

## **ANALIZA WIELOKRYTERIALNA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI OBIEKTÓW MAŁEJ RETENCJI W REGIONIE WODNYM ŚRODKOWEJ WISŁY Z UWZGLĘDNIENIEM RETENCJI GRUNTOWEJ**

### **1. Wprowadzenie.**

Pod pojęciem „małej retencji wodnej” rozumie się wszelkie działania techniczne i nietechniczne, których celem jest wydłużenie czasu odpływu wód ze zlewni, poprzez ich gromadzenie (retencjonowanie) w różnego rodzaju obiektach, a także w środowisku biotycznym i abiotycznym<sup>1</sup>. Do tzw. działań nietechnicznych powiększających zdolności retencyjne zlewni zalicza się odpowiednie jej kształtowanie i użytkowanie, poprzez zalesianie terenów niewykorzystywanych rolniczo i zdegradowanych, tworzenie odpowiedniego układu pól ornych, użytków zielonych i lasów, stosowanie właściwych zabiegów agrotechnicznych.

Do działań technicznych w ramach małej retencji zaliczamy:

zbiorniki zaporowe, powstające w wyniku przegrodzenia koryta rzeki i doliny zaporą, o pojemności do 5 mln m<sup>3</sup>,

zbiorniki kopane (stawy) oraz oczka wodne (naturalne lub sztuczne), zasilane wodami podziemnymi lub doprowadzonymi z pobliskich cieków,

zbiorniki korytowe, powstające powyżej budowli piętrzących na rzekach, gdy poziom wody spiętrzonej nie przekracza wysokości brzegów cieku,

renaturyzację przesuszonych mokradeł, poprzez likwidację rowów i/lub budowę odpowiednich budowli piętrzących na sieci rowów odwadniających,

renaturyzację rzek, poprzez meandryzację koryt rzek uregulowanych technicznie, co powoduje spowolnienie przepływu, a często również podniesienie poziomu wód rzecznych,

retencjonowanie wód na obiektach melioracyjnych, poprzez wprowadzenie urządzeń regulujących poziom wody i natężenie odpływu z systemu odwadniającego,

retencjonowanie wód na obszarach zurbanizowanych, poprzez oprowadzanie wód opadowych i roztopowych z powierzchni utwardzonych na tereny infiltracyjne i/lub do zbiorników retencyjnych.

Obiekty małej retencji (OMR) wpływają przede wszystkim na poprawę struktury bilansu wodnego zlewni. W wyniku zmniejszenia udziału szybkiego odpływu powierzchniowego na rzecz znacznie wolniejszego odpływu gruntowego następuje obniżenie przepływów maksymalnych i podniesienie przepływów niżówkowych. Zmiany te wpływają więc na zmniejszenie częstości występowania oraz łagodzenie przebiegu zjawisk ekstremalnych – zarówno powodzi jak i susz. Należy jednak podkreślić, że na efektywność OMR w tym zakresie ma wpływ wiele elementów, przede wszystkim liczba i zróżnicowanie obiektów oraz ich przestrzenne usytuowanie w zlewni. Pojedynczy obiekt zwykle nie będzie miał istotnego znaczenia przeciwpowodziowego nawet w małej zlewni. Efektywny może być jedynie system rozproszonych obiektów retencyjnych, które gromadzą nadmiar wód bezpośrednio w miejscach powstawania odpływu powierzchniowego. Jednakże na stopień redukcji

---

<sup>1</sup> Kardel I., Kupczyk P., Mioduszeński W., Mitraszewska-Ostapowicz A., Okruszko T., Pchalek M., 2011: Mała retencja. Planowanie, realizacja, eksploatacja. Poradnik Polskiego Komitetu Globalnego Partnerstwa dla Wody, Wyd. BIGRAF, Warszawa.

przepływów maksymalnych ma również wpływ przebieg warunków hydrometeorologicznych w okresie poprzedzającym dane wezbranie. W większości przypadków OMR nie posiadają urządzeń pozwalających na regulowanie odpływu i z tego względu są zaliczane do obiektów z tzw. retencją niesterowalną – dopływ i odpływ wody z obiektu następuje samoczynnie (automatycznie). W przypadku występowania długotrwałych opadów lub w okresie roztopów, gdy rezerwa pojemności retencyjnej jest wyczerpana, obiekt przestaje spełniać funkcję przeciwpowodziową.

Oprócz poprawy bilansu wodnego zlewni OMR spełniają również różnorodne funkcje gospodarcze, najczęściej w skali lokalnej, takie jak: mała energetyka wodna, hodowla ryb, źródło wody do nawodnień w rolnictwie i leśnictwie, rekreacja. Ponadto, obiekty te oprócz gromadzenia w nich wody wpływają także na wzrost retencji gruntowej w obszarach przyległych, a także spełniają szereg funkcji środowiskowych i przyrodniczych. Jako najważniejsze można wymienić: poprawę jakości wód (przede wszystkim zmniejszają ilość substancji biogenicznych), ograniczenie erozji wodnej gleb i cieków (przez zmniejszenie objętości i prędkości odpływu powierzchniowego), zwiększenie różnorodności biologicznej, poprawę walorów krajobrazowych i warunków mikroklimatycznych.

## **2. Opis bazy danych obiektów małej retencji.**

Bazę obiektów małej retencji opracowano w celu zarządzania położeniem, kształtem i charakterystyką szeregu typów obiektów (zestawionych w Tabeli 3.1) dla potrzeb niniejszego opracowania. Dla sprawnego wprowadzania danych opracowano ją w formie geobazy firmy ESRI, której strukturę przedstawia Rys. 3.1. Składa się ona z jednej warstwy typu obszarowego, ośmiu tabel powiązanych z nią relacjami jeden do wielu oraz dziewięciu słowników opisanych w Tabeli 3.2. Proces wprowadzenia danych przebiegał w następującej kolejności:

dane od pełnomocników wojewodów uczestniczących w opracowywaniu Programu Bezpieczeństwa Powodziowego w Regionie Wodnym Środkowej Wisły,

wybrane dane z Programów Małej Retencji poszczególnych województw przy założeniu, że obiekt ma podaną funkcję przeciwpowodziową z pominięciem polderów, suchych zbiorników, wałów przeciwpowodziowych oraz systemów nawodnień podsiąkowych i związane z nimi budowli.

Ze względu na braki pełnych opisów i map z położeniem niektórych obiektów były one nanoszone w postaci okręgu (o średnicy 100 m dla zbiorników i 50 m dla budowli) w pobliżu wskazanej miejscowości i rzeki. Weryfikację czy obiekt został zrealizowany czy nie przeprowadzono w oparciu o opublikowane w Internecie Raporty z realizacji Programu Ochrony Środowiska oraz przeszukując Biuletyny Informacji Publicznej pod kątem ogłaszania przetargów na realizację poszczególnych typów obiektów w podanych gminach. W kolejnym etapie prac wybranym do programu obiektom przypisano w sposób przestrzenny następujące informacje:

- najbliższa miejscowość (tylko uzupełnienia braków),
- nazwa gminy, powiatu i województwa,
- nazwa najbliższej rzeki,
- nazwa zlewni wskazanej przez wykonawcę,
- formy ochrony obszaru,
- położenie na cieku bytowania ryb łososiowatych (warstwa z RZGW Warszawa) lub przewidzianym do udrożnienia (według Programów dla woj. mazowieckiego i warmińsko-mazurskiego<sup>2</sup>),

---

<sup>2</sup> Program małej retencji dla województwa warmińsko-mazurskiego na lata 2006-2015. BpiDT „Hydroprojekt” Sp. z o.o., Gdańsk, 2000.

- położenie na Jednolitej Części Wód (JCWP) zagrożonej nieosiągnięciem celów Ramowej Dyrektywy Wodnej (warstwa z RZGW Warszawa),
- położenie w zasięgu zalewów prawdopodobnych<sup>3</sup> lub podtopień<sup>4</sup>.

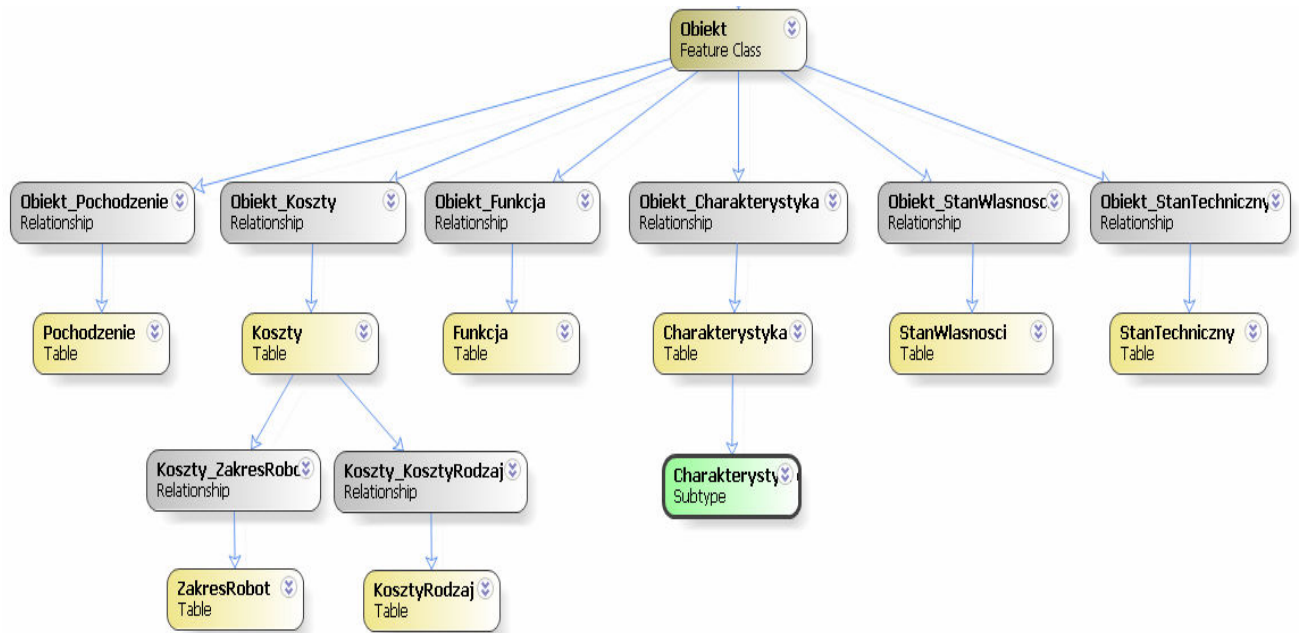
W końcowej fazie prac uzupełniono braki objętości retencjonowanej wody na podstawie powierzchni lub wysokości piętrzenia budowli oraz obliczono szacunkowe koszty inwestycji przeliczając je w większości przypadków z podanych w programach małej retencji na rok 2012.

Tab. 2.1. Zestawienie typów obiektów w geobazie ObiektMR.

Grupa	Typ obiektu	Grupa	Typ obiektu
Stawy rybne	Staw rybny ogroblowany		Przebudowa cieków (meandryzacja)
	Staw rybny kopany		Biofiltry
Urządzenia korytowe	Jaz		Roślinne strefy buforowe
	Zastawka		Użytki ekologiczne
	Próg piętrzący		
	Przepust z piętrzeniem		
	Śluza		
	Przebudowa cieków (umocnienia, progowanie)		
	Zapora		
Zbiorniki wodne	Zbiornik retencyjny przegradzający koryto		
	Zbiornik retencyjny boczny		
	Zbiornik na deszczówkę		
	Zbiornik (brak typu)		
	Oczko wodne		
	Starorzecze		
	Jezioro (zbiornik nat. bez piętrzenia)		

<sup>3</sup> KZGW 2011: Mapa obszarów na których wystąpienie powodzi jest prawdopodobne. Wstępna ocena ryzyka powodziowego, Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Warszawa.

<sup>4</sup> PIG 2007: Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce. Informator Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.



Rys. 2.1. Struktura geobazy obiektów małej retencji.

Tab. 2.2. Zestawienie elementów składowych geobazy ObiektMR.

Lp.	Nazwa	Typ obiektu	Opis
1.	Obiekt	Warstwa	Główne informacje o obiekcie
2.	Charakterystyka	Tabela	Opis wielkości fizycznych charakteryzujących obiekt
3.	Funkcja	Tabela	Funkcje, które spełnia obiekt, np. rekreacyjna, przeciwpowodziowa
4.	Koszty	Tabela	Dane o kosztach modernizacji/budowy obiektu, w tym całkowite koszty planowanych robót, rok kalkulacji kosztów, planowany okres realizacji, przewidywane efekty prac (np. zwiększenie pojemności o 100 m <sup>3</sup> )
5.	KosztyRodzaj	Tabela	Powiązana z tabelą Koszty, pozwala na np. rozbitcie kosztów, lub na uszczegółowienie ich rodzaju, np. zapamiętanie kosztów całkowitych, uzyskania jednostki objętości itd.
6.	Pochodzenie	Tabela	Pochodzenie informacji o obiekcie
7.	StanTechniczny	Tabela	Informacje o stanie technicznym obiektu
8.	StanWlasnosci	Tabela	Informacje o stanie właścicielach, bądź użytkownikach obiektu
9.	ZakresRobot	Tabela	Szczegółowy zakres przewidzianych na obiekcie robót (tabela związana z tabelą Koszty)
10.	SIFunkcja	Słownik	Słownik funkcji, jakie może pełnić obiekt, np. rekreacyjna, przeciwpowodziowa itd..
11.	SICharakterystyki	Słownik	Słownik nazw charakterystyk oraz ich jednostek służących do opisu właściwości obiektów, np. wysokość piętrzenia, głębokość średnia itd.
12.	SIOpisRobot	Słownik	Słownik opisu robót wykonywanych na obiekcie i ich jednostek
13.	SIRodzajKosztow	Słownik	Słownik rodzajów kosztów
14.	SIRzeka	Słownik	Słownik nazw rzek
15.	SIStatus	Słownik	Słownik statusów obiektu, np. istniejący, do usunięcia itd.
16.	Styp	Słownik	Słownik typów obiektów, np. zbiornik retencyjny przegradzający koryto, Jaz itd.
17.	SIZlewnia	Słownik	Słownik nazw i oznaczeń zlewni cząstkowych
18.	SIZrodloDanych	Słownik	Słownik źródeł różnych danych w bazie danych

Kryteria wyboru mokradeł potencjalnie istotnych w procesie ochrony przeciwpowodziowej

Z uwagi na to, że nie wszystkie wojewódzkie Programy Małej Retencji rozważały wykorzystanie mokradeł lub rozpatrywano taką możliwość według różnych kryteriów – analizę lokalizacji mokradeł przeprowadzono osobno, przyjmując jednolite kryteria dla całego obszaru przy następujących założeniach:

- mokradła występują na torfach i namulach oraz madach rzecznych, których lokalizację ustalono na podstawie utworów powierzchniowych zawartych w Mapie Geologicznej Polski w skali 1:500 000<sup>5</sup>,

<sup>5</sup> Mapa Geologiczna Polski w skali 1:500000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- są one słabo odwodnione – gęstość sieci rowów mniejsza od 10 m/ha; kryterium to zastosowano w celu pominięcia torfowisk należących do systemów melioracyjnych, będących przedmiotem oddzielnej analizy,
- są użytkowane ekstensywnie – według Corine Land Cover 2006<sup>6</sup> są to śródlądowe strefy podmokłe, murawy i pastwiska naturalne, lasy w stanie zmian,
- obszary o powierzchni większej od 10 ha.

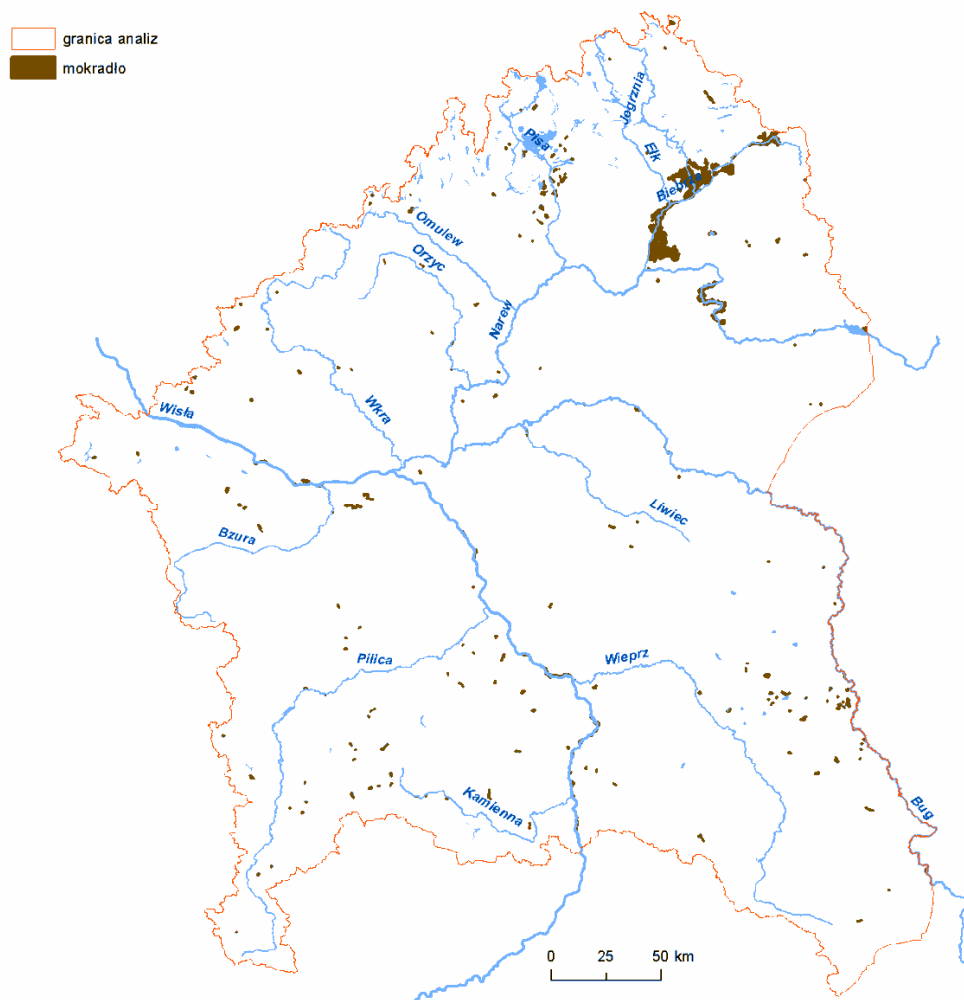
Przy szacowaniu wielkości aktualnych i potencjalnych zasobów wody w wytypowanych mokradłach przyjęto następujące założenia:

- założono, że większość tych obszarów to torfowiska, których złoża zbudowane są wyłącznie z torfów niskich, bez uwzględniania faktu występowania w wierzchniej warstwie utworów murszowych różniących się od torfów m.in. właściwościami fizycznymi,
- pełna pojemność wodna torfów niskich wynosi średnio 88 % objętości,
- średnia głębokość do zwierciadła wody gruntowej w złożach położonych w zasięgu podtopień i zalewów wynosi w ciągu roku obecnie 0.3 m, a po nasileniu intensywności zalewów będzie wynosić 0.1,
- średnia głębokość do zwierciadła wody gruntowej w złożach położonych poza zasięgiem podtopień i zalewów w ciągu roku obecnie wynosi 1 m, a będzie wynosić 0,3 m po rewitalizacji obiektu i po podniesieniu zwierciadła wody do najmniejszej głębokości umożliwiającej prowadzenie gospodarki łąkowo-pastwiskowej,
- złoża torfu powyżej zwierciadła wody gruntowej jest w około 40 % objętości wypełnione wodą pochodzącą z podsiąku kapilarnego.

Na rys. 3.2 pokazano położenie ekstensywnie wykorzystywanych mokradłał w regionie wodnym Środkowej Wisły, które mogą być potencjalnie wykorzystane jako obiekty o zwiększonej pojemności retencyjnej.

---

<sup>6</sup> Krajowa baza danych pokrycia terenu CLC2006.



Rys. 2.2. Lokalizacja ekstensywnie użytkowanych mokradeł.

### 3. Opis obecnego stanu systemu OMR.

Dorzecze Wisły Środkowej obszarowo pokrywa się z zasięgiem działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie oraz ośmiu Wojewódzkich Zarządów Melioracji i Urządzeń Wodnych i obejmuje w całości lub w części 8 województw:

- świętokrzyskie,
- śląskie,
- łódzkie,
- kujawsko-pomorskie,
- lubelskie,
- mazowieckie,
- podlaskie,
- warmińsko-mazurskie.

