

Załącznik do uchwały nr ... Rady Ministrów  
z dnia ..... 2022 r. w sprawie przyjęcia  
„Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2022-2027 z perspektywą do roku 2030”

## RETENCAJA. ZATRZYMAJ WODĘ!



Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Warszawa, grudzień 2021

## Spis treści

Spis treści.....	2
Wykaz skrótów .....	5
1. Cel i zakres opracowania .....	7
2. Oszacowanie zasobów wodnych kraju.....	10
2.1. Oszacowanie zasobów wodnych kraju oraz identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych – wody powierzchniowe.....	10
2.1.1. Oszacowanie zasobów wodnych – stan aktualny.....	10
2.1.1.1. Podejście metodyczne.....	11
2.1.1.2. Analiza wyników .....	15
2.1.2. Identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych – stan aktualny .....	32
2.1.2.1. Podejście metodyczne.....	32
2.1.2.2. Analiza wyników .....	33
2.1.3. Diagnoza sytuacji w zakresie zasobów wodnych Polski (wody powierzchniowe) oraz diagnoza sytuacji w zakresie deficytu zasobów wodnych – stan perspektywiczny .....	39
2.1.3.1. Podejście metodyczne.....	39
2.1.3.2. Analiza wyników .....	40
2.2. Oszacowanie zasobów wodnych kraju oraz identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych – wody podziemne .....	53
2.2.1. Oszacowanie zasobów wodnych– stan aktualny .....	53
2.2.2. Identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych.....	64
2.2.3. Opracowanie założeń oraz przeprowadzenie diagnozy sytuacji w zakresie zasobów wodnych Polski w odniesieniu do wód podziemnych – stan perspektywiczny .....	82
2.2.3.1. Opracowanie założeń .....	82
2.2.3.2. Analiza wyników .....	87
2.2.3.2.1 Wyniki analiz – oszacowany stan zasobów dyspozycyjnych dla zmian klimatu przewidzianych w scenariuszu RCP.4.5 .....	89
2.2.3.2.2. Wyniki analiz - stan zasobów dyspozycyjnych dla zmian klimatu przewidzianych w scenariuszu RCP.8.5.....	94
2.2.4. Opracowanie założeń oraz przeprowadzenie diagnozy sytuacji w zakresie deficytu zasobów wodnych Polski w odniesieniu do wód podziemnych – stan perspektywiczny .....	99
2.2.4.1. Opracowanie założeń .....	99
2.2.4.1.1. Ocena zmienności odwodnień kopalnianych i ich wpływu na zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w perspektywie roku 2030 i 2050.....	100
2.2.4.1.2. Ocena możliwości wzrostu wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w perspektywie roku 2030 i 2050 dla niektórych kierunków gospodarki, w szczególności w rolnictwie	105
2.2.4.2. Analiza wyników .....	107

2.2.4.2.1.	Wyniki analiz – stan rezerw zasobów wód podziemnych dla zmian klimatu przewidzianych w scenariuszu RCP.4.5 .....	107
2.2.4.2.2.	Wyniki analiz - stan rezerw zasobów dyspozycyjnych dla zmian klimatu przewidzianych w scenariuszu RCP.8.5.....	113
2.2.5.	Podsumowanie spodziewanych zmian zasobów wód podziemnych .....	119
3.	Aktualny stan retencji w Polsce.....	121
3.1.	Definicja retencji.....	122
3.1.1.	Podział retencji ze względu na charakter gromadzenia wód .....	122
3.1.2.	Podział retencji ze względu na skalę zjawiska .....	123
3.1.3.	Podział retencji ze względu na kontrolowanie zjawiska.....	124
3.1.4.	Podział retencji ze względu na cele szczegółowe zatrzymania wody .....	124
3.2.	Retencja jeziorna .....	125
3.3.	Retencja mokradłowa.....	131
3.3.1.	Metoda oceny retencji wodnej w obszarach mokradłowych .....	131
3.3.2.	Retencja wodna dla obszarów mokradłowych w podziale na regiony wodne .....	137
3.4.	Retencja w lasach .....	139
3.5.	Retencja glebowa .....	150
3.6.	Retencja zbiornikowa .....	155
3.6.1.	Duża i mała retencja zbiornikowa .....	155
3.6.2.	Mikroretencja.....	164
3.7.	Analiza zapisów wojewódzkich programów małej retencji .....	171
4.	Stan retencji w wybranych krajach UE .....	176
4.1.	Analizy stanu retencji w wybranych 4 krajach UE - Francji, Hiszpanii, Niemczech, Czechach.	176
5.	Stan prawny w zakresie retencji wodnej oraz zasobów dyspozycyjnych wód.....	195
5.1.	Prawo i strategie międzynarodowe.....	195
5.1.1.	Prawo międzynarodowe.....	195
5.1.2.	Programy i strategie międzynarodowe – powiązania .....	198
5.2.	Prawo i strategie krajowe.....	204
5.2.1.	Prawo krajowe – instrumenty prawne.....	204
5.2.2.	Prawo krajowe – instrumenty ekonomiczne.....	210
5.2.3.	Programy i strategie krajowe – powiązania .....	211
5.3.	Prawo i programy lokalne.....	218
5.3.1.	Prawo lokalne .....	218
5.3.2.	Programy i strategie lokalne – powiązania.....	220
6.	Analiza potrzeb w zakresie dostępności zasobów wodnych.....	223
6.1.	Analiza obecnych i przyszłych potrzeb w zakresie zasobów wodnych.....	223
6.1.1.	Aktualne zużycie wody – podejście metodyczne .....	223

6.1.2.	Aktualne zużycie wody – wyniki analiz.....	227
6.2.	Przyszłe potrzeby w zakresie dostępności zasobów wodnych.....	235
7.	Wykaz działań służących zwiększeniu retencji wód .....	251
7.1.	Działania mające na celu zwiększenie retencji wód.....	251
7.2.	Planowane działania edukacyjne, informacyjne lub promocyjne dotyczące tematyki gospodarki wodnej .....	317
7.3.	Podsumowanie analizy kosztów i korzyści dla działań.....	320
8.	Efekty realizacji programu.....	323
9.	Spis załączników .....	330
10.	Spis Rysunków .....	331
11.	Spis tabel .....	333

## Wykaz skrótów

AKK	analiza kosztów i korzyści (określana również jako CBA Cost-Benefit Analysis)
AKK PPSS	Dokument „Zadanie 1: Opracowanie projektu Planu przeciwdziałania skutkom suszy z uwzględnieniem podział kraju na obszary dorzeczy. Podzadanie 1.13: Analiza kosztów i korzyści dla projektu Planu przeciwdziałania skutkom suszy”, wersja nr 0.03 z listopada 2020 r.
aPGW	aktualizacja Planu gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy
IIaPGW	druga aktualizacja Planu gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy
aPWŚK	aktualizacja Programu wodno-środowiskowego kraju
aPZRP	aktualizacja Planu zarządzania ryzykiem powodziowym
B/C	wskaźnik korzyści i kosztów (Benefit/Cost)
BDL	Bank Danych o Lasach
BDL GUS	Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego
BDOO	baza danych obiektów ogólnogeograficznych
BDOT	baza danych obiektów topograficznych
CLC	Jednolita baza pokrycia terenu (tłum. Corine Land Cover)
EC JRC	European Commission’s Joint Research Centre (tłum. Wspólnotowe Centrum Badawcze)
EEA	Europejska Agencja Środowiska
EKK	Europejska Konwencja Krajobrazowa
ENPV	ekonomiczna wartość bieżąca netto
EOG	Europejski Obszar Gospodarczy
ESDAC	Europejskie Centrum Danych o Glebach
ERR	ekonomiczna stopa zwrotu
GIS	system informacji geograficznej
GO	grunty orne
GUS	Główny Urząd Statystyczny
ICOLD	Międzynarodowa Komisja ds. Wielkich Zapór
IMUZ	Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
IRR	wewnętrzna stopa zwrotu
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
IOŚ-PIB	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
JCWP	jednolita część wód powierzchniowych
JCWpd	jednolita część wód podziemnych

## Program przeciwdziałania niedoborowi wody

KCPP	krzywa czasu przekroczenia przepływu
KE	Komisja Europejska
KPRWP	Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych
KPZK	Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju
ktoe	energetyczny równoważnik jednej metrycznej tony ropy naftowej
LID	zielona infrastruktura (tłum. Low Impact Development )
LPW	lokalne partnerstwa do spraw wody
MEW	mała elektrownia wodna
MPA	miejski plan adaptacji
MPHP	Mapa Podziału Hydrologicznego Polski
NMF MF EOG	Norweski Mechanizm Finansowy i Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
OECD	Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju
OSO	obszar specjalnej ochrony ptaków
PEP	Polityka ekologiczna państwa 2030
PGL LP	Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
PGW WP	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
PIG-PIB	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
PKB	produkt krajowy brutto
PPNW	Program przeciwdziałania niedoborowi wody
PPSS	Plan przeciwdziałania skutkom suszy
PROW	Program Rozwoju Obszarów Wiejskich
PSE S.A.	Polskie Sieci Energetyczne
PW	Ustawa Prawo wodne
PZRP	Plan zarządzania ryzykiem powodziowym
RDW	Ramowa Dyrektywa Wodna
RW	region wodny
RZGW	regionalny zarząd gospodarki wodnej Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie
WJM	Wielkie Jeziora Mazurskie
WZMiUW	wojewódzki zarząd melioracji i urządzeń wodnych

## 1. Cel i zakres opracowania

Polska dysponuje jednymi z najmniejszych zasobów wodnych w przeliczeniu na mieszkańca w Europie. Zgodnie z danymi GUS, w 2019 r. średnio na mieszkańca przypadało 1100 m<sup>3</sup>, a średnia europejska wynosi 2,5 raza więcej<sup>1</sup>. Ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne, w tym niskie stany wody oraz susze, są występującą od zawsze cechą klimatu Polski. Jednakże w ostatnich latach częstość ich występowania uległa wyraźnemu nasileniu. Na przestrzeni ostatniej dekady, lat 2010 – 2019, susze występowały dwukrotnie częściej, niż w ubiegłych dekadach. Susze o dużej intensywności i obejmujące swym zasięgiem większą część kraju wystąpiły w latach: 2011, 2015, 2018 i 2019 (statystycznie co 2,5 roku). Dla porównania, we wcześniejszych dekadach (1989 – 2009) susze o dużej intensywności i zasięgu notowano dwukrotnie rzadziej, raz na 5 lat (lata: 1989, 1992, 2000 i 2003). Skutki tych zjawisk dotknęły zarówno gospodarkę narodową, jak i środowisko przyrodnicze.

Aktualne wyniki analiz zmian klimatu w ramach projektów CHASE-PL oraz Klimada2 wskazują, iż nastąpi w Polsce intensyfikacja zjawisk ekstremalnych. W wyniku prognozowanego wzrostu temperatury powietrza wzrośnie intensywność parowania, nastąpi także zwiększenie częstotliwości opadów nawalnych. Prognozuje się także wzrost długości i częstości występowania okresów bezopadowych. Przyspieszenie cyklu hydrologicznego skutkować będzie pogłębieniem się obecnych problemów z dostępem do zasobów wodnych w całej Europie<sup>2, 3</sup>

Niedobór zasobów wodnych przekłada się na ograniczenia w możliwości rozwoju gospodarczego kraju. Sektory ściśle powiązane z zasobami wodnymi to w szczególności: energetyka, rolnictwo, przetwórstwo i produkcja żywności oraz przemysł papierniczy. Zasoby wodne stanowią także istotny czynnik dla branży turystycznej. Niski stan wód w ciekach oraz zbiornikach wodnych negatywnie odbije się na możliwościach funkcjonowania sektora turystycznego<sup>4, 5</sup>.

Zmniejszające się zasoby wodne mają także wpływ na zaopatrzenie ludności w wodę przeznaczoną do spożycia. Rosną koszty dostarczania wody do gospodarstw domowych, a z drugiej strony coraz częściej zdarzają się problemy z dostarczaniem jej w okresach suchych.

Mając powyższe na uwadze, istnieje pilna potrzeba podjęcia działań zapobiegających występowaniu niedoborów wody w Polsce. W tym celu opracowany został Program przeciwdziałania niedoborowi wody (PPNW). Niniejszy dokument opracowywany jest dla obszaru całego kraju, z uwzględnieniem podziału na regiony wodne i obszary dorzeczy. Program opracowany jest na podstawie Założeń do Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021–2027 z perspektywą do roku 2030, przyjętych w uchwale nr 92 Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. (M.P. z 2019 r. poz. 941), dalej zwane: Założenia do PPNW.

Zgodnie z Załozeniami do PPNW głównym celem Programu jest zwiększenie retencji wodnej w Polsce. Zapewnić to mają analiza i określenie kompleksowych działań zwiększających retencję wody. Program uwzględnia wszystkie rodzaje retencji: sztuczną i naturalną oraz wskazuje działania ukierunkowane na jej zwiększenie.

---

<sup>1</sup> Gutry-Korycka, M., 2014, Zasoby wodne Polski, IMGW-PIB, Warszawa

<sup>2</sup> <https://klimada2.ios.gov.pl/>

<sup>3</sup> <https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1000>

<sup>4</sup> <https://www.imgw.pl/sites/default/files/2021-01/imgw-observator-susza-2020.pdf>

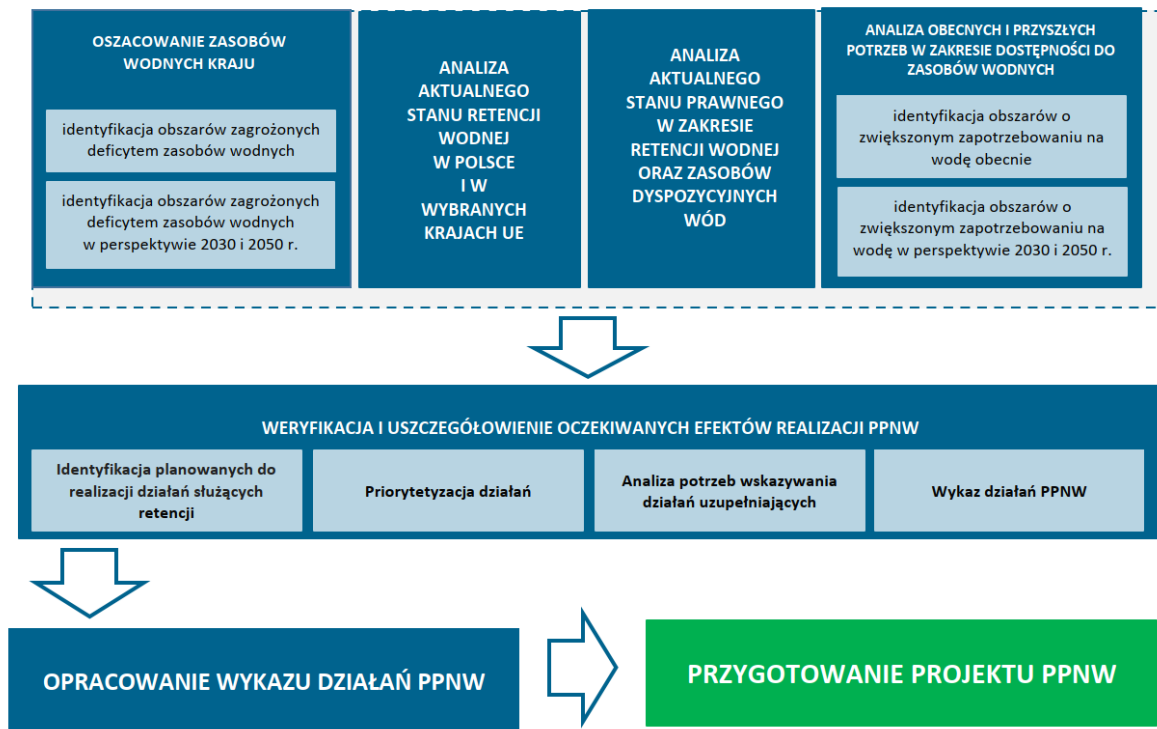
<sup>5</sup> <http://klimada.mos.gov.pl/blog/2013/04/15/turystyka/>

Cel główny PPNW mają wspierać 3 cele szczegółowe:

1. Wskazanie i realizacja działań z zakresu budowy zintegrowanego systemu naturalnej i sztucznej retencji wodnej;
2. Stworzenie warunków do zrównoważonego wykorzystania zasobów wodnych;
3. Wzmocnienie świadomości społecznej w zakresie potrzeby retencjonowania i oszczędzania wody.

Do realizacji celów dokumentu przyczynić mają się zaplanowane działania. Podstawą ich określenia jest przeprowadzenie analiz w zakresie deficytów zasobów wodnych w Polsce w podziale na wody powierzchniowe i podziemne, określenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na wodę, a także analiza stanu retencji w Polsce. Na rysunku nr 1 przedstawiono schemat opracowywania PPNW, uwzględniający wszystkie elementy oraz kolejność poszczególnych analiz.

Rysunek 1. Schemat podejścia do opracowania PPNW



Źródło: Opracowanie własne

Całościowe podejście do opracowania PPNW przedstawia powiązania między poszczególnymi elementami opracowania PPNW i pokazuje przyjęte założenia. Część wykonanych analiz i prac nad dokumentem było prowadzonych równolegle. Dla wszystkich przeprowadzonych prac analitycznych przedstawiono w PPNW zarówno podejście metodyczne, jak i omówiono uzyskane wyniki.

W wyniku prowadzonych prac w niniejszym dokumencie zaproponowano działania zmierzające do zwiększania retencji zbiornikowej, korytowej, na terenach leśnych, rolniczych oraz zurbanizowanych. Wskazano także działania edukacyjne, informacyjne i promocyjne dotyczące wzmocnienia świadomości społecznej w zakresie potrzeby retencjonowania i oszczędzania wody. W efekcie realizacji



zapisów PPNW nastąpić ma wzrost wielkości retencjonowanej wody, a także zwiększenie powierzchni i poprawa warunków dla ekosystemów wodnych i od wód zależnych, poprawa dostępności zasobów wodnych dla rolnictwa a także wzrost świadomości społecznej dotyczącej znaczenia retencjonowania i oszczędzania wody.

Rozdział dotyczący stanu prawnego w zakresie retencji wodnej oraz zasobów dyspozycyjnych wód jest dodatkowym elementem dokumentu, mającym na celu wyznaczenie ram opracowania PPNW i określenie uwarunkowań, które rzutują na możliwości wprowadzania zapisów i działań w ramach dokumentu. Element ten zawiera ustalenia wynikające z opracowania instrumentów wspierających realizację działań PZRP oraz analiz prawnych wykonanych na potrzeby opracowania PPSS.

## 2. Oszacowanie zasobów wodnych kraju

### 2.1. Oszacowanie zasobów wodnych kraju oraz identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych – wody powierzchniowe

Zasoby wodne, w kontekście wód powierzchniowych, zgodnie z Międzynarodowym słownikiem hydrologicznym<sup>6</sup>, oznaczają całość aktualnie i potencjalnie dostępnych wód o odpowiednich charakterystykach ilościowych i jakościowych, przeznaczonych do zaspokojenia określonego zapotrzebowania. Pojęcie zasobów wodnych nie odnosi się do ogółu wód, lecz tylko do tej ich części, która jest corocznie odnawiana, co jest utożsamiane z odpływem rzeczny w ciągu roku z określonego terenu.

#### 2.1.1. Oszacowanie zasobów wodnych – stan aktualny

Oszacowanie zasobów wodnych Polski w zakresie wód powierzchniowych zostało przeprowadzone z wykorzystaniem następujących wskaźników:

- Przepływy charakterystyczne: przepływ najniższy z niskich NNQ, przepływ średni niski SNQ, przepływ średni ze średnich SSQ;
- Przepływ nienaruszalny  $Q_n$ ;
- Przepływ gwarantowany  $Q_{gw,p\%}$ , który wraz z przepływami wyższymi trwa przez  $p\%$  czasu (przyjęty poziom gwarancji  $p = 95\%$ );
- Zasoby dyspozycyjne zwrotne  $ZDZ_{gw,p\%}$ ;
- Zasoby dyspozycyjne bezzwrotne  $ZDB_{gw,p\%}$ ;
- Stosunek przepływu średniego niżówki zwykłej ( $\acute{s}rQ_{n70}$ ) do przepływu nienaruszalnego  $Q_{NSH70}$ ;
- Stosunek przepływu średniego niżówki ekstremalnej ( $\acute{s}rQ_{n95}$ ) do przepływu nienaruszalnego  $Q_{NSH95}$ ;
- Wskaźnik stopnia wykorzystania zasobów dyspozycyjnych  $q_{WSWZDZ}$ .

Wykorzystane wskaźniki są w większości zgodne z przyjętymi w ramach projektu „Opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy” z 2020 r. W ramach niniejszego opracowania w porównaniu do PPSS, wydłużono analizowane wielolecie z 2018 do 2019 r. (wielolecie 1987-2019). Przyjęto również nieco inną metodę wyznaczenia przepływu gwarantowanego - na podstawie krzywej średniej sum czasów trwania przepływów (szczegółowo opisana w rozdziale 2.1.1.1). Przepływ nienaruszalny na obszarze całej Polski określono metodą Kostrzewy – analogicznie jak w PPSS, przy czym przyjęto jednolity sposób wyznaczania parametru  $k$ , bez uwzględnienia rozporządzeń dyrektorów RZGW (w ramach PPSS uwzględniono rozporządzenia Dyrektorów RZGW w Warszawie i w Poznaniu). Dodatkowo dokonano analizy przepływów charakterystycznych oraz średniego rocznego odpływu jednostkowego, natomiast po szczegółowym przeglądzie dostępnych danych (opisanym w rozdziale 2.1.1.1) odstąpiono ostatecznie od uwzględnienia w analizach wskaźnika stopnia wykorzystania zasobów dyspozycyjnych.

<sup>6</sup> <https://hydrologie.org/glu/indexpo.htm>

Przyjęte wskaźniki wyznaczono na podstawie danych IMGW-PIB z wielolecia 1987-2019. Do obliczenia przepływów charakterystycznych NNQ i SNQ wykorzystano przepływy ekstremalne niskie, natomiast dla wszystkich pozostałych wskaźników - przepływy średnie dobowe. Obliczenia przeprowadzone zostały w układzie lat kalendarzowych, zgodnie z metodyką przyjętą w PPSS (Aktualizacja opracowania „Ochrona przed suszą w planowaniu gospodarowania wodami – metodyka postępowania” KZGW 2017). Zachowanie tego samego podejścia pozwala na porównanie i weryfikację wyników obliczeń.

### 2.1.1.1. Podejście metodyczne

Oszacowanie zasobów wodnych kraju wykonane zostało z uwzględnieniem metodyki przyjętej w projekcie „Opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy”, szczegółowo opisanej w dokumencie pn.: Aktualizacja opracowania „Ochrona przed suszą w planowaniu gospodarowania wodami – metodyka postępowania”, KZGW 2017. Metodyka ta bazuje na szeregu wskaźników, które pośrednio lub bezpośrednio stanowią podstawę wielokryterialnej oceny dyspozycyjności wód powierzchniowych oraz stanu zasobów nienaruszalnych w warunkach suszy hydrologicznej zwykłej i ekstremalnej. Poniżej przedstawiono metody wyznaczania poszczególnych wskaźników.

**Przepływ nienaruszalny**  $Q_n$  w ramach niniejszego opracowania wyznaczono powszechnie stosowaną w Polsce metodą Kostrzewy, według wzoru:

$$Q_n = k \cdot SNQ$$

W sytuacji, gdy  $Q_n < NNQ$ :

$$Q_n = NNQ$$

gdzie:

$k$  – współczynnik zależny od hydrologicznego typu cieków oraz powierzchni zlewni,

$SNQ$  – przepływ średni niski [ $m^3/s$ ],

$NNQ$  – przepływ najniższy z niskich [ $m^3/s$ ].

Tabela 1. Hydrologiczny typ cieków w zależności od średniego sptywu jednostkowego

Hydrologiczny typ cieków	SSq
nizinny	$SSq < 4.15$
przejściowy i podgórski	$4.15 \leq SSq \leq 13.15$
górski	$SSq \geq 13.15$

Źródło: Ozga-Zieliński B., Brzeziński J., 2013: Metody obliczania charakterystyk przepływu rzecznoego, IMGW-PIB, Warszawa

Tabela 2. Wartości współczynnika k w zależności od hydrologicznego typu cieków oraz powierzchni zlewni

Hydrologiczny typ cieków	Powierzchnia zlewni A [km <sup>2</sup> ]	Współczynnik k
Nizinny	<1000	1.00
	1000 - 2500	0.58
	>2500	0.50
Przełajowy i podgórski	<500	1.27
	500 – 1500	0.77
	1500 - 2500	0.52
	>2500	0.5
Górski	<300	1.52
	300 - 750	1.17
	750 – 1500	0.76
	1500 – 2500	0.55
	>2500	0.50

Źródło: Ozga-Zieliński B., Brzeziński J., 2013: Metody obliczania charakterystyk przepływu rzeczno, IMGW-PIB, Warszawa

**Przepływ gwarantowany**  $Q_{gw,p\%}$  to przepływ, który wraz z przepływami wyższymi od siebie trwa przez  $p\%$  czasu objętego analizami. Przepływy gwarantowane o określonym poziomie gwarancji  $p\%$  wyznaczone są na podstawie krzywych czasu przekroczenia przepływu (KCPP). Wyróżnić można dwie metody tworzenia KCPP:

- metodę tradycyjną, za pomocą której tworzona jest jedna krzywa na podstawie danych przepływów z całego N-letniego okresu,
- metodę polegającą na tworzeniu N-rocznych KCPP, uśrednianych następnie do krzywej średniej.

Krzywa średnia różni się od krzywej N-letniej szczególnie w obszarze przepływów minimalnych, gdzie przepływ o gwarancji przewyższenia  $p\%$ , obliczony na podstawie średniej KCPP, jest wyższy od przepływu o gwarancji przewyższenia  $p\%$  obliczonego na podstawie N-letniej KCPP<sup>7</sup>.

W ramach niniejszego opracowania do wykorzystania metodą średniej KCPP. Przyjęto poziom gwarancji  $p=95\%$ .

<sup>7</sup> Węglarczyk, S., 2014, Krzywe czasu przewyższenia przepływu w zlewni Małej Wisły, Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich, nr II/1/2014, PAN, Oddział w Krakowie.

**Zasoby dyspozycyjne zwrotne** o określonej gwarancji występowania  $ZDZ_{gw,p\%}$  obliczane są jako różnica pomiędzy wielkością przepływu gwarantowanego i wielkością przepływu nienaruszalnego w analizowanym przekroju, według wzoru:

$$ZDZ_{gw,p\%} = Q_{gw,p\%} - Q_n$$

gdzie:

$Q_{gw,p\%}$  - przepływ gwarantowany, który wraz z przepływami wyższymi trwa przez  $p\%$  czasu [ $m^3/s$ ],

$p$  – przyjęty poziom gwarancji,

$Q_n$  – przepływ nienaruszalny [ $m^3/s$ ].

Zasoby dyspozycyjne zwrotne określają ilość wody, jaka może zostać pobrana z danego przekroju rzeki pod warunkiem, że użytkownik po wykorzystaniu pobranej wody zwróci ją w całości do rzeki bezpośrednio poniżej miejsca poboru<sup>8</sup>.

**Zasoby dyspozycyjne bezzwrotne** o określonej gwarancji występowania  $ZDBG_{w,p\%}$  określają dopuszczalną wielkość zużycia bezzwrotnego pobranej wody z danego przekroju rzeki, przy zachowaniu przepływu nienaruszalnego oraz bez pogarszania warunków zaopatrzenia w wodę pozostałych użytkowników. Obliczane są jako wartość stała zasobów dyspozycyjnych zwrotnych według wzoru:

$$ZDBG_{w,p\%} = \alpha(Q_{gw,p\%} - Q_n)$$

gdzie:

$\alpha$  – współczynnik określający jaka część zasobów dyspozycyjnych zwrotnych może być odprowadzona z cieków bez naruszania wielkości przepływu nienaruszalnego oraz stopnia zaspokojenia potrzeb wodnych użytkowników zlokalizowanych poniżej,

$Q_{gw,p\%}$  - przepływ gwarantowany, który wraz z przepływami wyższymi trwa przez  $p\%$  czasu [ $m^3/s$ ],

$p$  – przyjęty poziom gwarancji,

$Q_n$  – przepływ nienaruszalny [ $m^3/s$ ].

**Stosunek przepływu średniego niżówki zwykłej / ekstremalnej ( $\bar{sr}Q_{n70} / \bar{sr}Q_{n95}$ ) do przepływu nienaruszalnego  $Q_{NSH70} / Q_{NSH95}$**  pokazuje stan nienaruszalnych zasobów wód powierzchniowych w okresie trwania niżówek, w zależności od przedziału zmienności:

- $Q_{NSH} < 0.95$  – susza hydrologiczna szcerpuje przepływ nienaruszalny, brak jest możliwości realizowania potrzeb użytkowników, w tym również ekosystemowych,
- $0.95 \leq Q_{NSH} \leq 1.05$  – przepływ graniczny suszy hydrologicznej jest równy przepływowi nienaruszalnemu, nie ma nadwyżki przepływu do dyspozycji,
- $Q_{NSH} > 1.05$  – susza hydrologiczna nie szcerpuje zasobów nienaruszalnych, istnieje nadwyżka przepływu do dyspozycji użytkowników sektorowych i zabezpieczone są potrzeby ekosystemów.

<sup>8</sup> Tyszewski i in., 2008, Metodyka opracowania warunków korzystania z wód regionu wodnego oraz warunków korzystania z wód zlewni. Pracowania Gospodarki Wodnej "PRO-WODA", Warszawa.

Ogólnie stosowany w hydrologii termin „niżówka” jest pojęciem umownym, interpretującym sytuację w rzekach w odniesieniu do ilości przepływającej wody<sup>9</sup>. W literaturze znaleźć można różne definicje niżówki i kryteria jej wydzielenia. W nowszych pozycjach literaturowych przyjmowana jest następująca definicja: „niżówka jest to okres, w którym przepływy są równe lub niższe od przepływu granicznego Q<sub>g</sub>”, przy czym przy określaniu przepływu granicznego mogą być stosowane różne kryteria, hydrologiczne lub gospodarcze. Na potrzeby niniejszego opracowania, jako przepływy graniczne przyjęto przepływy Q<sub>70%</sub> i Q<sub>95%</sub> wyznaczone z krzywej sum czasów trwania przepływów<sup>10</sup>.

Wykorzystano również dodatkowe kryteria uściślające wyznaczanie niżówek:

- Minimalny czas pomiędzy sąsiadującymi niżówkami (3 dni),
- Minimalny czas trwania niżówki (5 dni)<sup>11</sup>.

**Wskaźnik stopnia wykorzystania zasobów dyspozycyjnych zwrotnych** WSWZDZ służy do identyfikacji poziomu stresu wodnego (zachwiania równowagi systemu i początku odczuwania presji na trwałość zasobów) i obliczany jest według wzoru:

$$WSWZDZ = 100 \cdot \frac{\sum PWP}{ZDZ}$$

gdzie:

$\sum PWP$  – suma poborów pomniejszonych o zrzuty w danej zlewni bilansowej / różnicowej,

$ZDZ$  – zasoby dyspozycyjne zwrotne w danej zlewni bilansowej / różnicowej.

Tabela 3. Poziom stresu wodnego w zależności od wielkości wskaźnika stopnia wykorzystania zasobów dyspozycyjnych zwrotnych

Przedziały zmienności WSWZDZ	Interpretacja wyniku
<25	normalny stopień wykorzystania
25-50	umiarkowany stopień wykorzystania, z zaznaczoną presją na trwałość zasobów
50-75	intensywny stopień wykorzystania z wyraźną presją na trwałość zasobów
>75	bardzo intensywny stopień wykorzystania, bliski całkowitemu lub przekraczający wielkość zasobów dyspozycyjnych

Źródło: Kundzewicz Z., 2000: Gdyby mała wody miarka.... Zasoby wodne dla trwałego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

<sup>9</sup> Ozga-Zielinska M., Brzezinski J., 1997, Hydrologia stosowana. PWN Warszawa.

<sup>10</sup> Tallaksen L. M., van Lanen H. A. J., 2004, Hydrological Drought – Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater, Developments in Water Science, 48. Amsterdam, Elsevier Science B.V.

<sup>11</sup> Jakubowski W., 2011, Rozkłady prawdopodobieństwa w ocenie suszy hydrologicznej. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

Analogiczny wskaźnik jest stosowany przez Europejską Agencję Środowiska (WEI - water exploitation index), jednak posiada on inne wartości graniczne.

Dane o wielkości poborów oraz zrzutów (PWP) są elementem bazy danych „Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy”. W aktualnej bazie danych presji antropogenicznych (wersja z 31.03.2021 r.) znajduje się 11 181 obiektów zaklasyfikowanych jako pobory wód powierzchniowych, 25 579 – pobory wód podziemnych, 1 653 – odwodnienia obiektów lub wykopów budowlanych, 120 – odwodnienia zakładów górniczych, 38 - przerzutów wody oraz łącznie 85 790 obiektów zaklasyfikowanych jako zrzuty, w podziale na różne kategorie. Są to: zrzuty ścieków komunalnych – 4 657 obiektów, zrzuty ścieków bytowych – 5 013, zrzuty ścieków przemysłowych – 6 573, zrzuty ścieków przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych – 6 770, zrzuty z odwodnień budowlanych lub wykopów budowlanych – 1 662, zrzuty wód opadowych i roztopowych – 55 335, przelewy burzowe – 294, zrzuty ciekłych odchodów zwierzęcych za wyjątkiem gnojówki i gnojowicy przeznaczonych do rolniczego wykorzystania – 156, zrzuty wód odciekowych ze składowisk odpadów i miejsc ich magazynowania – 153, akwakultura – 5 129, zrzuty wykorzystanej solanki, wody lecznicze i termalne – 48 obiektów.

W celu wyznaczenia wskaźnika stopnia wykorzystania zasobów dyspozycyjnych, w pierwszej kolejności wyselekcjonowano z bazy obiekty poborów wód powierzchniowych i zrzutów. W kolejnym kroku, wszystkie dane o wielkości poborów i zrzutów przeliczono na średni pobór/zrzut chwilowy w m<sup>3</sup>/s, a następnie dokonano analizy przynależności punktów poboru/zrzutu do danej zlewni bilansowej.

Analiza ilościowa i przestrzenna danych z bazy presji antropogenicznych wykazała duże braki w zakresie wartości średnich chwilowych poborów/zrzutów, szczególnie w odniesieniu do poborów. Dane dostępne są jedynie dla 3 537 obiektów poborów wód powierzchniowych, natomiast dla zrzutów dla 18 067 obiektów. Największe braki danych ilościowych o poborach występują w regionach wodnych Warty i Noteci.

Ze względu na zidentyfikowane braki danych oraz ich nierównomierne rozmieszczenie na obszarze Polski, zdecydowano ostatecznie, że w ramach niniejszego opracowania nie będą wyznaczone wskaźniki stopnia wykorzystania zasobów dyspozycyjnych zwrotnych. Wykorzystanie niepełnych danych czy też mieszanie danych rzeczywistych z szacowanymi w jakikolwiek sposób, miałyby znaczący wpływ na wyniki analiz i prowadziłyby do nieprawidłowej oceny zasobów wodnych i klasyfikacji zlewni pod kątem potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych wód powierzchniowych.

### 2.1.1.2. Analiza wyników

Na potrzeby oszacowania zasobów wodnych wykorzystano dane IMGW-PIB dla 452 stacji wodowskazowych (451 stacji analizowanych w ramach PPSS oraz dodatkowo stacja Kwidzyn na rzece Liwie). Ponadto wykonano obliczenia dla 23 przekrojów niekontrolowanych na rzekach kontrolowanych – wartości poszczególnych wskaźników obliczono z wykorzystaniem ekstrapolacji danych wodowskazowych. Łącznie oszacowano zasoby wodne dla 475 zlewni bilansowych.

