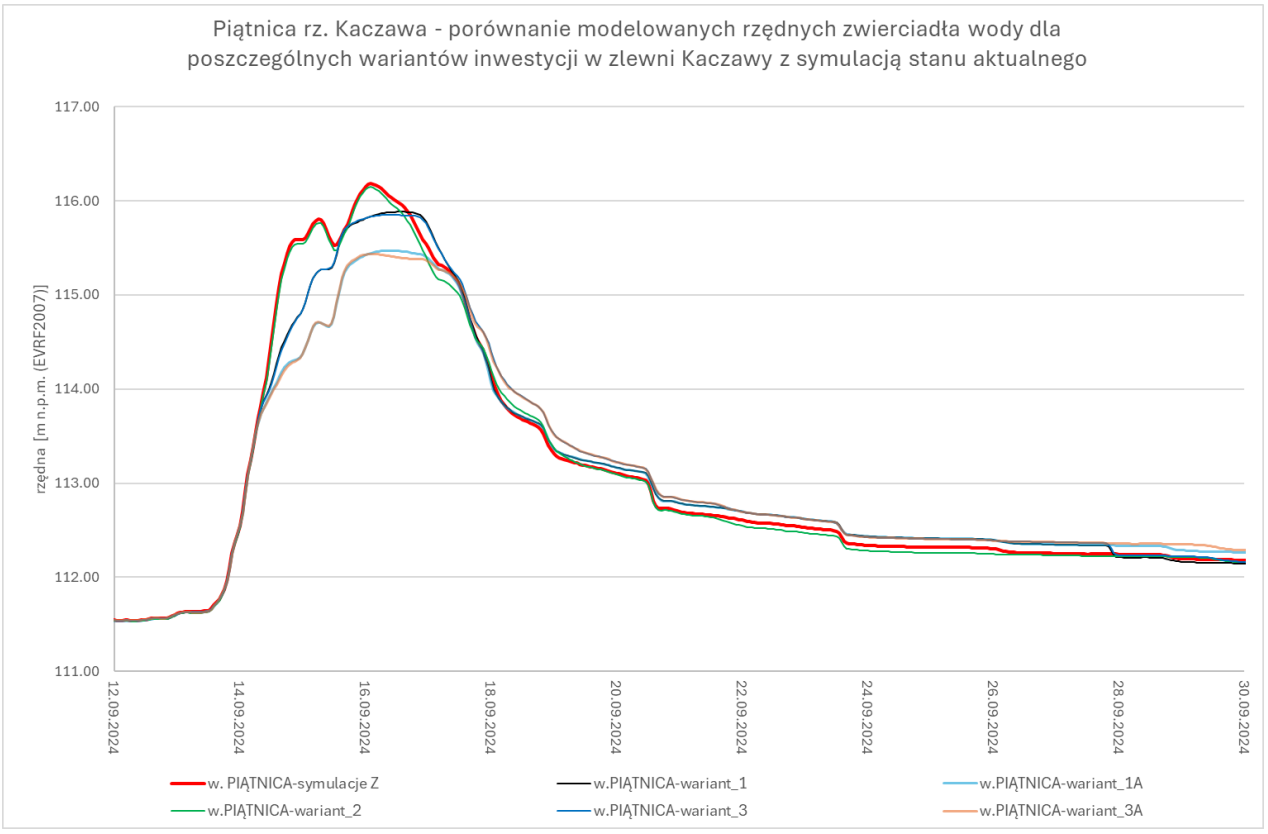
Ryc. 5.6. *Stacja hydrologiczna Zagrodno, porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody dla poszczególnych wariantów inwestycji*



Ryc. 5.7. *Stacja hydrologiczna Chojnów, porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody dla poszczególnych wariantów inwestycji*



Ryc. 5.8. *Stacja hydrologiczna Rzeszotary, porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody dla poszczególnych wariantów inwestycji*



Ryc. 5.9. *Stacja hydrologiczna Piątnica, porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody dla poszczególnych wariantów inwestycji*

Tab. 5.1. *Rzędne maksymalne zwierciadła wody w profilach wybranych stacji hydrologicznych zlewni Kaczawy 12-20.09.2024 r. na podstawie wyników modelowania*

Stacja hydrologiczna	Rzędna Stan aktualny		Wariant_1 (w odniesieniu do symulacji stanu aktualnego)		Wariant_1A (w odniesieniu do symulacji stanu aktualnego)		Wariant_2 (w odniesieniu do symulacji stanu aktualnego)		Wariant_3 (w odniesieniu do symulacji stanu aktualnego)		Wariant_3A (w odniesieniu do symulacji stanu aktualnego)	
	obserwacja	symulacja	symulacja	różnica	symulacja	różnica	symulacja	różnica	symulacja	różnica	symulacja	różnica
	[m npm]		[m npm]		[m npm]		[m npm]		[m npm]		[m npm]	
Rzymówka	154.47	154.47	153.71	**-0.76**	153.05	-1.42	-	-	-	-	-	-
Dunino	140.37	140.36	140.04	**-0.32**	139.75	-0.61	-	-	-	-	-	-
Zagrodno	184.12	184.10	-	-	-	-	183.71	-0.39	-	-	-	-
Chojnów	143.14	143.15	-	-	-	-	142.75	-0.40	-	-	-	-
Rzeszotary	118.73	118.73	-	-	-	-	118.71	-0.03	-	-	-	-
Piątnica	116.18	116.18	115.88	-0.30	115.47	-0.71	116.15	-0.04	115.85	-0.33	115.43	-0.75

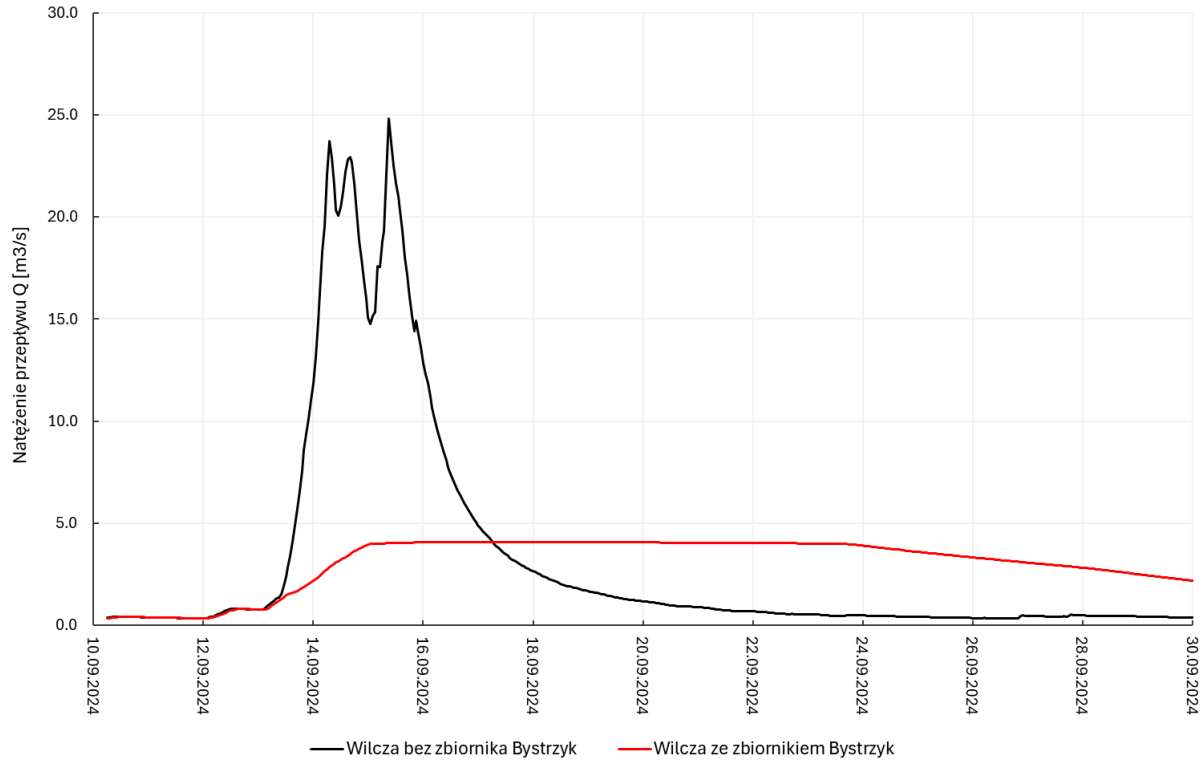
Zestawienie tabelaryczne wyników modelowania znajduje się w Załączniku nr 1.