Udział poszczególnych województw w regionie wodnym Środkowej Wisły jest różny, ponieważ obszar województwa mazowieckiego jest położony w całości w dorzeczu Wisły Środkowej, województwa lubelskiego i podlaskiego w znacznej większości, natomiast pozostałych województw jedynie w niewielkich częściach. Główną rzeką regionu jest Wisła, która prowadzi swoje wody na długości 388,8 km, od ujścia Sanu do ujścia rzeki Zgłowiączki. Do największych prawostronnych dopływów Wisły w tym regionie zaliczane są: Wieprz, Świder, Narw z jej dopływami Biebrzą, Supraślą oraz Bugiem, Wkra i Skrwa Prawa. Natomiast do największych lewostronnych dopływów Wisły zaliczane są: Kamienna, Radomka, Pilica, Bzura. Dorzecze Wisły Środkowej obejmuje powierzchnię 101 tys. km<sup>2</sup> (51% całkowitej powierzchni dorzecza Wisły), w tym zlewnie:

- Wieprza 10,4 tys. km<sup>2</sup>,
- Kamiennej 2,0 tys. km<sup>2</sup>,
- Pilicy 9,3 tys. km<sup>2</sup>,
- Narwi 53,9 tys. km<sup>2</sup> (w tym Bugu 19,3 tys. km<sup>2</sup>),
- Bzury 7,8 tys. km<sup>2</sup>.

Granice poszczególnych zlewni nie pokrywają się z granicami województw, jak to widać na rysunku 4.1.



Rys. 3.1. Zlewnia Wisły Środkowej na tle mapy Polski i granic województw [Program bezpieczeństwa powodziowego... Warszawa, 2011].

Zgodnie z podaną we wstępie definicją małej retencji, rozpatrując jej stan należy wziąć pod uwagę zarówno obiekty naturalne (np. oczka wodne, starorzecza czy mokradła) oraz obiekty techniczne tworzące zbiorniki lub tylko podpiętrzające wodę w ciekach i terenach przyległych (np. jazy, zastawki, itp.). Znaczna liczba obiektów nie podlega sterowaniu i ich funkcja retencyjna (w tym zmniejszenie zagrożenia powodziowego) polega na wypełnianiu dostępnej w danym momencie przestrzeni przez wodę, co opóźnia spływ i formowanie się wezbrań. Uwaga ta ma istotne znaczenie przy analizie szacunkowych pojemności OMR, ponieważ objętość użyteczna w momencie formowania wezbrań czy wręcz sterowana na wzór rezerwy powodziowej w klasycznych zbiornikach, stanowi najczęściej tylko niewielką część pojemności tych obiektów. Dotychczasowe Programy Małej Retencji opracowywane lub modyfikowane dla wzmiankowanych województw tylko w niewielkim zakresie (z wyjątkiem województwa mazowieckiego) koncentrowały się na innych niż zbiornikowe formach małej

retencji. Co więcej, ze względu na konieczność funkcjonowania w układzie administracyjnym w niewielkim stopniu określały istnienie, wpływ i potrzeby nowych inwestycji w układzie zlewniowym z uwzględnieniem cech fizjograficznych krajobrazu które mają istotny wpływ na formowanie wezbrań. Dla potrzeb niniejszego opracowania wykorzystano wszystkie informacje zawarte w tych programach i uzupełniono je o obiekty, które występują w innych niż PMR zestawieniach.

Wykonana w ramach niniejszego opracowania baza danych, pozwala na oszacowanie skali zarówno ilościowej jak i potencjalnego oddziaływania OMR na zmniejszenie zagrożenia powodziowego w regionie wodnym Środkowej Wisły. Należy podkreślić fakt, że rozproszenie informacji o obiektach pomiędzy różnych właścicieli czy admistratorów oraz brak zgodności podziału administracyjnego z układem zlewniowym niezwykle utrudnia zebranie, a zwłaszcza weryfikowanie danych o poszczególnych obiektach. Dlatego też znaczna część informacji związanych z wykazanymi objętościami obiektów wykorzystuje wiedzę ekspercką i jest przeprowadzona na drodze szacunkowej. Jest to bowiem pierwsza próba scalenia wszystkich dostępnych informacji o obiektach tego typu. Drugim elementem istotnym dla przeprowadzonych analiz jest liczba uwzględnionych obiektów, która na dzień wykonywania opracowania przekroczyła 41 tysięcy urządzeń technicznych i wybranych elementów naturalnych retencjonujących wodę.

Tab. 3.1. Zestawienie obiektów małej retencji w regionie wodnym Środkowym Wisły.

L.p.	Zlewnia RZGW	Liczba obiektów	Łączna objętość retencji (m <sup>3</sup> )	Jaz		Oczko wodne		Próg piętrzący		Przepust z piętrzeniem	
				Objętość	Liczba obiektów	Objętość	Liczba obiektów	Objętość	Liczba obiektów	Objętość	Liczba obiektów
1.	Biebrzy	2454	16492965	721830	48	1274299	1712	121660	7	128852	52
2.	Bugu	5741	131004545	5758553	414	3522124	3238	7894322	453	767941	273
3.	Bzury	4165	29060666	3598484	184	2441138	3112	1773203	109	104189	35
4.	Kamiennej	310	4015455	2491495	22	196907	209	191180	11	101760	2
5.	Narwi	5561	59494176	3288016	279	2559048	3270	5363947	350	254407	152
6.	Pilicy	3546	30070335	5788784	316	1885002	2195	2897870	173	760545	113
7.	Pisy	2015	9283933	394845	27	1033215	1613	1060180	61	18708	6
8.	Wieprza	3124	107670548	3180275	228	18097545	1583	57360	15	750181	203
9.	Wisły	11844	111258090	2614283	256	14723318	8523	6983696	319	228122	156
10.	Wkry	2854	25938996	1195872	92	2075640	2070	3011469	191	120866	48
	<b>SUMA</b>	<b>41614</b>	<b>524289709</b>	<b>29032437</b>	<b>1866</b>	<b>47808236</b>	<b>27525</b>	<b>29354887</b>	<b>1689</b>	<b>3235571</b>	<b>1040</b>

Tab. 3.1. c.d.

L. p	Zlewnia RZGW	Śluza		Starorzecze		Staw rybny		System melioracyjny nawodnienia podsiak.		Użytek ekologiczny		Zapora		Zastawka		Zbiornik	
		Objętość	Liczba obiektów	Objętość	Liczba obiektów	Objętość	Liczba obiektów	Objętość	Liczba obiektów	Objętość	Liczba obiektów	Objętość	Liczba obiektów	Objętość	Liczba obiektów	Objętość	Liczba obiektów
1.	Biebrzy			95623	17	161537	5	620	1					9298257	194	4690287	415
2.	Bugu	25125	5			25592620	103	36304817	118	30370	5			16281499	390	34827174	728
3.	Bzury			68230	5	2630837	33	578252	2					3215097	77	14651236	592
4.	Kamienna					136360	18					261800	2	54532	5	581421	41
5.	Narwi	5025	1			5636175	15	1721746	7			97033	1	28017694	670	12551085	783
6.	Pilicy					2807680	97	375000	1					932894	78	14622560	572
7.	Pisy					0								4511474	86	2265511	222
8.	Wieprza	20100	4			25585950	58	22150638	103	76228	15			456187	87	37296084	827
9.	Wisły	20100	4	159800	4	33158050	447	16299895	35	96642	11			4577081	279	32397103	1734
10	Wkry			22500	1	1905165	37	2078736	8			97033	1	2637644	98	12794071	278
	<b>SUMA</b>	<b>70350</b>	<b>14</b>	<b>346153</b>	<b>27</b>	<b>97614374</b>	<b>813</b>	<b>79509704</b>	<b>275</b>	<b>203240</b>	<b>31</b>	<b>455866</b>	<b>4</b>	<b>69982359</b>	<b>1964</b>	<b>166676532</b>	<b>6192</b>

Przedstawione w tabeli 4.1 obiekty małej retencji szacunkowo retencjonują ponad 500 mln m<sup>3</sup> wody co pokazuje na skalę ich potencjalnego oddziaływania w regionie. Największa liczba obiektów znajduje się w zlewni Wisły, gdzie występuje ich ponad 11 tysięcy retencjonując ponad 113 milionów m<sup>3</sup> wody, ponad 5700 obiektów znajduje się w zlewni Bugu retencjonując 131 milionów m<sup>3</sup> wody, podobna ilość obiektów znajduje się w zlewni Narwi (po Bug), gdzie 5500 obiektów retencjonuje 60 milionów m<sup>3</sup> wody. Istotne objętości szacowane są dla zlewni Wieprza gdzie ok 107 milionów m<sup>3</sup> jest retencjonowane w ponad 3000 obiektach małej retencji. Średniej wielkości zlewnie: Bzury Pilicy, Wkry i Biebrzy posiadają odpowiednio ponad 4100, 3500, 2800 oraz 2400 obiektów z szacunkową pojemnością retencjonowanej wody określonej na poziomie odpowiednio 29, 30, 26 i 16 milionów m<sup>3</sup>. Najmniejsze ilości retencjonowanej wody są w zlewniach rzek Pisy i Kamiennej. Przy czym w przypadku Pisy należy podkreślić że retencja jeziorowa nie była uwzględniana.

Istotne informacje przynosi analiza typów retencji w regionie. W przypadku obiektów obszarowych największą ilości wody retencjonowane są w zbiornikach, których zidentyfikowano ponad 6190 i uzyskano łączną objętość (na podstawie metryk i szacunków) ponad 166 milionów m<sup>3</sup>. Oznacza to że przeważają zbiorniki małe o przeciętnej pojemności około 30 tysięcy m<sup>3</sup>. Jak należało oczekiwać znaczącą objętość stanowią stawy rybne – zidentyfikowano ich 813 o łącznej pojemności 98 milionów m<sup>3</sup>. Oczywiście ich użyteczność w zakresie ochrony powodziowej jest limitowana do okresu napełniania na wiosnę i całkowicie niesterowalna w okresie powodzi. Zestawianie wykazuje także na istotność obiektów melioracyjnych w systemach retencjonowania wody – w zidentyfikowanych 275 obiektach można retencjonować ponad 80 milionów m<sup>3</sup> wody, co daje przeciętnie 290 000 m<sup>3</sup> i może mieć istotne znaczenie dla małych cieków. Obiekty punktowe jazy, zastawki, progi piętrzące i przepusty z piętrzeniem pozwalają na zretencjonowanie w spiętrzeniach ponad 130 milionów m<sup>3</sup> a pojedyncze obiekty zatrzymują w rowie i glebie przeciętnie pomiędzy 3000 m<sup>3</sup> dla przepustów do prawie 30000 m<sup>3</sup> w przypadku jazów i zastawek. Oznacza to, że prawidłowo konserwowane i eksploatowane małe obiekty techniczne mogą w istotny sposób oddziaływać na retencję wód. Oczywiście w okresie wezbrań są one najczęściej opuszczane, ale włączenie ich w system ochrony przeciwpowodziowej i określenie rekompensat dla właścicieli łąk i pastwisk celem ochrony gruntów ornych, terenów zabudowanych i infrastruktury, może być znaczącym krokiem w poprawie skuteczności działań ochronnych.

Naturalne elementy krajobrazu takie jak oczka wodne (ponad 27 000 obiektów retencjonujących wodę w ilości 48 milionów m<sup>3</sup>) czy starorzecza ze względu na głównie podziemny charakter zasilania wodami mają w oczywisty sposób ograniczony wpływ na modyfikację wezbrań. Analizowane w niniejszym opracowaniu naturalne tereny mokradłowe, wykazują pewien potencjał dla wykorzystania w przyszłości celem zwiększenia retencyjności krajobrazu. Wykonane analizy wykorzystywały głównie informacje przestrzenne o pokryciu terenu i gleby więc nie pozwoliły na szczegółowe scharakteryzowanie objętości wód zatrzymywanych w poszczególnych zlewniach.

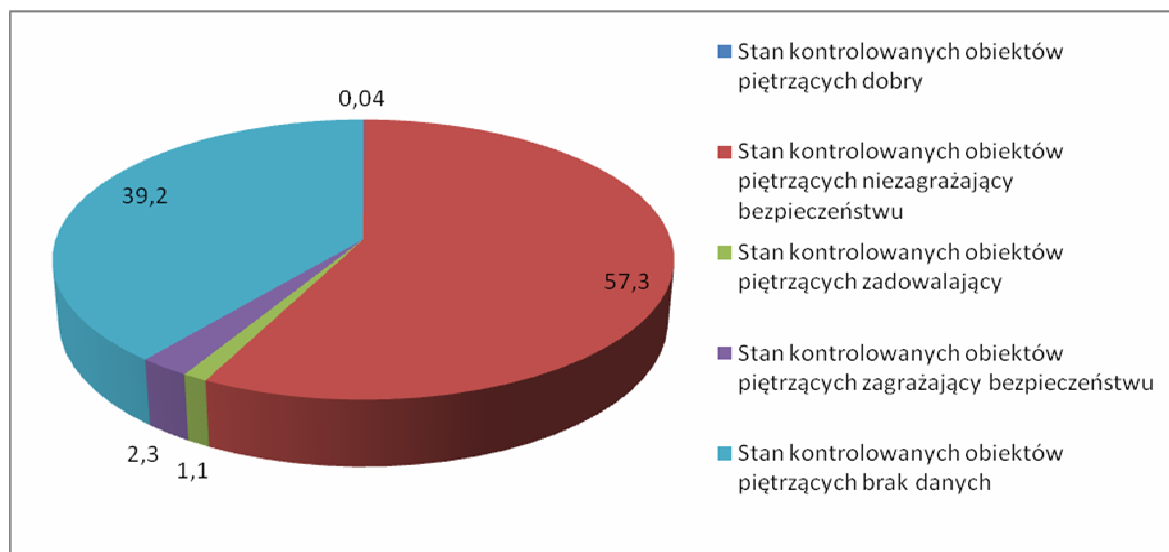
Istotnym elementem oceny stanu obecnego infrastrukturalnych obiektów małej retencji jest ich stan techniczny. Stan obiektu oraz sprawność w jego administrowaniu i eksploatacji są w oczywisty sposób kluczowe dla możliwości wykorzystania OMR w ochronie przed powodzią. Niestety należy podkreślić, że ewidencja urządzeń ochrony przeciwpowodziowych prowadzona jest przez różnych zarządców tych obiektów dla poszczególnych jednostkach administracyjnych, bez uwzględnienia podziału na zlewnie. Obecnie brak jest jednolitego systemu obejmującego ewidencję wszystkich urządzeń ochrony przeciwpowodziowej dla całego kraju z uwzględnieniem podziału na zlewnie rzek. Jednocześnie region wodny Środkowej Wisły nie pokrywa się z granicami administracyjnymi poszczególnych

województw. Jest to powodem, że uzyskane dane wykorzystane do opracowania nie są jednolite dla poszczególnych województw, a także niepełne, szczególnie dla tych województw których obszar pokrywa się jedynie w pewnych częściach z obszarem objętym Programem. Większość zamieszczonych danych pochodzi z WZMiUW i RZGiW, choć różnią się one zakresem informacji dla poszczególnych województw i zlewni. Nie podano także szczegółów dat, metodyki i okresu ważności przeprowadzonych inspekcji. Według stanu dokumentacji na koniec 2011 wojewódzkie inspektoraty nadzoru budowlanego przeprowadziły inspekcje na 1455 obiektach. Łączne rezultaty tych inspekcji przedstawia Tabela 4.2 oraz wykres pokazany na rys. 4.2.

Tab. 3.2. Liczba obiektów istniejących i kontrolowanych pod względem technicznym w wykazach wojewódzkich inspektoratów nadzoru budowlanego – stan na koniec 2011 roku.

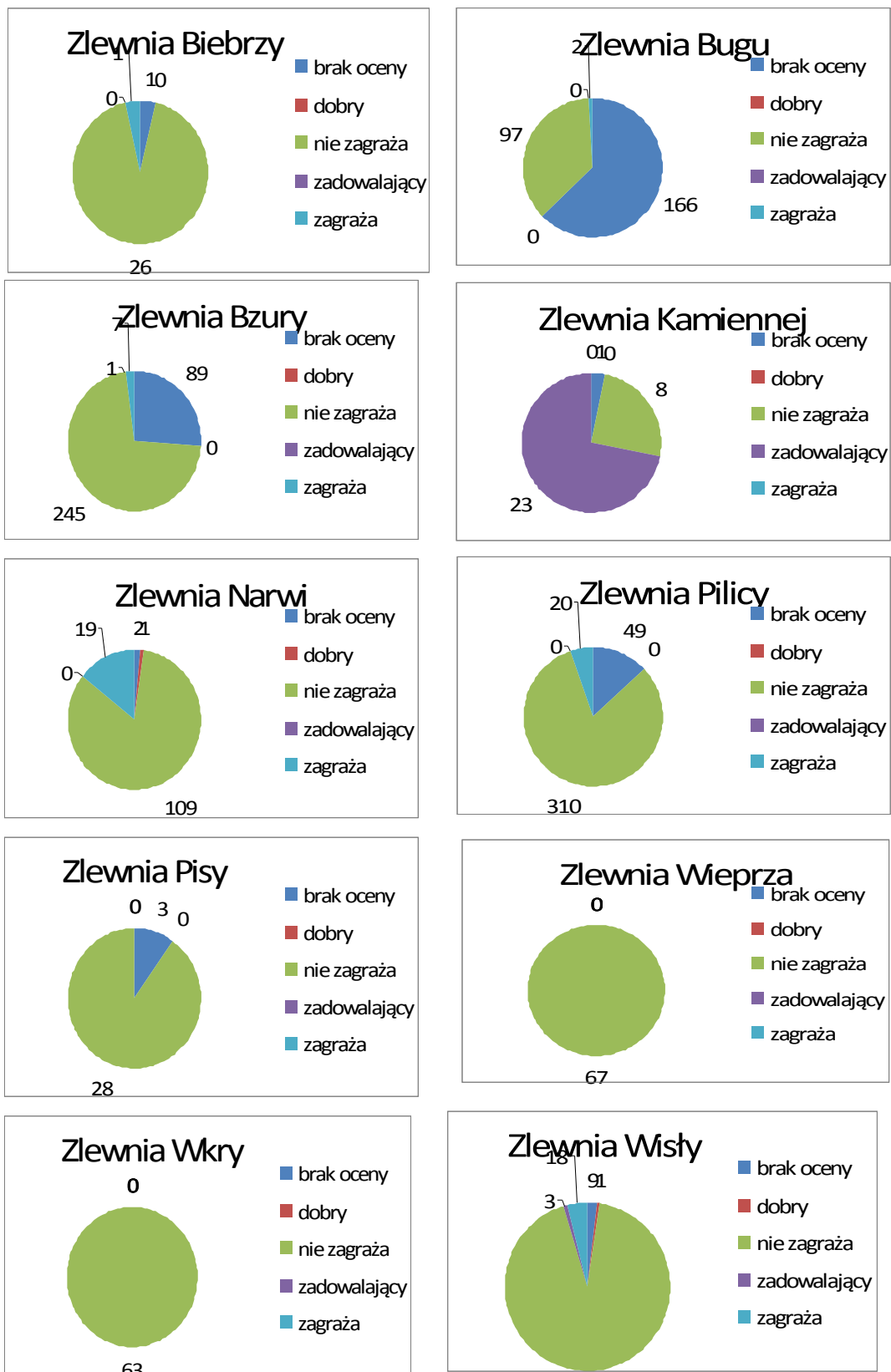
L.p.	Typ obiektu	Zlewnia	Liczba obiektów	Suma	Liczba obiektów w kontrolowanych	Stan obiektu				Suma obiektów kontrolowanych (% obiektów istniejących)
						dobry	nie zagrażająca	Zadawa-lający	zagrażająca	
1	Jaz	Biebrza	22	977	20		19		1	694 (71.0)
		Bug	136		58		58			
		Bzura	175		132		127	1	4	
		Kamien na	7		6		2	4		
		Narew	93		91		90		1	
		Pilica	180		143		130		13	
		Pisa	24		21		21			
		Wieprz	138		39		39			
		Wisła	146		128		123	1	4	
		Wkra	56		56		56			
2	Próg piętrzący	Bug	27	85	1		1			85 (52.9)
		Bzura	6		6		6			
		Pilica	26		26		25		1	
		Wieprz	13		0					
		Wisła	13		12		11		1	
3	Przepust z piętrzeniem	Bug	227	773	17		17			351 (45.4)
		Bzura	50		40		40			
		Kamien na	2		2		2			
		Narew	3		3		3			
		Pilica	81		80		80			
		Pisa	2		2		2			
		Wieprz	228		27		27			
		Wisła	175		175		173		2	
Wkra	5	5		5						
4	Śluza	Biebrza	7	64	7		7			59 (92.2)
		Bug	21		21		21			
		Kamien na	14		14			14		
		Pilica	2		2		1		1	
		Pisa	4		4		4			
		Wieprz	5		1		1			
		Wisła	11		10	1	8		1	
5	Zapora	Bug	2	41	2				2	40 (97.6)
		Kamien na	3		3		3			

L.p.	Typ obiektu	Zlewnia	Liczba obiektów	Suma	Liczba obiektów w kontrolowanych	Stan obiektu				Suma obiektów kontrolowanych (% obiektów istniejących)
						dobry	nie zagrażający	Zadawalający	zagrażający	
		Narew	16		16		12		4	
		Pilica	4		4		2		2	
		Wisła	15		14		5		9	
		Wkra	1		1		1			
6	Zastawka	Bug	60	452	0					266 (58.8)
		Bzura	111		75		72		3	
		Kamien na	8		8		1	5	2	
		Narew	1		1		1			
		Pilica	80		76		72		4	
		Pisa	1		1		1			
		Wieprz	86		0					
		Wisła	104		104		101	2	1	
		Wkra	1		1		1			
Łącznie obiektów:				2392	Łącznie obiektów kontrolowanych:				1455 (60.8)	



Rys. 3.2. Procentowy stan kontrolowanych obiektów, wg informacji uzyskanych z Powiatowych Inspektoratów Budowlanych.