Wyodrębniono również 94 zlewnie niekontrolowane, dla których nie jest możliwe obliczenie przyjętych wskaźników ze względu na brak danych pomiarowych IMGW-PIB, a co za tym idzie oszacowanie zasobów wodnych zgodnie z przyjętą metodyką. Z tego względu dla zlewni niekontrolowanych ograniczono się do określenia poziomu potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy na podstawie wyników analiz w zlewniach sąsiadujących - jako poziom potrzeb realizacji działań w zlewniach niekontrolowanych przyjmowano poziom określony dla przeważającej liczby sąsiadujących zlewni kontrolowanych.

Tabela 4. Liczba analizowanych zlewni bilansowych w podziale na obszary dorzeczy i regiony wodne

Obszar dorzecza	Region wodny	Liczba analizowanych zlewni
Dunaju	Czarnej Orawy	3
	Czadeczki	0
	Morawy	0
<b>Suma – obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>3</b>
Wisty	Małej Wisły	23
	Górnej- Zachodniej Wisły	53
	Górnej- Wschodniej Wisły	36*
	Środkowej Wisły	40
	Bugu	29
	Narwi	40
	Dolnej Wisły	61
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>282</b>
<b>Świeżej</b>	<b>Świeżej</b>	<b>0</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>0</b>
Łąby	Metuje	1
	Orlicy	0
	Izery	0
	Łąby i Ostrożnicy	0
<b>Suma – obszar dorzecza Łąby</b>		<b>1</b>
Odry	Górnej Odry	18
	Środkowej Odry	61**
	Warty	36***
	Noteci	19
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	36****
<b>Suma – obszar dorzecza Odry</b>		<b>170</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>11</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>7</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>1</b>
<b>SUMA</b>		<b>475</b>

\*W tym 3 zlewnie położone częściowo w RW Górnej-Zachodniej Wisły

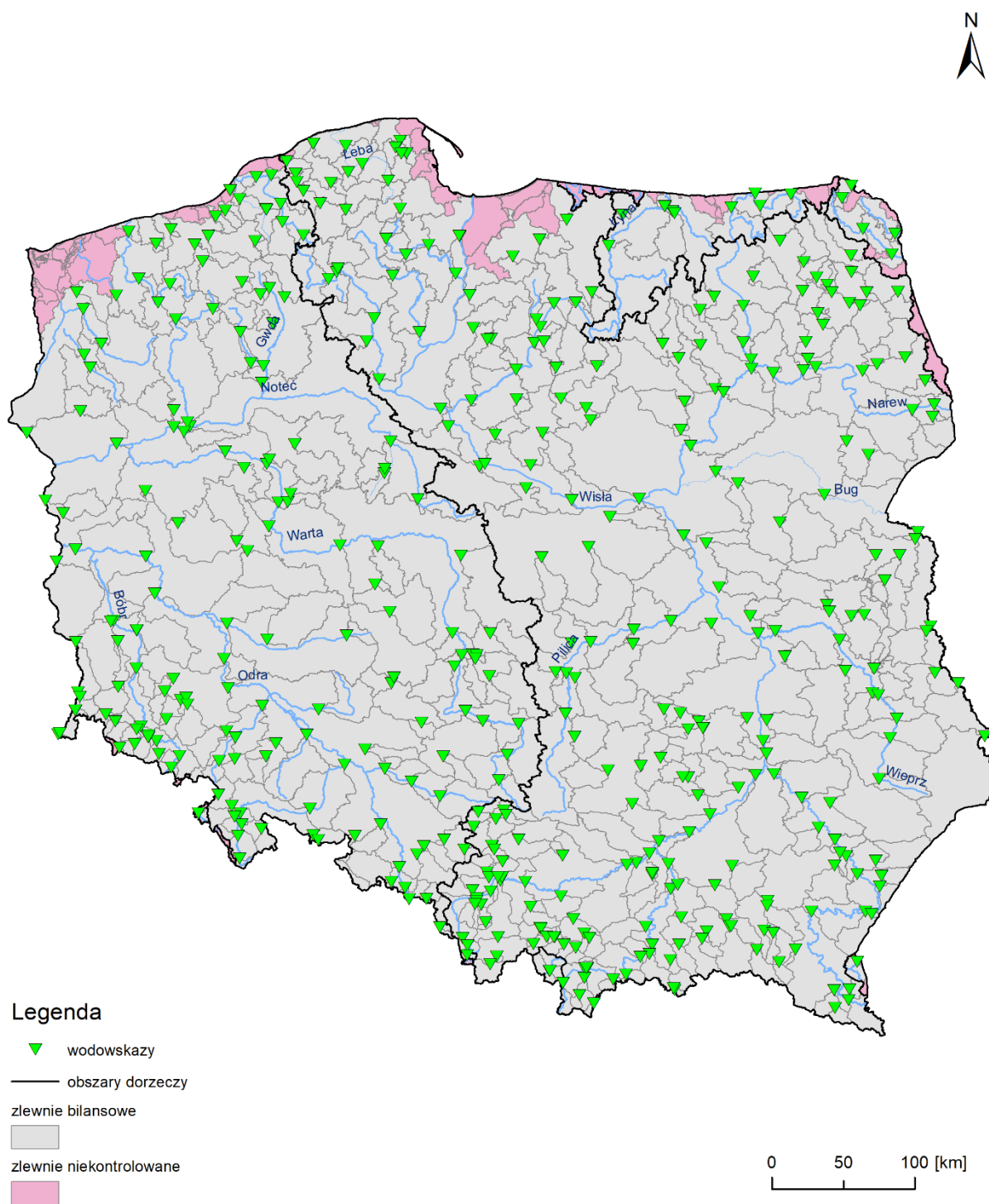
\*\*W tym 1 zlewnia położona częściowo w RW Górnej Odry

\*\*\*W tym 1 zlewnia położona częściowo w RW Noteci

\*\*\*\*W tym 1 zlewnia położona częściowo w RW Warty



Rysunek 2. Zlewnie bilansowe uwzględnione w ocenie zasobów wodnych



Źródło: Opracowano na podstawie danych IMGW-PIB

W celu oszacowania wielkości zasobów wód powierzchniowych w Polsce, w pierwszej kolejności analizie poddano wartości przepływów charakterystycznych SNQ i SSQ, przeliczone na jednostkę powierzchni zlewni, co pozwoliło na ich porównanie pomiędzy poszczególnymi zlewniami. Wartości modułu odpływu dla wszystkich analizowanych wskaźników podzielono na klasy metodą kwantyli.

Wartości modułu odpływu SNQ podzielono na 6 klas:

- Klasa 1 - od 0.186 do 0.978 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 2 - od 0.979 do 1.461 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 3 - od 1.462 do 1.989 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 4 - od 1.990 do 2.636 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 5 - od 2.637 do 3.880 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 6 - od 3.881 do 9.828 l/s\*km<sup>2</sup>.

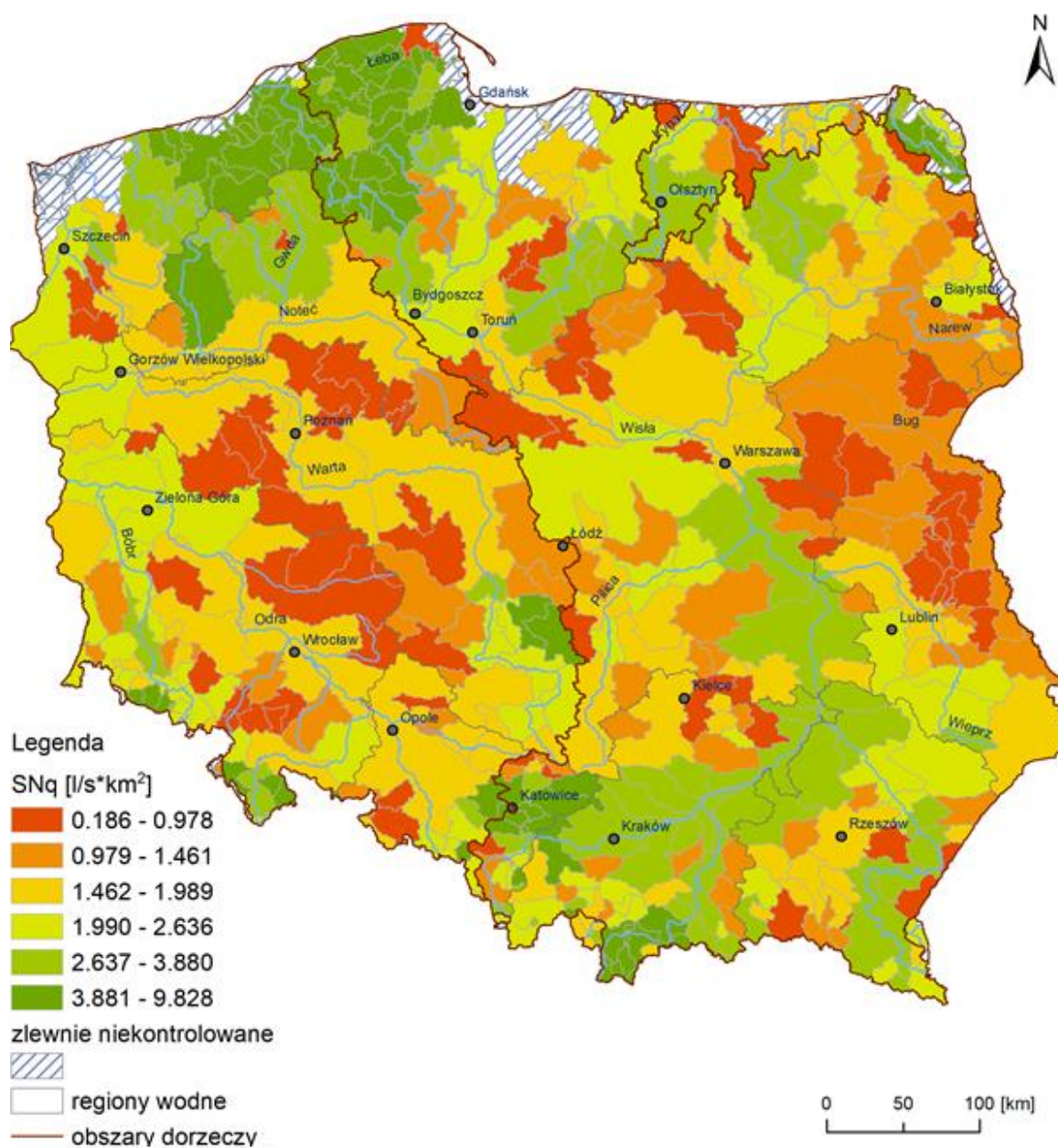
Podobnie na 6 klas podzielono wartości modułu odpływu SSQ:

- Klasa 1 - od 1.257 do 3.918 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 2 - od 3.919 do 5.035 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 3 - od 5.036 do 6.015 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 4 - od 6.016 do 8.944 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 5 - od 8.945 do 12.313 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 6 - od 12.314 do 51.658 l/s\*km<sup>2</sup>.

W klasie o najmniejszych wartościach modułu SNQ dla analizowanego wielolecia 1987-2019 (poniżej 0,978 l/s·km<sup>2</sup>) znajdują się 33 zlewnie na obszarze dorzecza Odry (19,4% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza), 44 zlewnie na obszarze dorzecza Wisły (15,6% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza) oraz 3 na obszarze dorzecza Pregoty (27,3% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza). W klasie o najwyższych wartościach modułu odpływu SNQ (powyżej 3.881 l/s·km<sup>2</sup>) znajduje się 41 zlewni na obszarze dorzecza Wisły (co stanowi 14% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza), 35 zlewni na obszarze dorzecza Odry (20,6%) oraz 3 zlewnie w Dorzeczu Niemna (42,8% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza).

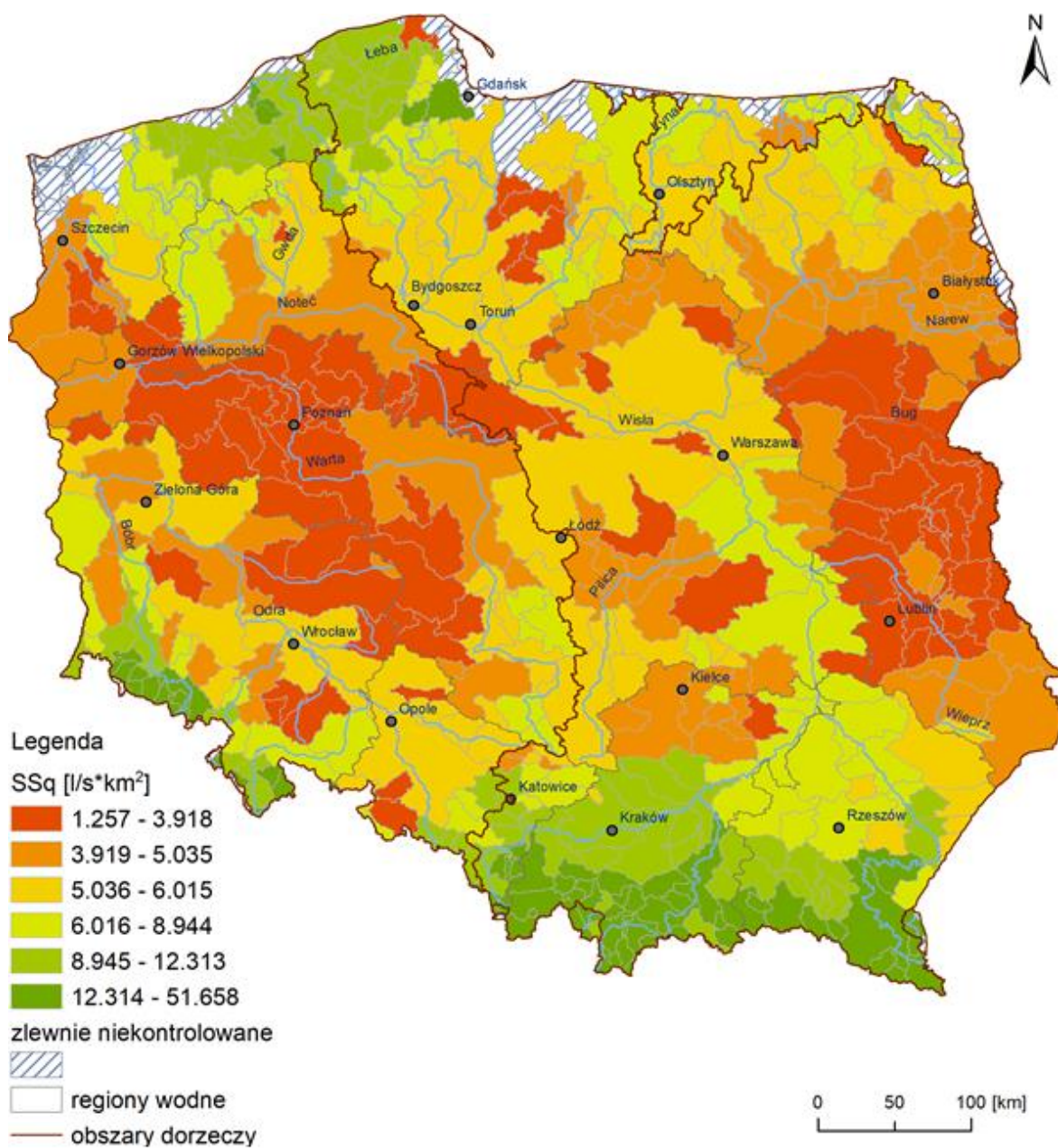
W odniesieniu do modułu SSQ, w klasie o najniższych wartościach (poniżej 3.918 l/s·km<sup>2</sup>) znajduje się 39 zlewni na obszarze dorzecza Odry oraz 41 zlewni na obszarze dorzecza Wisły, co stanowi odpowiednio 22,9% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza Odry oraz 14,5% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza Wisły. W klasie o wartościach najwyższych (powyżej 12.313 l/s·km<sup>2</sup>) - 50 zlewni na obszarze dorzecza Wisły (17,7% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza), 25 Odry (14,7%), 2 Dunaju (66,7%), 1 Łaby i 1 Dniestru (100%). Łącznie 48 analizowanych zlewni w Polsce charakteryzuje się najniższymi wartościami zarówno modułu SNQ, jak i SSQ, a tylko 24 zlewnie – najwyższymi.

Rysunek 3. Rozkład przestrzenny modułu odpływu SNQ w analizowanych zlewniach bilansowych



Źródło: Opracowano na podstawie danych IMGW-PIB

Rysunek 4. Rozkład przestrzenny modułu odpływu SSq (SSq) w analizowanych zlewniach bilansowych



Źródło: Opracowano na podstawie danych IMGW-PIB

Wartości modułu przepływu nienaruszalnego podzielono odpowiednio na 6 klas:

- Klasa 1 – od 0.131 do 0.751 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 2 - od 0.752 do 1.115 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 3 - od 1.116 do 1.601 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 4 - od 1.602 do 2.416 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 5 - od 2.417 do 3.942 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 6 - od 3.943 do 15.0 l/s\*km<sup>2</sup>,

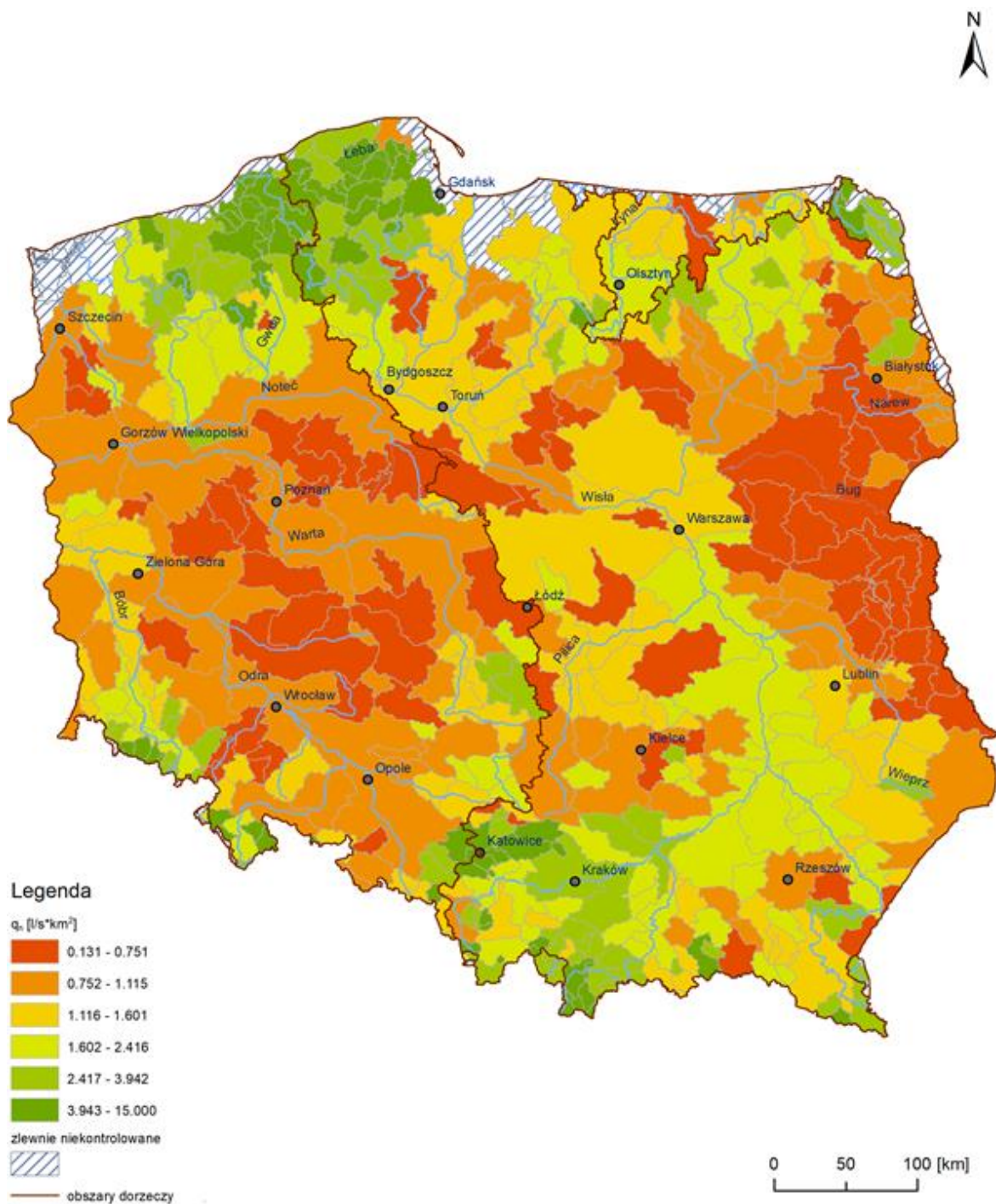
analogicznie wartości modułu przepływu gwarantowanego:

- Klasa 1 – od 0.23 do 1.31 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 2 - od 1.32 do 1.91 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 3 - od 1.92 do 2.53 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 4 - od 2.54 do 3.33 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 5 - od 3.34 do 4.89 l/s\*km<sup>2</sup>,
- Klasa 6 - od 4.90 do 13.79 l/s\*km<sup>2</sup>.

W klasie o najmniejszych wartościach modułu przepływu nienaruszalnego dla analizowanego wielolecia 1987-2019 (poniżej 0.751 l/s·km<sup>2</sup>) znajduje się 31 zlewni na obszarze dorzecza Odry (18,2% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza), 47 zlewni na obszarze dorzecza Wisły (16,7% zlewni na obszarze dorzecza) oraz 2 zlewnie na obszarze dorzecza Pregoty (18,2% zlewni). W klasie o najwyższych wartościach modułu przepływu nienaruszalnego (powyżej 3.942 l/s·km<sup>2</sup>) znajdują się 42 zlewnie na obszarze dorzecza Wisły (co stanowi 14,9% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza), 33 zlewnie na obszarze dorzecza Odry (19,4%) oraz 3 zlewnie na obszarze dorzecza Niemna (42,8% analizowanych zlewni obszaru dorzecza).

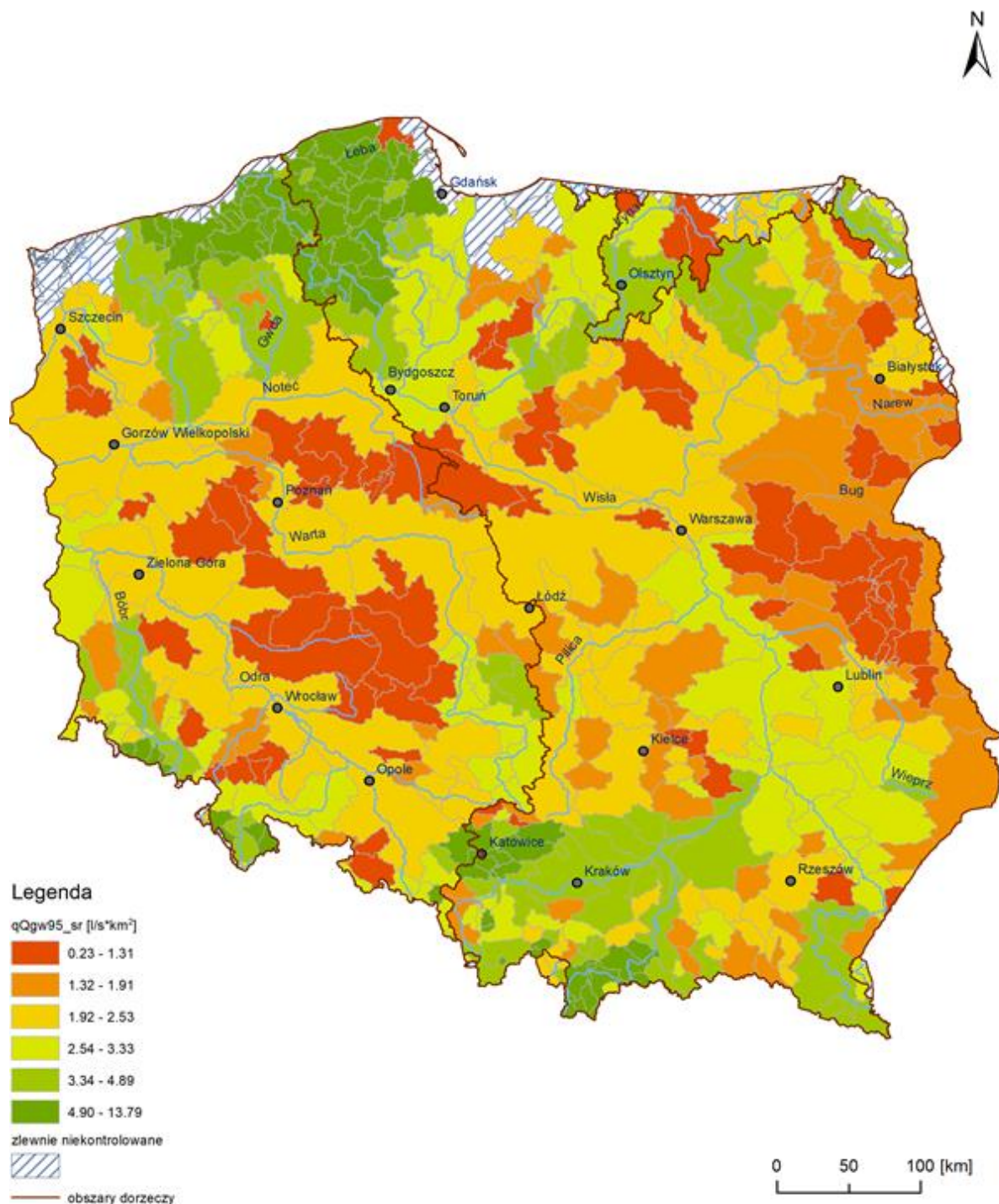
W odniesieniu do modułu przepływu gwarantowanego o poziomie gwarancji p = 95%, w klasie o najniższych wartościach (poniżej 1.31 l/s·km<sup>2</sup>) znajduje się 110 zlewni na obszarze dorzecza Wisły (39% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza), 75 zlewni na obszarze dorzecza Odry (44,1% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza) oraz 5 zlewni na obszarze dorzecza Pregoty (45,5% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza). W klasie o wartościach najwyższych (powyżej 4.89 l/s·km<sup>2</sup>) - 30 zlewni na obszarze dorzecza Wisły, 24 Odry i 1 na obszarze dorzecza Niemna (odpowiednio 10,6%, 14,1% oraz 14,3% analizowanych zlewni na obszarze poszczególnych dorzeczy).

Rysunek 5. Rozkład przestrzenny modułu przepływu nienaruszalnego w analizowanych zlewniach bilansowych



Źródło: Opracowano na podstawie danych IMGW-PIB

Rysunek 6. Rozkład przestrzenny modułu przepływu gwarantowanego  $Q_{gw95\%}$  w analizowanych zlewniach bilansowych



Źródło: Opracowano na podstawie danych IMGW-PIB

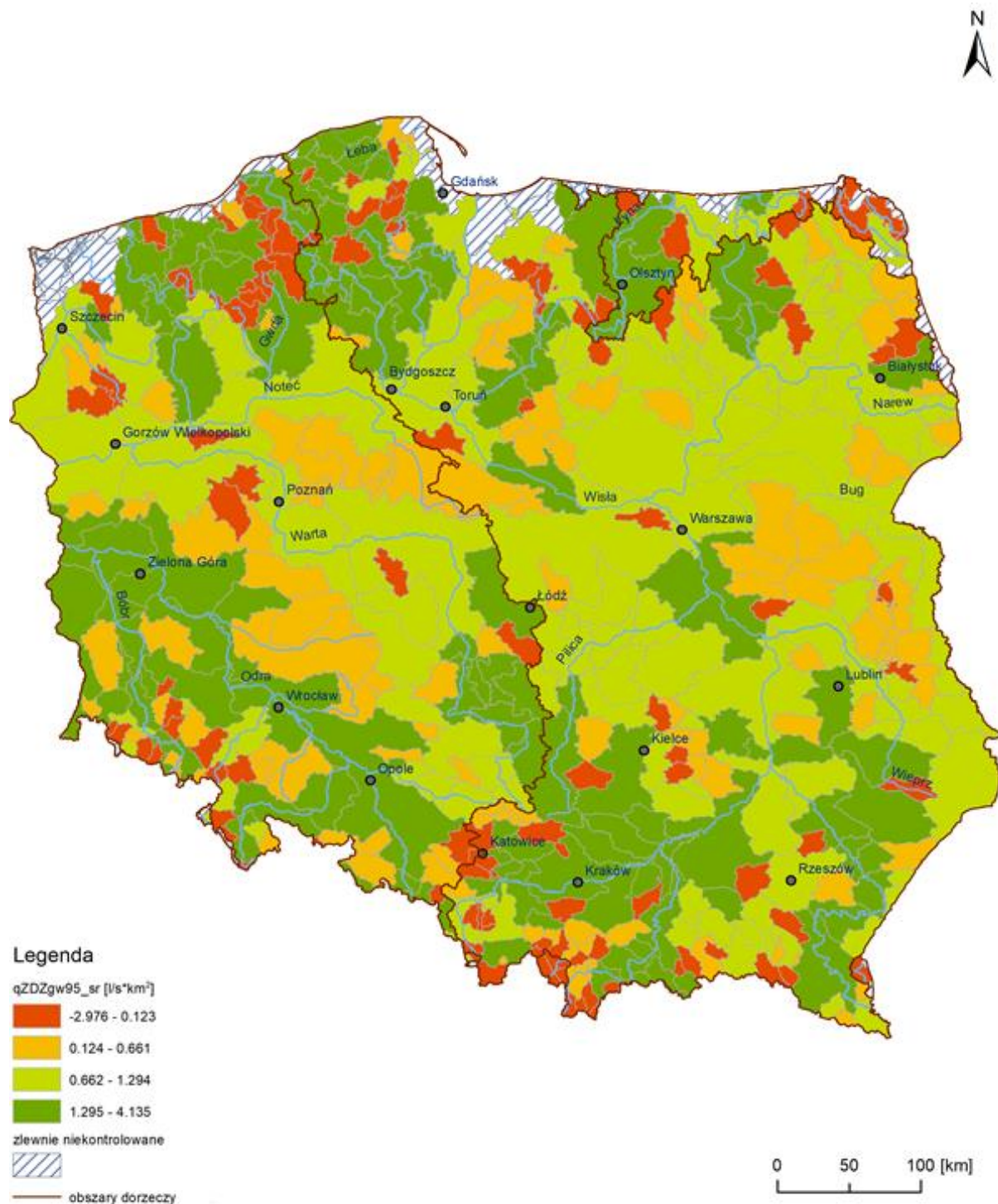
Na podstawie obliczonych wartości przepływu nienaruszalnego oraz przepływu gwarantowanego dla poszczególnych zlewni bilansowych wyznaczono wielkości zasobów dyspozycyjnych zwrotnych o gwarancji  $p=95\%$ . Wartości modułu zasobów dyspozycyjnych zwrotnych podzielono na 4 klasy, zgodnie z podziałem przyjętym na potrzeby późniejszej wielokryterialnej oceny dyspozycyjności wód powierzchniowych oraz stanu zasobów nienaruszalnych w warunkach suszy hydrologicznej zwykłej i ekstremalnej:

- Klasa 1 - od  $-2.976$  do  $0.123 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ ,
- Klasa 2 - od  $0.124$  do  $0.661 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ ,
- Klasa 3 - od  $0.662$  do  $1.294 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ ,
- Klasa 4 - od  $1.295$  do  $4.135 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ .

Łącznie 119 zlewni zakwalifikowano jako posiadające najniższe zasoby dyspozycyjne zwrotne (wskaźnik  $q_{ZDZg95} < 0.123 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ ). Z tego 22% zlewni jest na obszarze dorzecza Wisły oraz 26,5% zlewni na obszarze dorzecza Odry (w odniesieniu do całkowitej liczby zlewni analizowanych w danym dorzeczu). Najwyższe zasoby dyspozycyjne zwrotne zidentyfikowano łącznie w 118 zlewniach – 27% zlewni na obszarze dorzecza Odry oraz 24% na obszarze dorzecza Wisły.



Rysunek 7. Rozkład przestrzenny modułu zasobów dyspozycyjnych zwrotnych ZDZgw95% w analizowanych zlewniach bilansowych



Źródło: Opracowanie na podstawie danych IMGW-PIB

W kolejnym kroku dokonano analizy stanu nienaruszalnych zasobów wód powierzchniowych w okresie trwania niżówek – zwykłej i ekstremalnej.

Wartości wskaźnika QNSH<sub>70</sub>, obliczone jako stosunek przepływu średniego niżówki zwykłej do przepływu nienaruszalnego, wskazują, że 82,7% całkowitej liczby analizowanych zlewni znajduje się powyżej wartości 1,05, co oznacza, że dla tych zlewni susza hydrologiczna nie szcerpuje zasobów nienaruszalnych oraz istnieje nadwyżka przepływu do dyspozycji dla użytkowników sektorowych i zabezpieczone są potrzeby ekosystemów. W przedziale 1,05 – 0,95, gdzie przepływ graniczny suszy hydrologicznej jest równy przepływowi nienaruszalnemu i nie ma nadwyżki przepływu do dyspozycji, znajduje się 7,8% liczby zlewni. W grupie poniżej 0,95 znalazło się 9,5% liczby analizowanych zlewni. W zlewniach tych susza hydrologiczna szcerpuje przepływ nienaruszalny, co oznacza brak możliwości zrealizowania potrzeb użytkowników, w tym także ekosystemowych.

W tabelach poniżej zestawiono procentowy udział liczby zlewni w poszczególnych przyjętych przedziałach wskaźnika QNSH<sub>70</sub> dla całej Polski (Tabela 5) oraz w podziale na obszary dorzeczy (procentowy udział liczby zlewni na danym obszarze dorzecza do całkowitej liczby analizowanych zlewni w skali kraju - Tabela 6).