ETAP II – po konsultacjach społecznych

Symulację modelem hydrodynamicznym dla rzek Kaczawa, Czarna Woda i Skora przeprowadzono przy wykorzystaniu danych pomiarowych z wyjątkiem przepływów w Zagrodnie na rzece Skora, które wygenerowano za pomocą modelu opad-odpływ. Na podstawie wyników modelu opad-odpływ oszacowano efekt redukcji wezbrania przez zbiornik Bystrzyk na rzece Wilcza i zbiornik Skała na rzece Wierzbiak. Analizując skuteczność planowanych rozwiązań przyjęto porównanie wyników symulacji rzędnych zwierciadła wody w przekrojach wodowskazowych w sytuacji aktualnej oraz sytuacji hipotetycznej uwzględniającej wprowadzone zmiany. Podejście to minimalizuje wpływ błędu kalibracji modelu, zakładając w obu symulacjach ewentualny błąd modelu jest taki sam. Wyniki przedstawiono w formie graficznej na Ryc. 5.10-5.18 oraz Ryc. 5.20-5.21, a ich zestawienie zamieszczono w Tab. 5.2.

Wariant 1

Projektowany suchy zbiornik przeciwpowodziowy Bystrzyk zlokalizowany jest na rzece Wilcza w kilometrze 0+512. Zakładana klasa obiektu II z dopuszczalnym piętrzeniem do rzędnej max PP 226 m n.p.m. i maksymalnej objętości zbiornika 1,7 mln m^3 oraz powierzchni zalewu 26,8 ha. Projektowany zbiornik Bystrzyk zlokalizowany jest w ujściowym odcinku rzeki i można traktować odpływ z przekroju zbiornika jako odpływ z całej zlewni (reszta zlewni została przypisana bezpośrednio do zlewni rzeki Kaczawy).



Ryc. 5.10. Wpływ zbiornika Bystrzyk na przepływ w ujściu rz. Wilcza w okresie 10-30.09.2024 r.

W przypadku projektowanego zbiornika Bystrzyk (wariant 1 etapu II) obliczone maksymalne stany wody były niższe w stosunku do symulacji stanu aktualnego:

- na stacji hydrologicznej Rzymówka (naKaczawie) o około 37 cm, co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 16,1 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Dunino (na Kaczawie) o około 14 cm, co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 15,9 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Piątnica (na Kaczawie) o około 18 cm, co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 14,7 m^3/s.

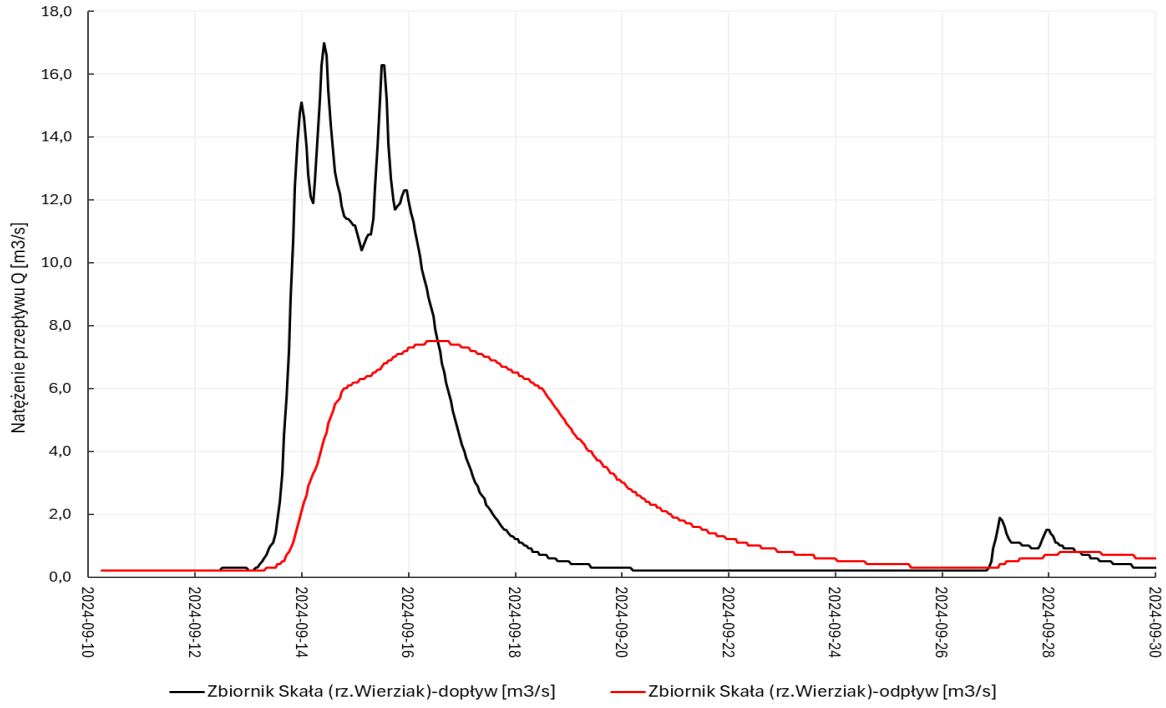
Wariant 2

Projektowany suchy zbiornik przeciwpowodziowy Skała zlokalizowany jest na rzece Wierzbiak w kilometrze 30+000. Zakładana klasa obiektu II z dopuszczalnym piętrzeniem do rzędnej max PP 172,4 m npm i maksymalnej objętości zbiornika 1,70 mln m^3 oraz powierzchni zalewu 56,5 ha. Projektowany zbiornik Skała zlokalizowany jest w górnym odcinku rzeki, poniżej istniejącego zbiornika małej retencji Mściwojów.