Zebrane informacje wskazują, że tylko 2.3% kontrolowanych obiektów jest w stanie zagrażających bezpieczeństwu. Ponad 58% obiektów ma stan zadowalający i dobry. Niestety pamiętając, że kontrolowano tylko ponad 60% obiektów, a udostępnione zestawienia wykazują brak danych dla ponad 39% obiektów, można stwierdzić, że udostępniana informacja o stanie obiektów jest dalece niewystarczająca. W przypadku prostej ekstrapolacji wyników (traktując jako próbę losową) można powiedzieć, że nie ma powodów do niepokoju. Nie mniej kwestia stanu technicznego obiektów piętrzących i udostępnienia wyników kontroli wydaje się jednym z najpilniejszych zadań administracji wodnej i budowlanej.



Rys. 3.3. Zestawienie stanu obiektów dla poszczególnych zlewni.

Z przedstawionego na rys. 4.3 zestawienia wynika, że największe zaległości w uzupełnieniu danych o stanie obiektów są w zlewniach Bugu, Pilicy, Bzury i Wisły.

#### 4. Kryteria oceny zagrożenia powodziowego i potrzeb realizacji OMR.

##### Metodyka opracowania

Region wodny Wisły Środkowej obejmuje obszar o powierzchni około 101 000 km<sup>2</sup>, charakteryzujący się bardzo dużym zróżnicowaniem pod względem stopnia zagrożenia powodziowego i potrzeb realizacji OMR. Z tego względu w analizach, jako podstawowe jednostki obszarowe, zostały przyjęte zlewnie Jednolitych Części Wód Powierzchniowych rzecznych (JCWP). W rozpatrywanym regionie wodnym znajdują się 1363 zlewnie JCWP, których powierzchnia zawiera się w przedziale od 0.65 km<sup>2</sup> do 443.0 km<sup>2</sup>, a wartość średnia wynosi 74.14 km<sup>2</sup>.

W celu wyznaczenia zlewni o największym ryzyku powodziowym i potrzebach zwiększania retencji powodziowej oraz opracowania listy planowanych zadań inwestycyjnych w zakresie OMR, przeprowadzono w trzech etapach waloryzację analizowanego obszaru według jednakowej, 3-stopniowej skali ocen: „0”, „1” i „2”, w której wartość „0” oznacza mały wpływ danego parametru na rozpatrywany element oceny, „1” – średni wpływ, natomiast „2” – wpływ duży. Zakres waloryzacji w poszczególnych etapach był następujący:

Etap I – obejmował wyznaczenie wartości indeksu zagrożenia powodziowego ( $I_{ZP}$ ) poprzez ocenę:

- map obszarów, na których wystąpienie powodzi jest prawdopodobne (KZGW, 2011),
- map obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce (PIG, 2007),
- czynników środowiskowych sprzyjających wystąpieniu powodzi w danej zlewni JCWP, tj. wpływu warunków klimatycznych, hydrologicznych, fizjograficznych, gruntowych oraz użytkowania terenu zlewni.

W wyniku waloryzacji wyodrębniono trzy kategorie zlewni JCWP, zróżnicowanych pod względem stopnia zagrożenia wystąpieniem powodzi:

Kategoria 1-Z – zlewnie w małym stopniu zagrożone powodzią,

Kategoria 2-Z – zlewnie w średnim stopniu zagrożone powodzią,

Kategoria 3-Z – zlewnie w dużym stopniu zagrożone powodzią.

Każdej zlewni JCWP przypisano wartość indeksu zagrożenia powodziowego  $I_{ZP}$

$$I_{ZP} = \begin{cases} 0 - \text{zlewnie w małym stopniu zagrożone powodzią} \\ 1 - \text{zlewnie w średnim stopniu zagrożone powodzią} \\ 2 - \text{zlewnie w dużym stopniu zagrożone powodzią} \end{cases}$$

Etap II – polegał na wyznaczeniu wartości indeksu  $I_{SP}$  strat powodziowych, poprzez ocenę uwarunkowań gospodarczych wpływających na wielkość potencjalnych strat powodziowych w poszczególnych zlewniach JCWP. W wyniku waloryzacji wyodrębniono trzy kategorie zlewni JCWP:

Kategoria 1-G – zlewnie w małym stopniu narażone na straty powodziowe,

Kategoria 2-G – zlewnie w średnim stopniu narażone na straty powodziowe,

Kategoria 3-G – zlewnie w dużym stopniu narażone na straty powodziowe.

Każdej zlewni JCWP przypisano wartość indeksu zagrożenia powodziowego  $I_{SP}$

$$I_{SP} = \begin{cases} 0 - \text{zlewnie w małym stopniu narażone na straty powodziowe} \\ 1 - \text{zlewnie w średnim stopniu narażone na straty powodziowe} \\ 2 - \text{zlewnie w dużym stopniu narażone na straty powodziowe} \end{cases}$$

Etap III – stanowił syntezę ocen (indeksów) dla poszczególnych zlewni JCWP dokonanych w etapach I i II i polegał na wyznaczeniu wartości indeksu ryzyka powodziowego  $I_{RP}$  jako sumy wartości indeksów  $I_{ZP}$  i  $I_{SP}$ . W efekcie każdą zlewnię JCWP przypisano do jednej z trzech kategorii:

Kategoria 1-R – zlewnie w których stopień ryzyka powodzi jest mały,

Kategoria 2-R – zlewnie w których stopień ryzyka powodzi jest średni,

Kategoria 3-R – zlewnie w których stopień ryzyka powodzi jest duży.

Przyjęto następujące zakresy wartości indeksu ryzyka powodziowego  $I_{RP}$ :

$$I_{RP} = \begin{cases} 0,1 & \text{– zlewnie o małym stopniu ryzyka powodziowego} \\ 2 & \text{– zlewnie o średnim stopniu ryzyka powodziowego} \\ 3,4 & \text{– zlewnie o dużym stopniu ryzyka powodziowego} \end{cases}$$

Podział zlewni JCWP według indeksu ryzyka powodziowego  $I_{RP}$  stanowił podstawę do określenia zakresu i terminów realizacji inwestycji związanych z modernizacją i budową nowych obiektów małej retencji w regionie wodnym Środkowej Wisły (patrz punkt 7).

### Uwarunkowania środowiskowe

Do czynników środowiskowych, sprzyjających formowaniu się wezbrań powodziowych w zlewniach, zaliczono warunki klimatyczne, hydrologiczne, fizjograficzne, gruntowe oraz pokrycie terenu zlewni, które charakteryzowano na podstawie szeregu wskaźników, uzyskanych w oparciu o dane zawarte w publikacjach oraz w innych dostępnych materiałach źródłowych.

Warunki klimatyczne oceniano na podstawie:

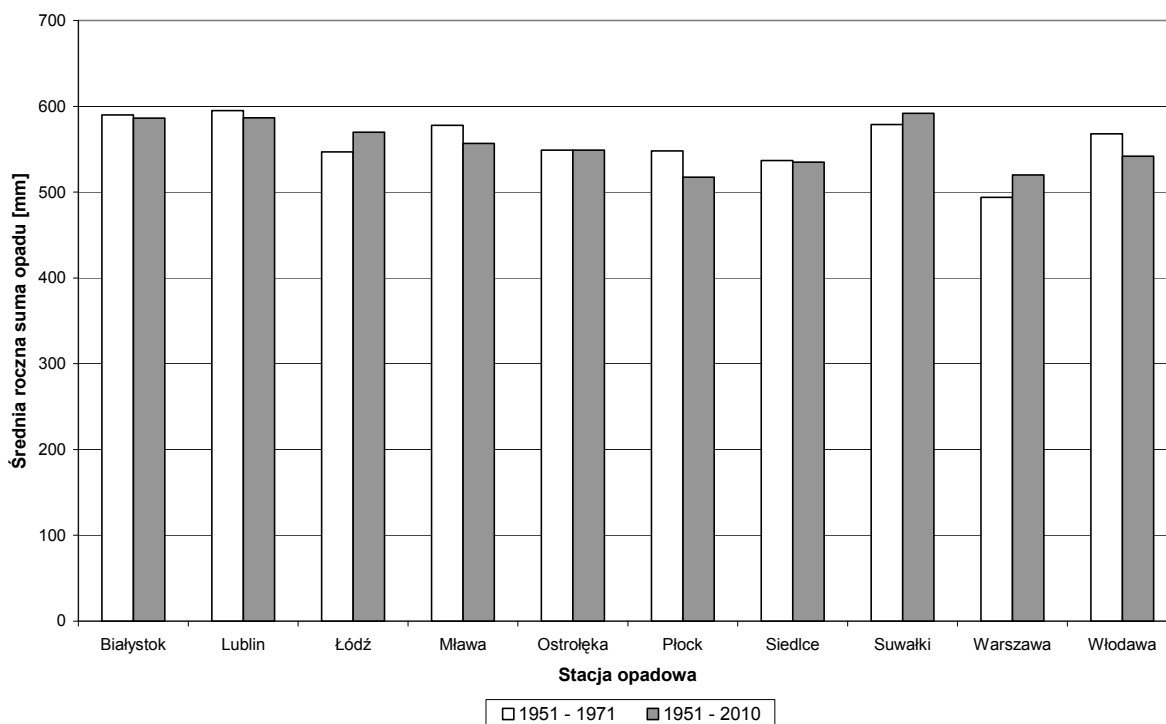
Średniej rocznej sumy opadów w wieloleciu 1951-2010 w dorzeczu Środkowej Wisły, określonej na podstawie mapy rozkładu opadów, przedstawionej w ekspertyzie IMGW sporządzonej w ramach *Programu* (IMGW 2012),

Wysokości opadu prawdopodobnego 1 % w czasie 15 oraz 120 minut w wieloleciu 1966-1975, określonego na podstawie map rozkładu opadów zamieszczonych w *Atlasie hydrologicznym Polski*<sup>7</sup>

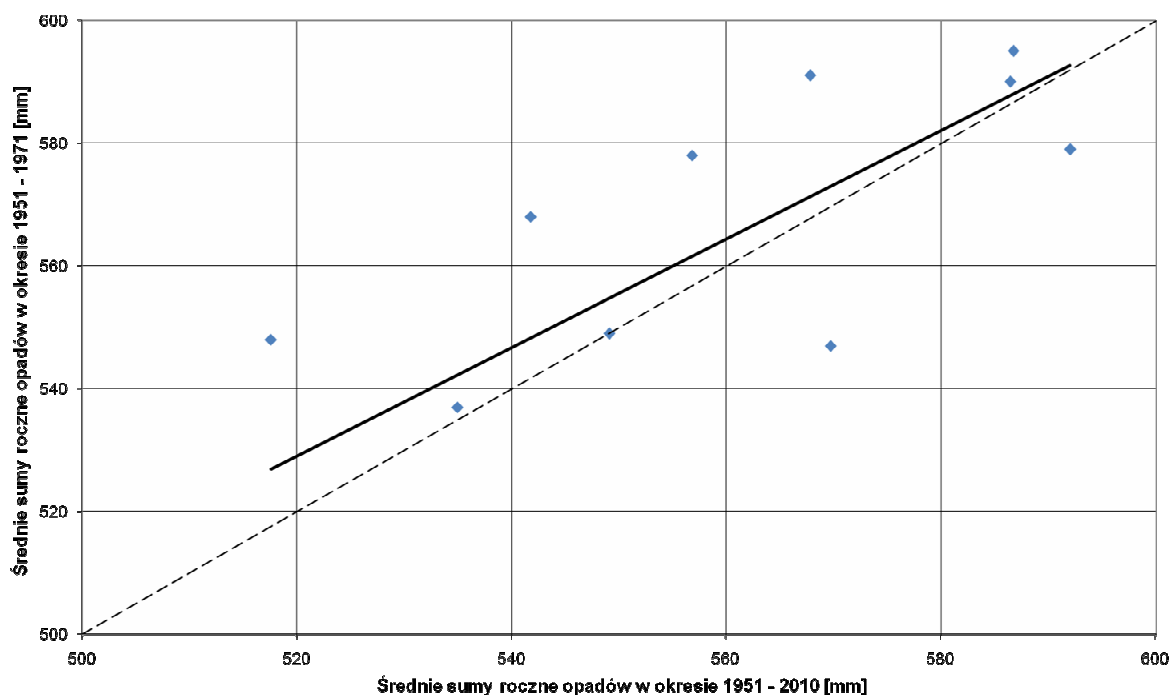
Wymienione wyżej dane odnoszą się do różnych okresów obserwacji. Z tego względu wykonano analizę porównawczą dostępnych danych o średnich rocznych sumach opadów w wieloleciu 1951-2010 (IMGW 2012) i 1951-1971 (IMGW 1986) dla stacji opadowych zlokalizowanych w regionie wodnym Środkowej Wisły. Na rys. 6.1 przedstawiono wykres, z którego wynika, że różnice wysokości średnich rocznych sum opadów w analizowanych okresach obserwacji są na ogół niewielkie, przy czym nie widać jaka jest tendencja zmian. Natomiast na wykresie porównawczym pokazanym na rys. 6.2 przebieg linii trendu wyraźnie wskazuje, że w wieloleciu 1951–1971 wysokości sum opadów rocznych były większe niż w wieloleciu 1951-2010. Można zatem przyjąć, że podobny przebieg zmian dotyczy wysokości opadów prawdopodobnych, których wartości przyjęte dla wielolecia 1966-1975 mogą być ewentualnie większe niż w dłuższym okresie obserwacji, co z punktu widzenia oceny zagrożeń należy uznać za czynnik korzystny.

---

<sup>7</sup> IMGW 1986: Atlas hydrologiczny Polski. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.



Rys. 4.1. Porównanie wartości średnich sum opadów rocznych w wieloleciu 1951-1971 i 1951-2010 dla stacji opadowych zlokalizowanych w dorzeczu Środkowej Wisły.



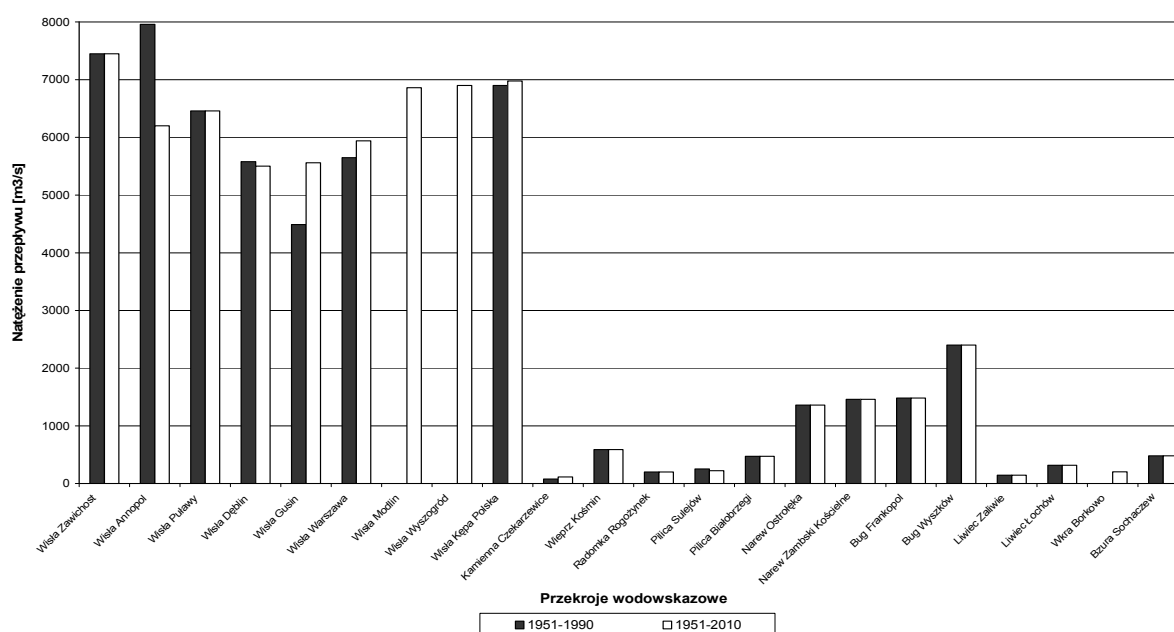
Rys. 4.2. Trend zmian średnich sum rocznych opadów w wieloleciach 1951-2010 i 1951-1971.

Warunki hydrologiczne w zlewniach oceniano na podstawie:

- splywu jednostkowego  $SW_q$ , obliczonego jako stosunek wartości  $SWQ$  (średniego wielkiego przepływu) i powierzchni zlewni,
- zmienności przepływu  $WWQ/NNQ$ , wyrażonego stosunkiem przepływu najwyższego ( $WWQ$ ) do najniższego ( $NNQ$ ) z obserwowanych w przekrojach wodowskazowych,

- udziału w zlewni powierzchni zagrożonych powodzią i podtopieniem.

Dane hydrologiczne do określenia wartości SW<sub>q</sub> i WWQ/NNQ przyjęto według *Atlasu posterunków wodowskazowych*, opracowanego przez IMGW dla potrzeb Państwowego Monitoringu Środowiska.<sup>8</sup> *Atlas* ten stanowi bardzo cenne źródło danych hydrologicznych. Między innymi zawiera charakterystyki hydrologiczne opracowane dla 173 posterunków wodowskazowych zlokalizowanych w dorzeczu Środkowej Wisły. Podane w *Atlasie* wartości przepływów charakterystycznych odnoszą się do różnych okresów obserwacji, przy czym najczęściej dotyczą okresu 1951-1990. W opracowaniu IMGW<sup>9</sup> podane są aktualne dane hydrologiczne z wielolecia 1951-2010, przy czym obejmują one zaledwie 22 przekroje wodowskazowe, w tym 9 wodowskazów zlokalizowanych na rzece Wiśle, na odcinku od Zawichostu do Kępy Polskiej. Niewielka ilość danych z okresu 1951-2010 pozwoliła jedynie na ich porównanie z wartościami w okresie 1951-1990. Na rys. 5.3 pokazano przykładowy wykres z którego wynika, że spośród 22 przekrojów wodowskazowych wyraźne zmiany w odniesieniu do wielkości przepływu WWQ wystąpiły w 5 przekrojach wodowskazowych na Wiśle. Natomiast na pozostałych rzekach, tylko w 2 przekrojach wystąpiły niewielkie zmiany przepływu. Podobne wnioski wynikały z porównania wartości przepływu NNQ w analizowanych okresach obserwacji. Wobec powyższego uznano, że dostępne dane hydrologiczne zawarte w *Atlasie* (PIOŚ 1996) są miarodajne do waloryzacji zlewni JCWP pod kątem warunków hydrologicznych sprzyjających formowaniu się wezbrań.



Rys. 4.3. Porównanie wartości przepływu WWQ w okresie 1951-1990 i 1951-2010.

Wskaźnik procentowego udziału w zlewni powierzchni zagrożonych powodzią i podtopieniem określono na podstawie kompilacji danych przestrzennych przedstawionych w postaci rastrowej na *Mapie obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce* (PIG 2007,

<sup>8</sup> PIOŚ 1996: Atlas posterunków wodowskazowych dla potrzeb Państwowego Monitoringu Środowiska. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa-Katowice.

<sup>9</sup> IMGW 2012: Określenie warunków przejścia wielkich wód w rzekach regionu wodnego Wisły Środkowej z uwzględnieniem wielkości przepływów charakterystycznych w profilu Zawichost. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, maszynopis ekspertyzy, wersja druga, Warszawa.

www.sppsh.pgi.gov.pl) opracowanej przez Państwowy Instytut Geologiczny. Dodatkowo wytypowane obszary analizowano pod kątem prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi na podstawie *Mapy obszarów na których wystąpienie powodzi jest prawdopodobne* (KZGW 2011, www.kzgw.gov.pl). Mapa ta, opracowana przez Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej w ramach wstępnej oceny ryzyka powodziowego, stanowi pośredni etap na drodze do uzyskania map zagrożenia i ryzyka powodziowego, w opracowaniu których zostanie przede wszystkim wykorzystany numeryczny model terenu według skaningu laserowego oraz wyniki modelowania hydrodynamicznego przepływu wód wielkich o różnym prawdopodobieństwie wystąpienia.