Tabela 5. Procentowy udział liczby zlewni według QNSH<sub>70</sub>

QNSH <sub>70</sub>	Udział liczby zlewni [%]
<0,95	9,5
0,95-1,05	7,8
>1,05	82,7

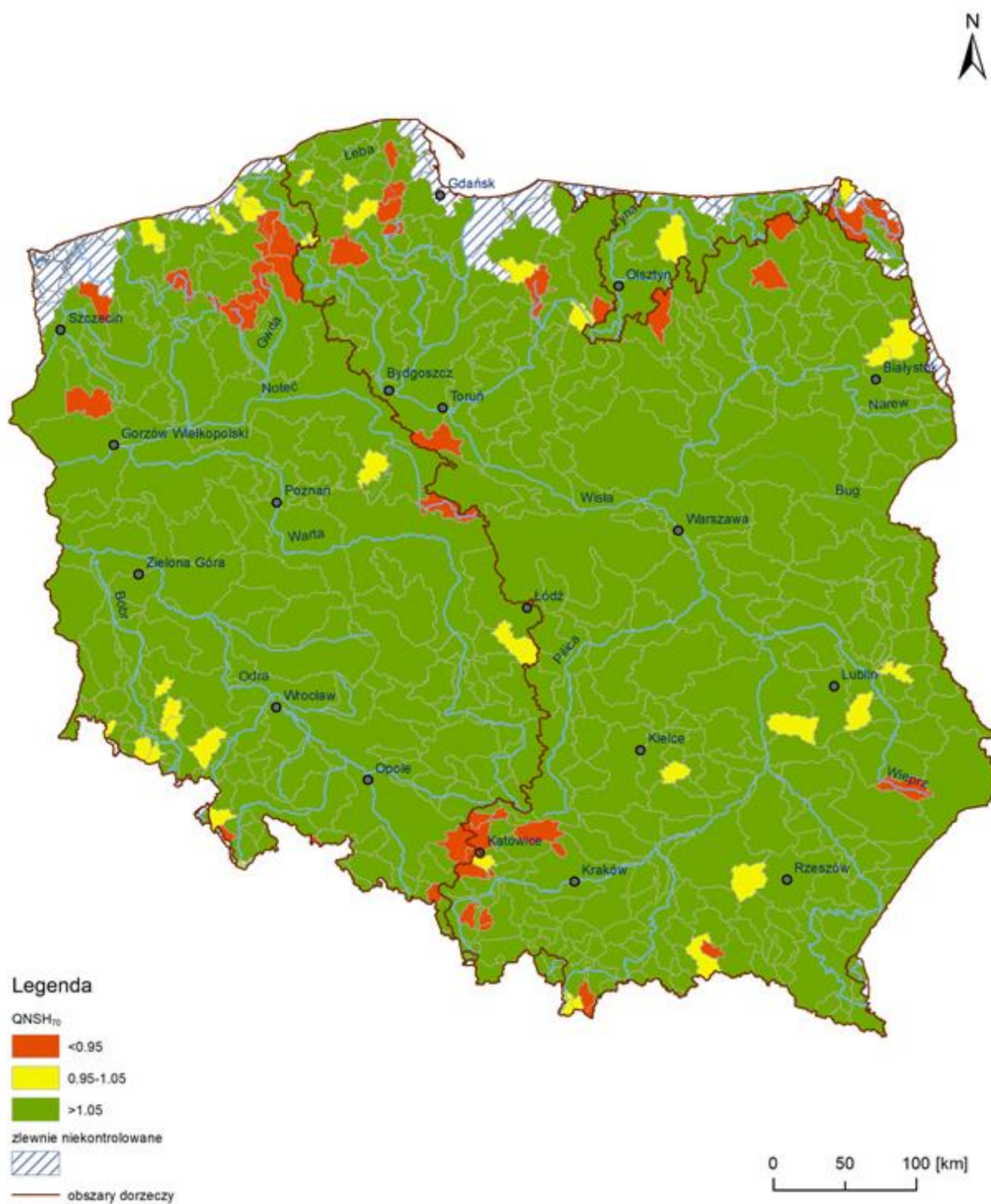
Tabela 6. Procentowy udział liczby zlewni według wskaźnika QNSH<sub>70</sub> w podziale na obszary dorzeczy i regiony wodne

Obszar dorzecza	Region wodny	Udział liczby zlewni [%]/ Wskaźnik QNSH <sub>70</sub>		
		<0.95	0.95-1.05	>1.05
<b>Dunaju</b>	<b>Czarnej Orawy</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,63</b>
Wisły	Małej Wisły	1,68	0,21	2,95
	Górnej- Zachodniej Wisły	0,63	0,63	9,89
	Górnej- Wschodniej Wisły	0,21	0,42	6,95
	Środkowej Wisły	0,00	0,21	8,21
	Bugu	0,21	0,42	5,47
	Narwi	0,63	0,42	7,37
	Dolnej Wisły	1,68	1,05	10,11
<b>Suma – obszar dorzecza Wisły</b>		<b>5,05</b>	<b>3,37</b>	<b>50,95</b>
<b>Łaby</b>	<b>Metuje</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,21</b>
Odry	Górnej Odry	0,84	0,00	2,95
	Środkowej Odry	0,42	2,11	10,32
	Warty	0,00	0,21	7,37
	Noteci	1,26	0,21	2,53

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	1,26	1,47	4,84
<b>Suma – obszar dorzecza Odry</b>		<b>3,79</b>	<b>4,00</b>	<b>28,00</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>0,00</b>	<b>0,21</b>	<b>2,11</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>0,63</b>	<b>0,21</b>	<b>0,63</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,21</b>

Rysunek 8. Rozkład przestrzenny wskaźnika QNSH<sub>70</sub> w analizowanych zlewniach bilansowych



Źródło: Opracowano na podstawie danych IMGW-PIB

Wartości wskaźnika QNSH<sub>95</sub>, obliczone jako stosunek przepływu średniego niżówki ekstremalnej do przepływu nienaruszalnego, wskazują, że dla 45,7% liczby analizowanych zlewni ekstremalna susza hydrologiczna nie szcerpuje zasobów nienaruszalnych oraz istnieje nadwyżka przepływu do dyspozycji dla użytkowników sektorowych i zabezpieczone są potrzeby ekosystemów. W przedziale 1,05 – 0,95 znajduje się 4,6% liczby zlewni, natomiast dla 49,7% liczby zlewni susza hydrologiczna szcerpuje przepływ nienaruszalny, co oznacza brak możliwości zrealizowania potrzeb użytkowników w tym także ekosystemowych. W tabelach poniżej zestawiono procentowy udział liczby zlewni w poszczególnych przyjętych przedziałach wskaźnika QNSH<sub>95</sub> dla całej Polski (Tabela 7) oraz w podziale na obszary dorzeczy (procentowy udział liczby zlewni na danym obszarze dorzecza do całkowitej liczby analizowanych zlewni w skali kraju - Tabela 8).

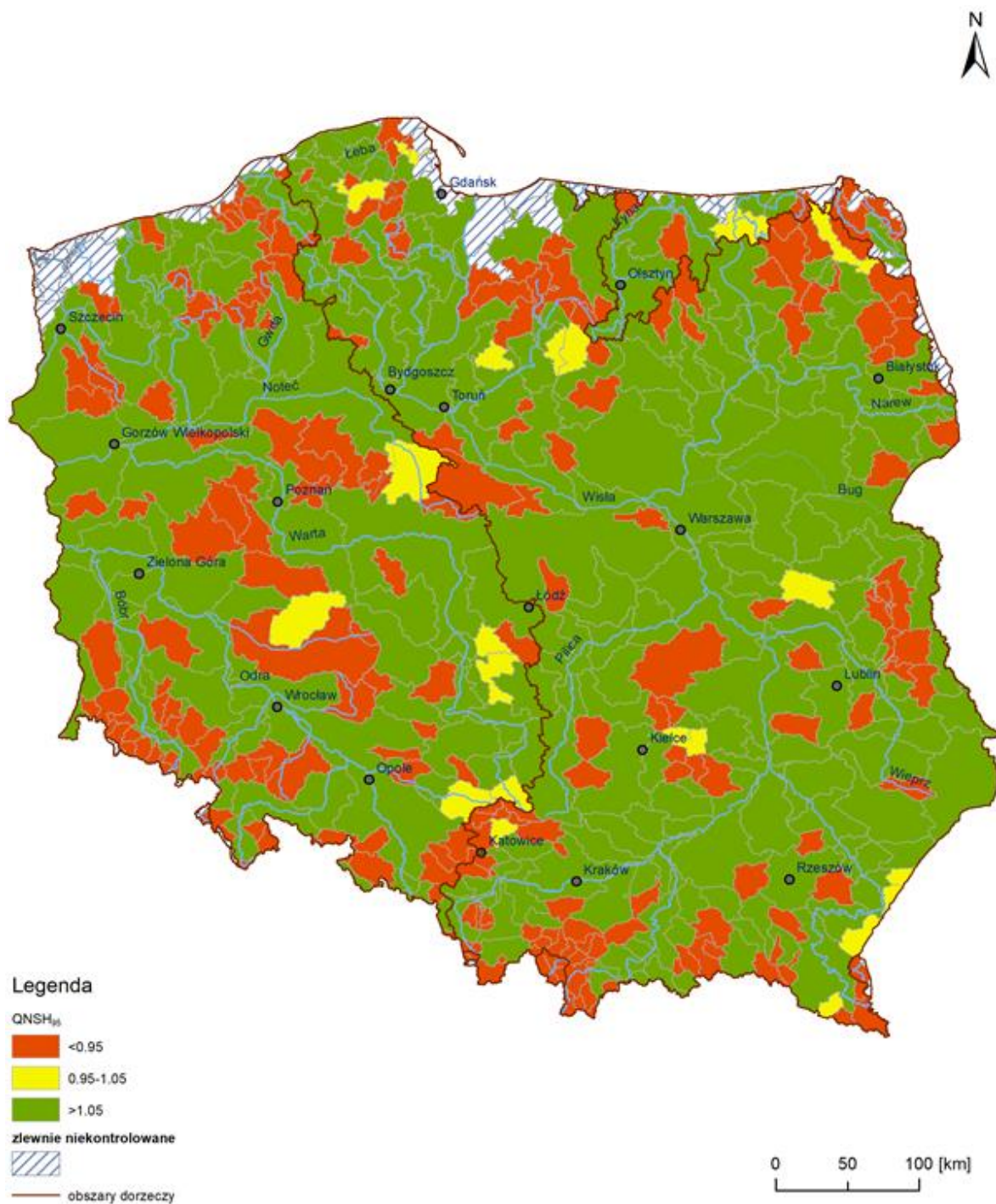
Tabela 7. Procentowy udział liczby zlewni według QNSH<sub>95</sub>

QNSH <sub>95</sub>	Udział liczby zlewni [%]
<0,95	49,7
0,95-1,05	4,6
>1,05	45,7

Tabela 8. Procentowy udział liczby zlewni według wskaźnika QNSH<sub>95</sub> w podziale na obszary dorzeczy i regiony wodne

Obszar dorzecza	Region wodny	Udział liczby zlewni [%]/ Wskaźnik QNSH <sub>95</sub>		
		<0.95	0.95-1.05	>1.05
<b>Dunaju</b>	<b>Czarnej Orawy</b>	<b>0,63</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Wisły	Małej Wisły	3,16	0,21	1,47
	Górnej- Zachodniej Wisły	6,32	0,00	4,84
	Górnej- Wschodniej Wisły	2,95	0,84	3,79
	Środkowej Wisły	2,95	0,42	5,05
	Bugu	1,89	0,21	4,00
	Narwi	3,79	0,21	4,42
	Dolnej Wisły	5,05	1,26	6,53
<b>Suma – obszar dorzecza Wisły</b>		<b>26,11</b>	<b>3,16</b>	<b>30,11</b>
<b>Łaby</b>	<b>Metuje</b>	<b>0,21</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Odry	Górnej Odry	2,74	0,21	0,84
	Środkowej Odry	8,00	0,21	4,63
	Warty	3,37	0,63	3,58
	Noteci	2,53	0,21	1,26
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	4,21	0,00	3,37
<b>Suma – obszar dorzecza Odry</b>		<b>20,84</b>	<b>1,26</b>	<b>13,68</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>0,63</b>	<b>0,21</b>	<b>1,47</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>1,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,42</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>0,21</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Rysunek 9. Rozkład przestrzenny wskaźnika QNSH<sub>95</sub> w analizowanych zlewniach bilansowych



Źródło: Opracowano na podstawie danych IMGW-PIB

W celu szacunkowej oceny deficytu zasobów wodnych w analizowanych zlewniach bilansowych, porównano obliczone wartości zasobów dyspozycyjnych zwrotnych o gwarancji  $p = 95\%$  z wielkością poborów pomniejszonych o wielkość zrzutów. Dla 133 zlewni (załącznik nr 7) określona - na podstawie częściowych danych suma poborów wód powierzchniowych w zlewni, pomniejszonych o sumę zrzutów - przekracza wielkość zasobów dyspozycyjnych zwrotnych. W 50% są to zlewnie, gdzie wielkość przepływu nienaruszalnego przekracza wielkość przepływu gwarantowanego, a co za tym idzie - obliczone zasoby dyspozycyjne zwrotne mają wartości ujemne. Największa liczba takich zlewni występuje w RW Środkowej Odry - 28 zlewni (w tym zlewnia Odry do zbiornika wodowskazu Malczyce, położona częściowo na obszarze RW Górnej Odry), następnie w RW Dolnej Wisły - 22, Górnej-Zachodniej Wisły - 20, Dolnej Odry - 14, Małej Wisły - 10, Górnej Odry - 7, Narwi - 6, Górnej-Wschodniej Wisły oraz Środkowej Wisły - 5.

Na podstawie dostępnych danych ilościowych<sup>12</sup>, w zlewniach o zidentyfikowanym znaczącym deficycie zasobów wód powierzchniowych dominuje wykorzystanie wody w sektorze elektrowni wodnych w RW: Środkowej Odry, Górnej-Zachodniej Wisły, Górnej-Wschodniej Wisły, Środkowej Wisły oraz Narwi. W sektorze przemysłu - RW Górnej Odry, Dolnej Odry i Dolnej Wisły, a także akwakultury - RW Małej Wisły oraz Górnej Odry. Należy przy tym zwrócić uwagę, że wykorzystanie wody w sektorze elektrowni wodnych nie ma wpływu na wielkość deficytu wód powierzchniowych.

---

<sup>12</sup> Dane IMGW-PIB

## 2.1.2. Identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych – stan aktualny

### 2.1.2.1. Podejście metodyczne

W celu identyfikacji obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych w Polsce, wykorzystano podejście analogiczne, jak w projekcie „Opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy”. Na podstawie wskaźników wyznaczonych dla zlewni bilansowych, przeprowadzona została wielokryterialna ocena dyspozycyjności wód powierzchniowych oraz stanu zasobów nienaruszalnych w warunkach suszy hydrologicznej zwykłej i ekstremalnej. Wykorzystany w ramach PPSS wskaźnik stopnia wykorzystania zasobów dyspozycyjnych zastąpiono jednostkowymi zasobami dyspozycyjnymi zwrotnymi, które podzielono metodą kwantyli na cztery klasy, którym przyporządkowano odpowiednią punktację.

Dla zlewni niekontrolowanych - ze względu na brak możliwości wyznaczenia analizowanych wskaźników (brak pomiarów stanów wody i przepływów, które stanowią podstawę dla obliczeń wskaźników) - dokonano identyfikacji obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych na podstawie oceny poziomu potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w zlewniach sąsiadujących. Jako poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy w zlewniach niekontrolowanych, przyjmowano poziom określony dla przeważającej liczby sąsiadujących zlewni kontrolowanych. Ze względu na orientacyjny charakter oceny, wyniki dla zlewni niekontrolowanych zostały zaprezentowane wyłącznie na mapie i nie były szczegółowo analizowane.

Tabela 9. Zestawienie składowych i klucza oceny potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych wód powierzchniowych

Wskaźniki	Przedziały zmienności / Punktacja			
	qZDZgw95%	≤0,123 1,000	0,124-0,661 0,100	0,662-1,294 0,010
QNSH <sub>70</sub>	<0,95 1,000	0,95-1,05 0,100	>1,05 0,001	
	<0,95 1,000		0,95-1,05 0,010	>1,05 0,001
QNSH <sub>95</sub>	<0,95 1,000		0,95-1,05 0,010	>1,05 0,001
	3,000-1,201	1,200-0,022	0,021-0,004	0,003
Suma punktów - przedziały				
Poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy	<b>NAJWYŻSZY</b>	<b>WYSOKI</b>	<b>UMIARKOWANY</b>	<b>NISKI</b>



### 2.1.2.2. Analiza wyników

Zastosowanie przyjętych kryteriów pozwoliło na określenie przestrzennego rozmieszczenia obszarów o określonym poziomie potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych wód powierzchniowych. Dla ponad 25% całkowitej liczby analizowanych zlewni bilansowych zidentyfikowano najwyższy poziom potrzeb realizacji działań, dla 28% - wysoki, dla 22,5% – umiarkowany a dla 23,8% niski poziom potrzeb. W skali całego kraju najwięcej zlewni o najwyższym poziomie potrzeb realizacji działań przypada na obszar dorzecza Wisły – 13,47%, co jednocześnie stanowi 22,7% analizowanych zlewni dla tego obszaru dorzecza. Zlewnie o najwyższym poziomie potrzeb realizacji działań na obszarze dorzecza Odry stanowią 9,68% analizowanych zlewni w skali kraju, natomiast w skali obszaru dorzecza – aż 27%.

W tabelach poniżej przedstawiono procentowy udział liczby zlewni w poszczególnych klasach poziomu potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych wód powierzchniowych. Zarówno dla całej Polski (Tabela 10), jak i w podziale na obszary dorzeczy (procentowy udział liczby zlewni w danym dorzeczu do całkowitej liczby analizowanych zlewni w skali kraju (Tabela 11), a także zestawienie zlewni o najwyższym poziomie potrzeb (Tabela 12).

Tabela 10. Zestawienie zlewni według potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych wód powierzchniowych

Poziom poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy	NAJWYŻSZY	WYSOKI	UMIARKOWANY	NISKI
Liczba zlewni	122	133	107	113
Udział zlewni [%]	25,70	28,00	22,50	23,80

Tabela 11. Procentowy udział liczby zlewni według poziomu potrzeb w podziale na obszary dorzeczy i regiony wodne

Obszar dorzecza	Region wodny	Udział zlewni [%] / Poziom poziom potrzeb			
		NAJWYŻSZY	WYSOKI	UMIARKOWANY	NISKI
<b>Dunaju</b>	<b>Czarnej Orawy</b>	<b>0,63</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Wisły	Małej Wisły	2,53	0,84	0,63	0,84
	Górnej- Zachodniej Wisły	4,00	2,31	1,26	3,58
	Górnej- Wschodniej Wisły	1,26	1,89	2,32	2,11
	Środkowej Wisły	0,84	3,37	3,16	1,05
	Bugu	0,63	2,53	2,53	0,42
	Narwi	1,26	2,53	3,79	0,84
	Dolnej Wisły	2,95	2,53	2,11	5,26
<b>Suma – obszar dorzecza Wisły</b>		<b>13,47</b>	<b>16,00</b>	<b>15,79</b>	<b>14,11</b>
<b>Łaby</b>	<b>Metuje</b>	<b>0,00</b>	<b>0,21</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Odry	Górnej Odry	1,05	1,68	0,42	0,63

Obszar dorzecza	Region wodny	Udział zlewni [%] / Poziom potrzeb			
		NAJWYŻSZY	WYSOKI	UMIARKOWANY	NISKI
	Środkowej Odry	3,16	5,05	1,05	3,58
	Warty	0,84	2,74	2,53	1,47
	Noteci	1,47	1,26	0,84	0,42
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	3,16	1,05	0,63	2,74
<b>Suma – obszar dorzecza Odry</b>		<b>9.68</b>	<b>11.79</b>	<b>5.47</b>	<b>8.84</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>0,63</b>	<b>0,00</b>	<b>0,84</b>	<b>0,84</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>1,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,42</b>	<b>0,00</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>0,21</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Tabela 12. Zestawienie zlewni o najwyższym poziomie potrzeb

Obszar dorzecza	Region wodny	Rzeka	Stacja wodowskazowa	Kod Systemu Zarządzania Siecią IMGW-PIB
Dunaju	Czarnej Orawy	CZARNA ORAWA	JABŁONKA	149190240
Dunaju	Czarnej Orawy	PIEKIELNIK	JABŁONKA	149190250
Wisły	Małej Wisły	WISŁA	USTROŃ-OBŁAZIEC	149180110
Wisły	Małej Wisły	WISŁA	WISŁA	149180140
Wisły	Małej Wisły	WAPIENICA	PODKĘPIE	149180230
Wisły	Małej Wisły	IŁOWNICA	CZECHOWICE-DZIEDZICE	149180250
Wisły	Małej Wisły	BIAŁA	CZECHOWICE-BESTWINA	149190010
Wisły	Małej Wisły	BIAŁA	MIKUSZOWICE	149190030
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	SOŁA	RAJCZA	149190050
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	SKAWICA	ZAWOJA	149190190
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	SKAWICA	SKAWICA DOLNA	149190220
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	SKAWA	OSIELEC	149190260
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	SKAWINKA	RADZISZÓW	149190270
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	DUNAJEC	KONIÓWKA	149190280
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	RABA	RABKA 2	149190340
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	BIAŁY DUNAJEC	ZAKOPANE-HARENDA	149190380
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	BIAŁY DUNAJEC	SZAFLARY	149200020
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	MSZANKA	MSZANA DOLNA	149200080
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	BIAŁKA	ŁYSA POLANA	149200100
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	NIEDZICZANKA	NIEDZICA	149200120
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	KAMIENICA	ŁABOWA	149200270

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Obszar dorzecza	Region wodny	Rzeka	Stacja wodowskazowa	Kod Systemu Zarządzania Siecią IMGW-PIB
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	BIAŁA	GRYBÓW	149200310
Wisły	Górnej-Wschodniej Wisły	SĘKÓWKA	GORLICE	149210020
Wisły	Górnej-Wschodniej Wisły	JASIOŁKA	ZBOISKA	149210100
Wisły	Górnej-Wschodniej Wisły	STOBNICA	GODOWA	149210120
Wisły	Górnej-Wschodniej Wisły	WISŁOK	PUŁAWY	149210150
Wisły	Małej Wisły	BRYNICA	NAMIARKI	150180260
Wisły	Małej Wisły	MLECZNA	BIERUŃ STARY	150190050
Wisły	Małej Wisły	GOSTYNIA	BOJSZOWY	150190060
Wisły	Małej Wisły	BRYNICA	SZABELNIA	150190070
Wisły	Małej Wisły	PRZEMSA	PRZECZYCE	150190120
Wisły	Małej Wisły	BIAŁA PRZEMSA	SŁAWKÓW	150190250
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	PRĄDNIK	OJCÓW	150190330
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	NIDA	MNISZEK	150200010
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	USZWICA	BORZĘCIN	150200140
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	CZARNA NIDA	DALESZYCE	150200160
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	CZARNA	RAKÓW	150210010
Wisły	Górnej-Wschodniej Wisły	BRZEŃNICA	BRZEŃNICA	150210140
Wisły	Górnej-Wschodniej Wisły	TRZEBOŚNICA	SARZYNA	150220040
Wisły	Bugu	WIEPRZ	ZWIERZYNIEC	150220170
Wisły	Środkowej Wisły	KAMIENNA	BZIN	151200100
Wisły	Środkowej Wisły	OKRZEJKA	MIKA	151210110
Wisły	Bugu	ŚWINKA	PUCHACZÓW	151220140
Wisły	Bugu	MUŁAWA	ROSSOSZ	151230020
Wisły	Dolnej Wisły	TĄŻYNA	OTŁOCZYNEK	152180130
Wisły	Środkowej Wisły	ŁASICA	WŁADYSŁAWÓW	152200070
Wisły	Dolnej Wisły	ZBRZYCA	SWORNEGACIE	153170070
Wisły	Dolnej Wisły	ELBLĄG	BĄGART	153190040
Wisły	Dolnej Wisły	RYPIENICA	RYPIN	153190060
Wisły	Dolnej Wisły	IŁAWKA	DZIARNY	153190100
Wisły	Dolnej Wisły	DRWĘCA	IDZBARK	153200010
Wisły	Dolnej Wisły	PASŁĘKA	TOMARYNY	153200040
Wisły	Środkowej Wisły	SZKOTÓWKA	SARNOWO	153200050
Wisły	Narwi	SAWICA	WIELBARK	153200160
Wisły	Narwi	ORZYSZA	MIKOSZE	153210230
Wisły	Narwi	WISSA	CZACHY	153220090
Wisły	Narwi	CZARNA	SOCHONIE	153230080
Wisły	Narwi	SOKOŁDA	SOKOŁDA	153230140

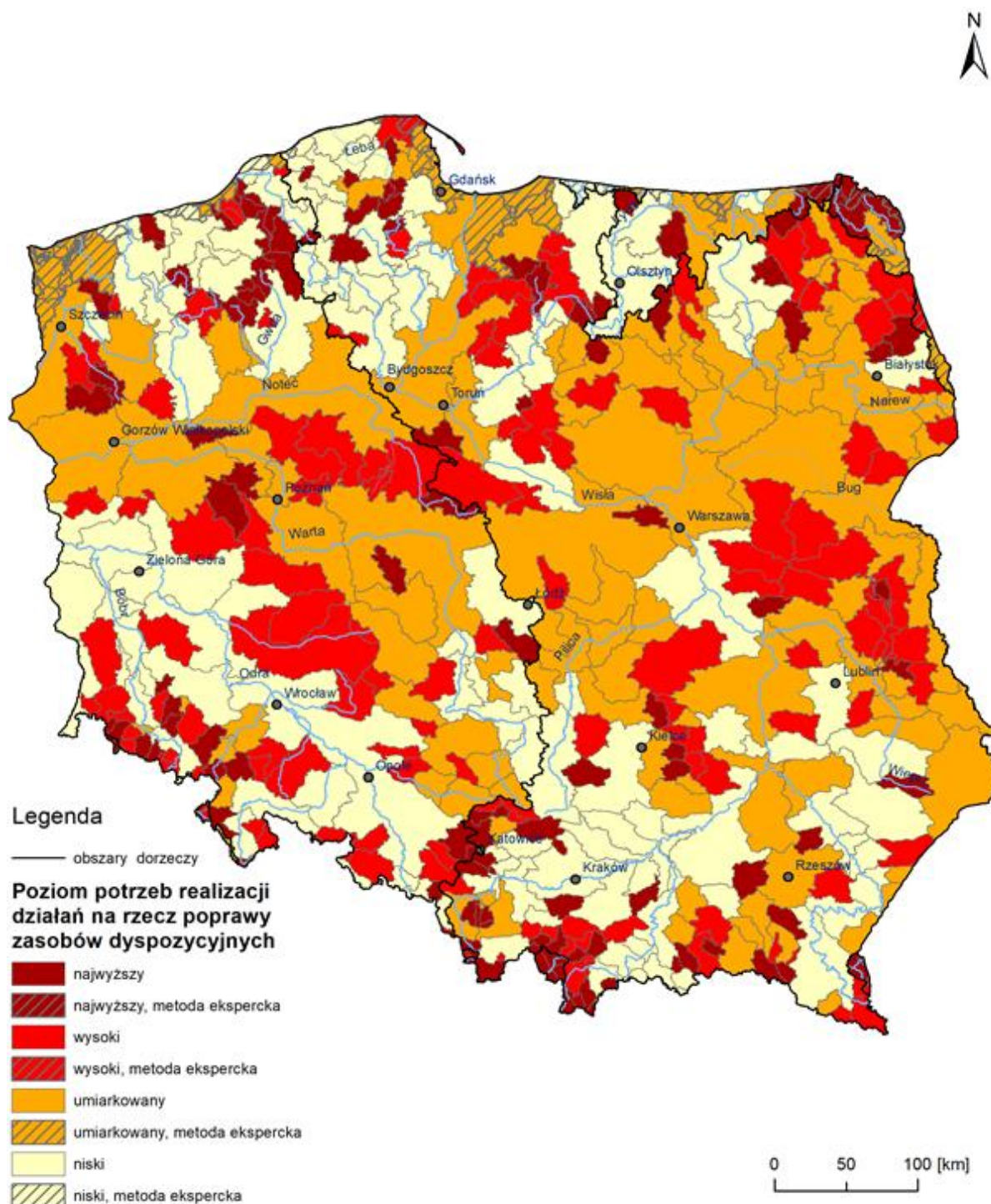
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Obszar dorzecza	Region wodny	Rzeka	Stacja wodowskazowa	Kod Systemu Zarządzania Siecią IMGW-PIB
Wisły	Dolnej Wisły	GLAŻNA	KRĘPA	154170020
Wisły	Dolnej Wisły	SŁUPIA	SOSZYCA	154170120
Wisły	Dolnej Wisły	POGORZELICA	POGORZELICE	154170130
Wisły	Dolnej Wisły	WIERZYCA	SARNOWY	154180010
Wisły	Dolnej Wisły	ŁEBA	MIŁOSZEWO	154180020
Wisły	Dolnej Wisły	REDA	ZAMOSTNE	154180030
Wisły	Dolnej Wisły	RADUNIA	GORĘCZYNO	154180060
Wisły	Narwi	EŁK	MAŁE WRONKI	154220030
Odry	Górnej Odry	SZOTKÓWKA	GOŁKOWICE	149180040
Odry	Górnej Odry	OLZA	ISTEBNA	149180130
Odry	Środkowej Odry	KWISA	MIRSK	150150010
Odry	Środkowej Odry	CZARNY POTOK	MIRSK	150150020
Odry	Środkowej Odry	KAMIENNA	JAKUSZYCE	150150030
Odry	Środkowej Odry	KAMIENNA	JELENIA GÓRA	150150070
Odry	Środkowej Odry	ŁOMNICA	ŁOMNICA	150150090
Odry	Środkowej Odry	BYSTRZYCA	LUBACHÓW	150160070
Odry	Środkowej Odry	STRZEGOMKA	ŁAŻANY	150160090
Odry	Środkowej Odry	BYSTRZYCA DUSZNICKA	SZALEJÓW DOLNY	150160110
Odry	Środkowej Odry	PIŁAWA	MOŚCISKO	150160130
Odry	Środkowej Odry	BYSTRZYCA	BYSTRZYCA KŁODZKA	150160150
Odry	Środkowej Odry	NYSA KŁODZKA	MIĘDZYLESIE	150160190
Odry	Środkowej Odry	BIAŁA GŁUCHOŁASKA	GŁUCHOŁAZY	150170070
Odry	Górnej Odry	ZŁOTY POTOK	JARNOŁTÓWEK	150170080
Odry	Górnej Odry	KŁODNICA	GLIWICE	150180220
Odry	Górnej Odry	KŁODNICA	KŁODNICA	150180250
Odry	Środkowej Odry	KACZAWA	ŚWIERZAWA	151150170
Odry	Środkowej Odry	SKORA	CHOJNÓW	151150180
Odry	Środkowej Odry	KACZAWA	RZYMÓWKA	151160020
Odry	Warty	GRABIA	ŁASK	151190030
Odry	Dolnej Odry	MYŚLA	MYŚLIBÓRZ	152140120
Odry	Noteci	MIAŁA	CHEŁST	152150230
Odry	Warty	MOGILNICA	KONOJAD	152160060
Odry	Warty	SAMA	SZAMOTUŁY	152160080
Odry	Warty	BAWÓŁ	TRĄBCZYN	152170150
Odry	Noteci	NOTEĆ	NOĆ KALINA	152180090

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Obszar dorzecza	Region wodny	Rzeka	Stacja wodowskazowa	Kod Systemu Zarządzania Siecią IMGW-PIB
Odry	Dolnej Odry	GOWIENICA	WIDZIEŃSKO	153140080
Odry	Dolnej Odry	PŁONIA	OKUNICA	153140110
Odry	Dolnej Odry	DĘBOSZNICA	DROZDOWO	153150070
Odry	Dolnej Odry	REGA	GOLA DOLNA	153150090
Odry	Noteci	DRAWA	STARE DRAWSKO	153160030
Odry	Noteci	PIŁAWA	NADARZYCE	153160070
Odry	Dolnej Odry	PARSĘTA	STORKOWO	153160080
Odry	Noteci	NIZICA	SZCZECINEK	153160150
Odry	Noteci	GWDA	GWDA WIELKA	153160200
Odry	Noteci	CZERNICA	CZARNE	153160260
Odry	Dolnej Odry	DZIERŻĘCINKA	KOSZALIN	154160030
Odry	Dolnej Odry	GRABOWA	GRABOWO	154160060
Odry	Dolnej Odry	RADEW	CYBULINO	154160080
Odry	Dolnej Odry	GRABOWA	KRĄG	154160090
Odry	Dolnej Odry	STUDNICA	CIECHOLUB	154160130
Odry	Dolnej Odry	WIEPRZA	KWISNO	154170040
Pregoły	Łyny i Węgorapy	ELMA	PIASECZNO	154200040
Pregoły	Łyny i Węgorapy	SAJNA	BYKOWO	154210030
Pregoły	Łyny i Węgorapy	GOŁDAPA	JURKISZKI	154220050
Niemna	Niemna	SZESZUPA	KLESZCZÓWEK	154220100
Niemna	Niemna	SZESZUPA	POSZESZUPIE	154230010
Niemna	Niemna	CZARNA HAŃCZA	CZERWONY FOLWARK	154230030
Niemna	Niemna	MARYCHA	ZELWA	154230040
Dniestru	Dniestru	STRWIĄŻ	KROŚCIENKO	149220170

Rysunek 10. Poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy w analizowanych zlewniach bilansowych



Źródło: Opracowano na podstawie danych IMGW-PIB

### 2.1.3. Diagnoza sytuacji w zakresie zasobów wodnych Polski (wody powierzchniowe) oraz diagnoza sytuacji w zakresie deficytu zasobów wodnych – stan perspektywiczny

#### 2.1.3.1. Podejście metodyczne

Diagnoza sytuacji w zakresie zasobów wodnych i deficytu w okresie 2020-2030 i 2030-2050 wykonana została na podstawie danych z projektu „Baza wiedzy o zmianach klimatu i adaptacji do ich skutków oraz kanałów jej upowszechniania w kontekście zwiększania odporności gospodarki, środowiska i społeczeństwa na zmiany klimatu oraz przeciwdziałania i minimalizowania skutków nadzwyczajnych zagrożeń” (Klimada 2.0), realizowanego przez Instytut Ochrony Środowiska - PIB. Na potrzeby diagnozy sytuacji w zakresie zasobów wodnych i deficytu dokonano również analizy wyników projektu CHASE-PL - Ocena konsekwencji zmian klimatu dla wybranych sektorów w Polsce, zrealizowanego w ramach programu Polsko-Norweskiej Współpracy Badawczej, prowadzonego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR).

W ramach projektu Klimada 2.0 opracowane zostały scenariusze klimatyczne, mające na celu prognozę zmian temperatury i opadu dla Polski w perspektywie do 2100 r. Stworzony został także portal interaktywny do prezentacji opracowanych scenariuszy. Na portalu udostępniane są dane dla dwóch scenariuszy koncentracji gazów cieplarnianych:

- RCP 4.5 - scenariusz zakładający wprowadzanie nowych technologii dla uzyskania wyższej niż obecnie redukcji emisji gazów cieplarnianych – osiągnięcie w 2100 r. koncentracji CO<sub>2</sub> nieprzekraczającej 580 ppm (względem 410 ppm w 2020 r.) oraz wymuszenia radiacyjnego 4,5 W/m<sup>2</sup>;
- RCP 8.5 - scenariusz zakładający utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych – osiągnięcie w 2100 r. koncentracji CO<sub>2</sub> na poziomie 1 230 ppm (względem 410 ppm w 2020 r.) oraz wymuszenia radiacyjnego 8,5 W/m<sup>2</sup>.

Projekcje klimatyczne opracowane zostały w podziale na dekady od 2021 do 2050 r. Wyznaczono parametry związane z temperaturą, promieniowaniem, opadem i wiatrem - jako średnie lub sumy roczne, sezonowe oraz miesięczne.

Na potrzeby niniejszego opracowania wykorzystano średnie roczne sumy opadu dla scenariuszy RCP 4.5 i RCP 8.5 dla dekad 2021-2030, 2031-2040, 2041-2050.<sup>13</sup> Dostępne na portalu dane w postaci plików csv zostały przetworzone do postaci rastrowej. Następnie, na ich podstawie, obliczone zostały średnie roczne sumy opadu dla analizowanych zlewni bilansowych (również niekontrolowanych). Jako dane referencyjne przyjęto średnie roczne sumy opadu dla wielolecia 1987-2019, wyznaczone na podstawie danych meteorologicznych IMGW-PIB dla wybranych stacji opadowych posiadających odpowiednio długie ciągi danych a przetworzone do analogicznej postaci rastrowej na drodze interpolacji przestrzennej metodą IDW. W kolejnym kroku dokonano porównania prognozowanych

---

<sup>13</sup> źródło danych: <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal>

średnich rocznych sum opadów dla okresów 2021-2030 oraz 2031-2050 ze średnimi rocznymi sumami opadu dla przyjętego wielolecia referencyjnego 1987-2019.