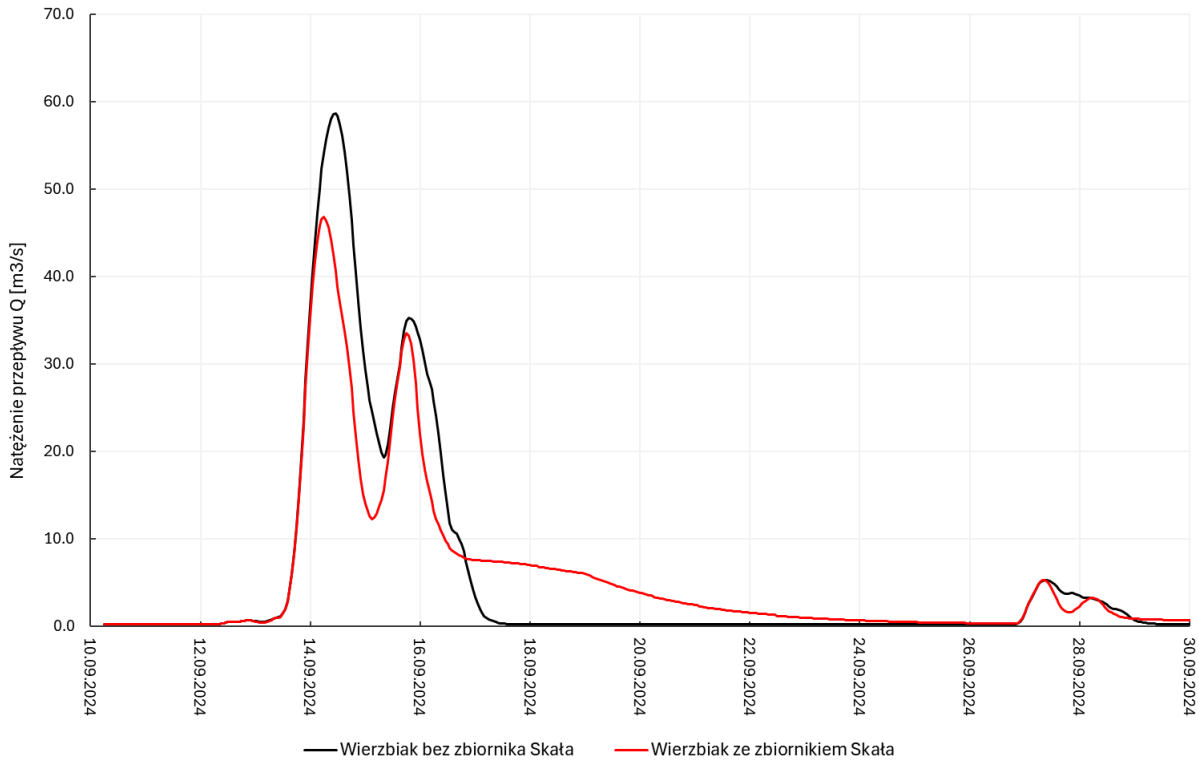
Ponieważ ujście rzeki Wierzbiak do Kaczawy znajduje się poniżej stacji hydrologicznej Piątnica, która jest najniżej położoną stacją na Kaczawie, budowa zbiornika Skała nie zmienia wyników w przekrojach stacji hydrologicznych Kaczawy. Obliczone obniżenie maksymalnych rzędnych zwierciadła wody na

Kaczawie poniżej ujścia rzeki Wierzbiak wynosi, w zależności od kształtu koryta, 2-12 cm (Ryc. 5.20.) przy obniżeniu maksymalnych przepływów o 10-12 m^3/s.

Ze względu na znaczne przesunięcie czasowe kulminacji powodzi w września 2024 na Kaczawie i Odrze redukcje maksymalnych przepływów Kaczawy nie wpływają na wysokość kulminacji powodzi na Odrze (Ryc. 5.21).



Ryc. 5.11. Obliczony dopływ i odpływ ze zbiornika Skała, wariant 2 etapu II.



Ryc. 5.12. Wpływ zbiornika Skała na przepływ w ujściu rz. Wierzbiak, w okresie 10-30.09.2024 r.

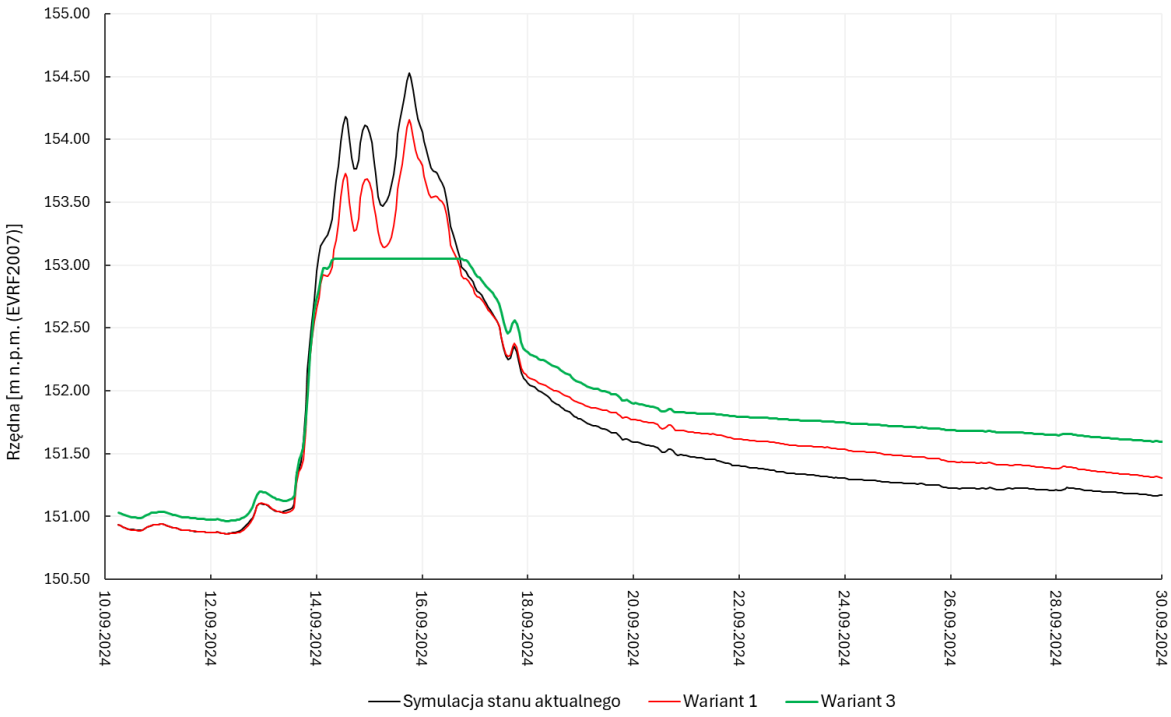
Wariant 3

Wariant ten zakłada łączną realizacje analizowanych w etapie 1 zbiorników Rzymówka i Pielgrzymka oraz w etapie 2 zbiorników Bystrzyk i Skała. Dla zbiornika Rzymówka przyjęto zmodyfikowaną gospodarkę wodną polegającą na ograniczeniu odpływu do poziomu 45 m^3/s odpowiadającemu przepływowi SWQ, jak w wariantach 1a i 3a etapu pierwszego.
Ze względu na to, że ujście rzeki Wilcza na której zlokalizowany jest zbiornik Bystrzyk znajduje się powyżej zbiornika Rzymówka jego oddziaływanie na wielkość kulminacji fali powodziowej, w przypadku powodzi z września 2024, ogranicza się do odcinka powyżej zapory planowanego zbiornika Rzymówka. Należy jednak wziąć pod uwagę, że działanie zbiornika Bystrzyk powoduje, że ograniczenie odpływu ze zbiornika Rzymówka do poziomu SWQ byłoby możliwe dla powodzi większych niż powódź z września 2024.