Warunki fizjograficzne w zlewniach JCWP oceniano na podstawie:

- gęstości sieci rzecznej – określanej na podstawie *Mapy sieci hydrograficznej katastru wodnego*, udostępnionej przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie, oraz mapy sieci rowów opracowanej w oparciu o mapy w skali 1:50000,
- średniego spadku terenu zlewni, określonego na podstawie *Numerycznego Modelu Terenu* (w wersji SRTM – dostępnej na stronie <http://srtm.jrc.ec.europa.eu/data.html>).

Warunki gruntowe oceniano na podstawie przepuszczalności utworów powierzchniowych, określonej na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1:500000, opracowanej przez Państwowy Instytut Geologiczny oraz zmodyfikowanej klasyfikacji gruntów według metody SCS, opracowanej w USA przez Służbę Ochrony Gleb<sup>10</sup>. W oryginalnej metodzie SCS wyróżnia się cztery grupy gleb. W celu zachowania jednakowej skali ocen dla wszystkich czynników środowiskowych podzielono utwory powierzchniowe na trzy grupy gruntów o dobrej, średniej i słabej przepuszczalności.

Pokrycie terenu charakteryzowano za pomocą wskaźników, określonych na podstawie *Bazy danych pokrycia terenu* (www.clc.gios.gov.pl), opracowanej w ramach projektu *Corine Land Cover 2006*. Do waloryzacji zlewni JCWP wykorzystano 10 wskaźników, wyrażających procentowy udział powierzchni (w nawiasie podano oznaczenia kodowe obszaru według *Corine 2006*, poziom 2):

- stref zurbanizowanych (kod 11),
- stref przemysłowych, handlowych i komunikacyjnych (kod 12),
- kopalni, wyrobisk i budów (kod 13),
- miejskich terenów zielonych (kod 14)
- gruntów ornych (kod 21),
- upraw trwałych i mieszanych (kod 22, 24),
- łąk (kod 23),
- lasów i roślinności krzewiastej (kod 31, 32),
- mokradeł (kod 41),
- zbiorników wodnych (poziom 3, kod 512).

Waloryzacja analizowanego obszaru pod względem pokrycia terenu obejmowała łącznie 10 wymienionych wyżej wskaźników, natomiast pozostałe cechy środowiskowe sprzyjające powstawaniu powodzi w zlewni charakteryzowało 9 wskaźników. W celu zrównoważenia wpływu użytkowania terenu w stosunku do pozostałych czynników w końcowej waloryzacji

---

<sup>10</sup> Ignar S. 1993: Metodyka obliczania przepływów wezbraniowych w zlewniach nieobserwowanych. Rozprawy Naukowe i Monografie, Wyd. SGGW, Warszawa.

warunków środowiskowych uwzględniono jeden wynik oceny pokrycia terenu, oparty na sumie ocen cząstkowych.

Zakres granicznych wartości wskaźników, wyznaczających 3-stopniową skalę ocen, określono na podstawie analizy statystycznej zbioru 1363 wartości rozpatrywanych parametrów. W analizie brano pod uwagę zakres zmienności oraz rozkład częstości wartości danego parametru. Oznacza to, że przyjęta skala ocen, określająca wpływ danego parametru jako „mały”, „średni” i „duży”, ma charakter względny – dostosowany do rzeczywistego zakresu zmienności parametrów w całym regionie wodnym Wisły Środkowej. Przy określaniu wartości progowych, wyznaczających zakres 3-stopniowej skali ocen, zastosowano współczynniki wagowe – uwzględniające zróżnicowaną wielkość powierzchni zlewni JCWP. Ponadto przyjęto założenie, że do każdej z trzech grup ocen powinny być zakwalifikowane zlewnie o łącznej powierzchni stanowiącej około 1/3 powierzchni całego analizowanego obszaru. Założenie to nie zawsze mogło być spełnione, ponieważ zbiory niektórych parametrów charakteryzowały się dużą asymetrią rozkładu częstości w przedziałach zmienności wartości danego wskaźnika. Jako przykład tego typu zbioru można wymienić zbiór wartości wskaźnika mokradeł, tj. procentowego udziału mokradeł w zlewni.

W 1142 zlewniach JCWP, obejmujących 74% powierzchni regionu wodnego Wisły Środkowej, mokradła nie występują, więc wartość tego wskaźnika jest równa zero. Oznacza to, że przeważająca liczba zlewni w odniesieniu do tego wskaźnika uzyskała ocenę „2”, ponieważ brak mokradeł – cennych naturalnych obiektów retencyjnych, ma „duży” wpływ na stopień zagrożenia powodziowego. W rozpatrywanym przypadku zakres skali ocen „0” i „1” dobrano tak, aby pozostałe 26 % obszaru (221 zlewni) można było zaklasyfikować do dwóch grup zlewni – równych pod względem sumarycznej powierzchni, tj. by każda z grup obejmowała łącznie po około 13 % analizowanego obszaru. W tabeli 5.1. zamieszczono zbiorcze zestawienie zakresu zmienności oraz progowe wartości wskaźników zastosowanych w ocenie uwarunkowań środowiskowych sprzyjających powstawaniu powodzi w zlewniach JCWP, a także zakres wartości punktowych do klasyfikacji zlewni.

### **Uwarunkowania gospodarcze**

Ocena uwarunkowań gospodarczych miała na celu określenie stopnia podatności poszczególnych zlewni na generowanie potencjalnych strat powodziowych, których wielkość jest ściśle związana ze sposobem zagospodarowania i użytkowania terenu na obszarach zagrożonych powodzią i podtopieniami. Waloryzację zlewni JCWP w tym zakresie wykonano na podstawie wskaźników procentowego udziału terenów intensywnie zagospodarowanych, występujących na obszarach potencjalnego zalewu wodami wielkimi lub zagrożonych podtopieniem. W ocenie zlewni brano pod uwagę trzy wskaźniki pokrycia terenu, określone na podstawie *Bazy danych Corine Land Cover 2006*:

- udział terenów zantropogenizowanych (kod 11, 12, 13),
- udział gruntów ornych (kod 21),
- udział upraw trwałych i mieszanych (kod 22, 24).

W ocenie uwarunkowań gospodarczych zastosowano 3-stopniową skalę ocen, tj. analogiczną do wykorzystanej w ocenie uwarunkowań środowiskowych. Wartość „0” oznacza mały wpływ danego zagospodarowania terenu na wielkość potencjalnych strat powodziowych, „1” – średni wpływ, natomiast „2” – wpływ duży. Metoda ustalania wartości progowych dla poszczególnych wskaźników, wyznaczających 3-stopniową skalę ocen, była podobna do opisaną wcześniej w p. 5.2. W Tabeli 5.2 zestawiono zakresy zmienności wartości rozpatrywanych wskaźników, wartości progowe wyznaczające zakresy 3-stopniowej skali ocen oraz do podziału zlewni JCPW na klasy.

Tab. 4.1. Zestawienie zakresu zmienności i wartości progowych wskaźników przyjętych do oceny zlewni JCWP oraz do ich klasyfikacji.

Lp.	Nazwa wskaźnika	Oznaczn.	Jednostka	Wartość min.	Wartość średnia	Wartość max.	Zakres wartości dla oceny		
							„0”	„1”	„2”
1	Średnia roczna suma opadów	P	mm	520	561	666	< 550	550 – 570	> 570
2	Opad 1 % – 15 min	P <sub>1%-15</sub>	mm	15	32.8	55	< 30	30 – 40	> 40
3	Opad 1 % – 120 min	P <sub>1%-120</sub>	mm	35	66.8	115	< 60	60 – 70	> 70
4	Spływ jednostk. SW <sub>q</sub>	SW <sub>q</sub>	l s <sup>-1</sup> km <sup>-2</sup>	3.61	32.0	115	< 25	25 – 50	> 50
5	Zmienność przepływu	WWQ/N NQ	-	5.84	206	3550	< 150	150 – 250	> 250
6	Udział pow. zagrożonych powodzią i podtopieniem	Z <sub>pow</sub>	%	0	4.97	99.2	< 1	0 – 30	> 30
7	Gęstość sieci rzecznej	G <sub>srz</sub>	km <sup>-1</sup>	0.0	1.28	16.79	< 1	1 – 1.5	> 1.5
8	Średni spadek zlewni	J <sub>zlewni</sub>	%	0.63	2.24	7.73	< 1.5	1.5 – 2.5	> 2.5
9	Przepuszczalność utworów powierzchniowych	U <sub>pow</sub>	-	-	-	-	dobra	średnia	słaba
10	Pokrycie terenu oceniane na podstawie:	W	-	0	10	20	0 – 6	7 – 13	14 – 20
10.1	Udziału stref zurbanizowanych	W <sub>urban</sub>	%	0.0	2.85	69.0	< 1.0	1.0 – 3.0	> 3.0
10.2	Udział terenów przemysłowych, handlowych i komunikacyjnych	W <sub>przem</sub>	%	0.0	0.31	32.1	< 0.1	0.1 – 0.5	> 0.5
10.3	Udziału kopalni, wyrobisk i budów	W <sub>kopalnia</sub>	%	0.0	0.059	11.8	< 0.01	0.01 – 0.25	> 0.25
10.4	Udziału miejskich terenów zielonych	W <sub>zieleń</sub>	%	0.0	0.18	24.1	< 0.01	0.01 – 0.4	> 0.4
10.5	Udziału gruntów ornych	W <sub>orne</sub>	%	0.0	44.3	97.8	< 35.0	35.0 – 55.0	> 55.0
10.6	Udziału upraw trwałych i mieszanych	W <sub>trwale</sub>	%	0.0	11.6	70.9	= 0	0.0 – 1.0	< 1.0
10.7	Udziału łąk	W <sub>łąki</sub>	%	0.0	12.0	66.0	> 14.0	7.0 – 14.0	< 7.0
10.8	Udziału lasów i roślinności krzewiastej	W <sub>lasy</sub>	%	0.0	26.9	100.0	> 30.0	15.0 – 30.0	< 15.0

Lp.	Nazwa wskaźnika	Oznaczn.	Jednostka	Wartość min.	Wartość średnia	Wartość max.	Zakres wartości dla oceny		
							„0”	„1”	„2”
10.9	Udziału mokradła	$W_{mokra\ d\ l\ a}$	%	0.0	0.60	40.0	> 1.0	0.0 – 1.0	= 0.0
10.10	Udziału zbiorników wodnych	$W_{z\ b.\ w\ o\ d\ n\ e}$	%	0.0	0.88	28.4	> 1.0	0.0 – 1.0	< 0.1
							Kategoria zlewni JCWP		
							1-Z	2-Z	3-Z
	Wynik oceny warunków środowiskowych			0	10	20	0 – 6	7 – 13	14 – 20

Tab. 4.2. Zestawienie zakresu zmienności i wartości progowych wskaźników przyjętych do oceny.

Lp.	Nazwa wskaźnika	Oznaczn.	Jednostka	Wartość min.	Wartość średnia	Wartość max.	Zakres wartości dla oceny		
							„0”	„1”	„2”
1	Udział terenów zantropogenizowanych	$P_{urban}$	%	0.0	0.15	8.45	= 0.0	0.0 – 0.25	> 0.25
2	Udział gruntów ornych	$P_{orne}$	%	0.0	0.69	33.0	= 0.0	0.0 – 0.5	> 0.5
3	Udział terenów upraw trwałych i mieszanych	$P_{trwale}$	%	0.0	0.62	42.5	= 0.0	0.0 – 0.4	> 0.4
							Kategoria zlewni JCWP		
							1-G	2-G	3-G
	Wynik oceny warunków gospodarczych			0	3	6	< 2	2 – 3	> 3

### Ocena ryzyka powodzi

Powódzie i ich skutki ekonomiczne są następstwem wystąpienia zjawisk ekstremalnych o charakterze naturalnym na obszarach zagospodarowanych przez człowieka. Zapobieganie możliwości wystąpienia powodzi jest bardzo ograniczone, tym niemniej jako jeden z bardziej skutecznych i jednocześnie przyjaznych dla środowiska środków są działania zmierzające do zwiększenia retencyjności zlewni, między innymi poprzez tworzenie obiektów małej retencji. Działania te powinny być przede wszystkim prowadzone w tych zlewniach, które ze względu na sprzyjające czynniki środowiskowe są szczególnie zagrożone powodzią i jednocześnie ze względu na ich zagospodarowanie są narażone na powstawanie znacznych strat gospodarczych. W celu wyznaczenia zlewni priorytetowych do rozwoju OMR przeprowadzono waloryzację zlewni JCWP, biorąc pod uwagę wartości indeksów zagrożenia powodziowego  $I_{ZP}$  oraz potencjalnych strat powodziowych  $I_{SP}$ , na podstawie których określono indeks ryzyka powodziowego  $I_{RP}$ . Wyniki tej waloryzacji stanowiły podstawę do wyodrębnienia trzech kategorii zlewni JCWP, zróżnicowanych pod względem stopnia ryzyka

wystąpienia powodzi. W tabeli 6.3 przedstawiono kryteria podziału zlewni według wartości indeksu ryzyka powodziowego  $I_{RP}$ .

Tab. 4.3. Kryteria podziału zlewni według wartości indeksu ryzyka powodziowego  $I_{RP}$ .

Wartość indeksu zagrożenia powodziowego $I_{ZP}$	Wartość indeksu potencjalnych strat powodziowych $I_{SP}$		
	0	1	2
1	1	2	3
2	2	3	4

Oznaczenia:

- kolor niebieski – zlewnie kategorii 1-R, w których stopień ryzyka powodziowego jest mały,
- kolor żółty – zlewnie kategorii 2-R, w których stopień ryzyka powodziowego jest średni,
- kolor czerwony – zlewnie kategorii 3-R, w których stopień ryzyka powodziowego jest duży.

### Wyniki waloryzacji obszaru

Zbiorcze zestawienie wyników waloryzacji zlewni JCWP na obszarze regionu wodnego Środkowej Wisły pod względem warunków środowiskowych, gospodarczych i ryzyka powodzi zamieszczono w Tabeli 5.4. Przestrzenny rozkład zlewni w poszczególnych zakresach ocen z podziałem na kategorie pokazano na rys. 5.4 – 5.6.

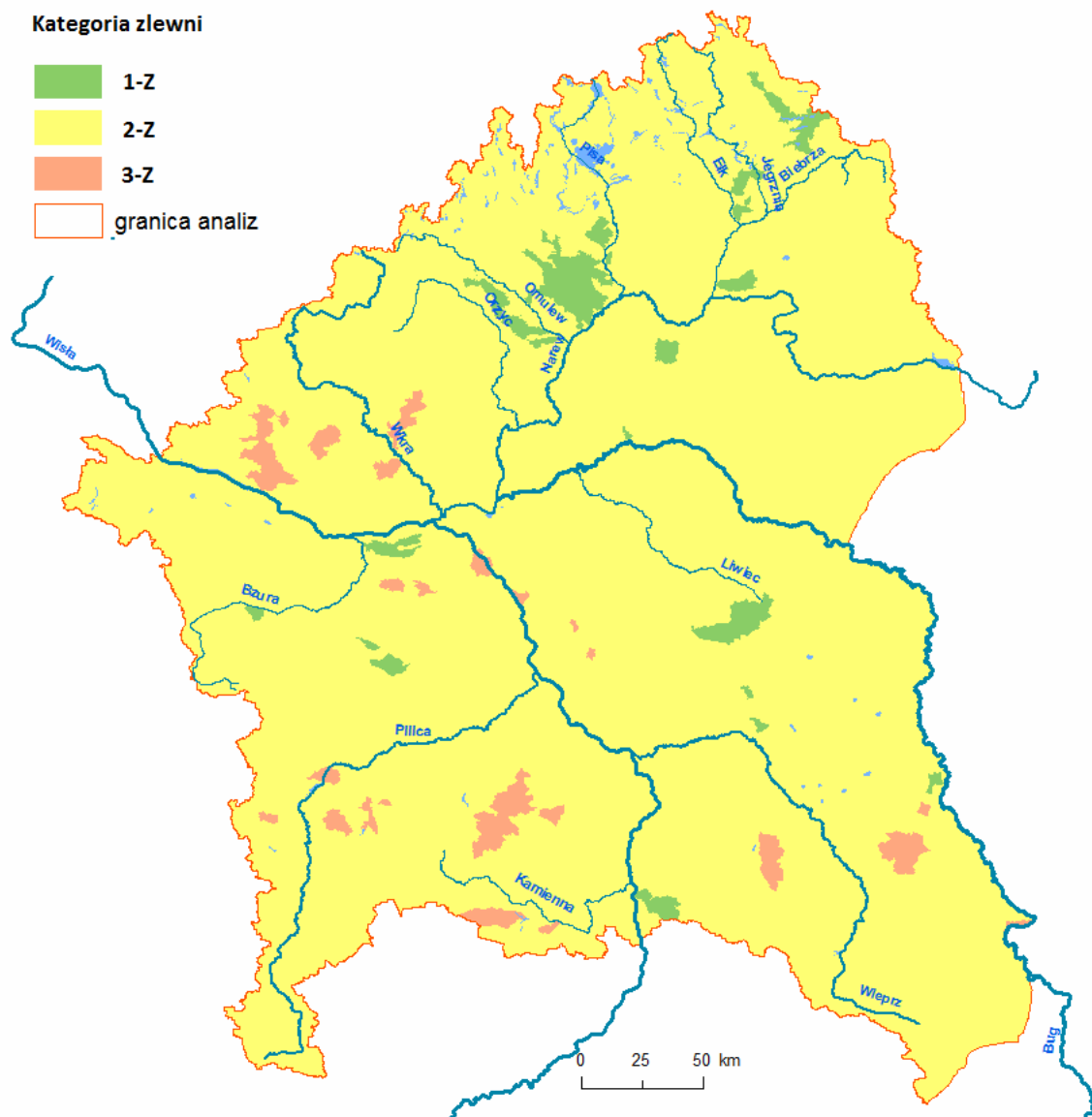
Tabela 4.4. Zbiorcze zestawienie wyników waloryzacji zlewni JCWP na obszarze regionu wodnego Środkowej Wisły.