Wpływ zmian klimatu na zasoby wód powierzchniowych jest bardzo złożonym zagadnieniem, które w celu wiarygodnej i kompleksowej oceny wymaga zastosowania modelowania typu opad-odpływ. Wielkość opadu jest tylko jednym z czynników kształtujących odpływ ze zlewni. Istotne są również inne parametry meteorologiczne wpływające na wielkość ewapotranspiracji, wielkość retencji naturalnej i sztucznej, ukształtowanie i użytkowanie terenu, rodzaj gleb, czy zasoby wód podziemnych oraz warunki hydrogeologiczne w zlewni. Szczegółowe analizy modelowe wykonane zostały w ramach projektu CHASE-PL - Ocena konsekwencji zmian klimatu dla wybranych sektorów w Polsce. W ramach projektu CHASE-PL do badania wpływu przewidywanych zmian klimatu na zasoby wodne wykorzystany został model hydrologiczny SWAT. Modelowanie wykonano dla wiązki dziewięciu projekcji klimatycznych, opracowanej na podstawie zbioru EURO-CORDEX dla dwóch horyzontów czasowych (2024-2050 tj. bliskiej przyszłości oraz 2074-2100 tj. dalekiej przyszłości) w ramach scenariuszy RCP 4.5 oraz RCP 8.5. Jako okres referencyjny przyjęte zostało wielolecie 1974-2000. Modelowanie przeprowadzono w dwóch skalach przestrzennych: w wielkiej skali - na połączonym obszarze dorzeczy Wisły i Odry (VOB) oraz w mezo-skali, dla dwóch średniej wielkości zlewni nizinnych - Górna Narew (północno-wschodnia Polska) i Barycz (południowo-zachodnia Polska), będących zlewniami cząstkowymi odpowiednio dorzeczy Wisły i Odry. Głównym celem modelowania w wielkiej skali była ilość wody (bilans wodny, odpływ, przepływ rzeczny), natomiast przedmiotem modelowania w mezo-skali - jakość wody (ładunki zawiesin, azotu i fosforu)<sup>14</sup>.

Podstawowe dane wejściowe do modelowania stanowiły prognozowane opady oraz temperatura. Obszary dorzeczy podzielone zostały na podzlewnie, a te z kolei na jednostki odpowiedzi hydrologicznej (HRU – hydrological response units) wyodrębnione na podstawie użytkowania terenu, gleb oraz spadku terenu. Wszystkie elementy bilansu wodnego obliczane były oddzielnie dla każdej jednostki HRU, a następnie agregowane do poziomu podzlewni. Ze względu na brak wszystkich niezbędnych parametrów meteorologicznych (brak prognoz wilgotności względnej), do wyznaczenia wielkości ewapotranspiracji w modelu przyjęta została metoda Hargreaves'a. Do odwzorowania pokrywy śnieżnej zastosowano metodę stopień-dzień, do wyznaczenia odpływu powierzchniowego zmodyfikowaną metodę SCS, do odwzorowania wód podziemnych metodą zbiorników liniowych, natomiast do transformacji przepływu w ciekach powierzchniowych – metodą Muskingum<sup>15</sup>.

### 2.1.3.2. Analiza wyników

Analiza danych z projektu Klimada 2.0 wykazuje, że dla większości przyjętych zlewni bilansowych, zarówno w okresie 2020-2030, jak i 2030-2050, prognozowane jest zwiększenie średniej rocznej sumy

---

<sup>14</sup> Kundzewicz Z., Øystein H., Okruszko T., 2017: Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce, Poznań

<sup>15</sup> M. Piniewski, M. Szcześniak, I. Kardel, T. Berezowski, T. Okruszko, R. Srinivasan, D. Vikhamar Schuler & Z. W. Kundzewicz, 2017: Hydrological modelling of the Vistula and Odra river basins using SWAT, Hydrological Sciences Journal, vol. 62, no.8, 1266-1289



opadu dla obydwu scenariuszy klimatycznych. Na tej podstawie można wnioskować, że zasadniczo do 2050 r. istniejące zasoby wodne nie powinny ulec zmniejszeniu.

Tabela 13. Przyrost średniej rocznej sumy opadu w analizowanych zlewniach bilansowych według scenariuszy klimatycznych RCP 4.5 i RCP 8.5 w okresach 2021-2030 oraz 2031-2050

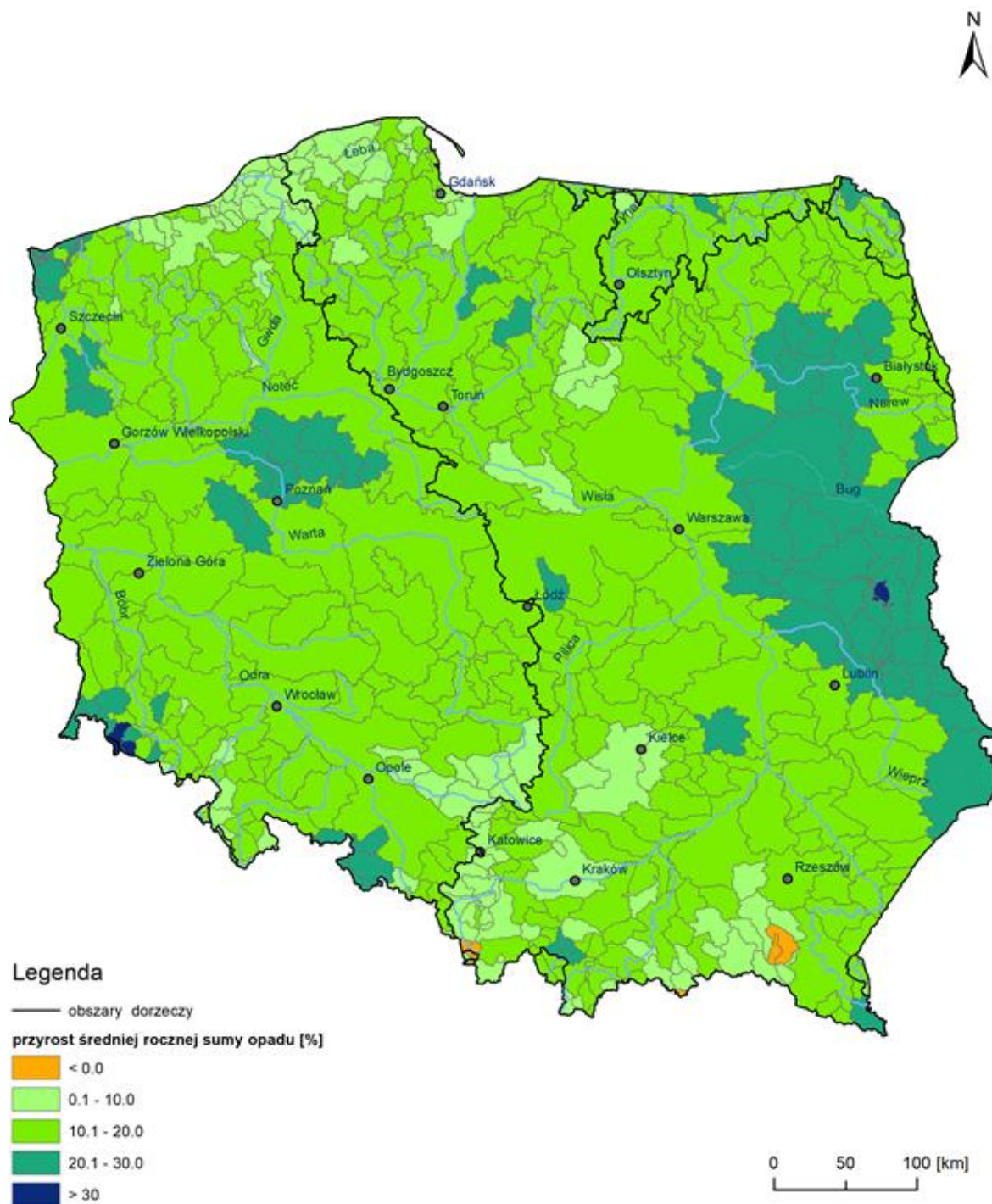
Przyrost średniej rocznej sumy opadu [%]	Liczba zlewni / scenariusz / wielolecie			
	RCP 4.5		RCP 8.5	
	2021-2030	2031-2050	2021-2030	2031-2050
≤0	8	8	7	2
0 – 9,99	125	89	120	43
10 – 19,99	338	344	363	323
20 – 30	82	106	61	171
>30	16	22	18	30

Źródło: Opracowano na podstawie wyników projektu Klimada2

Dla scenariusza RCP 4.5 – w okresie 2021-2030 - dla większości obszaru Polski prognozowany jest wzrost średniej rocznej sumy opadów od 10 do 20%. Wzrost do 10% spodziewany jest głównie w regionach wodnych Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego, Dolnej Wisły oraz Górnej Odry, Małej Wisły, Górnej-Zachodniej i Górnej-Wschodniej Wisły. Wzrost średniej rocznej sumy opadów od 20 do 30% prognozowany jest dla większości obszaru RW Bugu, części RW Narwi oraz miejscami w innych regionach wodnych. Lokalnie przewidywany jest wzrost przekraczający 30%. Nieznaczne zmniejszenie opadów do około 5% prognozowane jest dla 8 zlewni, z czego 4 sklasyfikowano jako zlewnie o najwyższym, 1 o wysokim, 1 o umiarkowanym i 2 o niskim poziomie potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy.

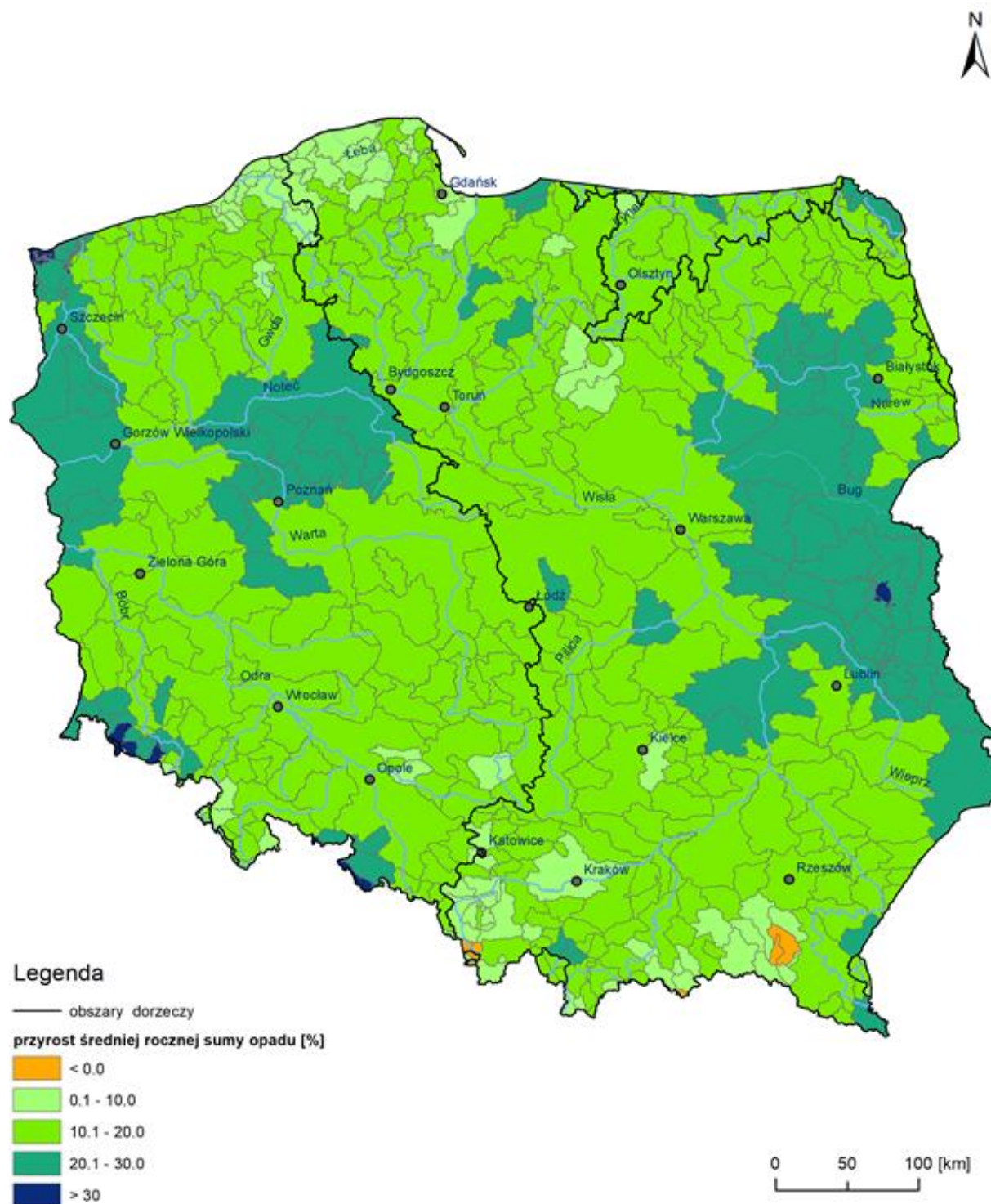
Dla okresu 2031-2050 prognozowany rozkład przestrzenny zmian średniej rocznej sumy opadów kształtuje się zasadniczo podobnie, przy czym niewielkiemu zwiększeniu ulega liczba obszarów z prognozowanym wzrostem opadów powyżej 10% i jednocześnie zmniejszeniu liczba obszarów ze wzrostem do 10%. Liczba zlewni, dla których możliwe jest zmniejszenie opadów nie ulega zmianie. Nieznaczne zmniejszenie opadów, do około 5%, prognozowane jest dla 8 zlewni. Z tego 4 sklasyfikowano jako zlewnie o najwyższym, 1 o wysokim, 1 o umiarkowanym i 2 o niskim poziomie potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych.

Rysunek 11. Przyrost średniej rocznej sumy opadu w analizowanych zlewniach bilansowych według scenariusza RCP 4.5 dla wielolecia 2021-2030



Źródło: Opracowano na podstawie wyników projektu Klimada2

Rysunek 12. Przyrost średniej rocznej sumy opadu w analizowanych zlewniach bilansowych według scenariusza RCP 4.5 dla wielolecia 2031-2050

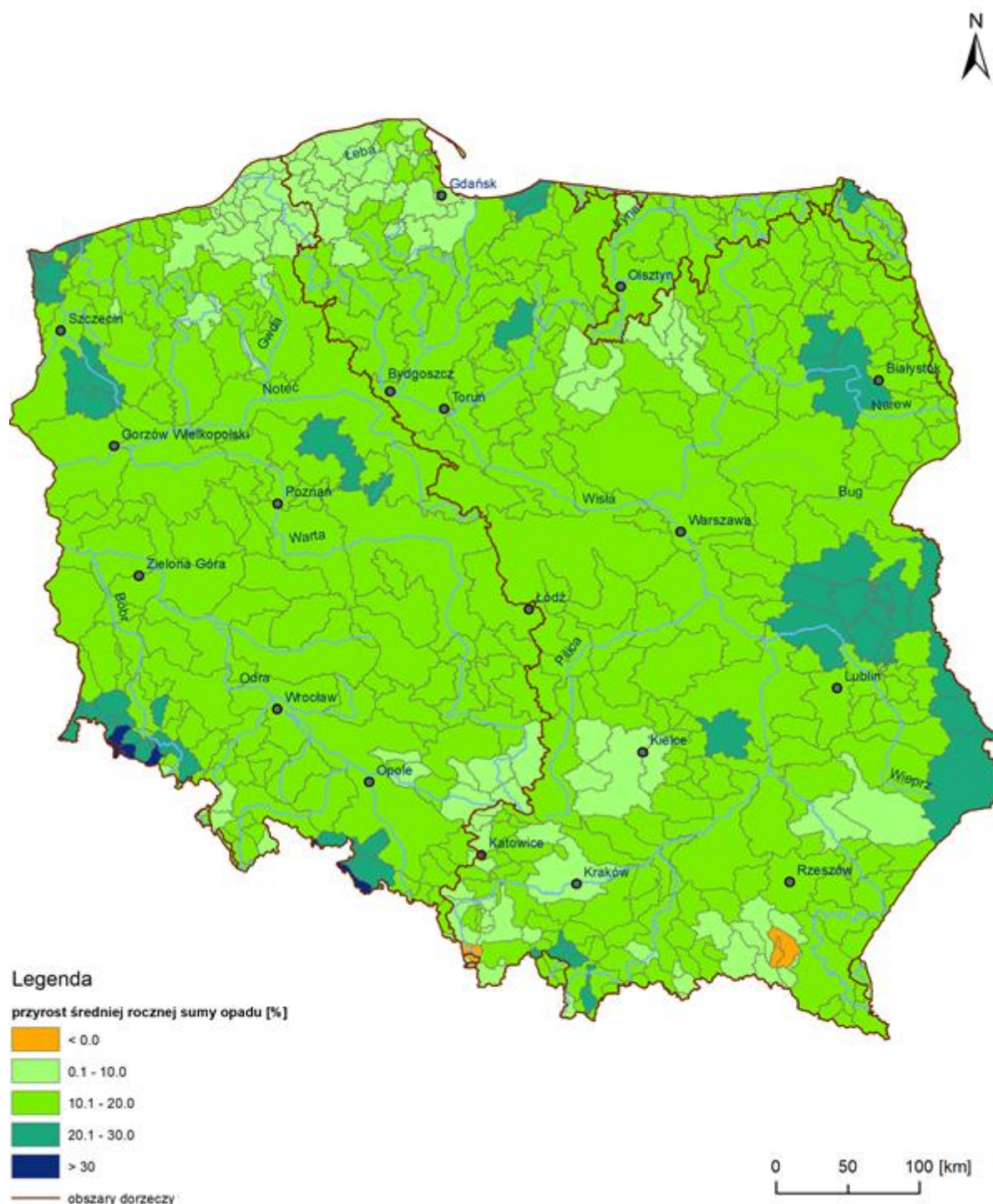


Źródło: Opracowano na podstawie wyników projektu Klimada2

Dla scenariusza RCP 8.5 widoczne są wyraźne różnice pomiędzy analizowanymi okresami. W perspektywie 2021-2030 na większości obszaru Polski przewidywany jest wzrost średniej rocznej sumy opadu o 10-20%. W latach 2031-2050 natomiast liczba obszarów, gdzie prognozowany jest wzrost opadów do 10% maleje niemal trzykrotnie na korzyść obszarów, gdzie prognozowany wzrost średniej rocznej sumy opadu może przekroczyć 20% (w stosunku do wielolecia referencyjnego 1987-2019).

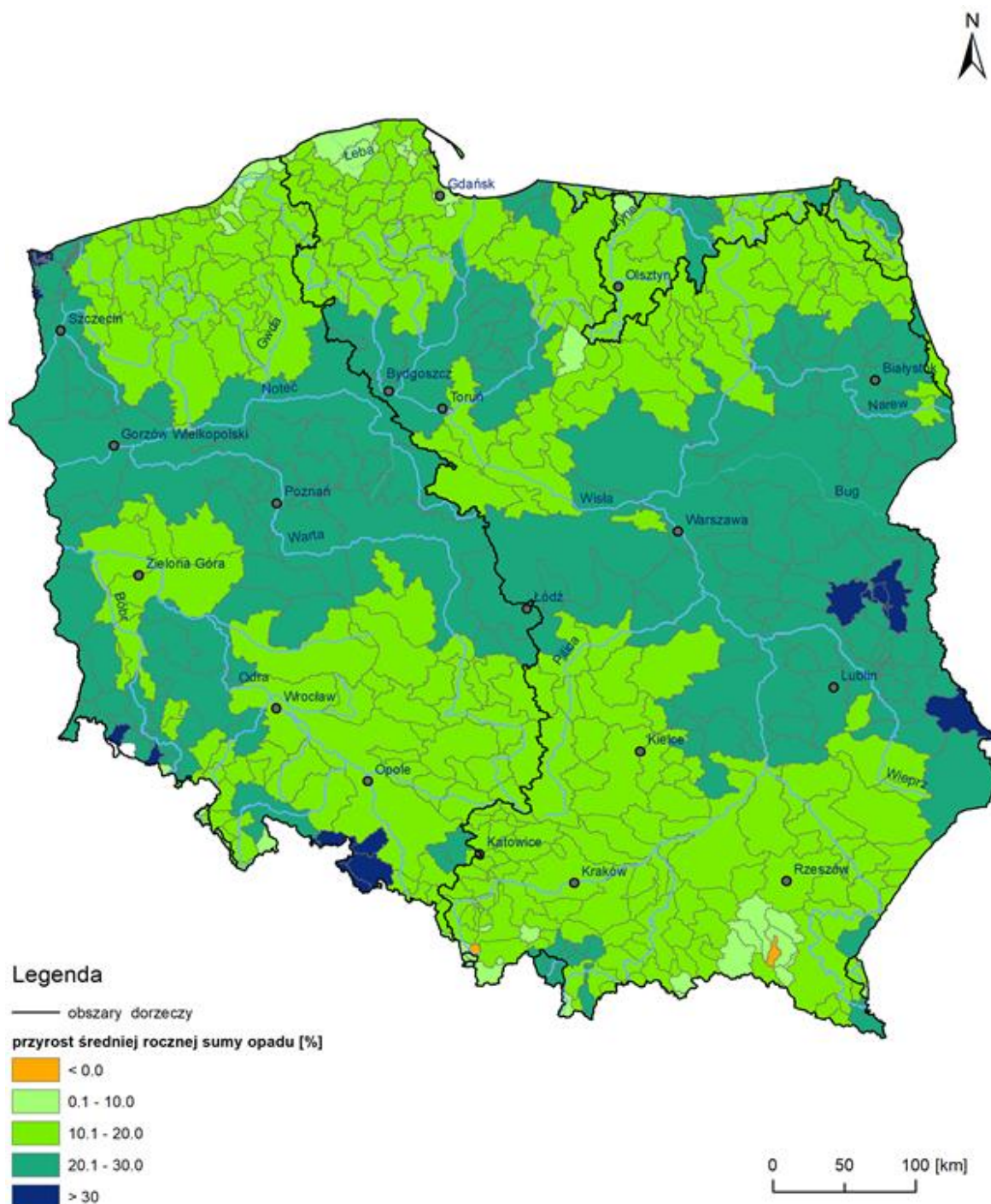
Dla okresu 2021-2030 prognozowane jest zmniejszenie opadów do 4% dla 7 zlewni: (4 zlewnie o najwyższym, 1 o wysokim, 1 o umiarkowanym i 1 o niskim poziomie potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy). Dla okresu 2031-2050 zmniejszy się tylko dla dwóch zlewni (o najwyższym i wysokim poziomie potrzeb realizacji działań).

Rysunek 13. Przyrost średniej rocznej sumy opadu w analizowanych zlewniach bilansowych według scenariusza RCP 8.5 dla wielolecia 2021-2030



Źródło: Opracowano na podstawie wyników projektu Klimada2

Rysunek 14. Przyrost średniej rocznej sumy opadu w analizowanych zlewniach bilansowych według scenariusza RCP 8.5 dla wielolecia 2031-2050



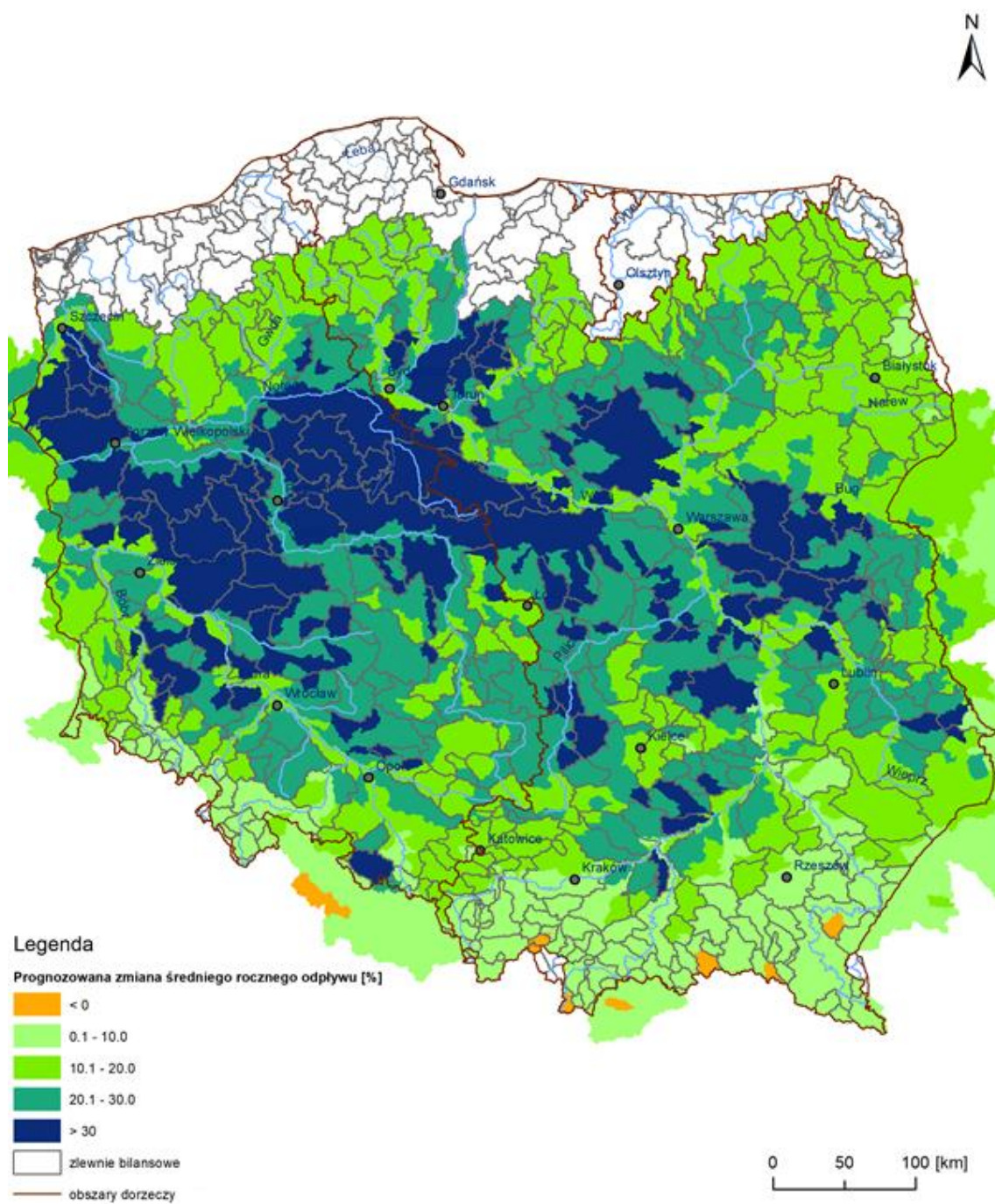
Źródło: Opracowano na podstawie wyników projektu Klimada2

Wnioski wynikające z analizy prognozowanych opadów potwierdzają wyniki projektu CHASE-PL. Projekcje zmian średniego rocznego odpływu dla średniej wiązki modeli klimatycznych - w porównaniu z wieloleciem referencyjnym 1974-2000 - pokazują, że zarówno w scenariuszu RCP 4.5, jak i RCP 8.5, dla horyzontu czasowego 2024-2050 generalnie spodziewany jest wzrost odpływu w całej Polsce. W scenariuszu RCP 4.5, lokalnie na południu Polski przewidywane jest niewielkie zmniejszenie średniego rocznego odpływu – na obszarze analizowanych zlewni bilansowych Jasiołki do wodowskazu Zboiska, Sanu do wodowskazu Przemyśl oraz Ropy do wodowskazu Klęczany (RW Górnej-Wschodniej Wisły), a także Dunajca do wodowskazu Koniówka, Skawicy do wodowskazu Skawica Dolna i Zawoja oraz Skawy do wodowskazu Sucha Beskidzka (RW Górnej-Zachodniej Wisły).

W scenariuszu RCP 4.5, dla horyzontu czasowego 2024-2050 w stosunku do wielolecia referencyjnego 1974-2000, największy wzrost średniego rocznego odpływu (ponad 30%) prognozowany jest dla regionu wodnego Warty. W dużej mierze – dla regionów wodnych: Środkowej Odry, Dolnej Odry, Środkowej Wisły, Dolnej Wisły oraz Bugu. Najmniejszy prognozowany wzrost średniego rocznego odpływu wyraźnie zaznacza się dla obszarów górskich i podgórskich.

W scenariuszu RCP 8.5 znacząco zwiększa się zasięg obszarów, gdzie prognozowany jest wzrost średniego rocznego odpływu przekraczający 30%. Obejmuje on swym zasięgiem prawie cały region wodny Warty, przeważającą część regionów wodnych Środkowej i Dolnej Odry, około połowy regionu wodnego Noteci, znaczącą część regionu wodnego Bugu i dolnej Wisły, a dodatkowo spore obszary w innych regionach wodnych, poza regionami wodnymi Małej Wisły, Górnej-Wschodniej Wisły oraz Narwi.

Rysunek 15 Zmiana średniego rocznego odpływu dla średniej z wiązki modeli klimatycznych dla wielolecia 2024-2050 według scenariusza RCP 4.5

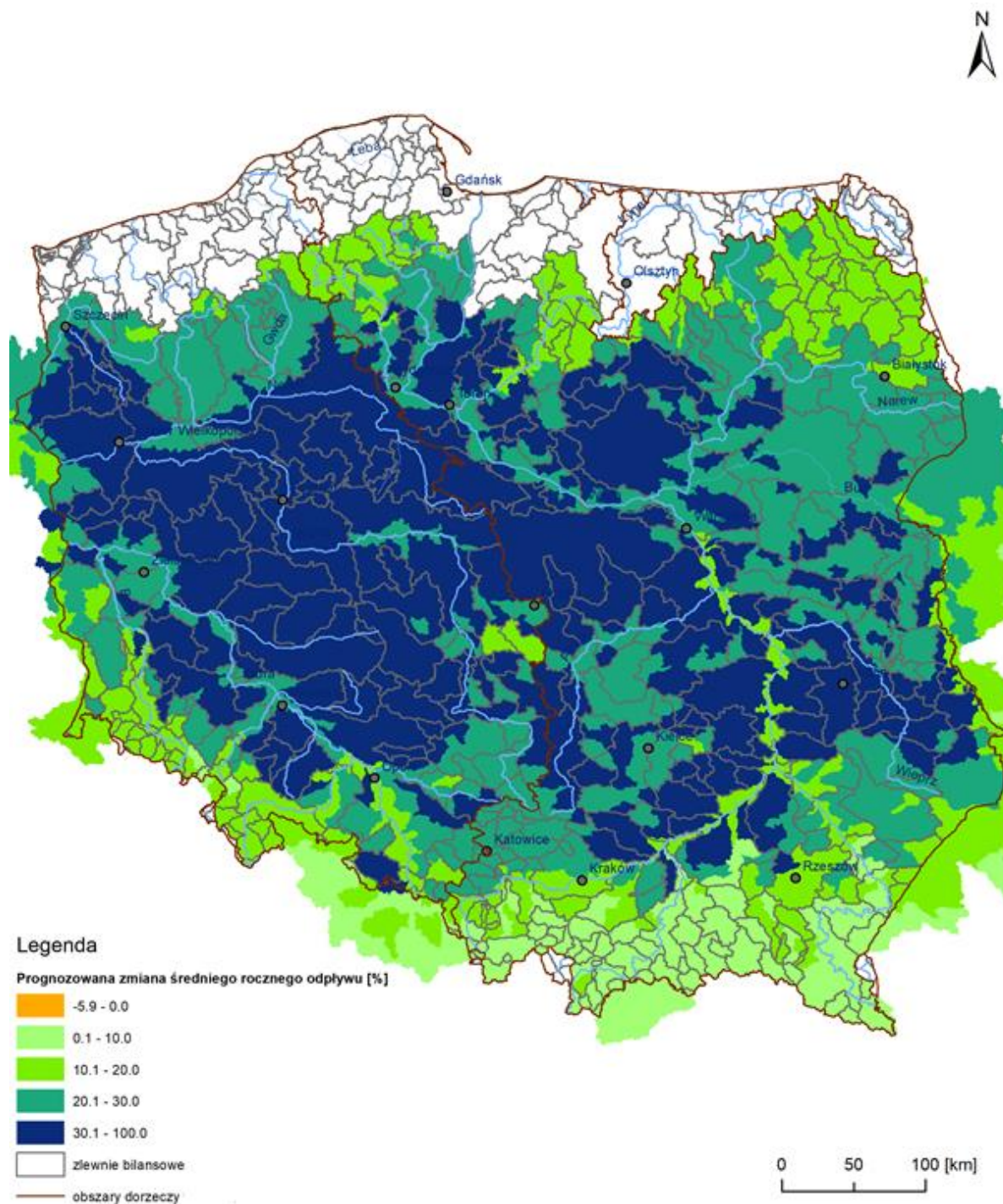


Źródło: Opracowano na podstawie wyników projektu Klimada2



Rysunek 16 Zmiana średniego rocznego odpływu dla średniej z wiązki modeli klimatycznych dla wielolecia 2024-2050 według scenariusza RCP 8.5

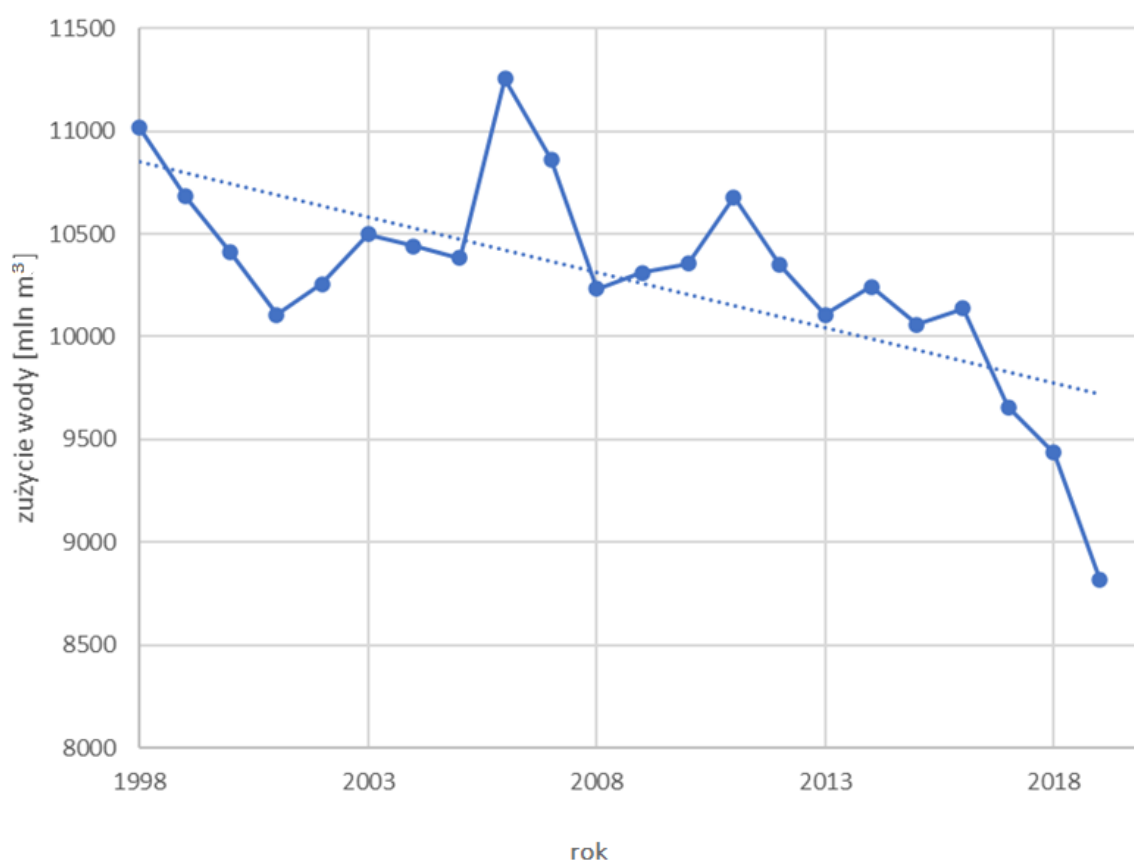
Źródło: Opracowano na podstawie wyników projektu Klimada2



Źródło: Opracowano na podstawie wyników projektu Klimada2

O ile potencjalne zasoby wodne nie powinny w perspektywie ulec zmniejszeniu, na co wskazują zarówno prognozowane wielkości odpływu obliczone na podstawie modelowania hydrologicznego w ramach projektu CHASE-PL, jak i prognozowany wzrost średniej rocznej sumy opadów, zasadnicze znaczenie ma również przyszła wielkość poborów. Analiza zużycia wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności na podstawie danych GUS dla wielolecia 1998-2019 wskazuje, że zasadniczo w ostatnich 20 latach zużycie wody (powierzchniowej i podziemnej łącznie) wykazywało tendencję malejącą.