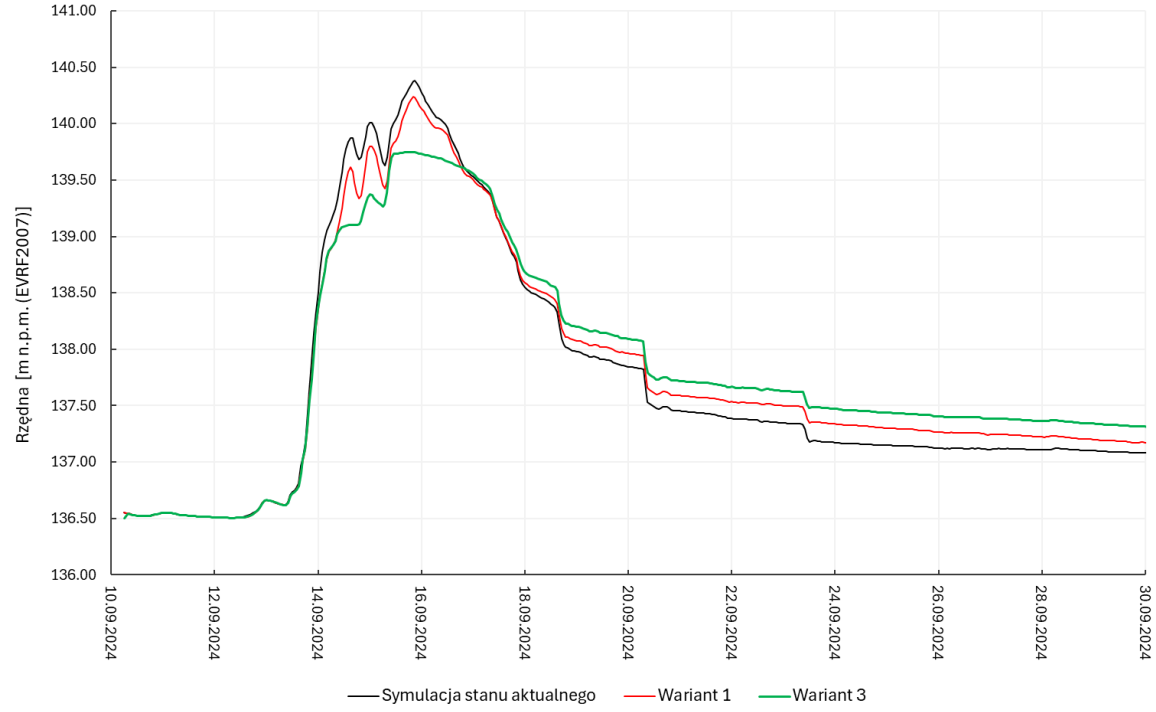
W wariancie 3 etapu II obliczone maksymalne stany wody były niższe w stosunku do symulacji stanu aktualnego:

- na stacji hydrologicznej Rzymówka (na Kaczawie) o około 148 cm, co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 60,4 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Dunino (na Kaczawie) o około 63 cm, co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 58 m^3/s,

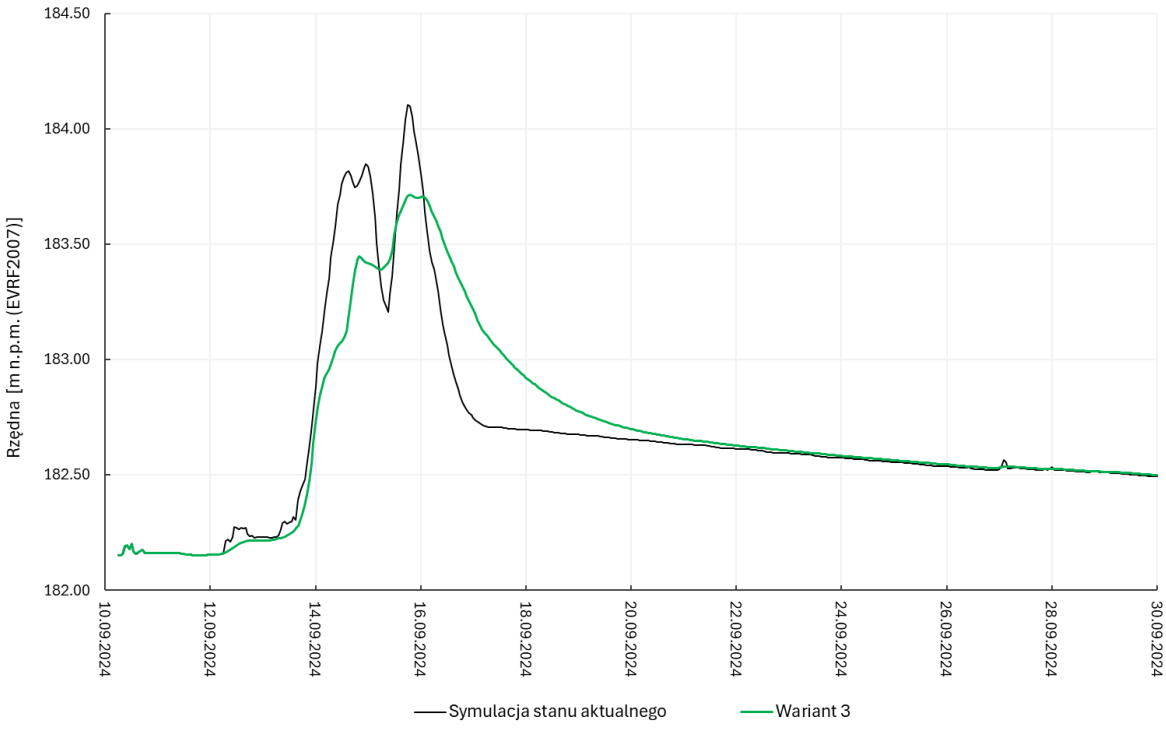
- - na stacji hydrologicznej Zagrodno (na rzece Skora) o około 39 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 14,8 m^3/s,
- - na stacji hydrologicznej Chojnów (na rzece Skora) o około 40 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 11,8 m^3/s,
- - na stacji hydrologicznej Rzeszotary (na rzece Czarna Woda), o około 3 cm co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 0,8 m^3/s,
- na stacji hydrologicznej Piątnica (na Kaczawie) o około 78 cm, co odpowiada zmniejszeniu natężenia przepływu o około 54 m^3/s.