Lp.	Zakres waloryzacji	Kategoria zlewni	Liczba zlewni	Łączna powierzchnia	
				km <sup>2</sup>	%
1	Ocena warunków środowiskowych	1-Z	37	2231	2.2
		2-Z	1297	96670	95.7
		3-Z	29	2148	2.3
2	Ocena warunków gospodarczych	1-G	892	59200	58.6
		2-G	205	16997	16.8
		3-G	266	24853	24.6
3	Ocena ryzyka powodzi	1-R	874	57960	57.4
		2-R	226	18528	18.3
		3-R	263	24560	24.3

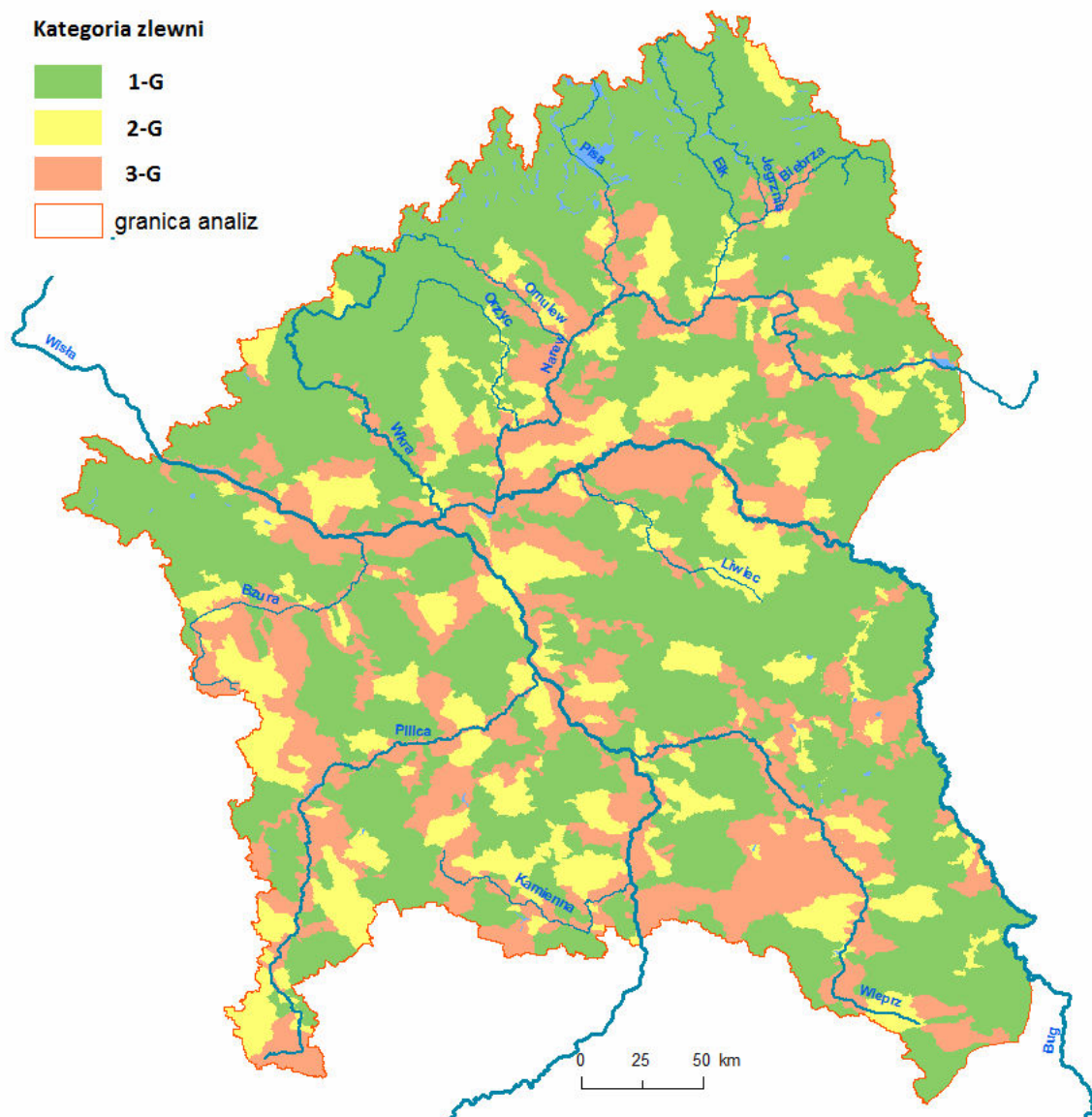
Z danych zawartych w Tabeli 5.4 i pokazanych na rys. 5.4 – 5.6 wynikają następujące wnioski:

- pod względem warunków środowiskowych wpływających na zagrożenie powodziowe, największą powierzchnię, stanowiącą 95.7 % analizowanego obszaru, zajmują zlewnie kategorii 2-Z, tj. posiadające średni stopień zagrożenia powodziowego. Stopień zagrożenia mały (1-Z) i duży (3-Z) występuje na podobnej powierzchni, stanowiącej odpowiednio 2.2 % i 2.3 % analizowanego obszaru,

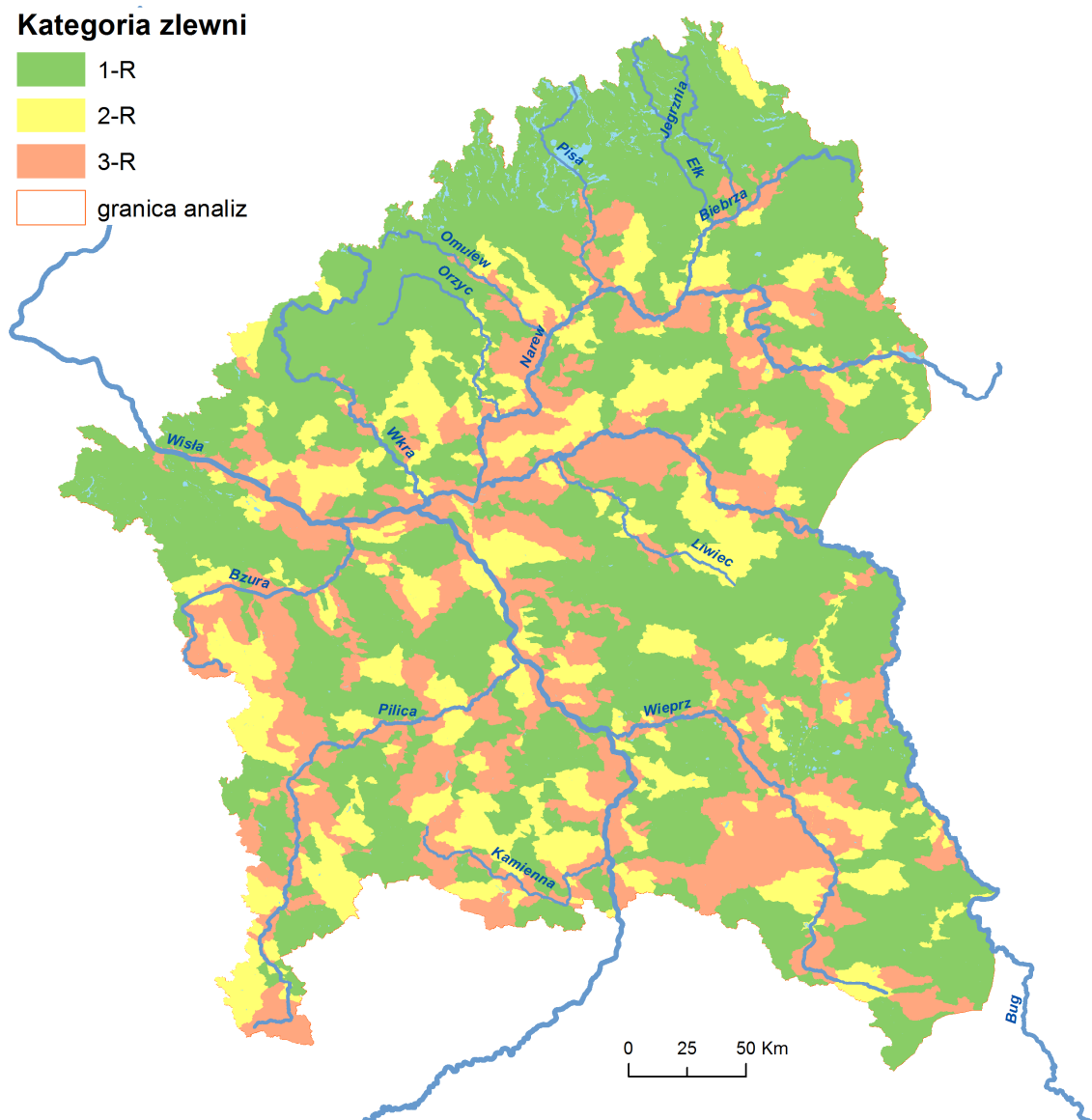
- wyniki oceny warunków gospodarczych wskazują z kolei, że zlewnie kategorii 1-G zajmują łącznie 58.6 % obszaru, co oznacza, że narażone są na potencjalnie małe straty powodziowe, ponieważ posiadają właściwie zagospodarowane tereny zagrożone powodzią i podtopieniami. Straty powodziowe średnie (kategoria 2-G) i duże (kategoria 3-G) mogą potencjalnie wystąpić w zlewniach JCWP zajmujących odpowiednio 16.8 % i 24.6 % analizowanego obszaru,
- końcowy wynik waloryzacji zlewni JCWP stanowi ocena ryzyka powodzi. Pod tym względem przeważają zlewnie posiadające mały stopień ryzyka powodzi – zlewnie kategorii 1-R zajmują bowiem 57.4 % analizowanego obszaru. Zlewnie w których stopień ryzyka powodzi jest średni (2-R) zajmują 18.3 % obszaru, natomiast duże ryzyko powodzi (3-R) występuje na 24.3 % obszaru regionu wodnego Środkowej Wisły.



Rys. 4.4. Mapa podziału zlewni na kategorie według stopnia zagrożenia powodzią wynikającego z warunków środowiskowych.



Rys. 4.5. Mapa podziału zlewni na kategorie według stopnia potencjalnych strat.



Rys. 4.6. Mapa podziału zlewni na kategorie według stopnia ryzyka powodzi.

## 5. Priorytetowe obiekty OMR i warianty realizacji programu

W celu sporządzenia listy priorytetowych obiektów małej retencji przewidzianych do realizacji przyjęto następujące kryteria wyboru:

- lokalizacja obiektu w zlewni JCWP kategorii 3-R i 2-R, tj. w zlewni o dużym i średnim stopniu ryzyka powodzi,
- wskazana w materiałach źródłowych funkcja przeciwpowodziowa obiektu,
- w sposób szczególny potraktowano niektóre z działań, zmierzających do zwiększenia retencyjności zlewni, które jednocześnie przyczyniają się w istotny sposób do poprawy stanu środowiska przyrodniczego. Do tego typu działań o charakterze ekologicznym zaliczamy: renaturyzację przesuszonych mokradeł oraz renaturyzacja rzek poprzez tzw. meandryzację,
- nie uwzględniono obiektów przewidzianych do modernizacji ze względu na mniejszy ich wpływ na poprawę aktualnej zdolności retencyjnej zlewni niż w przypadku realizacji nowych obiektów,

- z tych samych powodów nie uwzględniono obiektów małych o pojemności retencyjnej mniejszej od 1000 m<sup>3</sup>, a także obiektów o nieznanym podstawowych parametrach (powierzchnia, pojemność).

Wybrane według powyższych kryteriów obiekty zostały zakwalifikowane do realizacji w ramach trzech wariantów:

Wariant 1 – został potraktowany jako „wariant minimum”, w którym przewiduje się budowę obiektów priorytetowych położonych w zlewniach JCWP kategorii 3-R o dużym stopniu ryzyka powodziowego. W tym wariantcie proponuje się wykonanie obiektów technicznych (głównie zbiorników) oraz tzw. inwestycji ekologicznych polegających na renaturyzacji mokradeł i odcinków rzek uregulowanych.

Wariant 2 – przewiduje realizację obiektów technicznych jak w Wariantcie 1, tj. położonych w zlewniach JCWP kategorii 3-R, a także tzw. inwestycji ekologicznych na obszarach zlewni kategorii 3-R i 2-R, tj. o dużym i średnim stopniu ryzyka powodziowego.

Wariant 3 – to „wariant maksimum”, który stanowi rozszerzenie zakresu inwestycji przewidzianych w Wariantcie 2 o obiekty techniczne położone w zlewniach JCWP kategorii 2-R o średnim stopniu ryzyka powodziowego.

Istotnym czynnikiem ograniczającym możliwość realizacji obiektu jest jego położenie:

- na rzekach przewidzianych do udroźnienia,
- na rzekach zagrożonych nie osiągnięciem celów ekologicznych ze względu na czynniki hydromorfologiczne,
- na obszarach Natura 2000 lub innych obszarach chronionych.

Na liście obiektów proponowanych do realizacji w ramach poszczególnych wariantów wyróżniono tego typu przypadki „kolizyjnego” położenia obiektu, pozostawiając podjęcie ostatecznej decyzji dotyczącej możliwości realizacji obiektu po przeprowadzeniu oceny jego oddziaływania na środowisko. Jednym z elementów opracowania było określenie kosztów realizacji poszczególnych obiektów oraz wariantów inwestycji. W tym zakresie korzystano przede wszystkim z danych zawartych w wojewódzkich programach małej retencji. W celu sprowadzenia kosztów do poziomu cen w 2012 roku zastosowano odpowiednie współczynniki inflacyjne według GUS. Na podstawie analizy wyznaczonych w ten sposób kosztów realizacji obiektów stwierdzono, że największe różnice w kosztach wystąpiły w przypadku zbiorników retencyjnych – koszt jednostkowy wynosił od ok. 2 zł/m<sup>3</sup> do ponad 200 zł/m<sup>3</sup> retencjonowanej wody. Na podstawie informacji uzyskanych z WZMiUW oraz z biur projektów ustalono, że w przeciwpowodziowych zbiornikach retencyjnych koszt jednostkowy może być przyjęty na poziomie 10 zł/m<sup>3</sup> pojemności retencyjnej. W przypadku renaturyzacji mokradeł również przyjęto jednakowy wskaźnik kosztów wynoszący 2 zł/m<sup>3</sup> dodatkowej pojemności retencyjnej, uzyskanej w wyniku robót renaturyzacyjnych.

Listy obiektów małej retencji proponowanych do realizacji w ramach trzech wariantów wraz z ich szczegółową charakterystyką i kosztem budowy zostały zamieszczone w tabelach 6.1-6.4. W Tabeli 6.5 podano zbiorcze zestawienie podstawowych danych charakteryzujących poszczególne warianty inwestycyjne oraz przewidywane efekty ich realizacji.

Tab. 5.1. Lista obiektów małej retencji proponowanych do realizacji na obszarze zlewni kategorii 3-R o dużym stopniu ryzyka powodziowego (bez mokradel).

L.p.	Typ obiektu	Rzeka/Odbiornik	Zlewnia RZGW	Miejscowość	Gmina	Powiat	Województwo	Występowanie w zasięgu zalewu lub podtopienia	Pojemność w tys. m <sup>3</sup>	Koszty tys. zł
1	Oczko wodne	Brok/Bug	Bugu	Orlo	Małkinia Górna	ostrowski	mazowieckie		1,70	51,33
2	Oczko wodne	Brok/Bug	Bugu	Orlo	Małkinia Górna	ostrowski	mazowieckie		1,10	33,94
3	Oczko wodne	Brok/Bug	Bugu	Orlo	Brok; Małkinia Górna	ostrowski	mazowieckie		1,10	33,94
4	Oczko wodne	Brok/Bug	Bugu	Orlo	Brok	ostrowski	mazowieckie		1,10	33,94
5	Oczko wodne	Brok/Bug	Bugu	Orlo	Brok	ostrowski	mazowieckie		1,10	33,94
6	Oczko wodne	Bug/Narew	Bugu	Bojany	Brok	ostrowski	mazowieckie		1,00	30,19
7	Jaz	Włodawka/Bug	Bugu	Kołacze	Stary Brus	włodawski	lubelskie	podtopienia	8,00	816,80
8	Zbiornik	Krzna/Bug	Bugu	Mokrany Stare	Zalesie	białski	lubelskie	podtopienia	300,00	3000,00
9	Zbiornik	Wetnianka/Bug	Bugu	Buśno	Białopole	chełmski	lubelskie		1750,00	17500,00
10	Zbiornik	Wetnianka/Bug	Bugu	Brzozowiec, Janostrów	Dubienka	chełmski	lubelskie		2000,00	20000,00
11	Zbiornik	Wetnianka/Bug	Bugu	Rogatka	Dubienka	chełmski	lubelskie		300,00	3000,00
12	Zbiornik	Uherka/Bug	Bugu	Rudka	Ruda-Huta	chełmski	lubelskie		300,00	3000,00

13	Zbiornik	Uherka/Bug	Bugu	Rudka	Ruda-Huta	chełmski	lubelskie		300,00	3000,00
14	Jaz	Uherka/Bug	Bugu	Rudka	Ruda-Huta	chełmski	lubelskie	podtopienia	20,00	1021,00
15	Zbiornik	Żyława/Zielawa	Bugu	Krzywowieżba	Wyryki	włodawski	lubelskie		750,00	7500,00
16	Jaz	Żyława/Zielawa	Bugu	Kaniuki	Dębowa Kłoda; Podedwórze	parczewski	lubelskie		7,00	204,20
17	Zbiornik	Rachanka/Huczwa	Bugu	Gdodysławice	Rachanie	tomaszowski	lubelskie		3,00	30,00
18	Jaz	Włodawka/Bug	Bugu	Włodawa	Włodawa	włodawski	lubelskie	podtopienia	40,00	3828,75
19	Przepust z piętrzeniem	Hanka/Bug	Bugu	Żuków	Włodawa	włodawski	lubelskie		3,00	122,52
20	Zbiornik	Dopływ w Suchawie/Włodawka	Bugu	Suchawa	Wyryki	włodawski	lubelskie		150,00	1500,00
21	Jaz	Dopływ w Suchawie/Włodawka	Bugu	Suchawa	Wyryki	włodawski	lubelskie		6,00	357,35
22	Zbiornik	Rachanka/Huczwa	Bugu	Leśnictwo Nr. 8, Werechanie	Rachanie	tomaszowski	lubelskie		3,80	38,00
23	Zbiornik	Utrata/Bzura	Bzury	Zawady	Teresin; Kampinos	sochaczewski	mazowieckie	podtopienia	35,00	350,00
24	Zbiornik	Rawka/Bzura	Bzury	Ziemiary	Bolimów	skierniewicki	łódzkie		855,00	8550,00
25	Zbiornik	Bobrówka/Bzura	Bzury	Otolice	Łowicz	łowicki	łódzkie	zalewy	350,00	3500,00
26	Zbiornik	Kalinówka/Bobrówka	Bzury	Domaniewice	Domaniewice	łowicki	łódzkie		30,00	300,00

27	Zbiornik	Zimna Woda/Sokołówka	Bzury	Rąbień AB	M. Łódź	m. Łódź	łódzkie		6,60	66,00
28	Zbiornik	Zimna Woda/Sokołówka	Bzury	Łódź	M. Łódź	m. Łódź	łódzkie		40,80	408,00
29	Zbiornik	Rawka/Bzura	Bzury	Nowe Kęszyce	Bolimów	skierniewicki	łódzkie	zalewy	60,00	600,00
30	Zbiornik	Bzura/Wisła	Bzury	Ruda – Bugaj	Aleksandrów Łódzki	zgierski	łódzkie	zalewy	21,00	210,00
31	Zbiornik	Bzura/Wisła	Bzury	Łobódź	Aleksandrów Łódzki	zgierski	łódzkie		6,00	60,00
32	Zbiornik	Bzura/Wisła	Bzury	Nakielnica	Aleksandrów Łódzki	zgierski	łódzkie		69,00	690,00
33	Zbiornik	Bzura/Wisła	Bzury	Ruda – Bugaj	Aleksandrów Łódzki	zgierski	łódzkie	zalewy	77,40	774,00
34	Zbiornik	Bzura/Wisła	Bzury	Łobódź	Aleksandrów Łódzki	zgierski	łódzkie		11,70	117,00
35	Zbiornik	Brzuśnia/Mroga	Bzury	Rudniczek	Głowno	zgierski	łódzkie		25,50	255,00
36	Zbiornik	Bzura/Wisła	Bzury	Leśmierz	Ozorków	zgierski	łódzkie	podtopienia	49,40	494,00
37	Zbiornik	Starówka/Bzura	Bzury	Słowik	Zgierz	zgierski	łódzkie	podtopienia	16,50	165,00
38	Zbiornik	Mroga/Bzura	Bzury	Koziółki	Dmosin	brzeziński	łódzkie	podtopienia	108,00	1080,00
39	Zbiornik	Malina/Moszczenica	Bzury	Piątek	Piątek	łęczycki	łódzkie		225,00	2250,00
40	Zbiornik	Malina/Moszczenica	Bzury	Borów	Bielawy	łowicki	łódzkie	zalewy	120,00	1200,00
41	Zbiornik	Mroga/Bzura	Bzury	Sobota	Bielawy	łowicki	łódzkie	zalewy	288,00	2880,00

42	Zbiornik	Bobrówka/Bzura	Bzury	Domaniewice	łowicki	łódzkie		240,00	2400,00
43	Zbiornik	Bobrówka/Bzura	Bzury	Łowicz	łowicki	łódzkie	zalewy	360,00	3600,00
44	Zbiornik	Bobrówka/Bzura	Bzury	Daniek	łowicki	łódzkie		130,00	1300,00
45	Zbiornik	Krzemionka/Rawka	Bzury	Byliny	rawski	łódzkie	podtopienia	1450,00	14500,00
46	Zbiornik	Rawka/Bzura	Bzury	Boguszyce, Garłów	rawski	łódzkie	podtopienia	120,00	1200,00
47	Zbiornik	Mroga/Bzura	Bzury	Głowno	zgierski	łódzkie	podtopienia	170,00	1700,00
48	Zbiornik	Bzura/Wisła	Bzury	Tkaczewska Góra	zgierski	łódzkie	zalewy	3870,00	38700,00
49	Zbiornik	Bzura/Wisła	Bzury	Krasnodęby	zgierski	łódzkie	zalewy	950,00	9500,00
50	Zbiornik	Bzura/Wisła	Bzury	Łódź	zgierski	łódzkie	podtopienia	9,00	90,00
51	Zbiornik	Bzura/Wisła	Bzury	Łódź	zgierski	łódzkie	podtopienia	15,00	150,00
52	Zbiornik	Bzura/Wisła	Bzury	Łódź	zgierski	łódzkie	podtopienia	5,50	55,00
53	Zbiornik	Bzura/Bzura	Bzury	Łódź	m. Łódź	łódzkie	podtopienia	42,00	420,00
54	Zbiornik	Sokołówka/Bzura	Bzury	Łódź	m. Łódź	łódzkie		40,80	408,00
55	Zbiornik	Sokołówka/Bzura	Bzury	Łódź	m. Łódź	łódzkie		42,00	420,00