Rysunek 17. Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności na podstawie danych GUS dla wielolecia 1998-2019



Źródło: Opracowanie na podstawie danych GUS

W ramach niniejszego projektu dokonano prognozy zużycia wody w poszczególnych regionach wodnych dla założonych horyzontów czasowych 2020-2030 oraz 2030-2050 (szczegółowo opisana w rozdziale 6.2), w podziale na zużycie wody w gospodarstwach domowych, przemyśle oraz na potrzeby rolnictwa i leśnictwa. W analizach uwzględniono takie elementy jak:

- wzrost gospodarczy,
- demografia,
- struktura rynku energetycznego,
- wzrost efektywności wykorzystania wody.

Prognozowane zużycie wody porównano z sumarycznym zużyciem wody w poszczególnych sektorach w 2019 r. według danych GUS. Z przeprowadzonych analiz wynika, że zarówno do roku 2030, jak i 2050, nastąpi wzrost zużycia wody na potrzeby gospodarstw domowych oraz rolnictwa i leśnictwa, przy jednoczesnym spadku zużycia wody na potrzeby przemysłu.

Prognozowane sumaryczne zużycie wody dla analizowanych sektorów do 2030 r. dla większości regionów wodnych będzie większe niż odnotowane w 2019 r., przy czym wzrost zużycia wody nie przekroczy 10%. Dla regionów wodnych Górnej-Zachodniej Wisły, Środkowej Wisły, Banówki, Łąby i Ostrożnicy, Metuje oraz Orlicy przewidywane jest nieznaczne zmniejszenie sumarycznego zużycia wody - od 0.20 do 2.83%. W okresie 2030-2050 r. spadek sumarycznego zużycia wody prognozowany jest dla większości regionów wodnych – od 0.24% dla RW Izery do 33.47% dla RW Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego. Jedynie dla regionów wodnych Czarnej Orawy i Czadeczki nastąpi dalszy wzrost zużycia wody (maksymalnie do 12.19% w porównaniu z 2019 r.), natomiast dla regionów wodnych Bugu, Dolnej Wisły, Świeżej, Noteci, Środkowej Odry oraz Niemna zużycie wody będzie nadal większe niż w 2019 r., jednak mniejsze w porównaniu z prognozami dla okresu 2020-2030 r.

Zakładając jednakowe zmiany zużycia wody dla wód powierzchniowych i podziemnych oraz uwzględniając prognozowane w ramach projektu CHASE-PL zmiany średniego rocznego odpływu, dla scenariusza RCP 4.5 deficyt zasobów wodnych w okresie do 2030 r. może ulec zwiększeniu dla niektórych zlewni bilansowych w regionach wodnych Małej Wisły (zlewnie: Wisła do wodowskazów Wisła, Ustroń-Obłaziec, Jawiszowice i Goczałkowice, Biała do wodowskazów Mikuszowice i Czechowice-Bestwina, Iłownica do wodowskazu Czechowice-Dziedzice oraz Wapienica do wodowskazu Podkęcie), Górnej-Wschodniej Wisły (Jasiołka do wodowskazu Zboiska, Ropa do wodowskazu Klęczany, Wisłok do wodowskazu Puławy oraz Wiśłoka do wodowskazu Żółków) oraz Środkowej Odry (Kamienna do wodowskazów Jakuszyce, Piechowice i Jelenia Góra oraz Bystrzyca do wodowskazu Bystrzyca Kłodzka), gdzie prognozowany wzrost zużycia wody jest większy niż prognozowany wzrost średniego rocznego odpływu. Należy przy tym zwrócić uwagę, że zlewnie zagrożone zwiększeniem deficytu zasobów wodnych w okresie 2020-2030 obejmują w większości zlewnie o aktualnie najwyższym poziomie realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych. Dla zlewni bilansowych, gdzie prognozowane jest znaczne zwiększenie odpływu przy jednoczesnym spadku lub niewielkim wzroście zużycia wody, możliwe jest zmniejszenie aktualnie występujących deficytów wody. W okresie 2030-2050 r. według scenariusza RCP 4.5 dla wszystkich analizowanych zlewni bilansowych przewiduje się, że prognozowany wzrost odpływu będzie większy niż prognozowana zmiana zużycia wody, co może oznaczać, że sytuacja w zakresie zasobów wodnych kraju generalnie nie ulegnie pogorszeniu w stosunku do obecnie zdiagnozowanej, a lokalnie może nawet ulec poprawie.

Dla scenariusza RCP 8.5 deficyt zasobów wodnych w okresie 2020-2030 r. może ulec zwiększeniu w dwóch zlewniach bilansowych w regionie wodnym Małej Wisły (zlewnie Wisły do wodowskazów Wisła i Ustroń-Obłaziec), gdzie prognozowany jest niewielki wzrost średniego rocznego odpływu przy jednoczesnym znacznym wzroście zużycia wody. Są to zlewnie o aktualnie najwyższym poziomie realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych. W okresie 2030-2050 r. w zlewniach tych przewidywany jest spadek zużycia wody w stosunku do 2019 r., co może w pewnym stopniu poprawić sytuację w zakresie deficytu zasobów wodnych. Podobnie jak dla scenariusza RCP 4.5, w zależności od stopnia zwiększenia średniego rocznego odpływu w stosunku do zmiany zużycia wody, sytuacja w zakresie zasobów wodnych nie ulegnie pogorszeniu w stosunku do obecnie zdiagnozowanej lub ulegnie poprawie.

Podsumowując, należy podkreślić, że prognozowane w skali kraju zwiększenie średniej rocznej sumy opadów, jak również średniego rocznego odpływu w okresach 2020-2030 oraz 2030-2050, nie świadczą o braku konieczności realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy. Obecnie dla ponad 25% analizowanych zlewni bilansowych w Polsce poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych określono jako najwyższy, dla kolejnych 28% jako wysoki.

Prognozowane zwiększenie wartości średnich rocznych nie odzwierciedla zmian wartości ekstremalnych, nie jest zatem równoznaczne ze zwiększeniem obserwowanych obecnie niskich przepływów i może stwarzać mylne wrażenie o spadku zagrożenia suszą. Prognozowane zmiany struktury opadów w kierunku przewagi zjawisk ekstremalnych, pomimo prognozowanego wzrostu średniego rocznego odpływu, bez realizacji odpowiednich działań nie będą prowadzić do zwiększenia ilości retencjonowanej wody w poszczególnych zlewniach. Intensywne opady o krótkich czasach trwania powodują zwiększony spływ powierzchniowy, prowadzący do potencjalnego zwiększenia zagrożenia powodzią, nie mający jednak zasadniczego znaczenia dla zmniejszenia zagrożenia suszą.

Dodatkowo, wyniki modelowania hydrologicznego dla obszarów dorzecza Odry i Wisły wykonanego w ramach projektu CHASE\_PL wskazują, że o ile obserwowana jest wysoka zgodność zmian w kierunku zwiększenia średniego rocznego odpływu, to rozrzut ich wielkości dla poszczególnych projekcji w wiązce modeli klimatycznych jest bardzo duży. Nie można zatem w sposób jednoznaczny i wiarygodny stwierdzić, że czy i w jakim stopniu wzrost średniego rocznego odpływu może poprawić aktualnie obserwowany dla ponad połowy kraju problem deficytu zasobów wodnych.

## 2.2. Oszacowanie zasobów wodnych kraju oraz identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych – wody podziemne

### 2.2.1. Oszacowanie zasobów wodnych– stan aktualny

Oszacowanie zasobów wód podziemnych na obszarze Polski zostało wykonane z wykorzystaniem danych na temat stanu udokumentowania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w kraju.

Zgodnie z definicją zawartą w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie z dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. z 2016 r. poz. 2033), zasobami dyspozycyjnymi wód podziemnych określa się zasoby wód podziemnych dostępne do zagospodarowania, stanowiące średnią z wielolecia wielkość całkowitego zasilania wód podziemnych określonego obszaru bilansowego, pomniejszone o średnią z wielolecia wielkość przepływu wód, tak aby nie dopuścić do:

- znacznego pogorszenia stanu wód powierzchniowych związanych z wodami podziemnymi,
- powstania znaczących szkód w ekosystemach lądowych zależnych od wód podziemnych,
- pogorszenia stanu chemicznego wód podziemnych.

Zasoby dyspozycyjne są ustalone z uwzględnieniem występujących w obszarze bilansowym:

- przestrzennego zróżnicowania warunków zasilania, występowania, parametrów hydrogeologicznych i kontaktów hydraulicznych poziomów wodonośnych,
- przestrzennego rozkładu istniejącego użytkowania wód podziemnych,
- przestrzennego rozkładu środowiskowych i hydrogeologicznych ograniczeń dla stopnia zagospodarowania zasobów.

Zasoby dyspozycyjne są wyznaczane bez wskazywania szczegółowej lokalizacji i warunków techniczno-ekonomicznych ujmowania wód. W zasadzie, **zasoby dyspozycyjne wód podziemnych to ilość wody podziemnej w kraju nadającej się i możliwej do wykorzystania gospodarczego - przy zachowaniu ograniczeń związanych z wymaganiami ochrony środowiska naturalnego.**

Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych określono w obszarach bilansowych. Wielkość zasobów została określona w latach 1994 – 2019 na podstawie sporządzonych w tym celu dokumentacji hydrogeologicznych, zatwierdzonych przez ministra właściwego do spraw środowiska. Aktualne informacje o zasobach dyspozycyjnych są przetwarzane i gromadzone w bazie danych GIS - zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w ramach zadań Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Prace te wykonywane są przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.

Według stanu na 31.12.2020 r., na obszarze Polski wydzielonych jest 109 obszarów bilansowych. Wraz z wejściem w życie ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne, aktualny podział na obszary bilansowe został wprowadzony ze względu na to, że 5 obszarów bilansowych znalazło się w granicach 2 RZGW (dotyczy to zlewni: K07 - Wisła od Wisłoki do Sanu, K10 - Wisła od Sanu do Sanny, W-III - Widawa i Stobrawa, W-XI - Przyodrze i Z-12 - Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy). Obszar bilansowy Z-15 - Bug od granicy do cofki Zbiornika Zegrzyńskiego także został podzielony na 2

RZGW, Warszawa i Lublin - w tym przypadku zasoby są podawane łącznie dla całego obszaru bilansowego.

Według stanu udokumentowania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych na dzień 31.12.2020 r., zasoby dyspozycyjne zostały ustalone dla 99,8 % powierzchni całej Polski. Jedynie 0,2 % obszaru kraju, o sumarycznej powierzchni 617,57 km<sup>2</sup>, w obszarach bilansowych pozostaje nieudokumentowane w trybie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych i dla tych obszarów oszacowane są zasoby perspektywiczne. W Tabeli 14 oznaczono (\*) te zlewnie bilansowe, w których na wartość zasobów dostępnych do zagospodarowania składają się zasoby dyspozycyjne i perspektywiczne.

Tabela 14. Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w obszarach bilansowych – stan aktualny

Nazwa obszaru bilansowego	Kod obszaru bilansowego	Powierzchnia obszaru bilansowego [km <sup>2</sup> ]	Zasoby dyspozycyjne ZD [m <sup>3</sup> /d]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> ]
Tążyzna	G-1	749,26	64 694	87
Mień	G-2	648,31	34 525	53
Drwęca	G-3	5 693,28	305 169	54
Zielona Struga	G-4	685,97	73 833	108
Struga Toruńska	G-5	467,49	70 619	151
Brda	G-6	4 829,84	543 120	112
Fryba	G-7	447,36	30 950	69
Wda	G-9	2 330,81	133 494	57
Osa	G-10	2 150,00	170 890	79
Mątawa	G-11	517,21	40 052	77
Wierzyca	G-12	1 992,00	204 800	103
Zlewnia Raduni i Motławy	G-14	1 797,54	293 431	163
Zlewnia Słupi	G-15	1 657,13	374 100	226
Zlewnia Łupawy	G-16	933,13	115 940	124
Zlewnia Łeby	G-17	1 785,12	232 800	130
Zlewnia Redy-Piaśnicy*	G-18	1 541,47	225 156*	146
Zalew Wiślany	G-19	2 554,11	242 004	95
Elbląg i Żuławy Elbląskie	G-20	1 427,84	197 779	139

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Nazwa obszaru bilansowego	Kod obszaru bilansowego	Powierzchnia obszaru bilansowego [km <sup>2</sup> ]	Zasoby dyspozycyjne ZD [m <sup>3</sup> /d]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> ]
Zlewnia Pastęki i Baudy	G-21	2 876,15	212 527	74
Wąg (Czadeczka)	GL-I	24,59	655	27
Mała Wisła do ujścia Przemszy*	GL-II	1 819,58	329 791*	181
Przemsza	GL-III	2 122,89	640 000	301
Górna Odra (Odra po Koźle)	GL-IV	2 699,15	392 062	145
Kłodnica	GL-V	1 130,64	126 900	112
Wisła od Przemszy do Skawy	K01	2 847,16	163 669	57
Czarna Orawa	K02	359,67	22 302	62
Wisła od Skawy do Dunajca	K03	6 188,01	481 240	78
Dunajec	K04	4 835,28	422 281	87
Wisła od Dunajca do Wiśłoki	K05	6 609,67	723 848	110
Wiśłoka	K06	4 096,77	366 978	90
Wisła od Wiśłoki do Sanu (K)	K07(K)	1 312,49	117 001	89
Wisła od Wiśłoki do Sanu (R)	K07(R)	1 594,00	165 719	104
San	K08	14 415,36	1 293 571	90
Strwiąż i Mszaniec do granicy państwa	K09	233,06	48 907	210
Wisła od Sanu do Sanny (K)	K10(K)	471,56	40 450	86
Wisła od Sanu do Sanny (R)	K10(R)	739,98	66 513	90
Górna Warta	P-I	2664,63	337 980	127
Liswarta (bez Kocinki)	P-II	1 297,38	192 870	149
Warta od Liswarty do Widawki	P-III	1 485,22	201 030	135
Widawka	P-IV	2 415,78	342 720	142
Warta od Widawki do Neru	P-V	1 331,56	126 840	95
Ner	P-VI	1 834,32	250 550	137
Warta od Neru do Prosny*	P-VII	4 780,96	593 510*	124
Prosna	P-VIII	4 913,07	617 952	126

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Nazwa obszaru bilansowego	Kod obszaru bilansowego	Powierzchnia obszaru bilansowego [km <sup>2</sup> ]	Zasoby dyspozycyjne ZD [m <sup>3</sup> /d]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> ]
Warta od Proсны do Kan. Mosińskiego	P-IX	1 668,90	130 530	78
Poznańska Zlewnia Warty	P-X	3 817,55	536 928	141
Wełna	P-XI	2 633,27	132 528	50
Warta od Obrzycka do Noteci	P-XII	2 107,06	180 839	86
Obra	P-XIII	4 042,85	404 448	100
Górna Noteć	P-XIV	4 084,60	344 625	84
Noteć Pradoliny Toruńsko - Eberswaldzkiej	P-XV	4 971,25	429 611	86
Gwda	P-XVI	4 943,69	794 280	161
Drawa	P-XVII	3 288,55	412 592	125
Dolna Warta	P-XVIII	2 209,62	326 318	148
Uznam, Zalew Szczeciński	S-I	516,80	11 900	23
Międzyodrze	S-II	226,25	21 942	97
Wolin (bez części zachodniej)	S-III	214,00	31 140	146
Gowienica	S-IV	488,31	34 000	70
Lewobrzeżna Dolna Odra (Gunica - Ucker)	S-V	629,94	126 169	200
Ina	S-VI	2 506,42	280 200	112
Płonia	S-VII	1 128,61	105 400	93
Rurzyca, Tywa	S-VIII	1 101,73	140 999	128
Myśla, Kurzyca, Stubia	S-IX	1 805,41	138 503	77
Ilanka, Pliszka, Konotop	S-X	1 131,25	269 280	238
Dziwna i Przymorze	S-XI	1 190,67	136 902	115
Rega i Przymorze	S-XII	2 812,70	499 921	178
Parsęta, Radew, Przymorze - Resko	S-XIII	4 098,76	368 510	90
Wieprza i Grabowa	S-XV	2 559,35	54 2975	212
Obrzyca i Krzycki Rów	W-I	2 366,20	297 120	126
Barycz	W-II	5 543,36	411 193	74



Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Nazwa obszaru bilansowego	Kod obszaru bilansowego	Powierzchnia obszaru bilansowego [km <sup>2</sup> ]	Zasoby dyspozycyjne ZD [m <sup>3</sup> /d]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> ]
Widawa i Stobrawa (GL)	W-III(GL)	1 584,92	170 422	108
Widawa i Stobrawa (WR)	W-III(WR)	1 744,64	305 061	175
Mała Panew	W-IV	2 113,35	340 997	161
Nysa Łużycka (prawa)	W-V	2 199,95	182 866	83
Bóbr	W-VI	5 825,99	932 146	160
Kaczawa	W-VII	2 261,40	240 710	106
Bystrzyca - Ślęza	W-VIII	2 753,77	322 693	117
Nysa Kłodzka*	W-IX	4 874,09	477 622*	98
Osobłoga i Stradunia	W-X	1 017,24	89 347	88
Przyodrze (GL)	W-XI(GL)	883,44	151 368	171
Przyodrze (WR)	W-XI(WR)	6 131,33	766 408	125
Łaba*	W-XII	238,43	22 220*	93
Morawa*	W-XIII	0,71	86*	121
Wisła (P) od ujścia Sanny do ujścia Wieprza	Z-01	2 179,66	137 939	63
Wisła (L) od ujścia Sanny do ujścia Kamiennej włącznie	Z-02	2 133,05	213 271	100
Wisła (L) od ujścia Kamiennej do ujścia Radomki wyłącznie	Z-03	2 643,54	296 189	112
Radomka	Z-04	2 109,32	279 650	133
Wieprz	Z-05	10 490,43	1 482 200	141
Wisła (P) od Wieprza do Wilgi włącznie	Z-06	1437,73	167 040	116
Pilica	Z-07	9 320,24	1 110 721	119
Wisła (P) od Wilgi do Kanątu Żerańskiego	Z-08a	1 793,46	204 000	114
Zbiornik Zegrzyński, Narew poniżej Dębeo bez Wkry	Z-08b	2 273,09	261 410	115
Wisła (L) od Pilicy do Bzury	Z-09	1 395,04	220 446	158

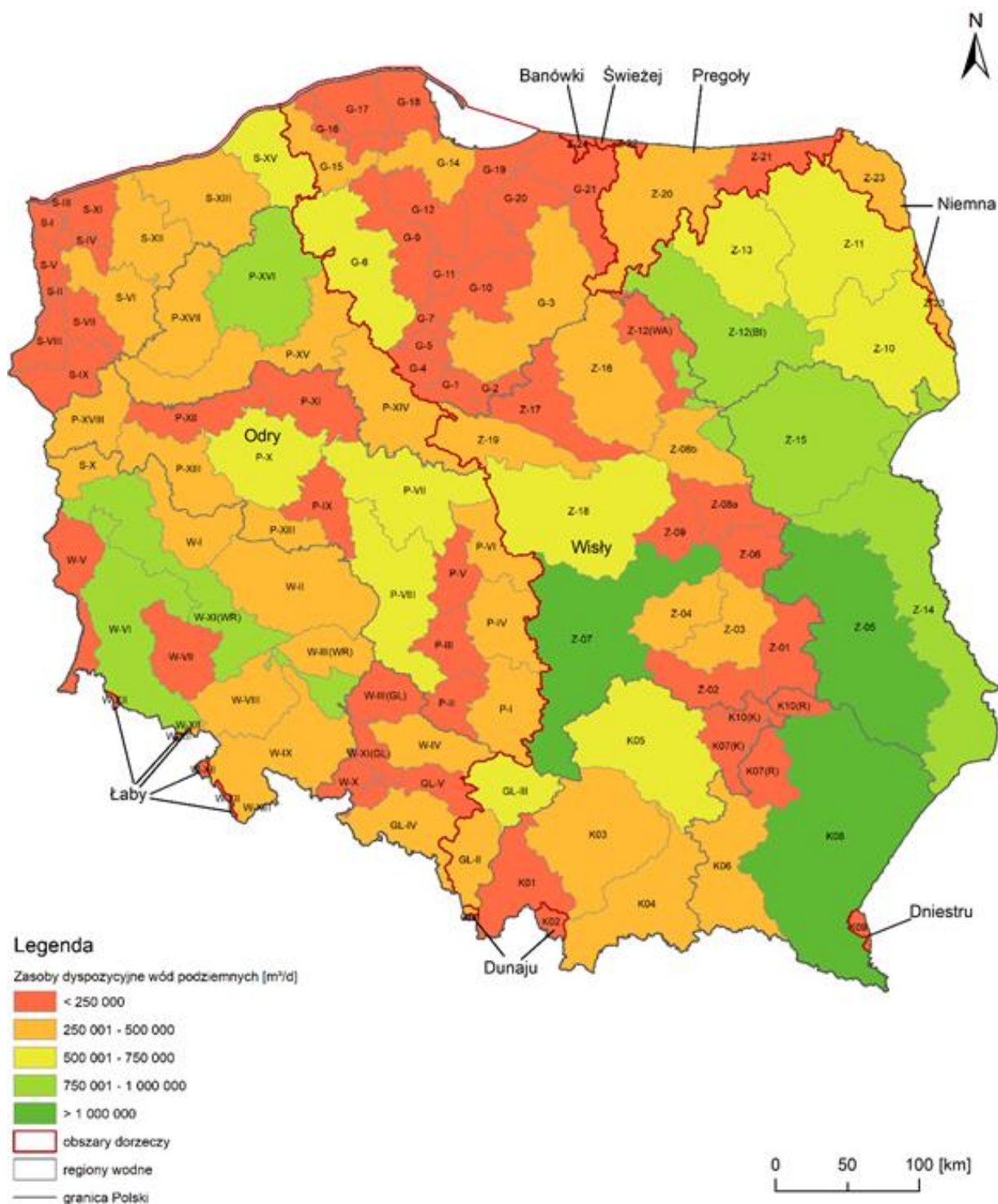
Nazwa obszaru bilansowego	Kod obszaru bilansowego	Powierzchnia obszaru bilansowego [km <sup>2</sup> ]	Zasoby dyspozycyjne ZD [m <sup>3</sup> /d]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> ]
Narew od granicy państwa do Biebrzy	Z-10	6 102,06	58 6215	96
Biebrza	Z-11	7 062,12	656 941	93
Narew od Biebrzy do Pułtusza z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (BI)	Z-12(BI)	7 193,38	785 958	109
Narew od Biebrzy do Pułtusza z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (WA)	Z-12(WA)	2 200,36	187 806	85
Wielkie Jeziora Mazurskie i zlewnia Pisy	Z-13	4 506,60	522 463	116
Bug graniczny (L) z Leśną i Pulwą	Z-14	9 827,94	810 630	82
Bug od granicy do cofki Zbiornika Zegrzyńskiego	Z-15	9 394,66	852 438	91
Wkra	Z-16	5 357,33	259 600	48
Wisła (P) od Narwi do Korabnika poniżej Włocławka	Z-17	2 966,48	203 645	69
Bzura	Z-18	7 881,35	603 610	77
Wisła (L) od Bzury do Korabnika poniżej Włocławka	Z-19	2 772,05	274 873	99
Łyna	Z-20	5 717,83	449 511	79
Pregoła bez Łyny	Z-21	1 803,85	144 784	80
Bezleda, Stradyk	Z-22	161,41	12 737	79
Niemen (w granicach Polski)	Z-23	2 515,15	290 037	115
Banówka	Z-24	210,07	14 952	71

Źródło: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh)

Objaśnienia: \* zlewnie bilansowe, w których podano łącznie wartość zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych.

Rozkład przestrzenny zasobów dyspozycyjnych w obszarach bilansowych przedstawiono na Rysunku 18.

Rysunek 18. Zasoby dyspozycyjne w obszarach bilansowych – stan aktualny

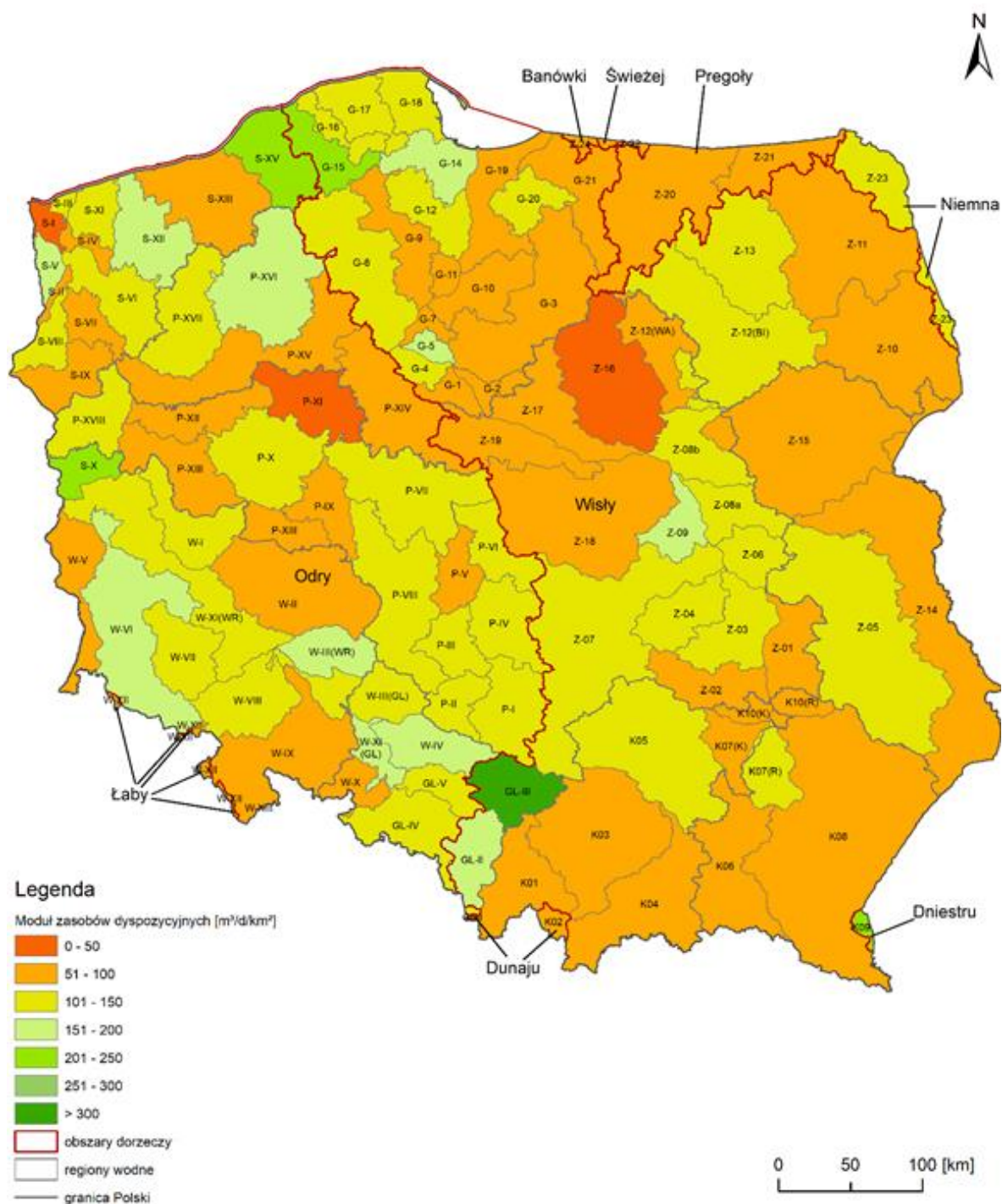


Źródło: opracowanie na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh)

Na wielkość zasobów dyspozycyjnych ma wpływ powierzchnia obszaru bilansowanego. W celu porównania wielkości zasobów w zlewniach bilansowych wykorzystano wartości zasobów

dyspozycyjnych w postaci modułowej<sup>16</sup>, podawane w m<sup>3</sup>/d/km<sup>2</sup>. Poniżej na Rysunku 19 przedstawiono moduł zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w zlewniach bilansowych.

Rysunek 19. Moduł zasobów dyspozycyjnych w obszarach bilansowych – stan aktualny



Źródło: opracowanie na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh)

<sup>16</sup> Moduł zasobów dyspozycyjnych to ilość wody możliwa do pobrania z określonej powierzchni obszaru zasobowego

Na obszarze Polski dominuje moduł zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych od 50 do 150 m<sup>3</sup>/d/km<sup>2</sup>. Wielkością zasobów w tym przedziale charakteryzuje się 89 zlewni bilansowych. W klasie o najniższych wartościach modułu zasobowego znalazły się 4 zlewnie bilansowe (GL-I - Wag (Czadeczka), S-I - Uznam, Zalew Szczeciński, P-XI - Wełna, Z-16 – Wkra). Najwyższą wartość modułu zasobowy osiąga w obszarze bilansowym GL03 – Przemsza, 301 m<sup>3</sup>/d/km<sup>2</sup>.

Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w regionach wodnych określono poprzez sumę zasobów dyspozycyjnych w obszarach bilansowych zlokalizowanych w zasięgu regionu wodnego. Z uwagi na brak jednolitego przebiegu granic obszarów bilansowych względem przebiegu granic regionów wodnych, obszary te w wielu przypadkach są zlokalizowane w obrębie kilku regionów wodnych. Dlatego na potrzeby oszacowania zasobów w regionach wodnych przyjęto założenie, że w przypadku 6 obszarów bilansowych ich zasoby dyspozycyjne zostały rozdzielone na regiony wodne w oparciu o moduł zasobów dyspozycyjnych, z uwzględnieniem powierzchni tych obszarów bilansowych w regionie wodnym. Dotyczy to obszarów: K07(R) - Wisła od Wistoki do Sanu (R), K10(R) - Wisła od Sanu do Sanny (R), Z-12(BI) - Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (BI), Z-12(WA) - Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (WA), Z-15 - Bug od granicy do cofki Zbiornika Zegrzyńskiego (które zostały podzielone pomiędzy 2 różne RZGW) oraz W-XII - Łąba, który leży w obrębie 4 regionów wodnych. W pozostałych przypadkach niewielkie różnice w przebiegu granic zlewni bilansowych i regionów wodnych zostały pominięte.

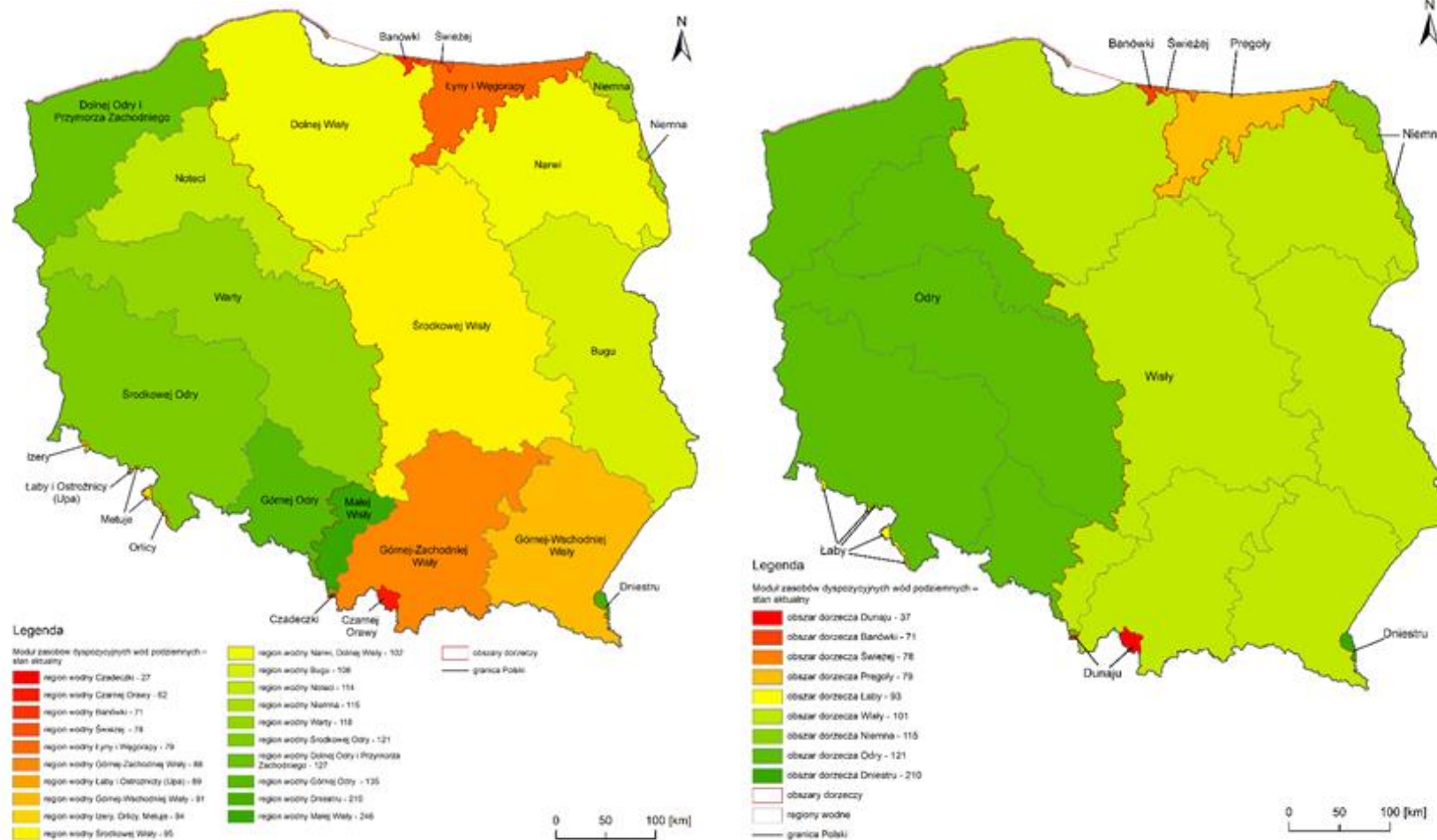
Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych na obszarach dorzeczy określono jako sumy zasobów dyspozycyjnych ustalonych dla regionów wodnych w danych obszarach dorzeczy. Na obszar dorzecza Wisły przypada 7 z 24 regionów wodnych, na obszar dorzecza Odry - 5. Pozostałe 12 regionów wodnych jest związanych z mniejszymi obszarami dorzeczy.

Wyniki oszacowanych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w regionach wodnych i obszarach dorzeczy przedstawia Tabela 15. W celu porównania wielkości zasobów w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy wartości zasobów dyspozycyjnych w postaci modułowej, podawane w m<sup>3</sup>/d/km<sup>2</sup> zobrazowano na Rysunku 20.