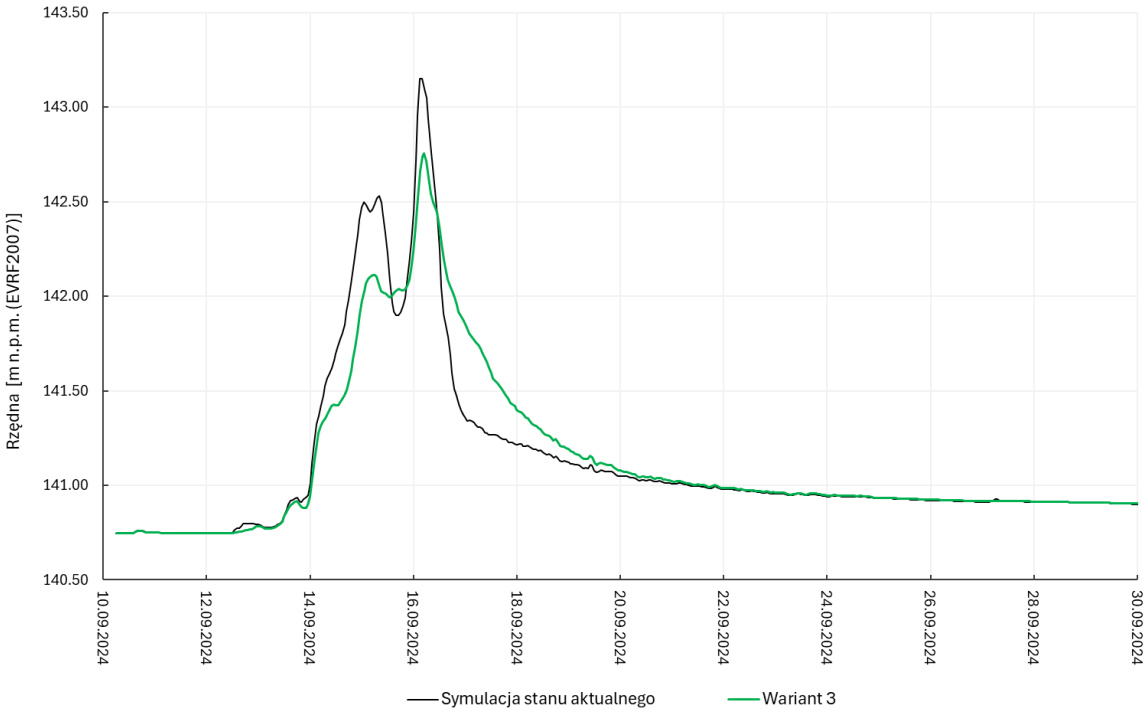
Ryc. 5.13. Stacja hydrologiczna Rzymówka rz. Kaczawa - porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody dla wariantów 1 i 3 (etap II) z symulacją stanu aktualnego w okresie 10-30.09.2024 r.



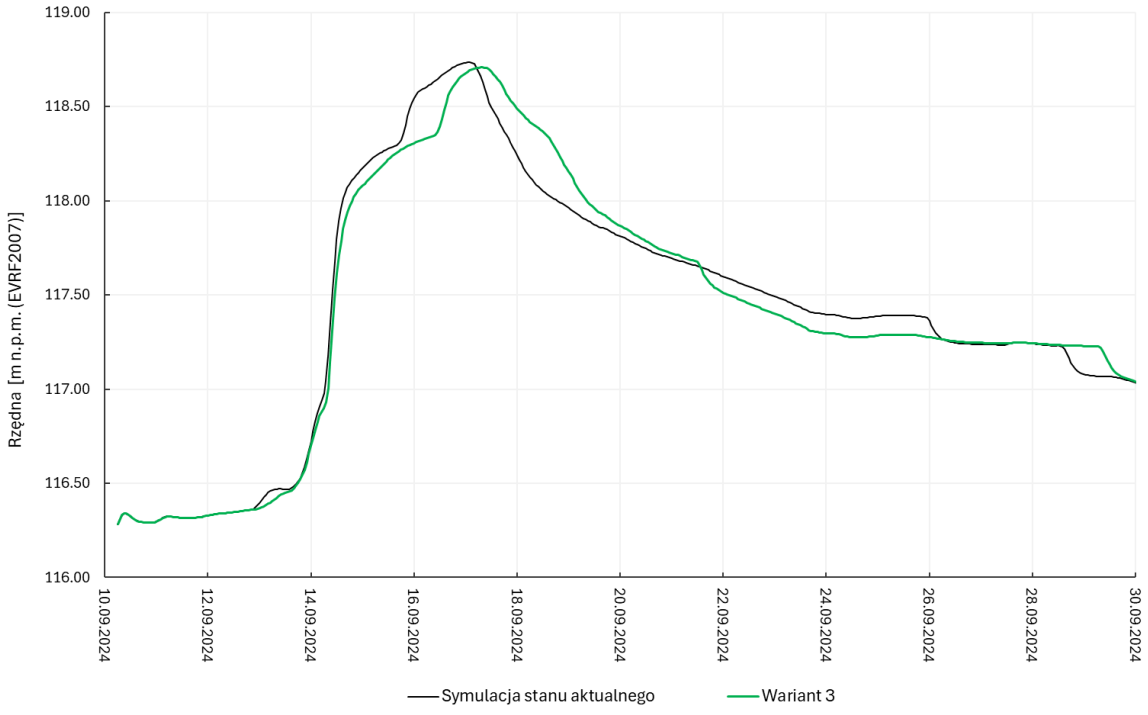
Ryc. 5.14. Stacja hydrologiczna Dunino rz. Kaczawa - porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody dla wariantów 1 i 3 (etap II) z symulacją stanu aktualnego w okresie 10-30.09.2024 r.



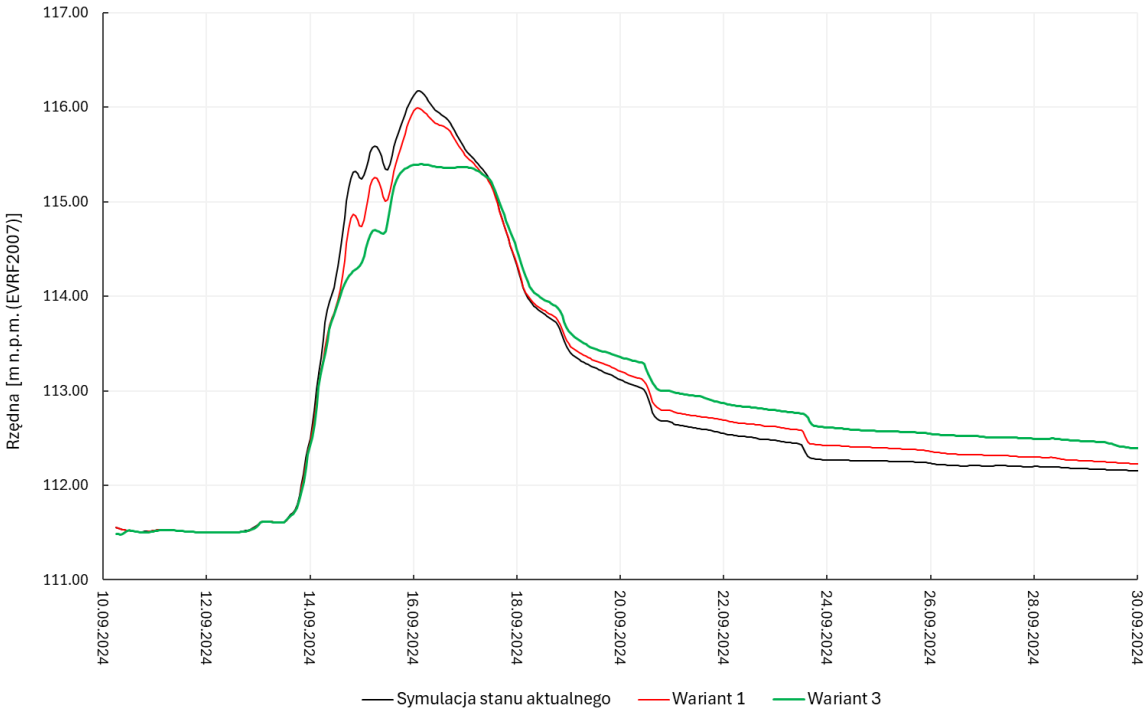
Ryc. 5.15. Stacja hydrologiczna Zagrodno rz. Skora - porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody w wariancie 3 (etap II) z symulacją stanu aktualnego w okresie 10-30.09.2024 r.