56	Zbiornik	Sokołówka/Bzura	Bzury	Łódź	M. Łódź	m. Łódź	Łódzkie		13,50	135,00
57	Zbiornik	Sokołówka/Bzura	Bzury	Łódź	M. Łódź	m. Łódź	Łódzkie		4,00	40,00
58	Zbiornik	Sokołówka/Bzura	Bzury	Łódź	M. Łódź	m. Łódź	Łódzkie		4,00	40,00
59	Zbiornik	Bernatka/Kamienna	Kamiennej	Skarżysko – Kamienna	Skarżysko-Kamienna	skarżyski	świętokrzyskie		3325,00	33250,00
60	Zbiornik	Kamienna/Wisła	Kamiennej	Rudka Bałtowska	Bałtów	ostrowiecki	świętokrzyskie	zalewy	684,00	6840,00
61	Zbiornik	Kamienna/Wisła	Kamiennej	Lemierze	Bałtów	ostrowiecki	świętokrzyskie	zalewy	576,00	5760,00
62	Zbiornik	Kamienna/Wisła	Kamiennej	Skarżysko – Kamienna	Skarżysko-Kamienna	skarżyski	świętokrzyskie	zalewy	3325,00	33250,00
63	Zbiornik	Kamienna/Wisła	Kamiennej	Wołów	Bliżyn	skarżyski	świętokrzyskie	zalewy	674,00	6740,00
64	Zbiornik	Kamienna/Wisła	Kamiennej	Sołtyków	Bliżyn	skarżyski	świętokrzyskie	podtopienia	135,00	1350,00
65	Zbiornik	Kamienna/Wisła	Kamiennej	Górki, Gilów	Bliżyn	skarżyski	świętokrzyskie	podtopienia	375,00	3750,00
66	Zbiornik	Czarna Woda/Pokrzywiańska	Kamiennej	Dąbrowa	Bodzentyn	kielecki	świętokrzyskie		575,00	5750,00
67	Zbiornik	Pokrzywianka/Świsłina	Kamiennej	Baszowice, Mirocice	Nowa Słupia	kielecki	świętokrzyskie	podtopienia	2880,00	28800,00
68	Zbiornik	Rządza/Narew	Narwi	Ludwinów	Jakubów	miński	mazowieckie	podtopienia	105,00	1050,00
69	Zbiornik	Płodownica/Omulew	Narwi	Baranowo	Baranowo	ostrołęcki	mazowieckie	podtopienia	18,50	185,00

70	Zbiornik	Orlanka/Narew	Narwi	Pasynki	Bielsk Podlaski	bielski	podlaskie		34,00	340,00
71	Zbiornik	Narew/Wisła	Narwi	Tykocin	Tykocin	białostocki	podlaskie	zalewy	5,00	50,00
72	Zbiornik	Narew/Wisła	Narwi	Łapy – Szolajdy	Łapy	białostocki	podlaskie	zalewy	48,00	480,00
76	Zbiornik	Drzewiczka/Pilica	Pilicy	Brzeski – Ligęzów	Klów	przysuski	mazowieckie	podtopienia	162,00	1620,00
77	Zbiornik	Wolbórka/Pilica	Pilicy	Tomaszów Mazowiecki	Tomaszów Mazowiecki	tomaszowski	łódzkie	podtopienia	300,00	3000,00
78	Zbiornik	Wolbórka/Pilica	Pilicy	Tomaszów Mazowiecki	Tomaszów Mazowiecki	tomaszowski	łódzkie	podtopienia	850,00	8500,00
79	Zbiornik	Pilica/Wisła	Pilicy	Gapinin	Poświętne	opoczyński	łódzkie	podtopienia	100,00	1000,00
80	Zbiornik	Czarna/Pilica	Pilicy	Ruszenice	Żarnów	opoczyński	łódzkie	zalewy	1600,00	16002,00
81	Zbiornik	Czarna/Pilica	Pilicy	Skórkowice	Żarnów	opoczyński	łódzkie	zalewy	75,00	750,00
82	Zbiornik	Pilica/Wisła	Pilicy	Szarbisko	Aleksandrów	piotrkowski	łódzkie	podtopienia	80,00	800,00
83	Zbiornik	Czarna/Pilica	Pilicy	Krogulec	Kluczewsko; Krasocin	włoszczowski	świętokrzyskie	podtopienia	2650,00	26500,00
84	Zbiornik	Czarna/Czarna	Pilicy	Przyłęk	Paradyż	opoczyński	łódzkie	zalewy	1723,30	17233,00
85	Zbiornik	Czarna/Pilica	Pilicy	Dębowa Góra	Aleksandrów	piotrkowski	łódzkie	zalewy	600,00	6000,00
86	Zbiornik	Dopływ spod Chrzanowic/Prudka	Pilicy	Plucice	Gorzkowice	piotrkowski	łódzkie		770,00	7700,00

87	Zbiornik	Luciaża/Pilica	Pilicy	Przyglów	Sulejów	piotrkowski	łódzkie	podtopienia	80,00	800,00
88	Zbiornik	Struga/Pilica	Pilicy	Borowiec	Wielgomłyn	radomszczański	łódzkie		270,00	2700,00
89	Zbiornik	Czarna/Wolbórka	Pilicy	Tomaszów Mazowiecki	Tomaszów Mazowiecki	tomaszowski	łódzkie	zalewy	150,00	1500,00
90	Zbiornik	Bystrzyca/Wieprz	Wieprza	Bystrzyca	Zakrzówek	kraśnicki	lubelskie	podtopienia	137,00	1370,00
91	Zbiornik	Bystrzyca/Wieprz	Wieprza	Polanówka	Strzyżewice	lubelski	lubelskie	podtopienia	2050,00	20500,00
92	Zbiornik	Radomirka/Gielczewka	Wieprza	Żuków Pierwszy	Krzczonów	lubelski	lubelskie		30,00	300,00
93	Jaz	Kosarzewka/Bystrzyca	Wieprza	Iżyce	Strzyżewice	lubelski	lubelskie		15,00	20,42
94	Jaz	Przerwa/Wieprz	Wieprza	Serock	Firlej	lubartowski	lubelskie	zalewy	6,00	204,20
95	Zbiornik	Dopływ spod Udrycz-Woli/Łabuńka	Wieprza	Udrycze	Stary Zamość	zamojski	lubelskie		10000,00	100,00
96	Zbiornik	Wieprz/Wisła	Wieprza	Kawęczyn, Brody Małe	Szczebrzeszyn	zamojski	lubelskie	zalewy	230,00	2300,00
97	Zbiornik	Dopływ z Rejowca Fabrycznego/Rejka	Wieprza	Rejowiec Fabryczny	Rejowiec Fabryczny	chełmski	lubelskie		300,00	3000,00
98	Zbiornik	Rów Mokry/Wieprz	Wieprza	Rejowiec Fabryczny	Rejowiec Fabryczny	chełmski	lubelskie		75,00	750,00
99	Zbiornik	Rów Mokry/Wieprz	Wieprza	Pawłów	Rejowiec Fabryczny	chełmski	lubelskie		160,00	1600,00
100	Zbiornik	Dopływ z Kani/Młynówka	Wieprza	Kanie	Rejowiec Fabryczny	chełmski	lubelskie		60,00	600,00

101	Zbiornik	Rów Mokry/Wieprz	Wieprza	Wojciechów	Siedliszcze; Trawniki	chełmski	lubelskie		640,00	6400,00
102	Zbiornik	Dopływ spod Busówna/Swinka	Wieprza	Syczyn, Ludwinów	Wierzbica	chełmski	lubelskie		104,00	1040,00
103	Zbiornik	Świnka/Wieprz	Wieprza	Terenin	Siedliszcze; Wierzbica	chełmski	lubelskie		156,00	1560,00
104	Zbiornik	Dopływ spod Busówna/Swinka	Wieprza	Busówno	Wierzbica	chełmski	lubelskie		105,00	1050,00
105	Zbiornik	Świnka/Wieprz	Wieprza	Helenów	Wierzbica	chełmski	lubelskie	podtopienia	75,00	750,00
106	Zbiornik	Świnka/Wieprz	Wieprza	Olechowiec	Wierzbica	chełmski	lubelskie	podtopienia	135,00	1350,00
107	Zbiornik	Kosarzewka/Bystrzyca	Wieprza	Iżyce	Strzyżewice	lubelski	lubelskie		306,00	3060,00
108	Zbiornik	Bystrzyca/Wieprz	Wieprza	Osmolice	Strzyżewice	lubelski	lubelskie	podtopienia	208,00	2080,00
109	Zbiornik	Bystrzyca/Wieprz	Wieprza	Piotrowice	Strzyżewice	lubelski	lubelskie	podtopienia	180,00	1800,00
110	Zbiornik	Bystrzyca/Wieprz	Wieprza	Pliszczyn, Łysaków	Wólka	lubelski	lubelskie	zalewy	477,00	4770,00
111	Zbiornik	Świnka/Wieprz	Wieprza	Wólka Cycowska	Cyców	łęczyński	lubelskie	podtopienia	200,00	2000,00
112	Zbiornik	Dopływ z Syczynia/Swinka	Wieprza	Stawek	Cyców	łęczyński	lubelskie	podtopienia	80,00	800,00
113	Jaz	Świnka/Wieprz	Wieprza	Wólka Cycowska	Cyców	łęczyński	lubelskie	podtopienia	12,00	306,30
114	Jaz	Świnka/Wieprz	Wieprza	Stara Wieś	Łęczna	łęczyński	lubelskie	podtopienia	15,00	408,40
115	Jaz	Świnka/Wieprz	Wieprza	Wesołówka	Puchaczów	łęczyński	lubelskie	podtopienia	15,00	612,60

116	Zbiornik	Wieprz/Wisła	Wieprza	Jawidz	Spiczyn	łęczyński	lubelskie	zalewy	45,00	450,00
117	Zbiornik	Wieprz/Wisła	Wieprza	Kijany	Łęczna; Spiczyn	łęczyński	lubelskie	zalewy	75,00	750,00
118	Zbiornik	Wieprz/Wisła	Wieprza	Spiczyn	Spiczyn	łęczyński	lubelskie	zalewy	150,00	1500,00
119	Zbiornik	Wieprz/Wisła	Wieprza	Ziółków	Łęczna; Spiczyn	łęczyński	lubelskie	zalewy	210,00	2100,00
120	Jaz	Bystrzyca/Wieprz	Wieprza	Spiczyn	Spiczyn	łęczyński	lubelskie	zalewy	20,00	1531,50
121	Jaz	Wieprz/Wisła	Wieprza	Ziółków	Łęczna; Spiczyn	łęczyński	lubelskie	zalewy	80,00	2042,00
122	Jaz	Piwonia/Tyśmienica	Wieprza	Nietiahy	Dębowa Kłoda	parczewski	lubelskie	podtopienia	30,00	408,40
123	Zbiornik	Mała Bystrzyca/Bystrzyca	Wieprza	Wolo Osowińska	Borki	radzyński	lubelskie	zalewy	100,00	1000,00
124	Zbiornik	Bystrzyca/Tyśmienica	Wieprza	Wrzosów	Borki	radzyński	lubelskie	zalewy	30,00	300,00
125	Jaz	Bystrzyca/Tyśmienica	Wieprza	Wrzosów	Borki	radzyński	lubelskie	podtopienia	5,00	612,60
126	Zbiornik	Tyśmienica/Wieprz	Wieprza	Stoczek	Czemierniki	radzyński	lubelskie	zalewy	4000,00	40000,00
127	Zbiornik	Dopływ ze stawu pod Brzezinami/Tyśmienica	Wieprza	Skruda	Czemierniki	radzyński	lubelskie	podtopienia	96,00	960,00
128	Jaz	Dopływ ze stawu pod Brzezinami/Tyśmienica	Wieprza	Skruda	Czemierniki	radzyński	lubelskie	podtopienia	130,00	1021,00

129	Zbiornik	Stoki/Wieprz	Wieprza	Krzesimów	Melgiew	świdnicki	lubelskie		30,00	300,00
130	Zbiornik	Stoki/Wieprz	Wieprza	Melgiew	Melgiew	świdnicki	lubelskie		82,00	820,00
131	Zbiornik	Gielczewka/Wieprz	Wieprza	Siedliszczki	Piaski	świdnicki	lubelskie	podtopienia	1950,00	19500,00
132	Jaz	Gielczewka/Wieprz	Wieprza	Siedliszczki	Piaski	świdnicki	lubelskie	podtopienia	20,00	408,40
133	Zbiornik	Gielczewka/Wieprz	Wieprza	Pilaszkowice Druge	Rybczewice	świdnicki	lubelskie	podtopienia	60,00	600,00
134	Zbiornik	Wieprz/Wisła	Wieprza	Pelczyn	Trawniki	świdnicki	lubelskie	zalewy	26,00	260,00
135	Zbiornik	Gielczewka/Wieprz	Wieprza	Struża	Trawniki	świdnicki	lubelskie	podtopienia	18,00	180,00
136	Zbiornik	Wieprz/Wisła	Wieprza	Lubańka	Krasnostaw	krasnostawski	lubelskie	zalewy	30,00	300,00
137	Zbiornik	Wieprz/Wisła	Wieprza	Wał	Izbica	krasnostawski	lubelskie	zalewy	397,00	3970,00
138	Zbiornik	Rejka/Wieprz	Wieprza	Kobyle	Rejowiec	krasnostawski	lubelskie		300,00	3000,00
139	Zbiornik	Dopływ z Rudnika/Bystrzyca	Wieprza	Rudnik Pierwszy	Zakrzówek	kraśnicki	lubelskie		24,00	240,00
140	Zbiornik	Wieprz/Wisła	Wieprza	Lubartów	Lubartów; Serniki	lubartowski	lubelskie	zalewy	300,00	3000,00
141	Zbiornik	Wieprz/Wisła	Wieprza	Sułoszyn	Firlej	lubartowski	lubelskie	zalewy	120,00	1200,00
142	Przepust z piętrzeniem	Przerwa/Wieprz	Wieprza	Przypisówka	Firlej	lubartowski	lubelskie	zalewy	5,00	153,15
143	Zbiornik	Tysmienica/Wieprz	Wieprza	Kock	Firlej	lubartowski	lubelskie	podtopienia	245,00	2450,00

144	Przepust z piętrzeniem	Przerwa/Wieprz	Wieprza	Brzeziny	Lubartów	lubartowski	lubelskie	zalewy	4,00	255,25
145	Zbiornik	Struga/Kanał K	Wieprza	Paiecznica	Niedźwiada	lubartowski	lubelskie		26,00	260,00
146	Zbiornik	Wieprz/Wisła	Wieprza	Luszawa	Firlej; Ostrówek	lubartowski	lubelskie	zalewy	50,00	500,00
147	Zbiornik	Kanał K/Wieprz	Wieprza	Wola Sernicka	Serniki	lubartowski	lubelskie	podtopienia	67,00	670,00
148	Zbiornik	Gałęzówka/Kosarzewka	Wieprza	Stara Wieś	Bychawa	lubelski	lubelskie		100,00	1000,00
149	Zbiornik	Czerniejówka/Bystrzyca	Wieprza	Jabłonna	Jabłonna	lubelski	lubelskie		30,00	300,00
150	Zbiornik	Czerniejówka/Bystrzyca	Wieprza	Piotrków	Jabłonna	lubelski	lubelskie		18,00	180,00
151	Zbiornik	Dopływ z Konopnicy/Czechówka	Wieprza	Konopnica, Błonie	Konopnica	lubelski	lubelskie		45,00	450,00
152	Zbiornik	Dopływ z Motycza/Czechówka	Wieprza	Motycz	Konopnica	lubelski	lubelskie		25,00	250,00
153	Zbiornik	Bystrzyca/Wieprz	Wieprza	Prawiedniki	Głusk; Strzyżewice	lubelski	lubelskie	podtopienia	2050,00	20500,00
154	Zbiornik	Jagodziańska/Wisła	Wisły	Otwock	Otwock	otwocki	mazowieckie		26,00	260,00
156	Zbiornik	Wilga/Wisła	Wisły	Garwolin	Garwolin	garwoliński	mazowieckie	podtopienia	482,90	4828,90
157	Oczko wodne	Świder/Wisła	Wisły	Latowicz	Latowicz	miński	mazowieckie	podtopienia	45,00	1011,52
158	Zbiornik	Bosak/Radomka	Wisły	Dąbrówka Podłęzna	Zakrzew	radomski	mazowieckie	podtopienia	637,00	6370,00

159	Zbiornik	Wisielka/Wisła	Wisły	Kępa Gostecka	Łaziska	opolski	lubelskie	zalewy	20,00	200,00
160	Zbiornik	Urzędówka/Wyżnica	Wisły	Bęczyn	Urzędów	kraśnicki	lubelskie		1700,00	17000,00
161	Zbiornik	Urzędówka/Wyżnica	Wisły	Skorczyce	Urzędów	kraśnicki	lubelskie		74,60	746,00
162	Jaz	Urzędówka/Wyżnica	Wisły	Bęczyn	Urzędów	kraśnicki	lubelskie		5,20	1225,20
163	Jaz	Urzędówka/Wyżnica	Wisły	Mikuszewskie	Urzędów	kraśnicki	lubelskie		5,20	1225,20
164	Śluza	Urzędówka/Wyżnica	Wisły	Mikuszewskie	Urzędów	kraśnicki	lubelskie		3,30	1531,50
165	Próg piętrzący	Urzędówka/Wyżnica	Wisły	Zadworze	Urzędów; Wilkołaz	kraśnicki	lubelskie		6,00	153,15
166	Próg piętrzący	Urzędówka/Wyżnica	Wisły	Zakościelne, Urzędów	Urzędów	kraśnicki	lubelskie		4,00	204,20
167	Jaz	Urzędówka/Wyżnica	Wisły	Bęczyn	Urzędów	kraśnicki	lubelskie		20,00	612,60
168	Jaz	Urzędówka/Wyżnica	Wisły	Skorczyce	Urzędów	kraśnicki	lubelskie		12,00	408,40
169	Zbiornik	Chodelka/Wisła	Wisły	Kosiorów	Wilków	opolski	lubelskie	zalewy	1144,00	11440,00
170	Zbiornik	Płonka/Wkra	Wkry	Szerominek	Płońsk	płoński	mazowieckie	podtopienia	360,00	3600,00
171	Zbiornik	Dzierżajnica/Płonka	Wkry	Dzierżajnia	Dzierżajnia	płoński	mazowieckie		486,00	4860,00
172	Zbiornik	Wkra/Narew	Wkry	Strzegowo	Strzegowo	mławski	mazowieckie	zalewy	1,30	13,00
<b>SUMA</b>									<b>72719,50</b>	<b>642732,79</b>

Tab. 6.2. Lista obiektów małej retencji proponowanych do realizacji na obszarze zlewni kategorii 2-R o średnim stopniu ryzyka powodziowego (bez mokradel).

L.p.	Typ obiektu	Rzeka/Odbiornik	Zlewnia RZGW	Miejscowość	Gmina	Powiat	Województwo	Występowanie w zasięgu zalewy lub podtopienia	Pojemność w tys. m <sup>3</sup>	Koszty tys. zł
1	Zbiornik	Biebrza/Narew	Biebrzy	Trzcianne	moniecki	podlaskie			15,00	150,00
2	Jaz	Zielawa/Krzna	Bugu	Bordziłówka	bialski	lubelskie			20,00	1021,00
3	Jaz	Dopływ spod Ochoży/Garka	Bugu	Ochoża	chełmski	lubelskie			5,00	255,25
4	Jaz	Uherka/Bug	Bugu	Wólka Czulezycka	chełmski	lubelskie		podtopienia	20,00	612,60
5	Jezioro (zbiornik nat. bez piętrzenia)	Huczwa/Bug	Bugu	Hrubieszów	hrubieszowski	lubelskie		podtopienia	80,00	51,05
6	Jezioro (zbiornik nat. bez piętrzenia)	Bug/Narew	Bugu	Zosin	hrubieszowski	lubelskie		zalewy	16,00	51,05
7	Oczko wodne	Turka/Bug	Bugu	Brok	ostrowski	mazowieckie			1,00	30,19
8	Próg piętrzący	Udal/Bug	Bugu	Dorohusk	chełmski	lubelskie		zalewy	6,00	306,30
9	Zbiornik	Tuchelka/Bug	Bugu	Przyjm	ostrowski	mazowieckie			8,50	85,00
10	Zbiornik	Zielawa/Krzna	Bugu	Bordziłówka	bialski	lubelskie			400,00	4000,00

11	Zbiornik	Huczwa/Bug	Bugu	Hrubieszów	Hrubieszów	hrubieszowski	lubelskie	podtopienia	1500,00	15000,00
12	Zbiornik	Zielawa/Krzna	Bugu	Wisznice-Kolonia, Wygoda	Wisznice	bialski	lubelskie		240,00	2400,00
13	Zbiornik	Dopływ spod Turki/Bug	Bugu	Osada Dorohusk	Dorohusk	chełmski	lubelskie	zalewy	375,00	3750,00
14	Zbiornik	Dopływ spod Turki/Bug	Bugu	Osada Dorohusk	Dorohusk	chełmski	lubelskie	podtopienia	960,00	9600,00
15	Zbiornik	Dopływ spod Turki/Bug	Bugu	Osada Dorohusk	Dorohusk	chełmski	lubelskie		45,00	450,00
16	Zbiornik	Udal/Bug	Bugu	Dorohusk	Dorohusk	chełmski	lubelskie	zalewy	990,00	9900,00
17	Zbiornik	Dopływ spod Łukówka/Uherka	Bugu	Bukowa Mała	Sawin	chełmski	lubelskie		15,00	150,00
18	Zbiornik	Krynica/Zielawa	Bugu	Kolonia Zahajki	Wyryki	włodawski	lubelskie		1200,00	12000,00
19	Zbiornik	Łasica/Bzura	Bzury	Witkowie	Brochów	sochaczewski	mazowieckie	zalewy	233,20	2332,00
20	Zbiornik	Dopływ z Krężelewic/Kanał Strzegociński	Bzury	Witonia	Witonia	łęczycki	łódzkie		30,00	300,00
21	Zbiornik	Moszczenica/Bzura	Bzury	Byszewy	Nowosolna	łódzki wschodni	łódzkie		6,00	60,00
22	Zbiornik	Moszczenica/Bzura	Bzury	Stare Skoszewy	Nowosolna	łódzki wschodni	łódzkie		27,20	272,00
23	Zbiornik	Moszczenica/Bzura	Bzury	Plichtów	Nowosolna	łódzki wschodni	łódzkie		18,00	180,00