Tabela 15. Oszacowane zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w obszarach dorzeczy i regionach wodnych – stan aktualny

Obszar dorzecza	Region wodny	Powierzchnia obszaru (km <sup>2</sup> )	Zasoby dyspozycyjne (m <sup>3</sup> /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> )
Dunaju	Czarnej Orawy	360,20	655	62
	Czadeczki	24,29	22 302	27
	<b>SUMA</b>	<b>384,49</b>	<b>22 957</b>	<b>37</b>
Wisły	Małej Wisły	3 939,88	969 791	246
	Górnej - Zachodniej Wisły	22 437,02	1 965 592	88
	Górnej - Wschodniej Wisły	20 664,93	1 875 477	91
	Środkowej Wisły	47 241,24	4 466 236	95
	Bugu	29 322,03	3 107 796	106
	Narwi	24 473,46	2 504 523	102
	Dolnej Wisły	35 078,33	3 565 883	102
	<b>SUMA</b>	<b>183 156,89</b>	<b>18 455 298</b>	<b>101</b>
Świeżej	Świeżej	162,34	<b>12 737</b>	<b>78</b>
Banówki	Banówki	209,37	<b>14 952</b>	<b>71</b>
Łaby	Metuje	99,62	9 327	94
	Orlicy	71,56	6 700	94
	Łzery	47,18	4 417	94
	Łaby i Ostrożnicy (Upa)	19,96	1 775	89
	<b>SUMA</b>	<b>238,32</b>	<b>22 220</b>	<b>93</b>
Odry	Górnej Odry	9 425,44	1 271 096	135
	Środkowej Odry	34 832,17	4 205 185	121
	Warty	37 221,33	4 375 043	118
	Noteci	17 306,48	1 981 108	114
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	19 264,93	2 438 561	127
	<b>SUMA</b>	<b>118 050,35</b>	<b>14 270 993</b>	<b>121</b>
Pregoły	Łyny i Węgorapy	7 512,31	<b>594 295</b>	<b>79</b>
Niemna	Niemna	2 513,59	<b>290 037</b>	<b>115</b>
Dniestru	Dniestru	232,83	<b>48 907</b>	<b>210</b>
<b>SUMA</b>			<b>33 732 396</b>	

Rysunek 20. Moduł zasobów dyspozycyjnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan aktualny



Źródło: opracowanie na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh)

W regionach wodnych moduł zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zmienia się w przedziale od 27 (region wodny Czadeczki) do 246 m<sup>3</sup>/d/km<sup>2</sup> (region wodny Małej Wisły).

Na obszarach dorzeczy w klasie o najniższych wartościach modułu zasobowego znalazł się obszar dorzecza Dunaju 44 m<sup>3</sup>/d/km<sup>2</sup>. Najwyższą wartość modułu zasobowego osiąga w obszarze dorzecza Dniestru, 210 m<sup>3</sup>/d/km<sup>2</sup>.

Sumaryczna ilość zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarze dorzecza Wisły wynosi ok. 18,5 mln m<sup>3</sup>/d, co stanowi ok. 55% zasobów całej Polski. Na obszarze dorzecza Odry zasoby dyspozycyjne wód podziemnych wynoszą ok. 14,3 mln m<sup>3</sup>/d, co stanowi ok. 42 % zasobów krajowych. Pozostałe 3% zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych znajduje się na obszarach mniejszych dorzeczy.

### 2.2.2. Identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych

Identyfikacji obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych w obszarach bilansowych, regionach wodnych i obszarach dorzeczy dokonano w oparciu o wyniki analizy stopnia wykorzystania zasobów wód podziemnych.

Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych dostępnych do zagospodarowania określa się za pomocą wskaźnika stanu zasobów ( $\alpha$ )<sup>17</sup>. Wskaźnik stanu zasobów definiuje stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych dostępnych do zagospodarowania obszaru bilansowanego, z uwzględnieniem występującego w nim poboru z ujęć wód podziemnych, prowadzonego w ramach szczególnego korzystania z wód i uwzględnia pobory z odwodnienia kopalń.

$$\alpha = U / DZ * 100\%$$

gdzie:

$\alpha$  – wskaźnik stanu zasobów wód podziemnych

U – pobór wód podziemnych (z ujęć, odwodnień górniczych)

DZ – zasoby dyspozycyjne wód podziemnych

Stopień wykorzystania zasobów różnicuje się poprzez zaliczenie ich do jednej z siedmiu klas stanu rezerw, zdefiniowanych określonym przedziałem wartości  $\alpha$ , zgodnie z Tabelą 16.

---

<sup>17</sup> Herbich P., 2011 r. – Stan rozpoznania i stopień wykorzystania dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych w Polsce, Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 445: 193 – 202, 2011 r.



Tabela 16. Klasyfikacja stanu rezerw zasobów wód podziemnych w Polsce wg PIG-PIB

Przedział wartości wskaźnika	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych	Stan rezerw zasobów wód podziemnych
$\alpha < 15$	bardzo niski	bardzo wysokie rezerwy
$15 < \alpha < 30$	niski	wysokie rezerwy
$30 < \alpha < 60$	średni	średnie rezerwy
$60 < \alpha < 75$	wysoki	niskie rezerwy
$75 < \alpha < 90$	bardzo wysoki	bardzo niskie rezerwy
$90 < \alpha < 100$	pełny	zagrożenie brakiem rezerw
$\alpha > 100$	nadmierny	brak rezerw - deficyt

Źródło: Herbich P., 2011 r. – Stan rozpoznania i stopień wykorzystania dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych w Polsce, Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 445: 193 – 202, 2011 r.

Przy wyznaczaniu  $\alpha$  nie uwzględniono poboru wód podziemnych prowadzonego w ramach zwykłego korzystania z wód, czyli poboru dokonywanego przez właściciela gruntu na cele zaspokojenia potrzeb własnego gospodarstwa domowego lub gospodarstwa rolnego, w ilości nie przekraczającej średniorocznie 5m<sup>3</sup>/d. W ramach zwykłego korzystania z wód pobór nierejestrowany dotyczy najczęściej relatywnie płytkich studni, przeważnie kopanych o niewielkich wydajnościach, eksploatujących najpłytszy, przypowierzchniowy poziom wodonośny (posiadający często wody o niskiej jakości). Pobór ten ma w praktyce charakter poboru zwrotnego, gdzie woda po wykorzystaniu pozostaje w jednostce bilansowej, więc zasoby nie ulegają zmniejszeniu. Jest to związane z zasilaniem płytkich wód podziemnych poprzez wprowadzanie ścieków do ziemi oraz w związku z wykorzystywaniem znacznej ilości tak pobranej wody do nawadniania upraw, bądź terenów zielonych.

W celu identyfikacji obszarów deficytowych, bądź zagrożonych deficytem, uwzględniono dane o zasobach dyspozycyjnych w obszarach bilansowych (wg stanu na 31.12.2020 r.), zestawione w Tabeli 14 i Tabeli 15 oraz dane o poborze z ujęć wód podziemnych i o wielkości odwodnienia zakładów górniczych (wg stanu na 31.12.2018 r.), opracowane przez Państwową Służbę Hydrogeologiczną.

Wyniki stanu rezerw zasobów wód podziemnych, ze wskazaniem deficytów w obszarach bilansowych, przedstawiono w Tabeli 17.

Tabela 17. Stan rezerw zasobów wód podziemnych ze wskazaniem deficytów w obszarach bilansowych z uwzględnieniem poboru rejestrowanego

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys.m <sup>3</sup> /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m <sup>3</sup> /rok/km <sup>2</sup> )	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszar dorzecza
G-1	Tążyna	4 812	169	4 981	6,65	21,1	wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-2	Mień	2 875	-	2 875	4,43	22,8	wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-3	Drwęca	35 110	-	35 110	6,17	31,5	średnie rezerwy	brak	Wisły
G-4	Zielona Struga	10 622	-	10 622	15,48	39,4	średnie rezerwy	brak	Wisły
G-5	Struga Toruńska	2 157	-	2 157	4,61	8,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-6	Brda	26 507	-	26 507	5,49	13,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-7	Fryba	3 723	-	3 723	8,32	33,0	średnie rezerwy	brak	Wisły
G-9	Wda	6 577	-	6 577	2,82	13,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-10	Osa	12 204	-	12 204	5,68	19,6	wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-11	Mątawa	1 606	-	1 606	3,11	11,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-12	Wierzyca	10 610	-	10 610	5,33	14,2	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys.m <sup>3</sup> /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m <sup>3</sup> /rok/km <sup>2</sup> )	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszar dorzecza
G-14	Zlewnia Raduni i Motławy	21 257	-	21 257	11,83	19,8	wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-15	Zlewnia Słupi	11 119	-	11 119	6,71	8,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-16	Zlewnia Łupawy	2 489	-	2 489	2,67	5,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-17	Zlewnia Łeby	9 276	-	9 276	5,20	10,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-18	Zlewnia Redy-Piaśnicy	31 166	-	31 166	20,22	37,9	średnie rezerwy	brak	Wisły
G-19	Zalew Wiślany	10 680	-	10 680	4,18	12,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-20	Elbląg i Żuławy Elbląskie	15 026	-	15 026	10,52	20,8	wysokie rezerwy	brak	Wisły
G-21	Zlewnia Pasłęki i Baudy	7 559	-	7 559	2,63	9,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
GL-I	Wąg (Czadeczek)	86	-	86	3,51	36,1	średnie rezerwy	brak	Dunaju
GL-II	Mała Wisła do ujścia Przemyszy	16 088	41 166	57 254	31,47	47,6	średnie rezerwy	brak	Wisły
GL-III	Przemysza	28 733	259 629	288 362	135,83	123,4	brak rezerw - deficyt	deficyt	Wisły

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys.m <sup>3</sup> /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m <sup>3</sup> /rok/km <sup>2</sup> )	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszar dorzecza
GL-IV	Górna Odra (Odra po Koźle)	25 873	32 969	58 842	21,80	41,1	średnie rezerwy	brak	Odry
GL-V	Kłodnica	17 956	47 844	65 800	58,20	142,1	brak rezerw - deficyt	deficyt	Odry
K01	Wisła od Przemszy do Skawy	16 081	615	16 696	5,86	27,9	wysokie rezerwy	brak	Wisły
K02	Czarna Orawa	458	-	458	1,27	5,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	Dunaju
K03	Wisła od Skawy do Dunajca	30 632	10 650	41 282	6,67	23,5	wysokie rezerwy	brak	Wisły
K04	Dunajec	20 986	-	20 986	4,34	13,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
K05	Wisła od Dunajca do Wisłoki	32 730	27 188	59 918	9,07	22,7	wysokie rezerwy	brak	Wisły
K06	Wisłoka	8 882	-	8 882	2,17	6,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
K07	Wisła od Wisłoki do Sanu	13 574	4 596	18 170	6,25	17,6	wysokie rezerwy	brak	Wisły
K08	San	37 735	-	37 735	2,62	8,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
K09	Strwiąż i Mszaniec	49	-	49	0,21	0,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	Dniestru

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m <sup>3</sup> /rok/km <sup>2</sup> )	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszar dorzecza
	do granicy państwa								
K10	Wisła od Sanu do Sanny	5 716	-	5 716	4,72	14,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
P-I	Górna Warta	35 218	12 710	47 928	17,99	38,9	średnie rezerwy	brak	Odry
P-II	Liswarta (bez Kocinki)	5 694	-	5 694	4,39	8,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P-III	Warta od Liswarty do Widawki	6 719	2 837	9 556	6,43	13,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P-IV	Widawka	14 843	200 676	215 519	89,21	172,3	brak rezerw - deficyt	deficyt	Odry
P-V	Warta od Widawki do Neru	12 158	20 000	32 158	24,15	69,5	niskie rezerwy	brak	Odry
P-VI	Ner	39 851	5 000	44 851	24,45	49,0	średnie rezerwy	brak	Odry
P-VII	Warta od Neru do Proсны	39 851	182 848	222 699	46,58	102,8	brak rezerw - deficyt	deficyt	Odry
P-VIII	Proсны	36 231	-	36 231	7,37	16,1	wysokie rezerwy	brak	Odry
P-IX	Warta od Proсны do Kanału	10 375	-	10 375	6,22	21,8	wysokie rezerwy	brak	Odry

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys.m <sup>3</sup> /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m <sup>3</sup> /rok/km <sup>2</sup> )	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszar dorzecza
	Mosińskiego								
P-X	Poznańska Zlewnia Warty	38 469	-	38 469	10,08	19,6	wysokie rezerwy	brak	Odry
P-XI	Wełna	16 527	-	16 527	6,28	34,2	średnie rezerwy	brak	Odry
P-XII	Warta od Obrzycka do Noteci	6 298	-	6 298	2,99	9,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P-XIII	Obra	25 075	-	25 075	6,20	17,0	wysokie rezerwy	brak	Odry
P-XIV	Górna Noteć	30 013	22 766	52 779	12,92	42,0	średnie rezerwy	brak	Odry
P-XV	Noteć Pradoliny Toruńsko - Eberswaldzkiej	17 227	-	17 227	3,47	11,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P-XVI	Gwda	16 304	-	16 304	3,30	5,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P-XVII	Drawa	3 746	-	3 746	1,14	2,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P-XVIII	Dolna Warta	17 682	-	17 682	8,04	14,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m <sup>3</sup> /rok/km <sup>2</sup> )	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszar dorzecza
S-I	Uznam, Zalew Szczeciński	3 201	-	3 201	6,19	73,7	niskie rezerwy	brak	Odry
S-II	Międzyodrże	3 189	-	3 189	14,10	39,8	średnie rezerwy	brak	Odry
S-III	Wolin (bez części zachodniej)	1 621	-	1 621	7,58	14,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S-IV	Gowienica	825	-	825	1,69	6,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S-V	Lewobrzeżna Dolna Odra (Gunica - Ucker)	9 221	-	9 221	14,64	20,0	wysokie rezerwy	brak	Odry
S-VI	Ina	16 604	-	16 604	6,62	16,2	wysokie rezerwy	brak	Odry
S-VII	Płonia	4 894	-	4 894	4,34	12,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S-VIII	Rurzyca, Tywa	2 287	-	2 287	2,08	4,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S-IX	Myśla, Kurzyca, Słubia	4 106	-	4 106	2,26	8,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S-X	Ilanka, Pliszka, Konotop	2 439	-	2 439	2,16	2,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m <sup>3</sup> /rok/km <sup>2</sup> )	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszar dorzecza
S-XI	Dziwna i Przymorze	4 944	-	4 944	4,15	9,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S-XII	Rega i Przymorze	6 083	-	6 083	2,16	3,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S-XIII	Parzęta, Radew, Przymorze - Resko	22 991	-	22 991	5,61	17,1	wysokie rezerwy	brak	Odry
S-XV	Wieprza i Grabowa	8 898	-	8 898	3,48	4,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
W-I	Obrzyca i Krzycki Rów	13 105	-	13 105	5,54	12,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
W-II	Barycz	33 731	-	33 731	6,08	22,5	wysokie rezerwy	brak	Odry
W-III	Widawa i Stobrawa	16 602	-	16 602	4,99	9,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
W-IV	Mała Panew	36 730	6 822	43 552	20,61	35,0	średnie rezerwy	brak	Odry
W-V	Nysa Łużycka (prawa)	9 036	5 016	14 052	6,39	21,1	wysokie rezerwy	brak	Odry
W-VI	Bóbr	34 007	22 692	56 699	9,73	16,7	wysokie rezerwy	brak	Odry
W-VII	Kaczawa	8 489	-	8 492	3,76	9,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
W-VIII	Bystrzyca - Ślęża	17 685	-	17 685	6,42	15,0	wysokie rezerwy	brak	Odry



Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys.m <sup>3</sup> /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m <sup>3</sup> /rok/km <sup>2</sup> )	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszar dorzecza
W-IX	Nysa Kłodzka	18 740	-	18 740	3,84	10,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
W-X	Osobłoga i Stradunia	5 254	-	5 254	5,16	16,1	wysokie rezerwy	brak	Odry
W-XI	Przyodrze	40 281	24 515	64 796	9,24	19,3	wysokie rezerwy	brak	Odry
W-XII	Łąba	582	-	582	2,44	7,2	bardzo wysokie rezerwy	brak	Łąby
W-XIII	Morawa	0	-	-	0,00	0,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Dunaju
Z-01	Wisła (P) od ujścia Sanny do ujścia Wieprza	17 771	-	17 771	8,15	35,3	średnie rezerwy	brak	Wisły
Z-02	Wisła (L) od ujścia Sanny do ujścia Kamiennej włącznie	12 288	-	12 288	5,76	15,8	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-03	Wisła (L) od ujścia Kamiennej do ujścia Radomki wyłącznie	8 947	-	8 947	3,38	8,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-04	Radomka	21 320	284	21 604	10,24	21,2	wysokie rezerwy	brak	Wisły

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m <sup>3</sup> /rok/km <sup>2</sup> )	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszar dorzecza
Z-05	Wieprz	48 187	11 438	59 625	5,68	11,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-06	Wisła (P) od Wieprza do Wilgi włącznie	6 144	-	6 144	4,27	10,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-07	Pilica	44 311	56	44 367	4,76	10,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-08a	Wisła (P) od Wilgi do Kanału Żerańskiego	17 094	-	17 094	9,53	23,0	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-08b	Zbiornik Zegrzyński, Narew poniżej Dębe bez Wkry	22 042	-	22 042	9,70	23,1	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-09	Wisła (L) od Pilicy do Bzury	20 545	-	20 545	14,73	25,5	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-10	Narew od granicy państwa do Biebrzy	51 722	-	51 722	8,48	24,2	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-11	Biebrza	19 118	-	19 118	2,71	8,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys.m <sup>3</sup> /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m <sup>3</sup> /rok/km <sup>2</sup> )	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszar dorzecza
Z-12	Narew od Biebrzy do Pułtusza z wyłączenie m WJM i zlewni Pisy	40 142	-	40 142	4,27	11,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-13	Wielkie Jeziora Mazurskie i zlewnia Pisy	10 599	-	10 602	2,35	5,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-14	Bug graniczny (L) z Leśną i Pulwą	26 094	7 429	33 523	3,41	11,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-15	Bug od granicy do cofki Zbiornika Zegrzyńskiego	38 444	-	38 444	4,09	12,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-16	Wkra	27 346	-	27 346	5,10	28,9	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-17	Wisła (P) od Narwi do Korabnika poniżej Włocławka	16 799	-	16 799	5,66	22,6	wysokie rezerwy	brak	Wisły

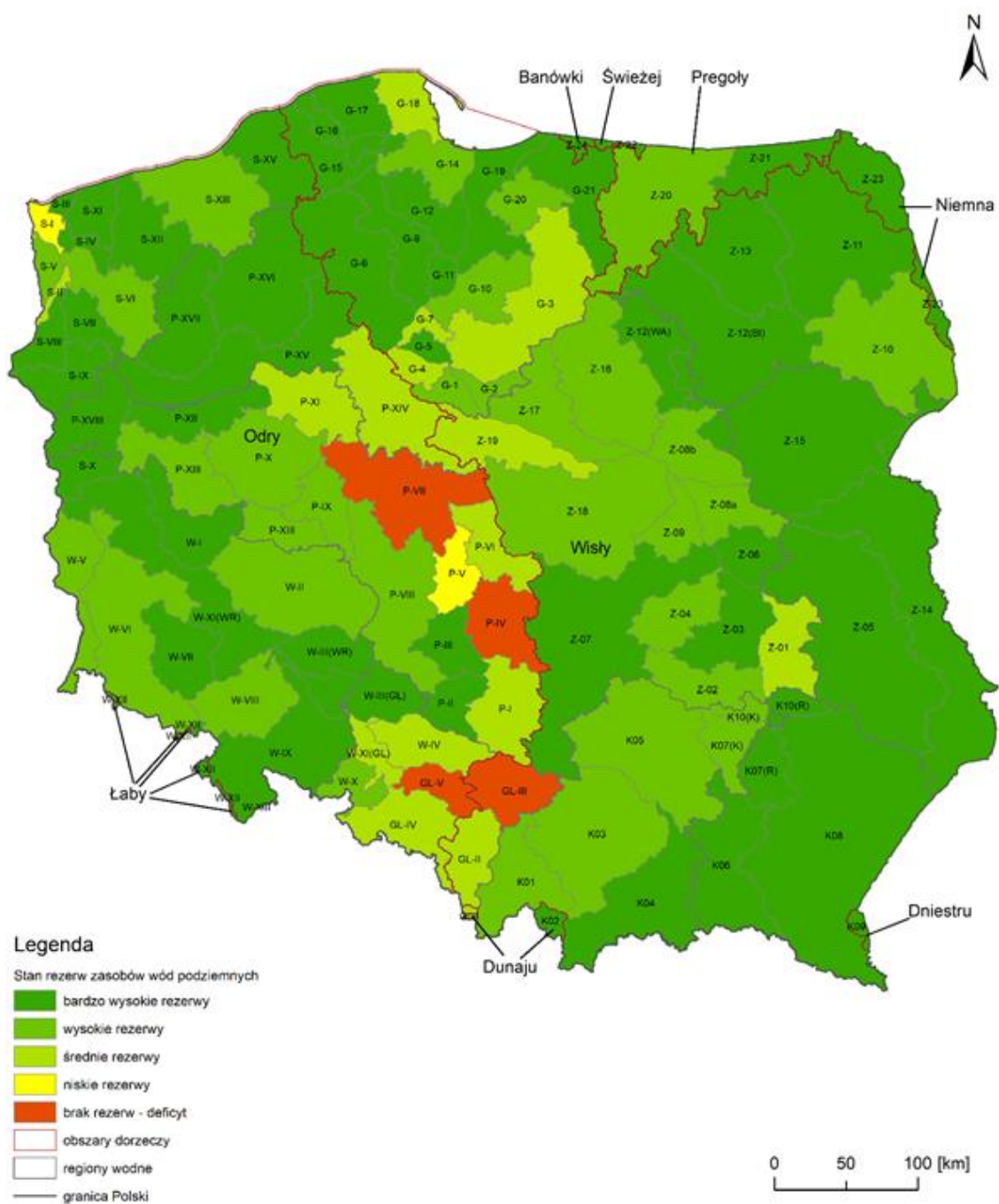
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys.m <sup>3</sup> /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m <sup>3</sup> /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m <sup>3</sup> /rok/km <sup>2</sup> )	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszar dorzecza
Z-18	Bzura	61 030	-	61 030	7,74	27,7	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z-19	Wisła (L) od Bzury do Korabnika poniżej Włocławka	19 998	10 278	30 276	10,92	30,2	średnie rezerwy	brak	Wisły
Z-20	Łyna	44 005	-	44 005	7,70	26,8	wysokie rezerwy	brak	Pregoły
Z-21	Pregoła bez Łyny	3 779	-	3 779	2,10	7,2	bardzo wysokie rezerwy	brak	Pregoły
Z-22	Bezleđa, Stradyk	271	-	271	1,68	5,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	Świeżej
Z-23	Niemen (w granicach Polski)	8 380	-	8 410	3,34	7,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Niemna
Z-24	Banówka	102	-	102	0,48	1,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Banówki

Źródło: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh)

Rozkład przestrzenny stanu rezerw zasobów wód podziemnych w obszarach bilansowych przedstawiono na Rysunku 21.

Rysunek 21. Stan rezerw zasobów dyspozycyjnych w zlewniach bilansowych – stan aktualny (stan zasobów na 31.12.2020 r., stan poboru na 31.12.2018 r.)



Źródło: Opracowano na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh)

Przedstawione zobrazowanie wskazuje, że rezerwy zasobów dostępnych do zagospodarowania są w przeważającej części obszarów bilansowych bardzo wysokie i wysokie ( $\alpha < 30$ ). Dotyczy to 87 obszarów bilansowych. W 16 obszarach bilansowych stwierdzono średnie rezerwy ( $30 < \alpha < 60$ ). Niskie rezerwy zasobów występują w 2 obszarach bilansowych ( $60 < \alpha < 90$ ).

W 4 zlewniach bilansowych, GL-III - Przemsza, GL-V - Kłodnica, P-IV - Widawka i P-VII - Warta od Neru do Proсны, stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych jest nadmierny. W obszarach tych stwierdzono deficyt zasobów wód podziemnych. Nie zidentyfikowano natomiast obszarów klasyfikowanych zgodnie z Tabelą 16 jako zagrożone.

Na deficytowy charakter ww. zlewni bilansowych ma wpływ głównie pobór wód podziemnych z ujęć odwodnieniowych zakładów górniczych. W obszarze bilansowym P-VII - Warta od Neru do Proсны nadmierne szcerpanie zasobów jest związane z ujęciami odwodnieniowymi kopalni węgla brunatnego w rejonie Konin – Turek. W obszarze bilansowym P-IV - Widawka ma miejsce odwodnienie kopalni węgla brunatnego Bełchatów. Brak rezerw zasobów wód podziemnych w obszarach bilansowych GL-III - Przemsza oraz GL-V - Kłodnica wynika z pracy ujęć odwodnieniowych kopalń węgla kamiennego oraz kopalń odkrywkowych surowców skalnych i piasku na Górnym Śląsku<sup>18</sup>.

Pomimo, że woda z odwodnień wprowadzana jest z powrotem do systemu hydrograficznego poprzez zrzuty do rzek lub służą do wypełniania wyeksploatowanych odkrywek, to fakt ten nie stanowi przedmiotu bilansu wód podziemnych. Odwodnienia górnicze powodują znaczne zmniejszenie rezerw zasobów wód podziemnych w trakcie ich trwania, a wynik bilansu wód podziemnych wykazuje wówczas deficyt.

Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych dostępnych do zagospodarowania w regionach wodnych i obszarach dorzeczy również ustalono za pomocą wskaźnika stanu zasobów ( $\alpha$ ). W tym celu wielkość zasobów dyspozycyjnych w regionach wodnych przyjęto zgodnie z Tabelą 15. Natomiast na potrzeby ustalenia wielkości poboru z ujęć wód podziemnych i poboru z odwodnienia kopalń w regionach wodnych, przyjęto założenie - podobnie jak przy ustalaniu zasobów dyspozycyjnych - że dla 6 obszarów bilansowych wielkość poboru w zlewniach bilansowych została rozdzielona na regiony wodne w oparciu o moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m<sup>3</sup>/rok/km<sup>2</sup>), z uwzględnieniem powierzchni tych zlewni bilansowych w regionach wodnych. Dotyczy to obszarów bilansowych: K-07(R) - Wisła od Wisłoki do Sanu (R), K-10(R) – Wisła od Sanu do Sanny (R), Z-12(BI) - Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (BI), Z-12(WA) - Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (WA), Z-15 - Bug od granicy do cofki Zbiornika Zegrzyńskiego (które zostały podzielone pomiędzy 2 różne RZGW) oraz W-XII - Łąba, która leży

---

<sup>18</sup> Opracowanie planu przeciwdziałania skutkom suszy, Zadanie 1: Opracowanie projektu planu przeciwdziałania skutkom suszy uwzględniając podział kraju na obszary dorzeczy, podzadanie 1.6: Ocena możliwości powiększenia dyspozycyjnych zasobów wodnych, PGW WP, Warszawa, 2020

w obrębie 4 regionów wodnych. Otrzymane wyniki zestawiono w Tabeli 18 i przedstawiono na poniższym Rysunku 22.

Tabela 18. Zestawienie stanu rezerw zasobów wód podziemnych na obszarach regionów wodnych

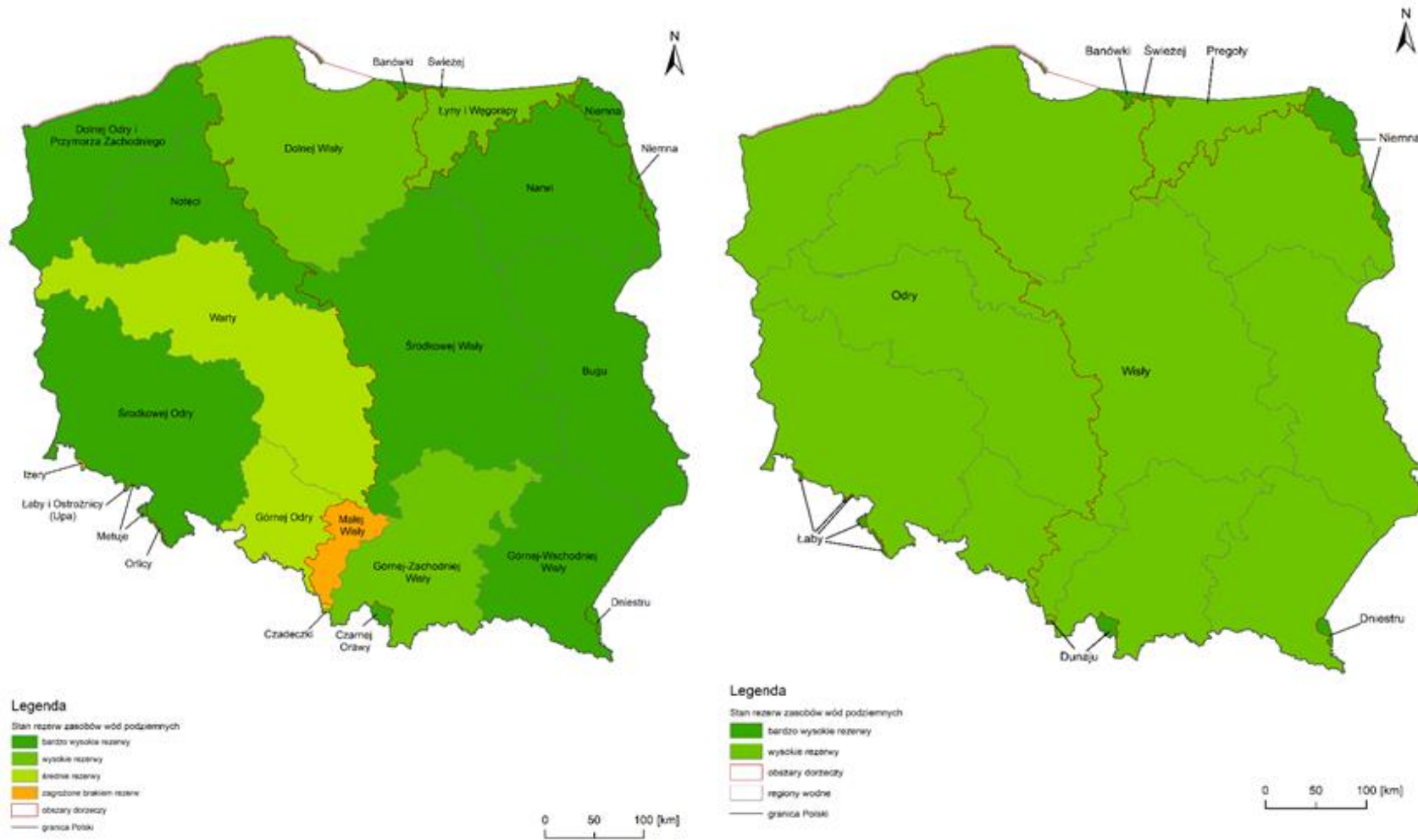
Obszar dorzecza	Region wodny	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych
<b>Dunaju</b>	Czarnej Orawy	5,6	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Czadeczki	36	średnie rezerwy	Brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	6,5	bardzo wysokie rezerwy	Brak
<b>Wisły</b>	Małej Wisły	97,6	zagrożone brakiem rezerw	zagrożenie deficytem
	Górnej - Zachodniej Wisły	21,3	wysokie rezerwy	Brak
	Górnej - Wschodniej Wisły	8,3	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Środkowej Wisły	0,7	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Bugu	11,5	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Narwi	12,1	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Dolnej Wisły	17,3	wysokie rezerwy	Brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	15,3	wysokie rezerwy	Brak
<b>Świeżej</b>	Świeżej	5,8	bardzo wysokie rezerwy	Brak
<b>Banówki</b>	Banówki	1,9	bardzo wysokie rezerwy	Brak
<b>Łaby</b>	Metuje	1,4	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Orlicy	9,9	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Izery	31,7	średnie rezerwy	Brak
	Łaby i Ostrożnicy (Upa)	17,8	wysokie rezerwy	Brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	11,3	bardzo wysokie rezerwy	Brak
<b>Odry</b>	Górnej Odry	45,5	średnie rezerwy	Brak
	Środkowej Odry	13,6	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Warty	45,7	średnie rezerwy	Brak
	Noteci	12,5	bardzo wysokie rezerwy	Brak

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Obszar dorzecza	Region wodny	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	10,0	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	25,5	wysokie rezerwy	Brak
<b>Pregoły</b>	Łyny i Węgorapy	22,0	wysokie rezerwy	Brak
<b>Niemna</b>	Niemna	7,9	bardzo wysokie rezerwy	Brak
<b>Dniestru</b>	Dniestru	0,3	bardzo wysokie rezerwy	Brak



Rysunek 22. Stan rezerw zasobów dyspozycyjnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan aktualny



Źródło: opracowano na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh) (data dostępu czerwiec 2021 r.)

Z przedstawionych zestawień wynika, że w regionach wodnych, nie występują deficyty zasobów wodnych. Wyniki analizy stanu rezerw zasobów wodnych wód podziemnych w skali regionów wodnych wskazują generalnie na bardzo wysokie i wysokie rezerwy. Średnie rezerwy zasobów wód podziemnych wykazano na obszarze dorzecza Odry w dwóch regionach wodnych (Górnej Odry i Warty), na obszarze dorzecza Dunaju w regionie wodnym Czadeczki oraz na obszarze dorzecza Łaby - w regionie wodnym Izery. Zagrożony deficytem zasobów wód podziemnych jest jedynie region wodny w dorzeczu Wisły – region wodny Małej Wisły, w którym znajduje się obszar bilansowy GL-III – Przemsza ze stwierdzonym deficytem zasobów wynikającym z odwodnienia kopalń.

W skali obszarów dorzeczy nie występują deficyty zasobów wodnych, ponieważ aktualny stan rezerw zasobów wód podziemnych wskazuje na niski stopień wykorzystania ich zasobów dyspozycyjnych na obszarze dorzecza Wisły, Odry i Pregoty oraz bardzo niski na pozostałych obszarach dorzeczy w kraju.

### 2.2.3. Opracowanie założeń oraz przeprowadzenie diagnozy sytuacji w zakresie zasobów wodnych Polski w odniesieniu do wód podziemnych – stan perspektywiczny

W niniejszym rozdziale dokonano analizy sytuacji w zakresie zmiany zasobów wód podziemnych dla przedziałów czasowych 2020-2030 i 2030-2050, która została poprzedzona opracowaniem i omówieniem założeń do przeprowadzenia ww. diagnozy.

#### 2.2.3.1. Opracowanie założeń

Do oceny zmian zasobów wód podziemnych w perspektywie lat 2030 i 2050 przyjęto zasadę oceny wpływu zmian klimatu na stan wód podziemnych w Polsce. Wpływ ten opiera się na szacowaniu zmian wielkości zasobów dyspozycyjnych pod wpływem zmian ilości opadów oraz zmian temperatury. Przyjęto jako kluczowe założenie, iż wielkość zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla danego obszaru bilansowego jest wprost proporcjonalna do wielkości infiltracji efektywnej, która z kolei dla stałych parametrów przepuszczalności utworów geologicznych zależeć będzie od istotnych zmian zagospodarowania powierzchni terenu i wielkości opadów atmosferycznych.

Powyższe podejście oparto na analizie ogólnego równania bilansu wód podziemnych zlewniowego systemu wodonośnego. Oceniono korelacje pomiędzy dostępnymi parametrami charakteryzującymi przewidywane zmiany klimatu, a elementami bilansu wód podziemnych.

Podkreślić należy, że przyjęte zasady szacowania mogą mieć zastosowanie do analiz o charakterze ogólnym i przeglądowym. Ich celem jest zidentyfikowanie ogólnych zjawisk i trendów. Skupienie się na dwóch elementach zmienności klimatu, jakim jest zmiana wielkości opadu atmosferycznego oraz zmiana temperatur (wpływające na wielkość ewapotranspiracji), wynika z dostępności parametrów, które powiązać można wprost ze zmianami elementów hydrogeologicznego bilansu wodnego.

Dla dokonania niniejszej analizy stanu zasobów dyspozycyjnych poszczególnych jednostek bilansowych w perspektywie czasowej lat 2030 i 2050, konieczna jest analiza treści definicji zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych oraz ogólnego równania bilansu wód podziemnych.