Ryc. 5.16. Stacja hydrologiczna Chojnów rz. Skora - porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody w wariancie 3 (etap II) z symulacją stanu aktualnego w okresie 10-30.09.2024 r.



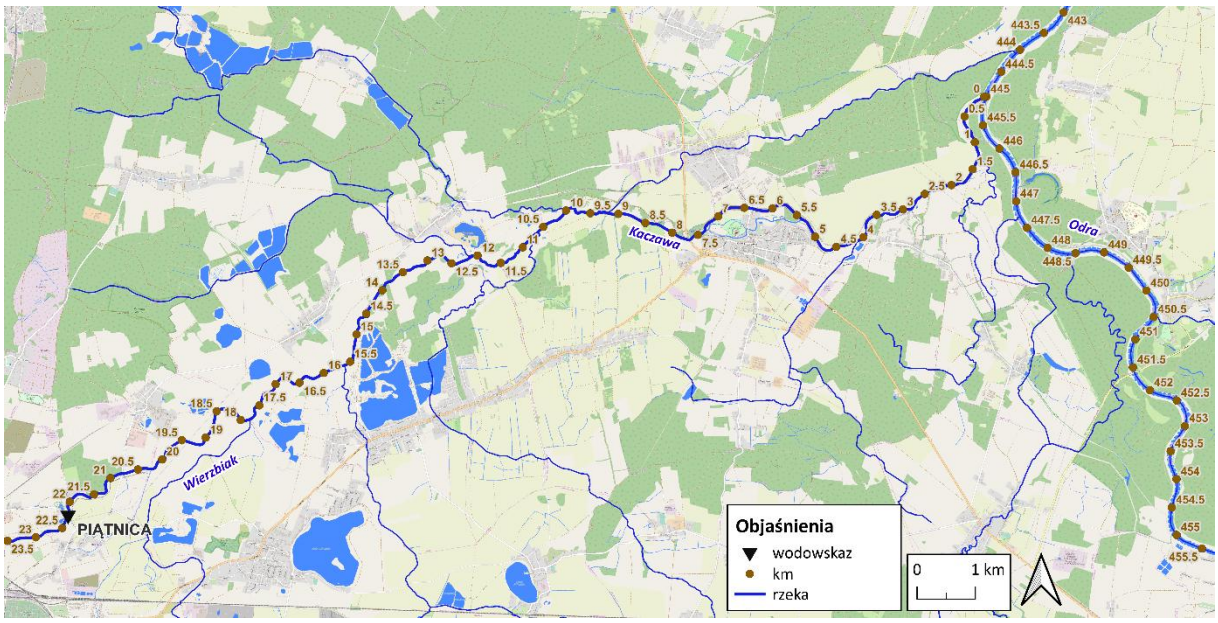
Ryc. 5.17. Stacja hydrologiczna Rzeszotary rz. Skora - porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody w wariancie 3 (etap II) z symulacją stanu aktualnego w okresie 10-30.09.2024 r.



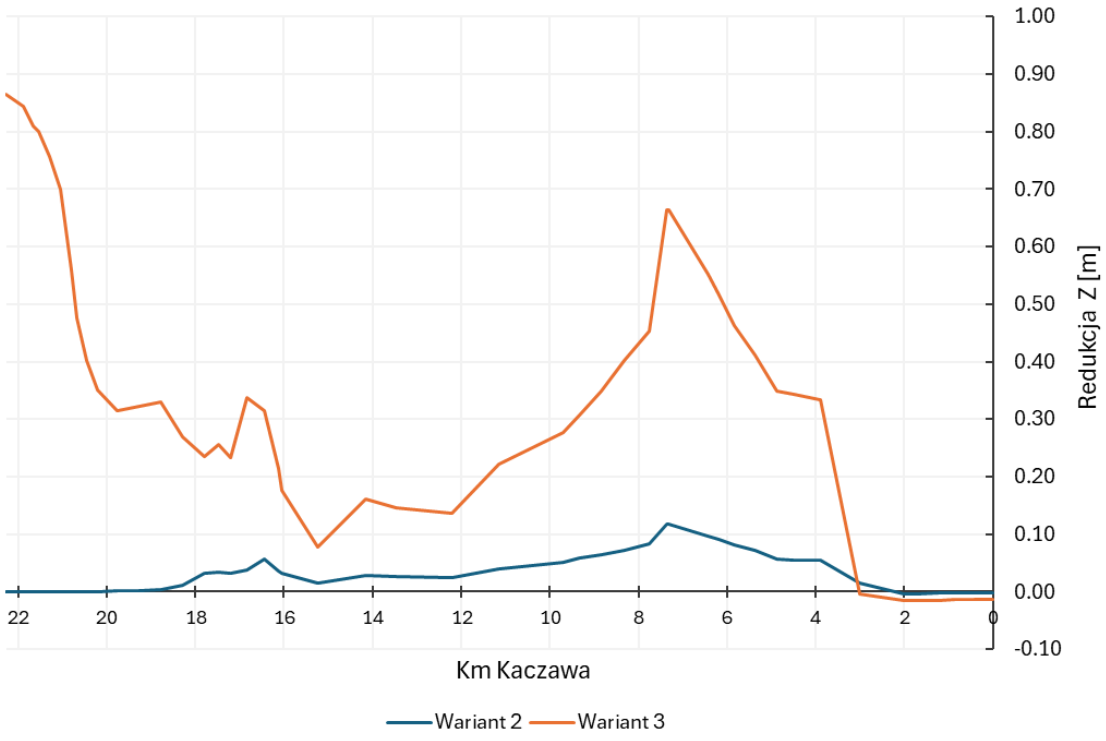
Ryc. 5.18. Stacja hydrologiczna Piątnica rz. Kaczawa - porównanie modelowanych rzędnych zwierciadła wody dla wariantów 1 i 3 (etap II) z symulacją stanu aktualnego w okresie 10-30.09.2024 r.