24	Zbiornik	Moszczenica/Bzur a	Bzury	Stare Skoszewy	Nowosolna	łódzki wschodni	łódzkie		27,20	272,00
25	Zbiornik	Dopływ z Kielmina/Moszczenica	Bzury	Klęk	Stryków	zgierski	łódzkie		33,00	330,00
26	Zbiornik	Mrożyca/Mroga	Bzury	Lipka	Stryków	zgierski	łódzkie		53,90	539,00
27	Zbiornik	Moszczenica/Bzur a	Bzury	Warszewice	Stryków	zgierski	łódzkie		96,00	960,00
28	Zbiornik	Moszczenica/Bzur a	Bzury	Besiekierz Rudny	Zgierz	zgierski	łódzkie		25,20	252,00
29	Zbiornik	Ciosenka/Dzierżą zna	Bzury	Ciosny	Zgierz	zgierski	łódzkie		16,80	168,00
30	Zbiornik	Dzierżazna/Czerni awka	Bzury	Dąbrówka Wielka	Zgierz	zgierski	łódzkie		30,80	308,00
31	Zbiornik	Czerniawka/Moszczenica	Bzury	Bądków	Zgierz	zgierski	łódzkie		36,80	368,00
32	Zbiornik	Czerniawka/Moszczenica	Bzury	Warszyce	Zgierz	zgierski	łódzkie		7,20	72,00
33	Zbiornik	Czerniawka/Moszczenica	Bzury	Szczawin	Zgierz	zgierski	łódzkie		24,00	240,00
34	Zbiornik	Czerniawka/Moszczenica	Bzury	Jeżewo	Zgierz	zgierski	łódzkie		34,50	345,00
35	Zbiornik	Białka/Rawka	Bzury	Julianów Raducki	Rawa Mazowiecka	rawski	łódzkie		99,00	990,00
36	Zbiornik	Młynówka/Moszczenica	Bzury	Ługi	Stryków	zgierski	łódzkie		76,50	765,00
37	Zbiornik	Moszczenica/Bzur a	Bzury	Smolice	Stryków	zgierski	łódzkie		218,40	2184,00

38	Zbiornik	Moszczenica/Bzur a	Bzury	Swędów	Stryków	zgierski	łódzkie		375,00	3750,00
39	Zbiornik	Moszczenica/Bzur a	Bzury	Ługi	Stryków	zgierski	łódzkie		113,40	1134,00
40	Zbiornik	Ciosenka/Dzierżą zna	Bzury	Ciosny	Zgierz	zgierski	łódzkie		160,00	1600,00
41	Zbiornik	Dopływ z Jasionki/Czerniaw ka	Bzury	Jasionki	Zgierz	zgierski	łódzkie		136,00	1360,00
42	Zbiornik	Moszczenica/Bzur a	Bzury	Kębliny	Zgierz	zgierski	łódzkie		158,40	1584,00
43	Zbiornik	Czerniawka/Mosz czenica	Bzury	Kotowice	Zgierz	zgierski	łódzkie		110,00	1100,00
44	Zbiornik	Czerniawka/Mosz czenica	Bzury	Smardzew	Zgierz	zgierski	łódzkie		76,50	765,00
45	Zbiornik	Psarka/Świślina	Kamien nej	Bodzentyń	Bodzentyń	kielecki	świętokrzysk ie		1250,00	12500,00
46	Zbiornik	Różanica/Narew	Narwi	Miłony	Różan	makowski	mazowieckie		340,00	3400,00
47	Zbiornik	Węgierka/Orzyc	Narwi	Obrębiec	Czernice Borowe; Przasnysz	przasnyski	mazowieckie		220,00	2200,00
48	Zbiornik	Węgierka/Orzyc	Narwi	Grójec	Czernice Borowe	przasnyski	mazowieckie		80,00	800,00
49	Zbiornik	Węgierka/Orzyc	Narwi	Pawłowo Kościelne	Czernice Borowe	przasnyski	mazowieckie		110,00	1100,00
50	Zbiornik	Węgierka/Orzyc	Narwi	Zamruczek	Przasnysz	przasnyski	mazowieckie		130,00	1300,00
51	Zbiornik	Horodnianka/Nare w	Narwi	Choroszcz	Choroszcz	białostocki	podlaskie		86,00	860,00

52	Zbiornik	Jurczycha/Czarna	Narwi	Czarna Wieś Koscielna	Czarna Białostocka	białostocki	podlaskie		36,00	360,00
53	Zbiornik	Moszczanka/Wolbórka	Pilicy	Wolbórz	Wolbórz	piotrkowski	łódzkie	podtopienia	615,00	6150,00
54	Zbiornik	Miazga/Wolbórka	Pilicy	Justynów	Andrespol	łódzki wschodni	łódzkie		375,00	3750,00
55	Zbiornik	Dopływ z Tuszyna/Wolbórka	Pilicy	Tuszyn	Tuszyn	łódzki wschodni	łódzkie		43,00	430,00
56	Zbiornik	Dopływ z Tychowa/Wolbórka	Pilicy	Rzepki	Czarnocin	piotrkowski	łódzkie		361,50	3615,00
57	Zbiornik	Wolbórka/Pilica	Pilicy	Rzepki	Czarnocin	piotrkowski	łódzkie	podtopienia	690,00	6900,00
58	Zbiornik	Moszczanka/Wolbórka	Pilicy	Moszczenica	Moszczenica	piotrkowski	łódzkie		120,00	1200,00
59	Zbiornik	Dopływ z Żytyna/Baryczka	Pilicy	Żytyno	Żytyno	radomszczański	łódzkie		225,00	2250,00
60	Zbiornik	Miazga/Wolbórka	Pilicy	Oddział 187	Nowosolna	łódzki wschodni	łódzkie		3,00	30,00
61	Zbiornik	Miazga/Wolbórka	Pilicy	Oddział 188i	Nowosolna	łódzki wschodni	łódzkie		17,40	174,00
62	Zbiornik	Dopływ z Nowosolnej/Miazga	Pilicy	Oddział 162d	M. Łódź	m. Łódź	łódzkie		5,40	54,00
63	Zbiornik	Dopływ z Nowosolnej/Miazga	Pilicy	Oddział 156g	M. Łódź	m. Łódź	łódzkie		3,90	39,00
64	Zbiornik	Czarna/Pilica	Pilicy	Pijanów	Słupia (Konecka)	konecki	świętokrzyskie	podtopienia	375,00	3750,00

65	Jaz	Horodyska/Wojst awka	Wieprza	Horodysko	Leśniowice	chefmski	lubelskie		10,00	204,20
66	Jaz	Białka/Tyśmienic a	Wieprza	Lisowólka	Radzyń Podlaski; Wołyn	radzyński	lubelskie		5,00	306,30
67	Jaz	Dopływ z Kol. Mogielnica/Mogil nica	Wieprza	Mogielnica	Siedliszcze	chefmski	lubelskie		8,00	204,20
68	Jaz	Wilkojadka/Bystr zyca	Wieprza	Kujawy	Stanin	łukowski	lubelskie		10,00	306,30
69	Jaz	Tyśmienica/Wiepr z	Wieprza	Tyśmienica	Parczew	parczewski	lubelskie	podtopienia	18,00	408,40
70	Jaz	Tyśmienica/Wiepr z	Wieprza	Ostrów Lubelski	Ostrów Lubelski	lubartowski	lubelskie	podtopienia	72,00	735,12
71	Jaz	Tyśmienica/Wiepr z	Wieprza	Kolechowice Wiś	Ostrów Lubelski	lubartowski	lubelskie	podtopienia	15,00	153,15
72	Próg piętrzący	Tyśmienica/Wiepr z	Wieprza	Ostrów Lubelski	Ostrów Lubelski	lubartowski	lubelskie	podtopienia	15,00	306,30
73	Przepust z piętrzeniem	Mogilanka/Mogil nica	Wieprza	Bezek	Siedliszcze	chefmski	lubelskie		2,50	122,52
74	Zastawka	Kolodziejka/Piwo nia	Wieprza	Parczew	Parczew	parczewski	lubelskie		3,00	102,10
75	Zbiornik	Horodyska/Wojst awka	Wieprza	Leśniowice	Leśniowice	chefmski	lubelskie		200,00	2000,00
76	Zbiornik	Dopływ spod Piłskowa/Horodys ka	Wieprza	Horodysko	Leśniowice	chefmski	lubelskie		200,00	2000,00
77	Zbiornik	Dopływ z Kol. Mogielnica/Mogil nica	Wieprza	Mogielnica	Siedliszcze	chefmski	lubelskie		1500,00	15000,00

78	Zbiornik	Wojślawka/Wieprz	Wieprza	Czarnoilozy	Wojślawice	chefmski	lubelskie	podtopienia	360,00	3600,00
79	Zbiornik	Dopływ spod Trębaczowa/Wieprz	Wieprza	Ciechanki Krzesimowskie	Łęczna	łęczyński	lubelskie		16,00	160,00
80	Zbiornik	Dopływ spod Wólki Zastawskiej/Bystrzyca	Wieprza	Dąbie, Sięciaszka	Łuków	łukowski	lubelskie		350,00	3500,00
81	Zbiornik	Bystrzyca/Tyśmienica	Wieprza	Józefów	Stanin	łukowski	lubelskie	podtopienia	11,00	110,00
82	Zbiornik	Wilkojadka/Bystrzyca	Wieprza	Kujawy	Stanin	łukowski	lubelskie		10,00	100,00
83	Zbiornik	Bystrzyca/Tyśmienica	Wieprza	Lipniak	Stanin	łukowski	lubelskie	podtopienia	10,00	100,00
84	Zbiornik	Dopływ spod Kosut/Wilkojadka	Wieprza	Kosuty	Stanin	łukowski	lubelskie		18,00	180,00
85	Zbiornik	Dopływ spod Świdnika/Bystrzyca	Wieprza	Świdnik	Wólka	lubelski	lubelskie		26,70	267,00
86	Zbiornik	Wieprz/Wista	Wieprza	Tarnawatka	Tarnawatka	tomaszowski	lubelskie	podtopienia	500,00	5000,00
87	Zbiornik	Dopływ spod Majdanu Starego/Wojślawka	Wieprza	Stary Majdan	Wojślawice	chefmski	lubelskie		30,00	300,00
88	Zbiornik	Wojślawka/Wieprz	Wieprza	Wojślawice	Wojślawice	chefmski	lubelskie	podtopienia	12,00	120,00
89	Zbiornik	Żółkiewka/Wieprz	Wieprza	Białka	Krasnystaw	krasnostawski	lubelskie	podtopienia	1600,00	16000,00

90	Zbiornik	Bzdurka/Wieprz	Wieprza	Krupiec	Krasnystaw	krasnostawski	lubelskie		300,00	3000,00
91	Zbiornik	Milutka/Wojstawa	Wieprza	Czajki	Kraśniczyn	krasnostawski	lubelskie		192,00	1919,00
92	Zbiornik	Dopływ spod Mościsk/Werbka	Wieprza	Płonka, Mościska	Rudnik	krasnostawski	lubelskie		550,00	5500,00
93	Zbiornik	Żółkiewka/Wieprz	Wieprza	Wólka Żółkiewska	Żółkiewka	krasnostawski	lubelskie	podtopienia	504,00	5040,00
94	Zbiornik	Dopływ z jez. Czarnego Gościńskiego/Tyśmienica	Wieprza	Ostrów Lubelski	Ostrów Lubelski	lubartowski	lubelskie		100,00	1000,00
95	Zbiornik	Tyśmienica/Wieprz	Wieprza	Ostrów Lubelski, Jamy	Ostrów Lubelski	lubartowski	lubelskie		200,00	2000,00
96	Zbiornik	Tyśmienica/Wieprz	Wieprza	Kolechowice	Ostrów Lubelski	lubartowski	lubelskie	podtopienia	30,00	300,00
97	Zbiornik	Tyśmienica/Wieprz	Wieprza	Ostrów Lubelski	Ostrów Lubelski; Parczew	lubartowski	lubelskie	podtopienia	19,50	195,00
98	Zbiornik	Dopływ z jez. Czarnego Gościńskiego/Tyśmienica	Wieprza	Ostrów Lubelski	Ostrów Lubelski	lubartowski	lubelskie		30,00	300,00
99	Jaz	Wyźnica/Wisła	Wisły	Idalin	Dzierzkowice	kraśnicki	lubelskie	podtopienia	30,00	1219,86
100	Jaz	Wyźnica/Wisła	Wisły	Sosnowa Wola	Dzierzkowice	kraśnicki	lubelskie	podtopienia	30,00	1021,00
101	Jaz	Wyźnica/Wisła	Wisły	Stare Boiska	Józefów	opolski	lubelskie	podtopienia	15,00	1225,20

102	Jaz	Kurówka/Wisła	Wisły	Szumów	Kurów	puławski	lubelskie	podtopienia	10,00	357,35
103	Zbiornik	Wyżnica/Wisła	Wisły	Idalin	Dzierzkowice	kraśnicki	lubelskie	podtopienia	4750,00	47500,00
104	Zbiornik	Wyżnica/Wisła	Wisły	Sosnowa Wola	Dzierzkowice; Józefów	kraśnicki	lubelskie	podtopienia	320,00	3200,00
105	Zbiornik	Kurówka/Wisła	Wisły	Pulki	Końskowola	puławski	lubelskie		35,00	350,00
106	Zbiornik	Kurówka/Wisła	Wisły	Chrzążów	Końskowola	puławski	lubelskie	podtopienia	1660,00	16600,00
107	Zbiornik	Kurówka/Wisła	Wisły	Szumów	Kurów	puławski	lubelskie	podtopienia	350,00	3500,00
108	Zbiornik	Strumyk Olszowiecki/Kurówka	Wisły	Olszowiec	Markuszów; Markuszów	puławski	lubelskie		260,00	2600,00
109	Zbiornik	Dopływ z Wólki Gołębskiej/Dopływ w z Lasu Bonowskiego	Wisły	Gołąb	Puławy	puławski	lubelskie	zalewy	150,00	1500,00
110	Zbiornik	Wyżnica/Wisła	Wisły	Terpentyna, Dzierzkowice Wola	Dzierzkowice	kraśnicki	lubelskie	podtopienia	4750,00	47500,00
111	Zbiornik	Wyżnica/Wisła	Wisły	Stare Boiska	Józefów	opolski	lubelskie	podtopienia	460,00	4600,00
112	Zbiornik	Dopływ spod Sielc Małych/Kurówka	Wisły	Końskowola	Końskowola	puławski	lubelskie		15,00	150,00
113	Zbiornik	Dopływ ze Skarżyna/Płonka	Wkry	Płońsk	Płońsk	płoński	mazowieckie	podtopienia	49,00	490,00

114	Zbiornik	Łydynia/Wkra	Wkry	Luberadz	Ojrzeń	ciechanowski	mazowieckie	podtopienia	175,00	1750,00
								SUMA	<b>35492,40</b>	<b>360007,45</b>

Tab. 6.3. Lista mokradel zlokalizowanych na obszarze zlewni kategorii 3-R i 2-R proponowanych do renaturyzacji.

L.p.	Rzeka	Zlewnia RZGW	Miejscowość	Gmina	Powiat	Województwo	Użytkowanie	Obszary chronione	Powierzchnia ha	Pojemność [tys. m <sup>3</sup> ]	koszt tys. zł
1	Uherka	Bugu	Rudka	Chełm	chełmski	lubelskie	Torfowiska	Rezerwat; SOO; SOO	114,22	703,59	1407
2	Gdolanka	Bugu	Nowiny	Chełm	chełmski	lubelskie	Bagna śródlądowe	Rezerwat; PK; OSO; SOO	187,85	1157,14	2314
3	Kanał Świerżowski	Bugu	Żalin	Dorohusk	chełmski	lubelskie	Bagna śródlądowe	PK; SOO	32,4	199,6	399
4	Dopływ spod Żalina	Bugu	Świerże	Dorohusk; Ruda-Huta	chełmski	lubelskie	Lasy w stanie zmian		24,62	151,64	303
5	Kołodziejka	Bugu	Szczeglacin	Korczew	siedlecki	mazowieckie	Bagna śródlądowe	OSO; SOO; PK	31,29	82,6	165
6	Białka	Bzury	Porady Górne	Biała Rawska	rawski	łódzkie	Lasy w stanie zmian	OChK	16,97	104,51	209
7	Słudwia	Bzury	Nowy Złaków	Zduny	łowicki	łódzkie	Bagna śródlądowe	OSO	105,76	651,47	1303
8	Czarna	Narwi	Karczmisko	Czarna Białostocka	białostocki	podlaskie	Bagna śródlądowe	OSO; SOO; PK	42,64	262,69	525
9	Czarna	Narwi	Przewalanka	Czarna Białostocka	białostocki	podlaskie	Bagna śródlądowe	OSO; SOO; PK	14,79	91,11	182
10	Sokołda	Narwi	Straż	Czarna	białostocki	podlaskie	Bagna	Rezerwat;	103,4	636,94	1274

11	Orzyc	Narwi	Dłutkowo	Płoniawy-Bramura	makowski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	PK; OSO; SOO	26,92	71,06	142
12	Krzytynia	Pilicy	Huta Szklana	Kroczyce	zawierciański	śląskie	Lasy w stanie zmian		13,09	80,66	161
13	Czarna	Pilicy	Zaostrów	Słupia (Konecka); Przedbórz	konecki	świętokrzyskie	Bagna śródładowe	Rezerwat; SOO; PK	31,99	197,07	394
14	Czarna	Pilicy	Wojciechów	Przedbórz	radomszczański	łódzkie	Lasy w stanie zmian	PK	18,42	113,5	227
15	Barbarka	Pilicy	Szreniawa	Fałków	konecki	świętokrzyskie	Lasy w stanie zmian	OChK	25,67	158,15	316
16	Barbarka	Pilicy	Dąbrowa	Fałków	konecki	świętokrzyskie	Lasy w stanie zmian		18,36	113,12	226
17	Mogilnica	Wieprza	Mogilnica	Siedliszcze	chełmski	lubelskie	Torfowiska		57,51	354,25	709
18	Zwoleńka	Wisły	Borowiec	Przyłęk	zwoleński	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	SOO; Rezerwat; OChK	29,63	78,22	156
19	Dopływ spod Płociczna	Wisły	Płociczno	Świedziebnia	brodnicki	kujawsko-pomorskie	Bagna śródładowe	SOO; Rezerwat; PK	32,72	201,54	403
20	Dopływ spod Płociczna	Wisły	Okalewko	Skrwilno; Świedziebnia	rypiński	kujawsko-pomorskie	Lasy w stanie zmian		12,36	76,13	152

21	Biebrza	Biebrzy	Budy	Jedwabne; Trzcianne; Radziłów; Goniądz	łomżyński	podlaskie	Bagna śródładowe	OSO; SOO; PN	14582,48	38497,74	76995
22	Biebrza	Biebrzy	Gielczyn	Trzcianne	moniecki	podlaskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; PN	27,4	72,33	145
23	8Dybla	Biebrzy	Dawidowizna	Goniądz	moniecki	podlaskie	Bagna śródładowe	OSO; SOO; PN	1687,23	4454,3	8909
24	Jegrznia	Biebrzy	Kapice	Grajewo; Goniądz	grajewski	podlaskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; PN	108,47	286,37	573
25	Jegrznia	Biebrzy	Kapice	Grajewo; Rajgród	grajewski	podlaskie	Bagna śródładowe	OSO; SOO; PN	235,8	622,5	1245
26	Jegrznia	Biebrzy	Jasionowo Dębowskie	Jaświły; Grajewo; Goniądz; Sztabin	moniecki	podlaskie	Bagna śródładowe	OSO; SOO; PN; OChK	7326,25	19341,3	38683
27	Biebrza	Biebrzy	Jasionowo Dębowskie	Suhowola; Sztabin	sokólski	podlaskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; PN	229,17	605,01	1210
28	Biebrza	Biebrzy	Jąglowo	Suhowola; Sztabin	sokólski	podlaskie	Bagna śródładowe	OSO; SOO; PN; OChK	1671,43	4412,58	8825
29	Netta	Biebrzy	Polkowo	Goniądz; Bargłów Kościelny; Sztabin	moniecki	podlaskie	Bagna śródładowe	OSO; SOO; PN	214,62	566,59	1133
30	Biebrza	Biebrzy	Polkowo	Sztabin	augustowski	podlaskie	Bagna śródładowe	OSO; SOO; PN; OChK	395,76	1044,81	2090