Zgodnie z treścią § 2 ust. 4 pkt 1 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. z 2016 r. poz. 2033), zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zostały określone jako „będące (z wyłączeniem zasobów dyspozycyjnych solanek, wód leczniczych i termalnych) zasobami wód podziemnych dostępnymi do zagospodarowania, stanowiącymi średnią z wieloletnia wielkość całkowitego zasilania wód podziemnych określonego obszaru bilansowego – będącego jednostką hydrogeologiczną, wytypowaną w celu ustalenia zasobów odnawialnych i zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych wraz z oceną stopnia ich zagospodarowania – pomniejszonymi o średnią z wieloletnia wielkość przepływu wód, tak aby nie dopuścić do znacznego pogorszenia stanu wód powierzchniowych związanych z wodami podziemnymi i do powstania znaczących szkód w ekosystemach lądowych zależnych od wód podziemnych, a także określonymi z zachowaniem warunku niepogarszania stanu chemicznego wód podziemnych, ustalonymi z uwzględnieniem występującego w obszarze bilansowym przestrzennego zróżnicowania warunków zasilania, występowania, parametrów hydrogeologicznych i kontaktów hydraulicznych poziomów wodonośnych, przestrzennego rozkładu środowiskowych i hydrogeologicznych ograniczeń dla stopnia zagospodarowania zasobów oraz przestrzennego rozkładu istniejącego użytkowania wód podziemnych, wyznaczonymi bez wskazywania szczegółowej lokalizacji i warunków techniczno-ekonomicznych ujmowania wód”.

Na potrzeby niniejszej metodyki posłużono się także równaniem bilansu wód podziemnych opisanym w literaturze przedmiotu - w poradniku metodycznym określania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych<sup>19</sup>, zwanym dalej Poradnikiem metodycznym.

1) Zgodnie z przywołanym Poradnikiem metodycznym (rozdział 5.1), ogólne równanie bilansu wód podziemnych zlewniowego systemu wodonośnego ma postać:

$$IE + B_D + QZ + WZ = QG + ETD + UB + B_o +/- \Delta RG$$

gdzie:

IE – infiltracja opadów do wód podziemnych (infiltracja efektywna),

QZ = QZN + QZS – infiltracja wód powierzchniowych do wód podziemnych,

QZN – naturalna infiltracja wód powierzchniowych do wód podziemnych,

QZS – sztuczna infiltracja wód powierzchniowych do wód podziemnych (stawy i rowy infiltracyjne, infiltracja brzegowa do obszarów zasilania ujęć),

WZ – wtłaczanie (zatłaczanie) wód do poziomu wodonośnego otworami chłonnymi,

QG - odpływ podziemny do rzek,

<sup>19</sup> P. Herbich, J. Kapuściński, K. Nowicki, A. Rodzoch, 2013, *Poradnik Metodyczny. Metodyka określania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych z uwzględnieniem potrzeb jednolitych bilansów wodnogospodarczych*, Warszawa

ETD - drenaż ewapotranspiracyjny: parowanie i transpiracja z wód gruntowych (głównie w obrębie tarasu niskiego doliny rzecznej i podmokłości, zasilanych lateralnie i ascenzyjnie wodami podziemnymi),

$B_0$  - odpływ wód podziemnych poprzez granice boczne bilansowanej,

$B_D$  - dopływ wód podziemnych poprzez granice boczne bilansowanej zlewni,

$\Delta RG$  - zmiana retencji wód podziemnych,

UB - bezzwrotny pobór wód podziemnych.

Przy spełnieniu określonych warunków (opisanych poniżej), możliwe jest zredukowanie powyższego wzoru do postaci:

$$IE = QG + ETD$$

Wzór ten można przekształcić do postaci:

$$QG = IE - ETD$$

Warunki prowadzące do takiej postaci równania bilansowego zgodnie z cytowaną metodyką obejmują założenia:

- a) Dla odpływu i dopływu wód podziemnych przez granice zlewni bilansowej, zakłada się, że  $\Delta B$  ( $B_D - B_0$ )  $\ll$  IE i można przyjąć, że  $\Delta B \rightarrow 0$ . Czyli  $B_0$  oznacza regionalną zgodność położenia wododziałów zlewni podziemnej (wszystkich poziomów) oraz zlewni hydrograficznej, oraz pomijalnie niski udział krążenia regionalnego;
- b)  $\Delta RG \ll$  IE czyli dla okresu bilansowego występuje zanedbywalnie mała zmiana retencji w odniesieniu do wielkości infiltracji efektywnej dla tego okresu i jest to spełnione dla wielolecia lub dla okresu, w którym początkowe i końcowe zmiany stanu retencji są sobie równe (czyli gdy  $\Delta RG = 0$ ) lub są pomijalnie małe;
- c)  $QZ \ll$  IE co oznacza zanedbywalnie niską infiltrację wód powierzchniowych do wód podziemnych;
- d)  $WZ \ll$  IE co oznacza zanedbywalnie niskie zatłaczanie wód do poziomu wodonośnego otworami chłonnymi;
- e)  $UB \ll$  IE co oznacza, że UB jest zanedbywalnie niskie i następuje wysoki poziom zwrotu pobranych wód podziemnych do obiegu zlewniowego.

Powyższa postać równania bilansowego opisuje zależności odpływu podziemnego, którego wielkość stanowi kluczowy element szacowania wielkości zasobów dyspozycyjnych (zgodnie z ich definicją zawartą w ww. rozporządzeniu i z cytowanym poradnikiem metodycznym), z wielkością infiltracji efektywnej, która w warunkach dla stałych parametrów przepuszczalności utworów geologicznych zależeć będzie od istotnych zmian zagospodarowania powierzchni terenu i od zmian wielkości opadów atmosferycznych.

Zasadność powyższej konkluzji potwierdza wskazany w rozdziale 6.6 cytowanej metodyki sposób ustalania zasobów dyspozycyjnych metodą hydrologiczną. Zgodnie z nim zasoby dyspozycyjne zlewniowego systemu wodonośnego (ZD) można określić szacunkowo z zależności:

$$ZD = a (SQGW - Q_{nh})$$

Gdzie:

SQGW – średni w wieloleciu reprezentatywnym odpływ podziemny do rzek w obrębie zlewniowego systemu wodonośnego,

$Q_{nh}$  - przepływ nienaruszalny w przekroju wodowskazowym, zamykającym zlewnię hydrograficzną w obrębie zlewniowego systemu wodonośnego,

$a$  - charakterystyczny dla zlewni (jej typu) stosunek odpływu podziemnego w rzekach zlewni, pochodzącego z drenażu QGG poziomów użytkowych w obrębie zlewniowego systemu wodonośnego, do całkowitego odpływu podziemnego QG ze zlewni.

2) Zgodnie z przeprowadzonym wywodem istnieje zatem stała zależność (różna dla różnych zlewni) pomiędzy wielkością opadu atmosferycznego, wielkością odpływu podziemnego, a wielkością zasobów dyspozycyjnych (szacowanych z uwzględnieniem wielkości tego odpływu).

Mając powyższe na względzie ustalając jako parametr pomocniczy - średni całkowity opad roczny przypadający na powierzchnię danej zlewni ( $PC_{\text{sr}}$ ), możemy przyjąć (w uproszczeniu), że dla danego obszaru bilansowego:

$$ZD / PC_{\text{sr}} = \text{const}$$

gdzie:

$$PC_{\text{sr}} = P * A$$

P- średni całkowity opad roczny,

A – powierzchnia zlewni.

Dla ujednoczenia obliczeń konieczne jest przyjęcie identycznych jednostek. Uwzględniając fakt, że zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w obszarze bilansowych określane są w  $m^3/d$ , do takiej jednostki przeliczony zostanie średni całkowity opad roczny przypadający na powierzchnię danej zlewni.

Zgodnie z przyjętym założeniem braku zmienności ww. ilorazu dla badanego obszaru bilansowego, podstawiając do wzoru na jego obliczenie spodziewane wielkości opadów atmosferycznych, otrzymane zostaną szacowane wartości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla danego obszaru bilansowego, odpowiadające analizowanym przewidywanym wielkościom opadów średnich w wieloleciu (dla wielolecia 2021-2030 oraz dla wielolecia 2031-2050).

3) Wracając do omówionej wcześniej formy zredukowanego bilansu wodnego zwrócić należy uwagę, że elementem w sposób istotny wpływającym na wielkości odpływu podziemnego (opisującego

pośrednio wielkość zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych) jest ewapotranspiracja. Dlatego szacując wielkość zasobów dyspozycyjnych w perspektywie roku 2030 i 2050, konieczne jest dokonanie weryfikacji zmian jej wielkości (określenie jej przyrostu lub ubytku w odniesieniu do stanu obecnego) poprzez uwzględnienie prognozowanych wartości i rozkładu temperatur powietrza.

Uwzględniając wszystkie opisane wyżej założenia, przyjęto, że wielkość zasobów dyspozycyjnych rośnie wraz ze wzrostem opadów atmosferycznych. Przy czym konieczne jest uwzględnienie zmian wielkości ewapotranspiracji zależnych od zmian i rocznego rozkładu wartości temperatury powietrza. Należy przy tym zwrócić uwagę, że zgodnie z analizowanymi wzorami wskazanymi w poradniku metodycznym<sup>20</sup>, chodzi o parowanie i transpirację z wód gruntowych (głównie w obrębie tarasu niskiego doliny rzecznej i podmokłości, zasilanych lateralnie i ascenzyjnie wodami podziemnymi).

Na potrzeby ustalenia zmienności ewapotranspiracji w odniesieniu do jej wartości w okresie odpowiadającym zatwierdzonym zasobom dyspozycyjnym wód podziemnych, konieczne jest szacunkowe ustalenie powierzchni, z której następuje ewapotranspiracja (dla danej jednostki bilansowej) oraz ustalenie i porównanie jej wielkości (ustalenie zmian) dla zakładanych wysokości i rozkładu temperatur powietrza. O ustaloną zmianę wielkości ewapotranspiracji należy skorygować oszacowaną wielkość zasobów dyspozycyjnych.

Dla ustalenia wielkości ewapotranspiracji dla temperatur przewidywanych w roku 2030 i 2050 wykorzystano:

- prognozy średnich temperatur miesięcznych wg Klimada 2.0 dla okresu 2021- 2030 i 2031- 2050 r. wg scenariusza 4.5 i 8.5,
- wartości miesięcznych sum parowania w zależności od średniej miesięcznej temperatury powietrza (wg Kuzina-Dębskiego) na podstawie danych literaturowych<sup>21</sup>,
- powierzchnie stref drenażu wód podziemnych przez rzeki ustalone na podstawie mapy występowania stref hydrodynamicznych w ujęciu regionalnym<sup>22</sup>.

Zgodnie z powyższymi założeniami, dokonana została analiza zmienności zasobów dyspozycyjnych - jako funkcji wielkości opadów atmosferycznych (wielkości średniego opadu rocznego (dla wielolecia 2021-2030 oraz dla wielolecia 2031-2050) przypadającej na powierzchnię danej zlewni) zmieniających się na skutek zmian klimatu - według wartości tego opadu przypadającej dla dekad 2021-2030 i 2031-2050, odpowiednio pomniejszonych o wielkość ewapotranspiracji ulegającej zmianie w tym okresie.

---

<sup>20</sup> P. Herbich, J. Kapuściński, K. Nowicki, A. Rodzoch, 2013, *Poradnik Metodyczny. Metodyka określania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych z uwzględnieniem potrzeb jednolitych bilansów wodnogospodarczych*, Warszawa

<sup>21</sup> *Hydrogeologia ogólna*, 1983, Z. Pazdro, Wydawnictwa Geologiczne

<sup>22</sup> *Opracowanie planu przeciwdziałania skutkom suszy, Zadanie 1: Opracowanie projektu planu przeciwdziałania skutkom suszy uwzględniając podział kraju na obszary dorzeczy, podzadanie 1.4: Identyfikacja obszarów zagrożonych suszą, z uwzględnieniem potrzeb wodnych użytkowników i środowiska naturalnego, wraz z analizą rozkładu przestrzennego występowania zjawiska suszy oraz ich hierarchizacja pod kątem wdrożenia działań łagodzących skutki suszy*, 2020, PGW WP, Warszawa

Dodatkowo zastrzec należy, że otrzymane wyniki odpowiadają wielkości zasobów dyspozycyjnych jako efektu infiltracji efektywnej, ustalonej odpowiednio dla lat 2030 i 2050, co stanowi uproszczenie. Jako wielkości bazowe zasobów dyspozycyjnych przyjęto ich wielkości z opracowań dla obszarów bilansowych (opracowanych w latach 1994-2019), wielkości opadów liczone jako wielkość średnia ze średnich wartości rocznych dla wielolecia 1981- 2010<sup>23</sup> (okres referencyjny dla ustalania wielkości zasobów dyspozycyjnych) oraz wartości temperatur powietrza liczone jako wielkość średnia ze średnich wartości miesięcznych dla tego samego wielolecia<sup>24</sup>.

Uwzględniając zakres stosowanych przybliżeń jako podstawowe jednostki, dla których dokonano ww. analiz, przyjęto regiony wodne. Wartości zmiennych klimatycznych (opad i temperatura powietrza) ustalono dla poszczególnych regionów wodnych poprzez interpolację wartości źródłowych dla ustalonych punktów (Klimada 2.0) lub stacji synoptycznych i klimatycznych (IMGW-PIB).

### 2.2.3.2. Analiza wyników

Zgodnie z przyjętą metodyką założono, że parametrami bilansu wodnego, które ulegać będą istotnym zmianom w perspektywie lat 2030 i 2050 oraz które wpływać będą na wielkość zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w poszczególnych obszarach bilansowych są: wielkość opadów atmosferycznych oraz zmiany ewapotranspiracji w obrębie tarasu niskiego doliny rzecznej i podmokłości, powodowane m.in. zmianami temperatury powietrza, (zastosowano uproszczenia pomijające inne parametry). Założono, że wielkość zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w danym obszarze bilansowym jest wprost proporcjonalna do wielkości opadów atmosferycznych przypadających na jego powierzchnię, a proporcja ta nie ulegnie zmianie w okresie do roku 2030 i kolejno 2050, uwzględniając dodatkowo wpływ zmian ewapotranspiracji na te zasoby.

Jako parametr charakteryzujący opisaną wyżej zależność przyjęto współczynnik ( $W_{z0}$ ), obliczony jako iloraz wielkości zasobów dyspozycyjnych i wielkości średniorocznej opadu atmosferycznego na powierzchnię danej zlewni bilansowej. Do obliczenia wartości współczynnika  $W_{z0}$  przyjęto wielkości zasobów dyspozycyjnych poszczególnych obszarów bilansowych ustalone według najbardziej aktualnych danych PIG-PIB oraz opad średnioroczny z wielolecia 1981-2010 (Tabela 14).

Zaznaczyć należy, że opad średnioroczny z wielolecia obliczono mnożąc średnią wielkość opadów rocznych - przypadającą na daną zlewnię - przez jej powierzchnię w zasięgu analizowanego obszaru bilansowego. Otrzymany wynik przeliczono w celu ujednoczenia jednostek na  $m^3/d$  - jednostkę stosowaną do opisu wielkości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych.

Zgodnie z przyjętym założeniem braku zmienności współczynnika  $W_{z0}$  w okresie do 2050 roku dla badanego obszaru bilansowego, podstawiając do wzoru na jego obliczenie spodziewane wielkości opadów atmosferycznych, otrzymano przewidywane wartości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla danego obszaru bilansowego (bez uwzględnienia strat z tytułu ewapotranspiracji), odpowiadające analizowanym przewidywanym wielkościom opadów średnich w wieloleciu.

<sup>23</sup> Dane meteorologiczne IMGW-PIB dla wybranych stacji opadowych

<sup>24</sup> <https://meteomodel.pl/dane/srednie-miesieczne/>

Celem uwzględnienia strat z tytułu ewapotranspiracji o jakie pomniejszyć należy otrzymane wyniki, dokonano wydzielenia stref drenażu wód podziemnych przez rzeki i oszacowano wartość tych strat.

Jak to zaznaczono wcześniej, dokonana analiza zmian wartości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych poszczególnych obszarów bilansowych uwzględnia jako stałe dwie przewidywane wielkości opadów średniorocznych. Są to opady na poziomie odpowiadającym ich przewidywanej średniej dla wielolecia 2021-2030 oraz dla wielolecia 2031-2050. Oceniamy zatem sytuację, jaka powstałaby, gdyby w przyszłości opady były nie mniejsze niż ustalone odpowiednio dla roku 2030 i 2050. Dla uproszczenia pomijamy element opóźnienia oddziaływania wzrostu wielkości opadów wynikający z czasu migracji wód podziemnych w poszczególnych systemach wodonośnych (wymagałoby to szczegółowej analizy dla każdego systemu).

Do obliczeń wykorzystano wyniki analiz zawarte w opracowaniu IOŚ-PIB „Zmiany temperatury i opadu na obszarze Polski w warunkach przyszłego klimatu do roku 2100” (Klimada 2.0<sup>25</sup>). Za tym opracowaniem, przyjęto dwa scenariusze zmian klimatu - RCP.4.5 (umiarkowany przy wzroście stężeń CO<sub>2</sub> do 540 ppm w roku 2100) i RCP.8.5 (ekstrapolacyjny przy wzroście stężeń CO<sub>2</sub> do 940 ppm w roku 2100), którym odpowiadają odmienne schematy zmienności opadów atmosferycznych.

Kolejny krok stanowiło dokonanie ustaleń zmian dla poszczególnych jednostek bilansowych wielkości ewapotranspiracji między wartościami dla wielolecia 1981-2010, a analizowanymi okresami perspektywicznymi, 2020-2030 i 2030-2050 r., o której wielkość korygowano otrzymane wstępne wyniki (w praktyce najczęściej pomniejszono). Dokonanie powyższego ustalenia obejmowało określenie dla poszczególnych jednostek bilansowych powierzchni, z których następuje ewapotranspiracja (taras niski doliny rzecznej i mokradła identyfikowane jako strefy drenażu wód podziemnych przez rzeki). Następnie z wykorzystaniem metody Kuzina-Dębskiego ustalano wartości średniomiesięczne sum parowania na podstawie średniomiesięcznych temperatur powietrza (wg Pazdro<sup>26</sup>). Etap ten uwzględniał zatem zmienność omawianego parametru w skali roku.

Otrzymane wyniki posłużyły do skorygowania obliczonych wstępnie szacunkowych wielkości przewidywanych zasobów dyspozycyjnych.

Jako element pomocniczy, obrazujący zmienność zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych według opisanych wyżej zasad, dokonano oszacowania zmienności ich wartości względem stanu aktualnego. Wykorzystano tutaj iloraz oszacowanej wartości zasobów dla okresów 2020-2030 i 2030-2050 oraz aktualnej wielkości zasobów, przemnożony przez 100% ( $\Delta ZD$ ). Wynik pokazuje, o ile procent mogą ulec zmianie zasoby dyspozycyjne dla zmienionej wartości opadów atmosferycznych i różnic w ewapotranspiracji spowodowanych prognozowanymi zmianami temperatur, w stosunku do aktualnego stanu.

---

<sup>25</sup> Projekt „Baza wiedzy o zmianach klimatu i adaptacji do ich skutków oraz kanałów jej upowszechniania w kontekście zwiększania odporności gospodarki, środowiska i społeczeństwa na zmiany klimatu oraz przeciwdziałania i minimalizowania skutków nadzwyczajnych zagrożeń” (Klimada 2.0), Instytut Ochrony Środowiska PIB.

<sup>26</sup> Hydrogeologia ogólna, Z. Pazdro, 1983, Wydawnictwa Geologiczne



Po oszacowaniu wielkości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w poszczególnych regionach wodnych dla okresów 2020-2030 i 2030-2050, dokonano ich przeliczenia dla obszarów dorzeczy. Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w obszarach dorzeczy wyznaczono jako sumaryczne zasoby dyspozycyjne, ustalone w regionach wodnych w danym obszarze dorzecza. Wyniki analiz zostały przedstawione w kolejnych rozdziałach, tj. 2.2.3.2.1 oraz 2.2.3.2.2.

Uzyskane wyniki powyższej analizy zostały porównane z ustaleniami i wnioskami zawartymi w opracowaniu „Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce”<sup>27</sup>. Uwzględniono przy tym fakt, że zawarte w nim scenariusze zmian klimatu (RCP 4.5 i RCP 8.5) są takie same jak w opracowaniu IOŚ-PIB (Klimada 2.0).

#### 2.2.3.2.1 Wyniki analiz – oszacowany stan zasobów dyspozycyjnych dla zmian klimatu przewidzianych w scenariuszu RCP.4.5

Prognozy zmian klimatu wg KLIMADA 2.0 pozwoliły oszacować zmiany stanu zasobów wód podziemnych w perspektywie czasowej 2020-2030 i 2030-2050. Zestawienie wyników spodziewanych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy *według scenariusza RCP.4.5* przedstawia Tabela 19. W celu porównania wielkości zasobów w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy, wartości zasobów dyspozycyjnych przedstawiono w postaci modułowej [ $\text{m}^3/\text{d}/\text{km}^2$ ] i zobrazowano na Rysunku 23.

---

<sup>27</sup> Zbigniew W. Kundzewicz Øystein Hov Tomasz Okruszko, 2017, „Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce”, Poznań

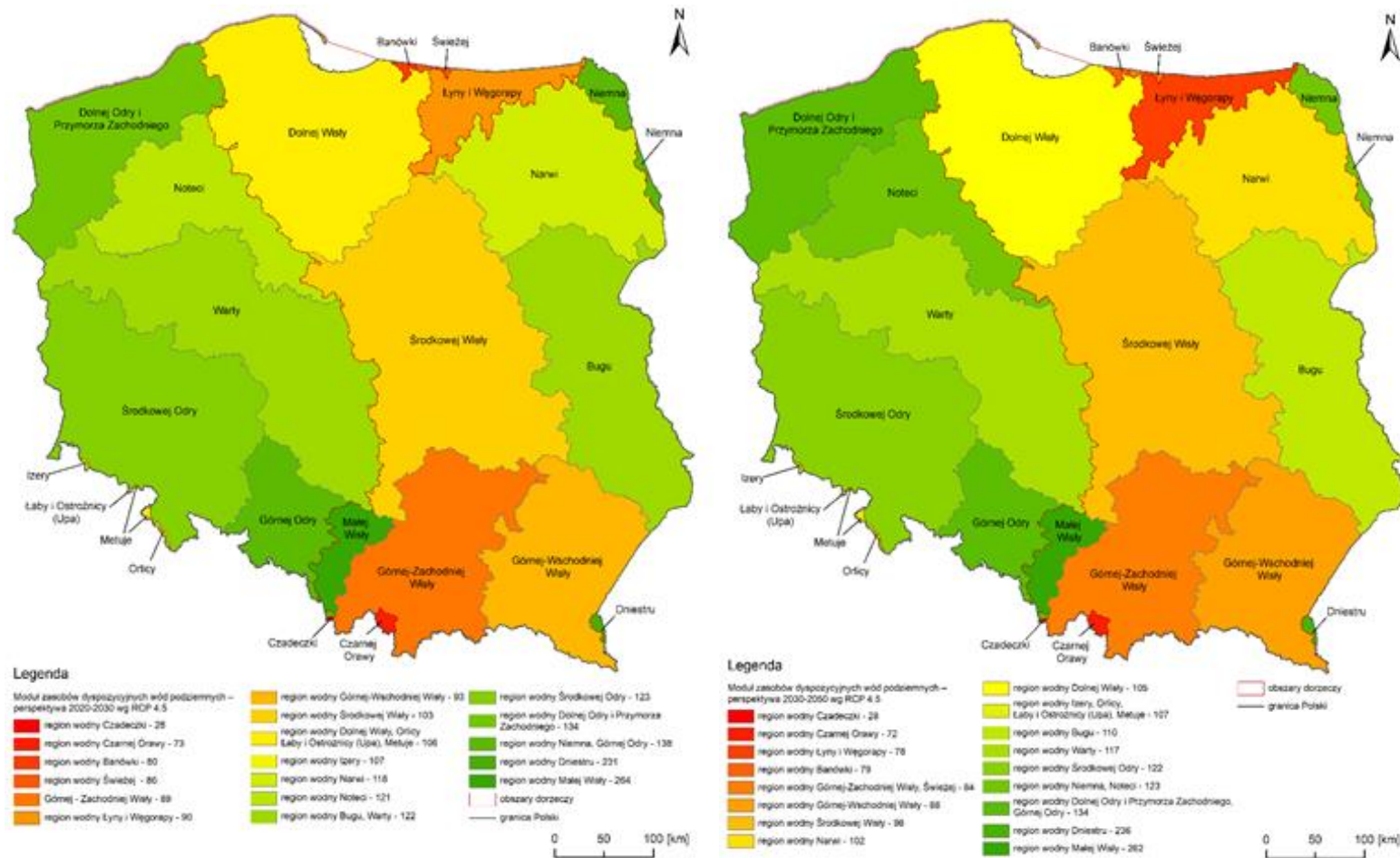
Tabela 19. Oszacowane zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.4.5

Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny		Scenariusz RCP.4.5					
		Zasoby dyspozycyjne (m <sup>3</sup> /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> )	Perspektywa 2020-2030			Perspektywa 2030-2050		
				Zasoby dyspozycyjne (m <sup>3</sup> /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> )	ΔZD (2020÷2030) (%)	Zasoby dyspozycyjne (m <sup>3</sup> /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> )	ΔZD (2020÷2050) (%)
Dunaju	Czarnej Orawy	22 302	62	26 202	73	17,5	25 910	72	16,2
	Czadeczki	655	27	682	28	4,2	682	28	4,2
	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>22 957</b>	<b>37</b>	<b>26 884</b>	<b>44</b>	<b>17,1</b>	<b>26 592</b>	<b>43</b>	<b>15,8</b>
Wisły	Małej Wisły	969 791	246	1 038 369	264	7,1	1 033 274	262	6,5
	Górnej-Zachodniej Wisły	1 965 592	88	2 000 657	89	1,8	1 895 446	84	-3,6
	Górnej-Wschodniej Wisły	1 875 477	91	1 922 955	93	2,5	1 810 341	88	-3,5
	Środkowej Wisły	4 466 236	95	4 874 656	103	9,1	4 613 885	98	3,3
	Bugu	3 107 796	106	3 571 503	122	14,9	3 233 547	110	4,0
	Narwi	2 504 523	102	2 887 331	118	15,3	2 490 940	102	-0,5
	Dolnej Wisły	3 565 883	102	3 718 336	106	4,3	3 687 646	105	3,4
	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>18 455 298</b>	<b>101</b>	<b>20 013 806</b>	<b>109</b>	<b>8,4</b>	<b>18 765 079</b>	<b>102</b>	<b>1,7</b>
Świeżej	Świeżej	<b>12 737</b>	<b>78</b>	<b>13 887</b>	<b>86</b>	<b>9,0</b>	<b>13 611</b>	<b>84</b>	<b>6,9</b>

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

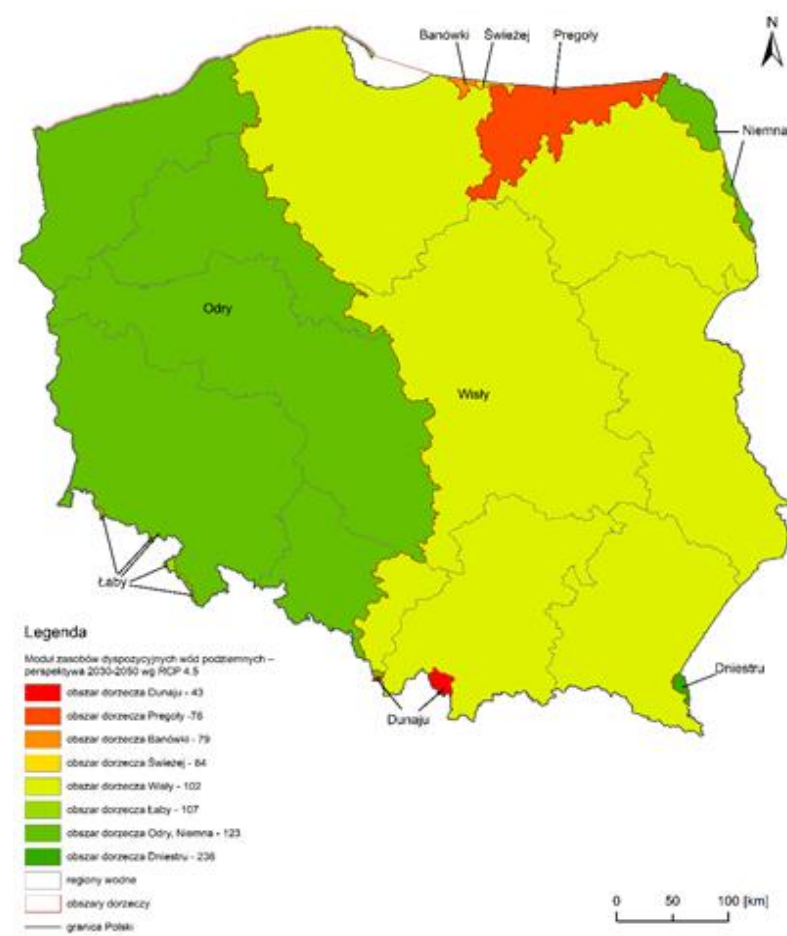
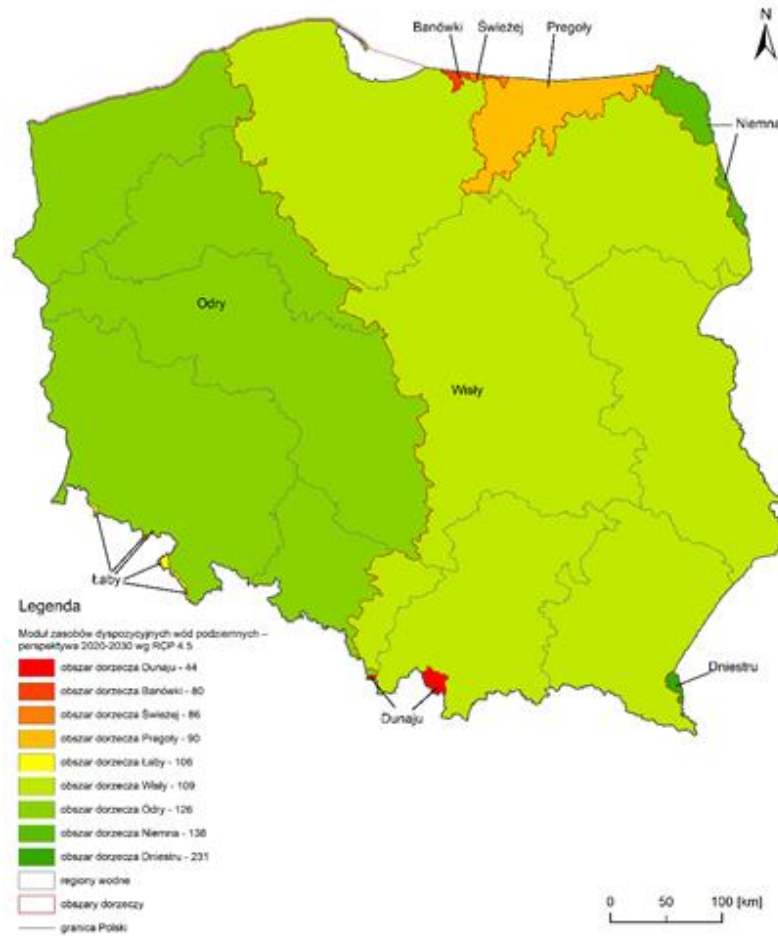
<b>Banówki</b>	Banówki	<b>14 952</b>	<b>71</b>	<b>16 736</b>	<b>80</b>	<b>11,9</b>	<b>16 628</b>	<b>79</b>	<b>11,2</b>
<b>Łąby</b>	Metuje	9 327	94	10 582	106	13,4	10 702	107	14,7
	Orlicy	6 700	94	7 601	106	13,4	7 672	107	14,5
	Izery	4 417	94	5 049	107	14,3	5 068	107	14,7
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	1 775	89	2 120	106	19,4	2 144	107	20,8
	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>22 220</b>	<b>93</b>	<b>25 352</b>	<b>106</b>	<b>14,1</b>	<b>25 587</b>	<b>107</b>	<b>15,2</b>
<b>Odry</b>	Górnej Odry	1 271 096	135	1 302 304	138	2,5	1 267 565	134	-0,3
	Środkowej Odry	4 205 185	121	4 299 578	123	2,2	4 241 016	122	0,9
	Warty	4 375 043	118	4 549 734	122	4,0	4 355 956	117	-0,4
	Noteci	1 981 108	114	2 086 782	121	5,3	2 128 191	123	7,4
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	2 438 561	127	2 583 299	134	5,9	2 584 834	134	6,0
	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>14 270 993</b>	<b>121</b>	<b>14 821 698</b>	<b>126</b>	<b>3,9</b>	<b>14 577 562</b>	<b>123</b>	<b>2,1</b>
<b>Pregoły</b>	Łyny i Węgorapy	<b>594 295</b>	<b>79</b>	<b>675 668</b>	<b>90</b>	<b>13,7</b>	<b>588 983</b>	<b>78</b>	<b>-0,9</b>
<b>Niemna</b>	Niemna	<b>290 037</b>	<b>115</b>	<b>347 837</b>	<b>138</b>	<b>19,9</b>	<b>310 419</b>	<b>123</b>	<b>7,0</b>
<b>Dniestru</b>	Dniestru	<b>48 907</b>	<b>210</b>	<b>53 834</b>	<b>231</b>	<b>10,1</b>	<b>55 006</b>	<b>236</b>	<b>12,5</b>
<b>SUMA</b>		<b>33 732 396</b>	<b>-</b>	<b>35 995 702</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>34 379 467</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Rysunek 23. Moduł zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.4.5



Źródło: opracowanie na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh) oraz IOŚ-PIB: [www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal](http://www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal)

Program przeciwdziałania niedoborowi wody



Źródło: opracowanie na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh) oraz IOŚ-PIB: [www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal](http://www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal)

Dla zmian klimatycznych przewidywanych w wieloleciu 2021-2030 według scenariusza RCP.4.5, zmiany ilości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych prognozowane na 2030 r. w regionach wodnych względem stanu aktualnego ustalonych dla wielolecia 1981 – 2010, wskazują na ich zwiększenie średnio o 9% na obszarze całego kraju, przy zmienności od + 1,8 % (region wodny Górnej – Zachodniej Wisły), do + 19,9 % (region wodny Niemna).

Na obszarze dorzecza Wisły prognozowane zmiany wartości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w 2030 roku wskazują na ich wzrost na poziomie ok. 8%, zaś na obszarze dorzecza Odry wzrost ten oszacowano na poziomie niespełna 4%. W pozostałych obszarach dorzeczy wzrost zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych prognozuje się od + 9 % (obszar dorzecza Świeżej) do + 19,9 % (obszar dorzecza Niemna).

Wielkość prognozowanych zmian ilości zasobów wód podziemnych w horyzoncie czasowym do 2050 r. jest mniejsza od zmian tych wielkości zachodzących w wieloleciu 2020-2030. Prognozowane zmiany ilości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych na rok 2050 w regionach wodnych względem stanu aktualnego ustalonego dla wielolecia 1981 – 2010, sugerują ich wzrost średnio o 6% na obszarze całego kraju, przy zmienności od obniżenia o 3,6 % (region wodny Górnej – Zachodniej Wisły) do podwyższenia do 20,8 % (region wodny Łaby i Ostrożnicy (Upa)).

Na obszarze dorzecza Wisły prognozowane zmiany wartości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych na 2050 rok wskazują na ich wzrost na poziomie 1,7 %, zaś na obszarze dorzecza Odry wzrost ten oszacowano na poziomie ok. 2%. W pozostałych obszarach dorzeczy wzrost zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych prognozuje się przy zmienności od obniżenia o 0,9 % (obszar dorzecza Pregoty) do podwyższenia do 15,8 % (obszar dorzecza Dunaju).

### 2.2.3.2.2. Wyniki analiz - stan zasobów dyspozycyjnych dla zmian klimatu przewidzianych w scenariuszu RCP.8.5

Wyniki oszacowanych wielkości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy dla przedziałów czasowych 2020-2030 i 2030-2050 przedstawia Tabela 20. Dla porównania wielkości zasobów w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy, wartości zasobów dyspozycyjnych w postaci modułowej, podawane w  $m^3/d/km^2$  zobrazowano w na Rysunku 24.