Tab. 5.2. Rzędne maksymalne zwierciadła wody (etap II) w profilach wybranych stacji hydrologicznych zlewni Kaczawy w okresie 12-30.09.2024 r. na podstawie wyników modelowania

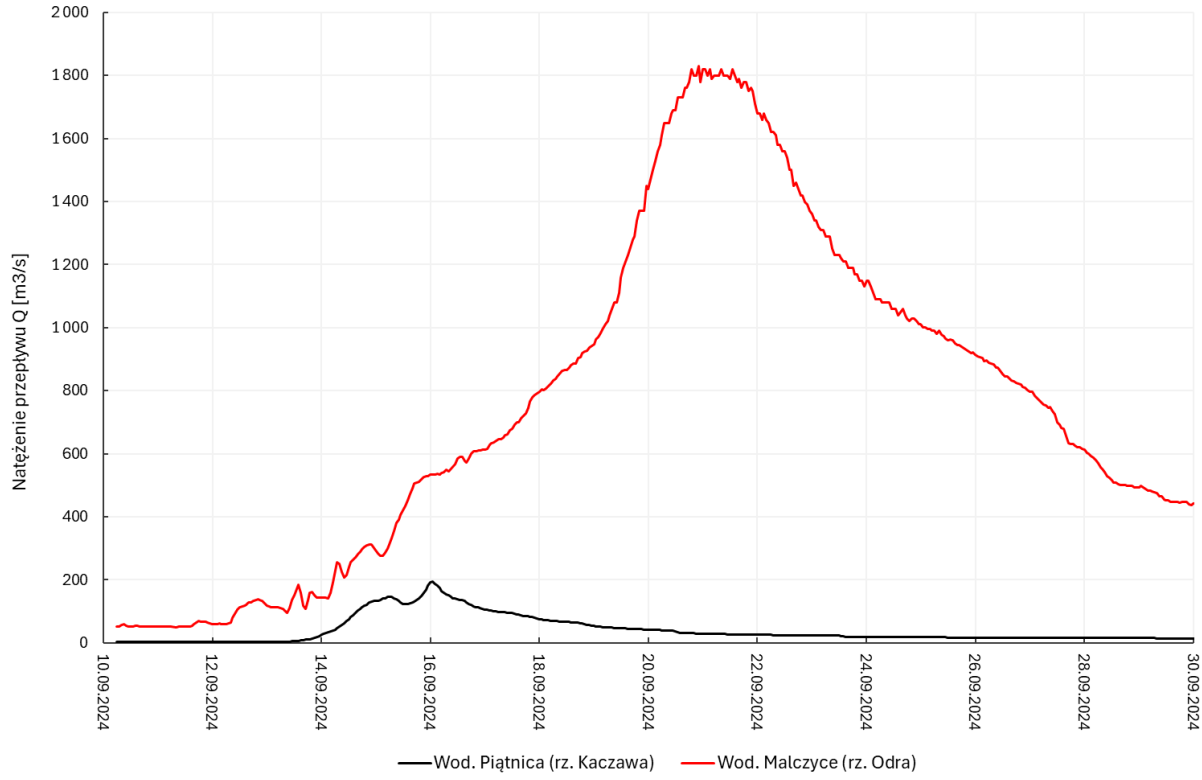
Stacja hydrologiczna	**Rzędna Stan aktualny**		**Wariant 1 (w odniesieniu do symulacji stanu aktualnego)**		**Wariant 3 (w odniesieniu do symulacji stanu aktualnego)**	
	obserwacja	**symulacja**	**symulacja**	**różnica**	**symulacja**	**różnica**
	[m n.p.m.]		[m n.p.m.]		[m n.p.m.]	
Rzymówka	154,47	154,53	154,16	**-0,37**	153,05	**-1,48**
Dunino	140,37	140,38	140,24	**-0,14**	139,75	**-0,63**
Zagrodno	184,12	184,10	-	**-**	183,71	**-0,39**
Chojnów	143,14	143,15	-	**-**	142,75	**-0,40**
Rzeszotary	118,73	118,73	-	**-**	118,71	**-0,03**
Piątnica	116,18	116,17	115,99	**-0,18**	115,39	**-0,78**



Ryc. 5.19. Dolny odcinek Kaczawy od stacji hydrologicznej Piątnica do ujścia wraz z kilometrażem modelowanych rzek .



Ryc. 5.20. Redukcja maksymalnych rzędnych zwierciadła wody w profilu podłużnym rz. Kaczawa, poniżej stacji hydrologicznej Piątnica



Ryc. 5.21. Przebieg powodzi z września 2024 r. na Kaczawie i Odrze

Zestawienie tabelaryczne wyników modelowania znajduje się w Załączniku nr 1 i 2.

5.5. PODSUMOWANIE

Wyniki modelowania przeprowadzonego w pierwszym etapie prac wykazały, w sytuacji wystąpienia powodzi z września 2024 r. istotny wpływ budowy zbiornika Rzymówka na zmniejszenie zagrożenia powodziowego Kaczawy poniżej zbiornika. Redukcje w wariancie 1 wynoszą 76 cm dla stacji hydrologicznej Rzymówka, 32 cm dla stacji hydrologicznej Dunino i 30 cm dla stacji hydrologicznej Piątnica. Dla powodzi 2024 możliwe jest zwiększenie redukcji odpływu opisanej w dokumentacji (wariant 1) poprzez ograniczenie odpływu do poziomu SNQ (wariant 1A). Redukcje w wariancie 1A wynoszą 142 cm dla stacji hydrologicznej Rzymówka, 61 cm dla stacji hydrologicznej Dunino i 71 cm dla stacji hydrologicznej Piątnica.

Budowa zbiornika Pielgrzymka prowadzi do istotnego zmniejszenia zagrożenia powodziowego rzeki Skora poniżej zbiornika. Dla stacji hydrologicznej Zagrodno redukcja wynosi około 39 cm, a dla stacji hydrologicznej Chojnów około 40 cm. Wpływ na zmniejszenie kulminacji rzeki Czarna Woda jest nieznaczny, ale budowa zbiornika istotnie zmniejsza zalewy obszarów uprawnych w rejonie ujścia rzeki Skora oraz wzdłuż rzeki Czarna Woda poniżej ujścia rzeki Skora. Zbiornik zachowuje jeszcze pojemność retencyjną a jego efektywność może wzrosnąć wraz ze zwiększeniem wielkości wezbrania.

Redukcja w wariancie zakładającym równoczesną budowę obu zbiorników na rzece Kaczawa poniżej ujścia rzeki Czarna Woda jest nieznacznie większa niż w wariancie z budową zbiornika Rzymówka (dla stacji hydrologicznej Piątnica redukcja jest większa o 3 cm w wariancie 3, a o 4 cm w wariancie 3A).

Wyniki modelowania przeprowadzonego w drugim etapie prac wykazały, w sytuacji wystąpienia powodzi z września 2024 r., wpływ budowy zbiornika Bystrzyk na zmniejszenie zagrożenia powodziowego rzeki Wilcza poniżej zbiornika i rzeki Kaczawa poniżej ujścia rzeki Wilcza. Redukcje w wariancie 1 wynoszą 37 cm dla stacji hydrologicznej Rzymówka, 14 cm dla stacji hydrologicznej Dunino i 18 cm dla stacji hydrologicznej Piątnica.

Budowa zbiornika Skała w nieznacznym stopniu wpływa na zagrożenie powodziowe Kaczawy poniżej ujścia rzeki Wierzbiak zmniejszając maksymalne rzędne zwierciadła wody o 2-12 cm przy zmniejszeniu przepływu o około 10 m^3/s. Wpływ redukcji fali powodziowej zbiornika Skała na rzece Wierzbiak jest znaczący bezpośrednio poniżej zapory zbiornika (ok. 50% przepływu maksymalnego) i maleje wraz z przyrostem zlewni. W przypadku wezbrania z września 2024 rozkład przestrzenny opadu w zlewni Wierzbiaka był w miarę równomierny, co przekłada się na znaczny udział środkowej i dolnej części zlewni w odpływie całkowitym.