31	Biebrza	Biebrzy	Czarny Las	Suchowola; Sztabin	sokólski	podlaskie	Bagna śródlądowe	OSO; SOO; PN	126,25	333,3	667
32	Bug	Bugu	Hniszów	Dorohusk; Ruda- Huta	chełmski	lubelskie	Lasy w stanie zmian	OSO	22,38	59,07	118
33		Bugu	Szostaki	Kodeń	białski	lubelskie	Lasy w stanie zmian	OSO; OChK	22,81	60,23	120
34	Bug	Bugu	Borsuki	Samaki	łosicki	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; PK; OChK	22,92	60,5	121
35	Bug	Bugu	Gródek – Dwór	Drohiczyn; Jabłonna Lacka	siemiatycki	podlaskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; OChK	42,39	111,92	224
36	Bug	Bugu	Bużyski	Drohiczyn; Jabłonna Lacka	siemiatycki	podlaskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; OChK	47,51	125,44	251
37	Liwiec	Bugu	Puste Łąki	Wyszków	wyszkowski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO	21,51	56,79	114
38	Liwiec	Bugu	Nadkole	Łochów; Wyszków	węgrowski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO	59,56	157,23	314
39	Bug	Bugu	Kielczew	Małkinia Górna	ostrowski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO	42,75	112,86	226
40	Bug	Bugu	Nur	Sterdyń; Ceranów	sokołowski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; PK	119,28	314,9	630
41	Rawka	Bzury	Psary	Nowy Kawęczyn	skiermiewic ki	łódzkie	Lasy w stanie zmian	Rezerwat; PK; OChK; SOO;	35,86	94,66	189

42	Utrata	Bzury	Żuków	Sochaczew	sochaczewski	mazowieckie	Bagna śródładowe	PK;1OChK	26,7	70,5	141
43	Łasica	Bzury	Cisowe	Leoncin	nowodworski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; PN	240,86	635,87	1272
44	Wisła	Bzury	Januszew	Młodzieszyn	sochaczewski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; OChK	96,39	254,46	509
45	Kamienna	Kamiennej	Czarna Glina	Ćmielów; Bodzechów	ostrowiecki	świętokrzyskie	Lasy w stanie zmian	Rezerwat; SOO; OChK	27,28	168,04	336
46	Kamienna	Kamiennej	Magonie	Ćmielów; Bodzechów	ostrowiecki	świętokrzyskie	Lasy w stanie zmian	Rezerwat; SOO; OChK	16,42	101,17	202
47	Kamienna	Kamiennej	Skarżysko – Kamienna	Skarżysko-Kamienna	skarżyski	świętokrzyskie	Lasy w stanie zmian		26,78	70,71	141
48	Kamienna	Kamiennej	Wąchock	Wąchock	starachowicki	świętokrzyskie	Lasy w stanie zmian	OChK	48,39	127,76	256
49	Kamienna	Kamiennej	Wołów	Bliżyn	skarżyski	świętokrzyskie	Lasy w stanie zmian	OChK	30,84	81,42	163
50	Dopływ z Katuszyna	Narwi	Dąbrowa Chotomowska	Jabłonna; Wieliszew	legionowski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OChK	39,9	105,35	211
51	Dopływ z	Narwi	Psary	Obyte	pułtuski	mazowieckie	Bagna	OSO	24,56	151,31	303

	Psar						śródlądowe					
52	Dopływ z Zambsk Kościelnych	Narwi	Wincentowo	Rzańnik	wyszowski	mazowieckie	Bagna śródlądowe	OSO	56,8	149,96	300	
53	Narew	Narwi	Wólka – Wojciechówk	Rzańnik	wyszowski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO	29,96	79,09	158	
54	Orz	Narwi	Napiórki Butne	Rzewnie	makowski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian		30,09	185,33	371	
55	Ostrówek	Narwi	Rzańnik – Majdan	Wąsewo	ostrowski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO	12,01	73,99	148	
56	Narew	Narwi	Gradoczno	Czyże; Narew	hajnowski	podlaskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO	15,98	98,45	197	
57	Narew	Narwi	Cimochy	Narew	hajnowski	podlaskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; OChK	47,3	124,86	250	
58	Narew	Narwi	Cisówka	Michałowo	białostocki	podlaskie	Lasy w stanie zmian	OChK	48,49	128,02	256	
59	Narew	Narwi	Cisówka	Michałowo	białostocki	podlaskie	Lasy w stanie zmian	OChK	40,08	105,81	212	
60	Narew	Narwi	Cisówka	Michałowo	białostocki	podlaskie	Lasy w stanie zmian	OChK	33,53	88,53	177	
61	Narew	Narwi	Bokiny	Suraż; Łapy; Sokoły; Turośń Kościelna;	białostocki	podlaskie	Bagna śródlądowe	OSO; SOO; PN	4985,11	13160,7	26321	

62	Dopływ z Bagna Wizna pn.	Narwi	Maliszewo – Lynki	Kobylin-Borzymy; Choroszcz; Tykocin	białostocki	podlaskie	Bagna śródlądowe	OSO; SOO	50,33	132,87	266
63	Zwleczka	Pilicy	Michałów	Koniecpol	częstochowski	śląskie	Lasy w stanie zmian		48,47	298,59	597
64	Drzewiczka	Pilicy	Zakościele	Gielniów; Drzewica	przysuski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OChK	20,97	55,36	111
65	Słomianka	Pilicy	Inowódz	Inowódz	tomaszowski	łódzkie	Lasy w stanie zmian		10,91	28,81	58
66	Wolbórka	Pilicy	Tomaszów Mazowiecki	Lubochnia	tomaszowski	łódzkie	Lasy w stanie zmian	PK; SOO; SOO;	40,57	107,11	214
67	Kanał Bożęcki	Pilicy	Krzemień	Stromiec	białobrzezki	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; OChK	10,33	63,64	127
68	Turośl	Pisy	Nowa Ruda	Turośl	kolneński	podlaskie	Lasy w stanie zmian	OChK	36,85	226,97	454
69	Pisa	Pisy	Pogobie Średnie	Pisz	piski	warmińsko-mazurskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; OChK	57,75	152,46	305
70	Pisa	Pisy	Borki	Pisz	piski	warmińsko-mazurskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; OChK	84,24	222,38	445
71	Pisa	Pisy	Borki	Pisz	piski	warmińsko-	Lasy w stanie	OSO;	22,89	60,43	121



82	Iłżanka	Wisły	Kępa Chotecka	Chotcza; Wilków	opolski	lubelskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; OChK	47,39	125,12	250
83	Iłżanka	Wisły	Kępa Chotecka	Chotcza	opolski	lubelskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; OChK	39,54	104,4	209
84	Iłżanka	Wisły	Łęg	Kazanów	zwoleński	mazowieckie	Lasy w stanie zmian		26,03	68,71	137
85	Radomka	Wisły	Kuźnica	Przysucha	przysuski	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OChK	105,31	278,01	556
86	Chodelka	Wisły	Zastów Polanowski	Wilków	opolski	lubelskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; PK	25,14	66,38	133
87	Chodelka	Wisły	Brzeście	Janowiec	puławski	lubelskie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; PK	114,88	303,29	607
88	Grodarz	Wisły	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny	puławski	lubelskie	Lasy w stanie zmian	SOO; PK	27,86	73,54	147
89	Bystra	Wisły	Kazimierz Dolny	Kazimierz Dolny	puławski	lubelskie	Lasy w stanie zmian	SOO; PK	80,44	212,35	425
90	Bystra	Wisły	Parchatka	Kazimierz Dolny; Puławy	puławski	lubelskie	Lasy w stanie zmian	SOO; PK	90,21	238,16	476
91	Dopływ z Sadłowic	Wisły	Góra Puławska	Janowiec; Puławy	puławski	lubelskie	Lasy w stanie zmian	SOO; PK	188,02	496,36	993
92	Klikawka	Wisły	Regów Stary	Gniewoszów; Puławy	kozienicki	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO	47,7	125,94	252

93	Wieprz	Wisły	Borowa	Puławy	puławski	lubelskie	Bagna śródlądowe	OSO	25,05	66,13	132
94	Odnoga	Wisły	Prażmów	Dęblin; Steżyca	rycki	lubelskie	Lasy w stanie zmian	OSO	408,58	1078,66	2157
95	Dopływ spod Kletni	Wisły	Kępa Wólczyńska	Steżyca; Kozienice	rycki	lubelskie	Lasy w stanie zmian	OSO	28,88	76,25	153
96	Dopływ z Kol. Chęciny	Wisły	Górzno – Kolonia	Górzno	garwolińsk i	mazowieckie	Lasy w stanie zmian		48,25	297,2	594
97	Wisła	Wisły	Borki	Góra Kalwaria	piaseczyńs ki	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; OChK	32,89	86,82	174
98	Świder	Wisły	Nadbrzeż	Karczew; Otwock; Józefów	otwocki	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	Rezerwat; OChK; OSO	199,07	525,56	1051
99	Wisła	Wisły	Warszawa	M. st. Warszawa	Powiat m. st. Warszawa	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OChK; OSO; OChK	53,16	140,35	281
100	Wisła	Wisły	Rakowo	Wyszogród; Mała Wież	płocki	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; Rezerwat; OChK	51,3	135,43	271
101	Rykosa	Wisły	Drwały	Wyszogród	płocki	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OChK	129,06	340,71	681
102	Wisła	Wisły	Dobrzyków	Gąbin	płocki	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; OChK	35,26	93,09	186

103	Wisła	Wisły	Wykowo	Słupno	płocki	mazowieckie	Lasy w stanie zmian	OSO; SOO; Rezerwat; OChK	152,61	402,89	806
104	Skrwa	Wisły	Szczawno	Skrwilno	rypiński	kujawsko-pomorskie	Bagna śródłądowe	OChK	66,33	175,12	350
105	Wkra	Wkry	Zabiele	Strzegowo	mławski	mazowieckie	Bagna śródłądowe	OChK	26,57	163,68	327
<b>SUMA</b>										<b>103836,57</b>	<b>207673</b>

Tab. 6.4. Lista obiektów – odcinków rzek proponowanych do renaturyzacji (meandryzacji) na obszarze zlewni kategorii 3-R i 2-R.

L.p.	Rzeka/Odbiornik	Zlewnia RZGW	Miejscowość	Gmina	Powiat	Województwo	Występowanie w zasięgu zalewy lub podtopienia	Zmiana objętości wody tys.m3	Koszty tys. zł
1	Zielawa/Krzna	Bugu	Horodyszcze	Wisznice	białski	lubelskie			735,12
2	Huczwa/Bug	Bugu	Hrubieszów	Hrubieszów	hrubieszowski	lubelskie	podtopienia		4594,50
3	Tyśmienica/Wieprz	Wieprza	Tyśmienica	Parczew; Siemień	parczewski	lubelskie	podtopienia	30,00	510,50
4	Tyśmienica/Wieprz	Wieprza	Kolechowice Wieć	Ostrów Lubelski	lubartowski	lubelskie	podtopienia	15,00	1531,50
5	Krzna/Bug	Bugu	Neple, Mokrzany, Rogoźnica	Biała Podlaska; Międzyrzec Podlaski; Zalesie; M. Biała Podlaska	białski	lubelskie	podtopienia		5686,97
6	Muława/Zielawa	Bugu	Polubicze Wiejskie	Wisznice	białski	lubelskie			612,60
7	Żyława/Zielawa	Bugu	Kaniuki	Dębowa Kłoda; Podedwórze	parczewski	lubelskie		2,00	306,30
8	Zielawa/Krzna	Bugu	Hołowno	Podedwórze	parczewski	lubelskie		8,00	612,60
9	Żyława/Zielawa	Bugu	Kaniuki	Podedwórze	parczewski	lubelskie		2,00	306,30
10	Zielawa/Krzna	Bugu	Hołowno	Podedwórze	parczewski	lubelskie		2,00	612,60

11	Przerwa/Wieprz	Wieprza	Przypisówka	Firlej	lubartowski	lubelskie	zalewy	4,00	714,70
12	Dopływ spod Skarbiciesza/Wieprz	Wieprza	Krepa, Skarbiczierz	Jeziorzany	lubartowski	lubelskie	zalewy	3,00	530,92
13	Czarna/Tyśmienica	Wieprza	Kock Rolny	Kock	lubartowski	lubelskie		6,00	867,85
14	Dopływ spod Ruskiej Wsi/Rów A Zakalew-Jeziorzany	Wieprza	Białobrzegi, Poizdów	Jeziorzany; Kock	lubartowski	lubelskie	zalewy	3,00	1786,75
15	Tyśmienica/Wieprz	Wieprza	Kock, Górka Kocka	Firlej; Kock; Ostrówek	lubartowski	lubelskie	podtopienia	80,00	3828,75
16	Przerwa/Wieprz	Wieprza	Trójnia, Brzeziny	Lubartów	lubartowski	lubelskie	zalewy	6,00	1633,60
<b>SUMA</b>									<b>24871,56</b>

Tab. 5.5. Ogólna charakterystyka wariantów inwestycyjnych w zakresie obiektów małej retencji oraz przewidywane efekty ich realizacji.

Numer wariantu realizacji inwestycji	Obszar realizacji inwestycji	Istniejące obiekty		Planowane obiekty			Przyrost pojemności retencyjnej [%]	Koszt realizacji [mln zł]	
		Liczba obiektów	Pojemność retencyjna [tys. m <sup>3</sup> ]	Liczba obiektów		Pojemność retencyjna [tys. m <sup>3</sup> ]			
				Ogółem	w tym tech.				w tym eko.
1	3-R	11 302	139 007	256	173	77	171 648	123.0	849
2	3-R i 2-R	18 165	243 866	300	173	127	177 231	72.7	1 082
3	3-R i 2-R	18 165	243 866	416	289	127	212 724	87.2	1 449

## 6. Podsumowanie.

Istnieje konieczność dalszych prac nad poszerzeniem i ujednoczeniem bazy danych o obiektach technicznych i nietechnicznych małej retencji w skali Regionu. Duża liczba obiektów i znaczący potencjał retencyjny (w skali regionu liczony w setkach milionów m<sup>3</sup>) powinien zostać dokładnie zweryfikowany i zewidencjonowany dla tworzenia spójnych planów gospodarowania wodami i ochrony przed powodzią. Istotnym elementem prac nad bazą danych jest weryfikacja informacji o stanie technicznym i wielkości retencjonowanej wody. Zadanie to powinno być realizowane w kompetencjach WZMiUW, ale prowadzone w układzie zlewniowym w jednolitym systemie bazodanowym (np. przez RZGW).

Stan techniczny większości badanych przez nadzór technicznych obiektów piętrzących jest co najmniej niezagrażający bezpieczeństwu lub dobry, nie mniej tylko 60% obiektów było badanych, przy czym dla 39 % kontrolowanych obiektów nie ma danych wynikowych. Istnieje więc konieczność przeprowadzenia kontroli bezpieczeństwa i stanu technicznego wszystkich pozostałych obiektów oraz utworzenie jednolitej w regionie bazy danych informujących o ich stanie.

Istnieje konieczność szczegółowego określenia potencjału retencjonowania wody przez systemy naturalne zwłaszcza obszary mokradłowe, starorzecza, semi-naturalne wilgotne łąki, itp. W szczególności należy połączyć programy ich ochrony (np., rezerваты, parki narodowe, obszary Natura 2000 i inne) i programy małej retencji tak, aby działania ochronne i/lub renaturyzacyjne służyły także zwiększeniu bezpieczeństwa powodziowego. Dla systemów melioracyjnych można wyznaczać dodatkowe zadania związane z retencjonowaniem wód, a system finansowania tych działań powinien być związany z programami rolno-środowiskowymi ( np. przez propozycje pakietów wodnych).

Wielokryterialna waloryzacja zlewni JCWP, znajdujących się na obszarze regionu wodnego Środkowej Wisły, umożliwiła dokonanie ich podziału pod względem stopnia ryzyka powodzi. Zlewnie kategorii 1-R, tj. o małym stopniu ryzyka powodzi, zajmują łącznie 57.3% analizowanego obszaru. Zlewnie w których stopień ryzyka powodzi jest średni (2-R) zajmują 18.3%, natomiast duże ryzyko powodzi (3-R) występuje na 24.3% obszaru.

Wyniki klasyfikacji zlewni JCWP umożliwiły wybór obiektów małej retencji proponowanych do realizacji w trzech wariantach:

Wariant 1 – zakłada realizację 250 obiektów położonych w zlewniach kategorii 3-R o dużym stopniu ryzyka powodziowego, w tym 173 obiektów technicznych (głównie zbiorników) oraz 77 tzw. obiektów ekologicznych. Realizacja Wariantu 1 spowoduje wzrost pojemności retencyjnej o ok. 172 mln m<sup>3</sup>, co stanowi wzrost o 123% w stosunku do pojemności retencyjnej w istniejących obiektach małej retencji. Koszt realizacji Wariantu 1 wyniesie 849 mln zł.

Wariant 2 – zakłada realizację 300 obiektów, w tym 173 obiektów technicznych jak w Wariacie 1, tj. położonych w zlewni kategorii 3-R, a także 127 tzw. obiektów ekologicznych, położonych w zlewniach kategorii 3-R i 2-R o dużym i średnim stopniu ryzyka powodziowego. Planuje się przeprowadzenie renaturyzacji 111 mokradeł oraz meandryzacji 16 odcinków rzek uregulowanych. Realizacja Wariantu 2 spowoduje wzrost istniejącej pojemności retencyjnej o ok. 177 mln m<sup>3</sup>, tj. o 73%. Koszt realizacji Wariantu 2 wyniesie 1 082 mln zł.

Wariant 3 – zakłada realizację 416 obiektów, w tym 289 obiektów technicznych oraz 127 obiektów ekologicznych (jak w Wariacie 2), położonych w zlewniach kategorii 3-R i 2-R, tj. o dużym i średnim stopniu ryzyka powodziowego. Realizacja wszystkich obiektów

spowoduje wzrost pojemności retencyjnej o 213 mln m<sup>3</sup>, tj. o 87%. Koszt realizacji Wariantu 3 wyniesie 1 449 mln zł.

Listy proponowanych do realizacji obiektów należy zweryfikować w celu wyeliminowania obiektów już zrealizowanych (autorzy zweryfikowali tylko część obiektów), a także sprawdzenia poprawności danych. Zwłaszcza konieczna jest weryfikacja kosztów realizacji obiektów, ponieważ w przypadku braku danych a także, gdy w materiałach źródłowych podawane koszty odbiegały od przeciętnych, wprowadzano korekty kosztów w oparciu o średnie ceny wskaźnikowe dla danego typu obiektu lub w odniesieniu do m<sup>3</sup> pojemności retencyjnej obiektu.

W przypadku rezygnacji z realizacji inwestycji technicznych według wariantu 3 konieczna jest analiza lokalizacji obiektów w układzie zlewniowym, tj. na większym obszarze niż pojedyncze zlewnie JCWP. Analiza taka jest zwłaszcza wskazana w tych zlewniach, w których górna część znajduje się w obszarze 2-R średniego ryzyka powodzi, a część dolna – w obszarze 3-R o dużym stopniu ryzyka powodzi. W takim przypadku realizacja obiektów na obszarze 2-R będzie miała istotne znaczenie w zmniejszeniu zagrożenia powodziowego w dolnej części zlewni, tj. na obszarze 3-R. Na podstawie analizy lokalizacji obiektów przez WZMiUW możliwe będzie ewentualne opracowanie nowych wariantów inwestycyjnych dla poszczególnych zlewni (tzw. zlewni RZGW).

Obiekty małej retencji wpływają na poprawę struktury bilansu wodnego zlewni w wyniku zmniejszenia udziału szybkiego odpływu powierzchniowego na rzecz znacznie wolniejszego odpływu gruntowego, co powoduje obniżenie przepływów maksymalnych i podniesienie przepływów niżówkowych. Zmiany te wpływają więc na poprawę warunków środowiskowych, przy czym ich skuteczność zależy od tego na ile zróżnicowane są to obiekty i w jakim stopniu tworzą rozproszony system retencionowania wód bezpośrednio w miejscach powstawania odpływu powierzchniowego. Z tego uważa się, że najlepsze efekty przyniesie realizacja zarówno obiektów technicznych jak i tzw. ekologicznych.

Obiekty zakwalifikowane do realizacji w ramach trzech wariantów wybrano spośród obiektów planowanych, wymienionych w *Wojewódzkich Programach Małej Retencji* oraz zgłoszonych do *Programu* przez pełnomocników Wojewodów. Analizując lokalizację wytypowanych obiektów, można stwierdzić, że nawet na tych obszarach zlewni, gdzie występuje duży stopień ryzyka powodziowego, występują tylko pojedyncze obiekty albo w ogóle nie zaplanowano obiektów retencyjnych. Obszary zlewni o dużym stopniu ryzyka powodziowego należy potraktować jako obszary priorytetowe do realizacji obiektów małej retencji i rozważyć możliwość budowy nowych dodatkowych obiektów, realizowanych również w ramach innych programów i finansowanych z różnych innych źródeł.