Wariant zakładający budowę zbiorników Rzymówka, Pielgrzymka, Bystrzyk i Skała pokazuje znaczne redukcje kulminacji fali Kaczawy poniżej ujścia rzeki Wilcza, na rzece Wilcza poniżej zbiornika Bystrzyk i na rzece Skora poniżej zbiornika Pielgrzymka.

Ze względu na znaczne przesunięcie czasu występowania kulminacji Kaczawy i Odry analizowane warianty nie wpływają na zmniejszenie zagrożenia powodziowego Odry dla powodzi z września 2024r.

Należy mieć na uwadze, że efekt działania zbiorników jest silnie związany z wielkością wezbrania oraz przyjęty schemat sterowania falą powodziową.

Pomimo niepewności danych dotyczących wielkości natężenia przepływu, przedstawione wyniki pokazują wiarygodnie wpływ rozważanej budowy zbiorników Rzymówka, Pielgrzymka, Bystrzyk i Skała na bezpieczeństwo powodziowe modelowanego odcinka rzek Kaczawa, Skora i Czarna Woda dla powodzi z września 2024. Analizę oparto na operacyjnych danych hydrologicznych, które podlegają weryfikacji i mogą ulec zmianie.

6. REKOMENDACJE W ZAKRESIE DALSZYCH DZIAŁAŃ (RZGW WE WROCŁAWIU)

W ramach ochrony przeciwpowodziowej można rozpatrywać następujące działania:

- modernizacja obwałowań chroniących tereny zurbanizowane i gęsto zabudowane przez dostosowanie koron obwałowań chroniących tereny zabudowane do wymogów normatywnych odpowiadających występującym tu klasom obwałowań II – III. Zabezpieczenie w/w terenów przed możliwością „obejścia” przez wodę 1%,
- budowa nowych obwałowań bądź murów chroniących tereny zabudowane,
- indywidualna ochrona pojedynczych gospodarstw lub budynków znajdujących się na skraju zalewu,
- rozbudowa przekroju poprzecznego koryta, zwiększenie szerokości koryta rzeki lub udrożnienie koryt w nadmiernie zawężonych partiach cieku,
- budowa kanałów ulgi zwiększających przepustowość doliny o dość intensywnej zabudowie wymagającej ochrony murami bądź wałami, co prowadzi do znacznego zmniejszenia przekroju przepływu wielkich wód,
- zwiększenie przepustowości mostów powodujących podpiętrzenie wielkich wód i podtopienia terenów zabudowanych, bez możliwości opływania mostów wkomponowanych często w wysokie nasypy drogowe dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych,

- odsunięcie wałów lub jednego z wałów, biegnących bardzo blisko koryta i powodujących niepotrzebne podwyższenie poziomu wielkich wód,
- w ostateczności likwidacja zabudowań nie dających się w sensowny sposób ochronić, a położonych zbyt blisko koryta rzek.
- zwiększenie retencji naturalnej przez zalesianie górnych i środkowych partii zlewni,
- tworzenie zbiorników małej retencji w górnych i środkowych partiach zlewni,
- budowa suchych zbiorników przeciwpowodziowych, w tym zaproponowanych w ramach konsultacji społecznych zb. Bystrzyk i Skała.
- budowa zbiorników retencyjnych z wydzieloną rezerwą powodziową,
- budowę polderów,
- bieżące roboty utrzymaniowe w celu utrzymania rzek w należytym stanie technicznym,
- korekcji progowej (zapobieganie erozji korytowej),
- stabilizacji brzegów podlegających erozji poprzez budowę umocnień brzegowych typu mury, budowle siatkowo-kamienne.

PROJEKTOWANE PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNO-INWESTYCYJNE

Budowa zbiorników wodnych:

- Suchy zbiornik „RZYMÓWKA" jako ochrona mieszkańców gminy Złotoryja, Krotoszyce i miasta Legnica (max. powierzchnia zbiornika 240 ha, max obj. 10,5 mln m^3);

- Zbiornik retencyjny „PIELGRZYMKA" jako ochrona mieszkańców gmin zlokalizowanych w dolinie rzeki Skora – gm. Pielgrzymka, Zagrodno, Chojnów (max. powierzchnia zbiornika 107 ha, max obj. 4,42 mln m^3).

- modernizacja istniejących obwałowań chroniących tereny zurbanizowane i gęsto zabudowane przez dostosowanie koron obwałowań chroniących tereny zabudowane do wymogów normatywnych odpowiadających występującym tu klasom obwałowań II – III,
- modernizacja istniejących obwałowań terenów rolniczych do wymogów normatywnych klasy IV,
- dodatkowe, uzupełniające obwałowania rzek zabezpieczające doliny przed możliwością „obejścia" przez wodę 1%,
- uzupełniające obwałowania chroniące miejscowości oraz zespoły zlokalizowane w dolinie rzek i zagrożone zalaniem przez wody 1%,
- udrożnienie koryt rzek poprzez przebudowę mostów i przepustów o zbyt małym świetle.

Ponadto należy rozważyć, ze względu na sprawną eksploatację, że jazy i stopnie piętrzące z zamknięciami powinny być wyposażone w zamknięcia kładzione (klapowe lub powłokowe).

DZIAŁANIA ORGANIZACYJNE

Powyższe działania należy wspierać działaniami organizacyjnymi – organizacje samorządowe powinny zadbać o stworzenie służb ratunkowych gwarantujących sprawne ewakuowanie ludności z terenów zalewowych. Służby te powinny być wyposażone w skuteczne i niezawodne systemy łączności, prognoz i wczesnego ostrzegania.

DZIAŁANIA PLANISTYCZNE

Poza technicznymi możliwościami zapobiegania powstawania strat powodziowych, należy podjąć działania zmierzające do zmian w istniejącym zagospodarowaniu przestrzennym poprzez realizację wysiedleń i wyburzeń obiektów stale zagrożonych powodzią. Należy także wprowadzać zmiany

w planach zagospodarowania przestrzennego polegające m.in. na dopuszczeniu do określonego rodzaju zabudowy w strefach zagrożonych (parkingi, place zabaw, parki, bądź budowane w określony sposób obiekty).

REALIZACJA DZIAŁAŃ NIE INWESTYCYJNYCH, W TYM:

- odbudowa i renaturyzacja dolin rzecznych, szczególnie na odcinkach gdzie doszło do istotnych zmian w morfologii zlewni Kaczawy oraz uszkodzeń obwałowań na znacznej długości,
- zwiększenie retencji leśnej i ograniczenie erozji,
- retencja rolnicza i ograniczenie spływu powierzchniowego,
- retencja wód opadowych oraz ich spowolnione odprowadzanie na terenach zurbanizowanych,
- prewencyjne planowanie przestrzenne oraz inne działania, takie jak edukacja społeczeństwa.

7. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. WPŁYW PLANOWANYCH ZBIORNIKÓW NA PRZEBIEG WEZBRANIA W ZLEWNI KACZAWY.

Załącznik 2. WPŁYW ZBIORNIKÓW NA PRZEBIEG WEZBRANIA W ZLEWNI KACZAY_2 ETAP.