Tabela 20. Oszacowane zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.8.5

Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny		Scenariusz RCP.8.5					
		Zasoby dyspozycyjne (m <sup>3</sup> /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> )	Perspektywa 2020-2030			Perspektywa 2030-2050		
				Zasoby dyspozycyjne (m <sup>3</sup> /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> )	ΔZD (2020÷2030) (%)	Zasoby dyspozycyjne (m <sup>3</sup> /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m <sup>3</sup> /d/km <sup>2</sup> )	ΔZD (2020÷2050) (%)
Dunaju	Czarnej Orawy	22 302	62	26 707	74	19,8	27 141	75	21,7
	Czadeczki	655	27	655	27	0,0	682	28	4,2
	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>22 957</b>	<b>37</b>	<b>27 362</b>	<b>44</b>	<b>19,2</b>	<b>27 823</b>	<b>45</b>	<b>21,2</b>
Wisły	Małej Wisły	969 791	246	1 045 159	265	7,8	1 083 431	275	11,7
	Górnej-Zachodniej Wisły	1 965 592	88	2 026 465	90	3,1	2 004 683	89	2,0
	Górnej-Wschodniej Wisły	1 875 477	91	1 925 025	93	2,6	1 849 217	89	-1,4
	Środkowej Wisły	4 466 236	95	5 011 180	106	12,2	4 871 900	103	9,1
	Bugu	3 107 796	106	3 470 706	118	11,7	3 411 562	116	9,8
	Narwi	2 504 523	102	2 856 122	117	14,0	2 662 520	109	6,3
	Dolnej Wisły	3 565 883	102	3 783 023	108	6,1	3 806 384	109	6,7
	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>18 455 298</b>	<b>101</b>	<b>20 117 679</b>	<b>110</b>	<b>9,0</b>	<b>19 689 696,64</b>	<b>108</b>	<b>6,7</b>
Świeżej	Świeżej	<b>12 737</b>	<b>78</b>	<b>13 765</b>	<b>85</b>	<b>8,1</b>	<b>13 637</b>	<b>84</b>	<b>7,1</b>

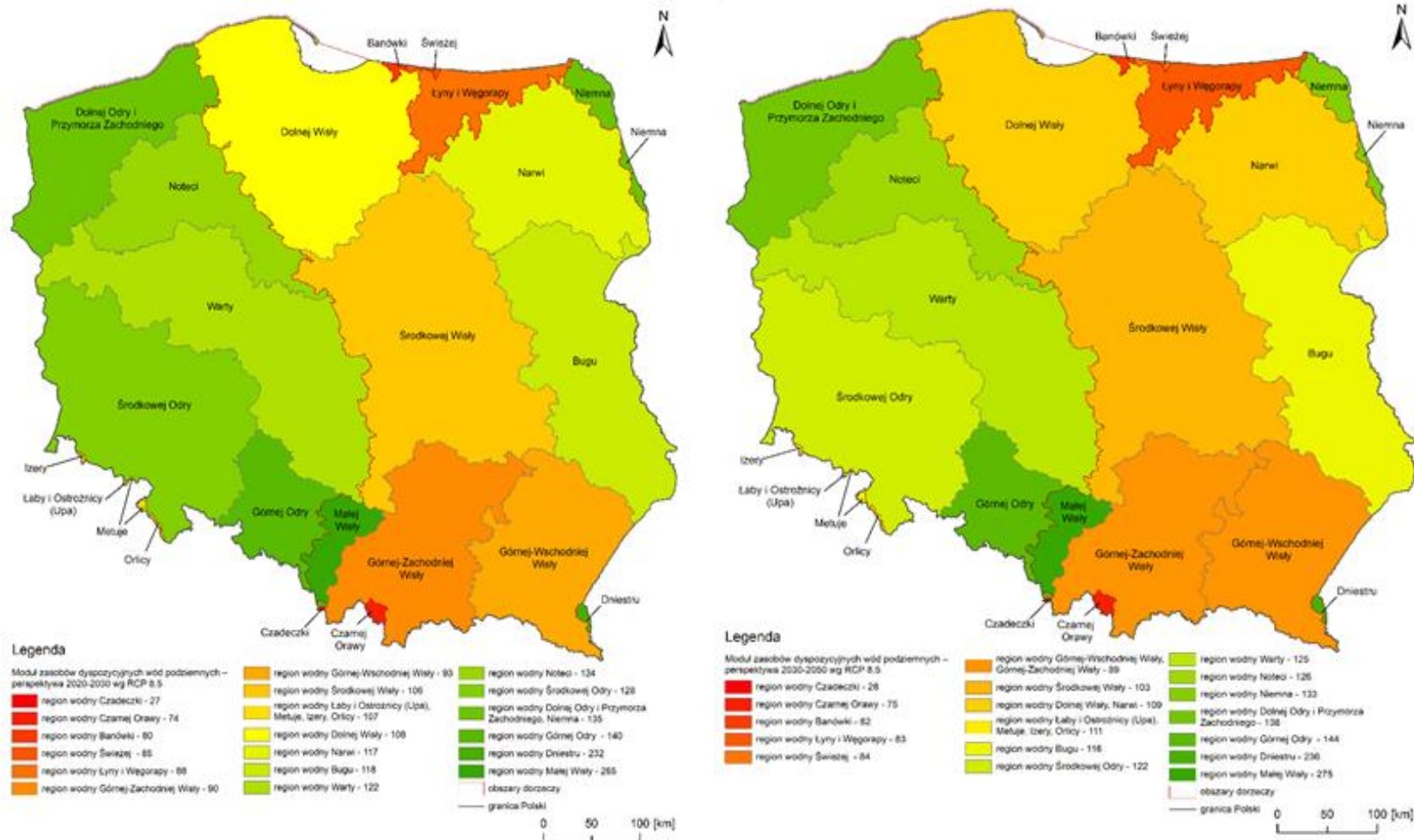
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

<b>Banówki</b>	Banówki	<b>14 952</b>	<b>71</b>	<b>16 793</b>	<b>80</b>	<b>12,3</b>	<b>17 141</b>	<b>82</b>	<b>14,6</b>
<b>Łąby</b>	Metuje	9 327	94	10 619	107	13,9	11 071	111	18,7
	Orlicy	6 700	94	7 628	107	13,9	7 936	111	18,4
	Izery	4 417	94	5 067	107	14,7	5 237	111	18,5
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	1 775	89	2 128	107	19,9	2 218	111	25,0
	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>22 220</b>	<b>93</b>	<b>25 442</b>	<b>107</b>	<b>14,5</b>	<b>26 462</b>	<b>111</b>	<b>19,1</b>
<b>Odry</b>	Górnej Odry	1 271 096	135	1 323 050	140	4,1	1 357 232	144	6,8
	Środkowej Odry	4 205 185	121	4 457 309	128	6,0	4 242 214	122	0,9
	Warty	4 375 043	118	4 554 212	122	4,1	4 662 155	125	6,6
	Noteci	1 981 108	114	2 146 685	124	8,4	2 182 874	126	10,2
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	2 438 561	127	2 600 391	135	6,6	2 655 362	138	8,9
	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>14 270 993</b>	<b>121</b>	<b>15 081 647</b>	<b>128</b>	<b>5,7</b>	<b>15 099 836</b>	<b>128</b>	<b>5,8</b>
<b>Pregoły</b>	Łyny i Węgorapy	<b>594 295</b>	<b>79</b>	<b>662 328</b>	<b>88</b>	<b>11,4</b>	<b>625 131</b>	<b>83</b>	<b>5,2</b>
<b>Niemna</b>	Niemna	<b>290 037</b>	<b>115</b>	<b>339 307</b>	<b>135</b>	<b>17,0</b>	<b>333 510</b>	<b>133</b>	<b>15,0</b>
<b>Dniestru</b>	Dniestru	<b>48 907</b>	<b>210</b>	<b>53 967</b>	<b>232</b>	<b>10,3</b>	<b>54 930</b>	<b>236</b>	<b>12,3</b>
<b>SUMA</b>		<b>33 732 396</b>	<b>-</b>	<b>36 338 290</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>35 888 167</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Źródło: Opracowano na podstawie wyników projektu Klimada2



Rysunek 24. Moduł zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.8.5



Źródło: opracowanie na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh) oraz IOŚ-PIB: [www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal](http://www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal)



Dla scenariusza zmian klimatu RCP.8.5 przewidywanych w wieloleciu 2021-2030, zmiany ilości zasobów wód podziemnych prognozowane na 2030 r. w regionach wodnych względem stanu aktualnego zasobów dyspozycyjnych ustalonych dla wielolecia 1981 – 2010, wskazują na zwiększenie się o niespełna 10 % na obszarze całego kraju, przy zmienności od 0 % (region wodny Czapeczki) do + 19,9 % (region wodny Łaby i Ostrożnicy (Upa)).

Na obszarze dorzecza Wisły prognozowane zmiany wartości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych na 2030 rok wskazują na ich wzrost na poziomie ok. 9%, zaś na obszarze dorzecza Odry wzrost ten oszacowano na poziomie ok. 5,7%. W pozostałych obszarach dorzeczy wzrost zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych prognozuje zmienność od + 8,1 % (obszar dorzecza Świeżej) do + 19,2 % (obszar dorzecza Dunaju).

Prognozowane zmiany ilości zasobów wód podziemnych na rok 2050 w regionach wodnych, względem stanu aktualnego zasobów dyspozycyjnych ustalonych dla wielolecia 1981 – 2010 sugerują ich wzrost średnio o 10,4 % na obszarze całego kraju, przy zmienności od obniżenia – 1,4 % (region wodny Górnej – Wschodniej Wisły) do + 25 % (region wodny Łaby i Ostrożnicy (Upa)).

Na obszarze dorzecza Wisły prognozowane zmiany wartości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych na 2050 rok wskazują na ich wzrost na poziomie ok. 6,7%, zaś na obszarze dorzecza Odry wzrost ten oszacowano na poziomie ok. 5%. W pozostałych obszarach dorzeczy wzrost zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych prognozuje zmienność od + 5,2 % (obszar dorzecza Pregoty) do + 21,2 % (obszar dorzecza Dunaju).

#### 2.2.4. Opracowanie założeń oraz przeprowadzenie diagnozy sytuacji w zakresie deficytu zasobów wodnych Polski w odniesieniu do wód podziemnych – stan perspektywiczny

W niniejszym rozdziale opracowano i omówiono założenia do przeprowadzenia analizy sytuacji w zakresie zmiany stanu rezerw i deficytu zasobów wód podziemnych dla przedziałów czasowych 2020-2030 i 2030-2050, wraz z przeprowadzeniem tych analiz. Szczególną uwagę zwrócono na możliwości zmian wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w perspektywie lat 2030 i 2050 dla niektórych sektorów gospodarki, w szczególności w górnictwie i rolnictwie.

##### 2.2.4.1. Opracowanie założeń

Identyfikacja obszarów deficytów zasobów wód podziemnych dla przedziałów czasowych 2020-2030 i 2030-2050 została opracowana dla dwóch scenariuszy zmian klimatu RCP.4.5 i RCP.8.5. Zastosowano podejście, podobnie jak w rozdziale 2.2.2, polegające na określeniu stanu rezerw zasobów wód podziemnych, a następnie identyfikacji deficytów tych zasobów za pomocą wskaźnika stanu zasobów ( $\alpha$ ).

Do obliczenia wskaźnika stanu zasobów ( $\alpha$ ) uwzględniono dane o zasobach wód podziemnych dostępnych do zagospodarowania regionów wodnych i obszarów dorzeczy, opracowane dla przedziałów czasowych 2020-2030 i 2030-2050 (wyniki rozdz. 2.2.3.). Wykorzystano także dane

o poborze wód podziemnych prowadzonym w ramach szczególnego korzystania z wód i poborów z odwodnienia kopalń.

W zakresie użytkowania zasobów wód podziemnych dla przedziałów czasowych 2020-2030 i 2030-2050 dokonano oceny zmian wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w perspektywie lat 2030 i 2050 dla niektórych sektorów gospodarki, w szczególności górnictwa i rolnictwa.

Zgodnie z opisem sposobu przedstawiania (dotyczącym stanu aktualnego) i szacowania (dotyczącym stanu perspektywicznego) stanu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych, nie uwzględniono w nim poboru wód podziemnych prowadzonego w ramach zwykłego korzystania z wód. W ramach tego typu korzystania, woda pobierana jest na potrzeby własne gospodarstw domowych bądź prywatnych gospodarstw rolnych, w ilości nieprzekraczającej średniorocznie 5 m<sup>3</sup>/d. Pomimo nieuwzględnienia tej kategorii poborów, realizowanych zazwyczaj z pierwszego poziomu wodonośnego, będącego w bezpośredniej więzi hydraulicznej ze strefą aeracji i pozostającego pod bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych, należy podkreślić możliwe znaczenie tych poborów dla dostępności wód podziemnych (zwłaszcza w ujęciu lokalnym). W literaturze przedmiotu istnieją szacunki wskazujące, że około 15-20% całości rzeczywistych poborów wód podziemnych, może być realizowana poprzez eksploatację wspomnianych ujęć, stanowiących przeważnie płytkie studnie.

#### 2.2.4.1.1. Ocena zmienności odwodnień kopalnianych i ich wpływu na zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w perspektywie roku 2030 i 2050

Analiza wpływu odwodnień górniczych na poziom wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dostępnych do zagospodarowania w perspektywie roku 2030 oraz roku 2050 uwzględnia ocenę opartą o przewidywany zakres funkcjonowania kluczowych branż przemysłu wydobywczego. Ewentualne zmiany intensywności wydobywania kopaliny przekładają się na liczbę zakładów górniczych prowadzących ich wydobywanie, a tym samym na zasięg i zakres ich oddziaływania. Elementem tego oddziaływania są pobory wód podziemnych w celu odwodnienia eksploatowanych złóż, powstałych wyrobisk, w tym niektórych już zlikwidowanych zakładów górniczych.

Jako stan wyjściowy, względem którego dokonano oceny przewidywanych zmian poborów wód podziemnych w ramach odwadniania czynnych i zlikwidowanych zakładów górniczych, przyjęto wielkości odwodnień zakładów górniczych (czynnych i nieczynnych) zawarte w sprawozdaniach składanych dla zakładów górniczych za rok 2018 (zawartych w bazie danych PIG-PIB). Dokonano porównania wielkości poborów wynikających z tych odwodnień z wielkością zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych ustalonych dla poszczególnych obszarów bilansowych (Tabela 8). Wynik wyrażony jest w procencie zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych obszaru bilansowego pobieranych na cele odwodnienia zakładów górniczych.

Dodatkowo, porównano otrzymane wyniki z ustaleniami dokonanymi w projekcie Planu przeciwdziałania skutkom suszy (bazującymi na danych za rok 2017). Zgodnie z dokonanymi analizami (według danych za rok 2018), na terenie 25 obszarów bilansowych działalność górnicza związana jest z prowadzonymi odwodnieniami kopalnianymi (według PPSS dotyczy to 28 obszarów bilansowych).

Wpływ tych odwodnień na stan rezerw zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w ww. obszarach bilansowych jest zmienny. Zaznaczyć przy tym należy, że nie rozpatrujemy tu wpływu zrzutów wód z odwodnienia do wód powierzchniowych na bilans wodny zlewni, lecz wyłącznie stan zasobów wód podziemnych.

Zgodnie z dokonanymi obliczeniami, oceniając stan zasobów dyspozycyjnych ww. obszarów bilansowych, zwrócić należy uwagę, że w przypadku 3 z nich pobór wód odwodnieniami górniczymi przekracza 100% zasobów dyspozycyjnych. Obszary bilansowe, o których mowa to GL03 Przemsza, GL05 Kłodnica (obszary odpowiednio: wpływów wydobycia węgla kamiennego oraz piasków podsadzkowych), P04 Widawka (wpływy górnictwa węgla brunatnego).

Znaczne pobory - w szacowanej wielkości ok. 84 % - występują ponadto w obrębie obszaru bilansowego P07 Warta od Neru do Proсны (przeważające wpływy górnictwa węgla brunatnego).

W przypadku pozostałych 21 spośród 25 obszarów bilansowych poziom poborów odwodnieniami górniczymi jest zróżnicowany i mieści się w przedziale od wartości pomijalnych do 43-44% wielkości zasobów dyspozycyjnych.

Dla 3 najintensywniej drenowanych odwodnieniami kopalnianymi obszarów bilansowych (GL-III, GL-IV, P-VII) wielkość odwodnień w roku 2018 wynosiła odpowiednio: 259 629 tys. m<sup>3</sup>/rok (GL-III Przemsza), 47 844 tys. m<sup>3</sup>/rok (GL-IV Kłodnica) i 200 676 tys. m<sup>3</sup>/rok (P-IV Widawka). W przypadku P-VII Warta od Neru do Proсны (ze względu na intensywność odwodnień górniczych 4. w kolejności) wielkość odwodnienia wyniosła 182 848 tys. m<sup>3</sup>/rok.

Przedstawione wyżej wyniki analizy odpowiadają generalnie ustaleniom zawartym w PPSS. Różnica polega na braku wykazywania za rok 2018 odwodnień górniczych dla obszarów bilansowych W-VII, Z-13 i Z-23.

Tabela 21. Poziom wykorzystania zasobów wód podziemnych w obszarach bilansowych poprzez pobory wód podziemnych odwodnieniami górniczymi

Lp.	Nr obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Zasoby dyspozycyjne	Zasoby dyspozycyjne	Wartość odwodnienia czynnych i nieczynnych zakładów górniczych w 2018 r. (tys. m <sup>3</sup> /rok)	% zasobów dyspozycyjnych (z dokładnością do 1%)
1	G-1	Tążyzna	64 694	23 613	169	<1 (0,7)
2	GL-II	Mała Wisła do ujścia Przemszy	329 791	120 374	41 166	34
3	GL-III	Przemsza	640 000	233 600	259 629	111
4	GL-IV	Górna Odra (Odra po Koźle)	392 062	143 103	32 969	23
5	GL-V	Kłodnica	126 900	46 318,5	47 844	103

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

6	K01	Wisła od Przemszy do Skawy	163 669	59 739	615	1
7	K03	Wisła od Skawy do Dunajca	481 240	175 653	10 650	6
8	K05	Wisła od Dunajca do Wisłoki	723 848	264 205	27 188	10
9	K07	Wisła od Wisłoki do Sanu (K+R)	117 001	42 705	4 596	11
10	P-I	Górna Warta	337 980	123 363	12 710	10
11	P-III	Warta od Liswarty do Widawki	201 030	73 376	2 837	4
12	P-IV	Widawka	342 720	125 093	200 676	160
13	P-V	Warta od Widawki do Neru	126 840	46 297	20 000	43
14	P-VI	Ner	250 550	91 451	5 000	5
15	P-VII	Warta od Neru do Prosnicy	593 510	216 631	182 848	84
16	P-XIV	Górna Noteć	344 625	125 778	22 766	18
17	W-IV	Mała Panew	340 997	124 464	6 822	5
18	W-V	Nysa Łużycka (prawa)	182 866	66 746	5 016	8
19	W-VI	Bóbr	932 146	340 233	22 692	7
20	W-XI(GL)	Przyodrze (GL+WR)	151 368	55 249	24 515	44
21	Z-04	Radomka	279 650	102 072	284	0 (0,28)
22	Z-05	Wieprz	1 482 200	541 003	11 438	2
23	Z-07	Pilica	1 110 721	405 413	56	0 (0,01)
24	Z-14	Bug graniczny (L) z Leśną i Pulwą	810 630	295 880	7 429	3
25	Z-19	Wisła (L) od Bzury do Korabnika poniżej Włocławka	274 873	100 329	10 278	10

Źródło: opracowano na podstawie danych PSH

Analizując przewidywane zmiany poborów wód podziemnych w perspektywie roku 2030 oraz roku 2050 uwzględniono fakt, że dostępne materiały na temat zmienności wydobycia surowców mineralnych w powyższych perspektywach czasowych dotyczą jedynie możliwych zmian w wydobyciu surowców energetycznych w postaci węgla kamiennego i brunatnego. Biorąc powyższe pod uwagę - w odniesieniu do wydobycia pozostałych surowców - przyjęto założenie, że poziom odwodnień górniczych z nim związanych odpowiadać będzie poziomowi w chwili obecnej (czyli zachowaniu intensywności i zakresu procesów wydobywczych pozostałych surowców).

Zgodnie z powyższym założeniem, analiza zmienności poborów spowodowanych odwodnieniami górnictwami ze strony eksploatowanych i nieczynnych kopalń, ograniczona została do oceny zmian spowodowanych przewidywaną zmiennością wydobycia węgla kamiennego i brunatnego, powodującego utrzymanie bądź likwidację zakładów górniczych oraz zmiany zasięgu ich oddziaływania.

Jako strategiczny dokument źródłowy do tej oceny przyjęto „Politykę energetyczną Polski do 2040 r.” zatwierdzoną przez Radę Ministrów dnia 2 lutego 2021 r. i ogłoszoną Obwieszczeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. (M.P. z 2021 r. poz. 264). Ponadto wykorzystano informacje zawarte w dokumentach stanowiących materiał bazowy do opracowania ww. Polityki energetycznej, :

- Program dla sektora górnictwa węgla brunatnego w Polsce (perspektywa 2030 r.), 2018,
- Program dla sektora górnictwa węgla kamiennego w Polsce (perspektywa 2030 r.), 2018.

Uwzględniając zapisy ww. dokumentów strategicznych i wskazane wyżej kryteria oceny zmian poborów w zakresie odwodnień górnictw, uzyskano wnioski przedstawione poniżej.

W okresie do 2030 r. dostępne scenariusze zmian w zakresie wydobycia węgla kamiennego przewidują sukcesywne podejmowanie działań mających na celu ograniczenie udziału węgla w miksie energetycznym. Udział węgla, w tym węgla kamiennego, w wytwarzaniu energii elektrycznej spaść ma do 56 %. Do roku 2030 przewidywane jest odejście od spalania węgla w gospodarstwach domowych w miastach. Jednocześnie, w wyżej opisanym procesie ma być położony nacisk na wykorzystanie rodzimych zasobów przy obniżeniu importu.

Realizacja powyższego scenariusza wymaga utrzymywania odwodnień czynnych zakładów górniczych oraz zakładów ewentualnie zamykanych, w tym w związku z ich wzajemnym oddziaływaniem. Biorąc powyższe pod uwagę, w perspektywie roku 2030 spodziewać należy się utrzymania poziomu poboru wód podziemnych na cele odwadniania zakładów górniczych wydobywających węgiel kamienny na poziomie zbliżonym do obecnego.

Wynikające z wymienionych wyżej dokumentów strategicznych informacje dotyczące wydobycia węgla brunatnego uprawdopodobniają scenariusz rozwoju sytuacji, zgodnie z którym następuje sukcesywna eksploatacja udostępnionych obecnie złóż węgla brunatnego, aż do wyczerpania się ich zasobów, przy jednoczesnym odstąpieniu od udostępniania nowych złóż.

Zgodnie z rysującym się scenariuszem, po zakończeniu eksploatacji przez odkrywki kopalni Adamów, czynne odkrywki w rejonie Konina zakończą pracę do 2030 r.

Do roku 2030 kontynuowana będzie eksploatacja (bez zmniejszania poziomu wydobycia) złoża Turowa, natomiast w przypadku KWB Bełchatów, kolejno do roku 2026 i 2038, będą eksploatowane złoża Bełchatów i Szczerców.

Biorąc powyższe pod uwagę i uwzględniając konieczny czas na prace związane z likwidacją zakładów górniczych, w tym rekultywację odkrywek, przyjętą należy w perspektywie roku 2030 utrzymanie poborów odwodnieniowych na rzecz czynnych i likwidowanych kopalń węgla brunatnego. Wyjątek od tej sytuacji stanowi spodziewany spadek poborów wód podziemnych ze strony likwidowanej kopalni

Adamów. Wynika to z postępu prac likwidacyjno-rekultywacyjnych, które osiągną etap zakończenia wypełniania rekultywowanych w kierunku wodnym wyrobisk, co umożliwi odbudowę zasobów dyspozycyjnych w rejonie kopalni. Spowoduje to generalnie poprawę stanu ilościowego zasobów dyspozycyjnych obszaru bilansowego.

Odnosząc sytuację do ogółu odwodnień górniczych na terenie Polski, w perspektywie roku 2030 przyjąć należy utrzymanie poziomu poborów wód podziemnych na cele odwadniania czynnych i zlikwidowanych zakładów górniczych.

Uwzględniając zapisy wspomnianych wcześniej dokumentów strategicznych, przewidywany jest sukcesywny rozwój procesów zmierzających do eliminacji węgla kamiennego jako paliwa w procesach energetycznego spalania. Biorąc pod uwagę założenia polityki Unii Europejskiej w zakresie dekarbonizacji, w terminie do roku 2050 powinna zostać zaprzestana eksploatacja węgla kamiennego do celów energetycznych. Dodatkowo nadmienić należy, że krajowe dokumenty strategiczne, opisując stopniowe zmniejszanie wykorzystania węgla kamiennego do celów energetycznych, wskazują między innymi, że po roku 2040 obowiązywać będzie zakaz wykorzystania węgla (w tym kamiennego) do celów energetycznych na terenach wiejskich. Mając świadomość spodziewanego istotnego spadku wydobycia węgla kamiennego w związku z realizacją ww. założeń, spodziewać należy się spadku poboru wody na cele odwodnień górniczych (wydobycie węgla kamiennego). Stwierdzić jednak należy, że brak jest możliwości oszacowania wielkości tego spadku. Wynika to z braku danych na temat szczegółowych programów zamykania kopalń węgla kamiennego oraz niejasnej sytuacji wydobycia węgla koksującego. Istniejące zależności przestrzenne występowania złóż węgla koksującego i węgla kamiennego energetycznego wymuszać będą utrzymywanie odwadniania niektórych nieczynnych kopalń.

Wydobycie węgla brunatnego w perspektywie roku 2050 - przy realizacji scenariusza odstąpienia od udostępniania nowych złóż skutkuje sytuacją, w której po 2030 roku eksploatowane będzie jedynie złożo Turowa i złożo Szczerców KWB Bełchatów. W przypadku Bełchatowa – eksploatacja złoża zakończy się w 2040 roku, w przypadku Turowa stabilny poziom wydobycia będzie realizowany do 2044 roku. Przy takich przesłankach, odwodnienia górnicze kopalni węgla brunatnego dotyczyć będą pod koniec okresu referencyjnego jedynie rejonu Turowa. Przyjąć zatem należy zmniejszenie tego poboru wód podziemnych do wielkości związanej z odwadnianiem złóż Turowa.

Podsumowując zagadnienie wielkości odwodnień górniczych w perspektywie roku 2050 (przy uwzględnieniu opisanych wcześniej założeń odnoszących się do kopalni innych niż węgiel brunatny i kamienny), stwierdzić należy, że pobory wód podziemnych na omawiane cele posiadać będą mniejszą wartość, najprawdopodobniej pomniejszoną o pobory górnictwa węgla brunatnego odpowiadające w przybliżeniu obecnym wielkościom (obecnie dla P-IV - 200 676 tys. m<sup>3</sup>/rok i dla P07 - 182 848 tys. m<sup>3</sup>/rok). Zdecydowanej poprawie (przy czym uwzględnić należy czas na odbudowę zasobów) ulegnie zatem stan przeeksplloatowanego w aspekcie zasobów wód podziemnych obszaru bilansowego P04 (pobory wynoszą 160% zasobów dyspozycyjnych). Ponadto zmniejszy się w istotny sposób poziom poborów w ramach zasobów dyspozycyjnych dostępnych do zagospodarowania w ramach obszaru bilansowego P07 (pobory górnicze sięgają tutaj 84%).



#### 2.2.4.1.2. Ocena możliwości wzrostu wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w perspektywie roku 2030 i 2050 dla niektórych kierunków gospodarki, w szczególności w rolnictwie

Ocena stanu wód dokonywana w ramach ich monitoringu, prowadzona ewidencja wykorzystania zasobów wodnych oraz analizy zagrożenia zjawiskiem suszy (w tym oceny dokonywane w ramach PPSS) wykazują zróżnicowanie zagrożenia tym zjawiskiem dla stanu zasobów wód powierzchniowych i podziemnych. Jednocześnie wskazują one na generalnie niski poziom wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych.

Dokonana w ramach niniejszego opracowania ocena stanu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych oraz identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych, potwierdza wskazany wyżej niski poziom wykorzystania zasobów wód podziemnych dostępnych do zagospodarowania w Polsce.

Wykonana analiza zmienności stanu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w perspektywie lat 2030 i 2050 wykazuje, że w aspekcie wpływu czynników przyrodniczych wywołanych zmianami klimatycznymi (analiza zmienności opadów) stan ilościowy zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych nie ulegnie pogorszeniu, a wręcz niewielkiemu zwiększeniu.

Stwierdzony poziom rezerw pozwala na przyjęcie, iż w sytuacjach kryzysowych pobory wód podziemnych stanowiąc mogą istotne źródło zaopatrzenia w wodę zarówno ludności, jak i wybranych działów gospodarki.

Z sytuacją kryzysową możemy mieć do czynienia między innymi w przypadku występowania zjawiska suszy w terminie krótkookresowym i średniookresowym. W sytuacji takiej nie będziemy obserwować wywołanego tym zjawiskiem istotnego pogorszenia stanu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych (o czym decydują głęboko położone i zasobne poziomy wodonośne), w przeciwieństwie do spadku przepływów w wodach powierzchniowych i spadku poziomu płytkich wód gruntowych<sup>28</sup>.

Jednym z głównych działów gospodarki narażonych na wpływ suszy jest rolnictwo. W tym przypadku niedobór opadów atmosferycznych musi być kompensowany wodą pochodzącą z innych źródeł, jeżeli chcemy zapobiec nieodwracalnym stratom. Jednym z rozwiązań tego problemu jest przedstawiona w PPSS możliwość wykorzystania zasobów wód podziemnych w rolnictwie. Działanie to polegałoby na budowie i przebudowie ujęć wód podziemnych do nawodnień rolniczych na warunkach określonych w obowiązujących przepisach prawa oraz wprowadzaniu wykorzystujących zasoby wód podziemnych wodooszczędnych systemów nawadniania przez przebudowę istniejących lub budowę nowych. Realizacja działania powinna być poprzedzona indywidualną, rozszerzoną analizą zasadności i efektywności prowadzenia nawodnień w ogólności oraz w czasie suszy rolniczej w przeliczeniu

---

<sup>28</sup> Jako wody gruntowe w niniejszym opracowaniu przyjmuje się płytkie wody podziemne pierwszego poziomu wodonośnego będące w bezpośredniej więzi hydraulicznej ze strefą aeracji i pozostające pod bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych.

m.in. na uniknięte straty plonu oraz zbadaniu, czy nie ma możliwości zastosowania innych działań w celu uniknięcia strat w uprawach. Warunkiem realizacji danego działania jest uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego. Ze względu na podatność pierwszego poziomu wodonośnego na suszę preferowane są głębsze poziomy wodonośne.

Zagadnienie to analizowane było także przez PIG-PIB w ramach tematu badawczego „Ocena możliwości pokrycia niedoborów wodnych rolnictwa zaopatrzeniem z rezerw zasobów wód podziemnych w okresie suszy”. Wyniki tych analiz zawiera artykuł opublikowany w 2019 r., w Biuletynie PIG-PIB przez P. Herbich.

Przywołane wyżej źródła wyróżniają obszar środkowopolskiego pasa niskich opadów i głębokich susz hydrologicznych jako obszar posiadający jednocześnie wysoki poziom zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dostępnych do wykorzystania. Przy zastosowaniu ścisłego nadzoru hydrogeologicznego możliwe jest w tym rejonie (poza obszarami przeeksplotowanymi na skutek odwodnień górniczych) - uzupełnienie niedoboru opadów i wód powierzchniowych poborem wód podziemnych (innych niż płytkie wody przypowierzchniowe).

W przywołanej wyżej pracy badawczej PIG- PIB podano zasady metodyczne takiego poboru.

W aspekcie oceny potrzeby przyjęcia powyższego rozwiązania dla okresów perspektywicznych roku 2030 i 2050, zwrócić należy uwagę na ustalenia zawarte w opracowaniu Klimada 2.0. Analizując zawarte w nim wnioski zwrócić należy uwagę na szacowaną dla obu okresów ocenę prawdopodobieństwa występowania (w dwu zakładanych scenariuszach zmian klimatu) analizę zmienności opadów, w szczególności rocznej sumy opadów oraz liczba dni bez opadów.

Przedmiotowa analiza wskazuje na cykliczność występowania lat ze zwiększoną i zmniejszoną średnią roczną ilością opadów (w odniesieniu do charakterystycznych dla naszego kraju aktualnych średnich wieloletnich). Powyższe wskazania potwierdzają zasadność przyjęcia rozwiązań umożliwiających kompensację niedoborów wód pochodzących z opadów poprzez zwiększone (uporządkowane i realizowane po przeprowadzeniu szczegółowych analiz) pobory wód podziemnych, w ramach ich zasobów dyspozycyjnych dostępnych do wykorzystania.

Aspekt wpływu zmian klimatu na sektor rolnictwa został również przeanalizowany w ramach projektu CHASE-PL<sup>29</sup>. Wnioski przedstawione w wyniku przeprowadzonych analiz, opartych na zbieżnych założeniach jak te dla projektu Klimada 2.0 (scenariusze RCP 4.5 i 8.5), wskazują, że zmiany klimatu prawdopodobnie doprowadzą zarówno do pozytywnych, jak i negatywnych skutków. Jednak to negatywne będą dominować globalnie, szczególnie ze zwiększaniem się ocieplenia. W Polsce jednym z głównych problemów będą problemy z dostępnością do odpowiedniej ilości wody w sezonie wegetacyjnym, jak również obecne i rosnące zagrożenia związane ze zjawiskami ekstremalnymi - nastąpi zwiększenie częstotliwości opadów nawałnych; prognozuje się również wzrost długości i częstości występowania okresów bezopadowych. Zatem w sektorze rolnictwa konieczne będzie optymalne zarządzanie zmianami (wzrost ocieplenia umożliwi uprawy roślin ciepłolubnych, przyczyni

---

<sup>29</sup> Kundzewicz Z., Hov O., Okruszko T., 2017, „Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce”, Poznań,

się do wydłużenia okresu wegetacyjnego) i efektywne przystosowywanie się do zmian niosących negatywne konsekwencje (problemy z dostępnością zasobów wodnych).

Stwierdzono, iż mimo rosnącej wiedzy na temat zmian klimatu i ich konsekwencji, planowanie długoterminowych działań w sektorze rolnictwa jest nadal bardzo niepewne.

Zwrócić należy uwagę, że wnioski powyższej analizy odnoszące się do rolnictwa, a oparte na możliwości wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (wynikające z relatywnie niskiego poziomu ich wykorzystania), zastosować można także w odniesieniu do niedoborów wody (braku opadów atmosferycznych, ograniczonych możliwości poboru wód powierzchniowych) w innych gałęziach gospodarki, a w szczególności jako źródło wody dla zaopatrzenia ludności.

#### 2.2.4.2. Analiza wyników

Stan rezerw zasobów wód podziemnych oraz identyfikację obszarów deficytowych w perspektywie czasowej 2020-2030 i 2030-2050 opracowano zgodnie z klasyfikacją stanu zasobów wód podziemnych, przedstawioną w Tabeli 16. W ramach analiz uwzględniono oszacowane zasoby dyspozycyjne w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy. W oparciu o wyniki przeprowadzonych ocen zmienności użytkowania zasobów wodnych dla przedziałów czasowych 2020-2030 i 2030-2050 - na potrzeby identyfikacji obszarów zagrożonych deficytem zasobów wód podziemnych - uwzględniono aktualny stan użytkowania zasobów wód podziemnych, zgodnie z wynikami z rozdziału 2.2.2.

##### 2.2.4.2.1. Wyniki analiz – stan rezerw zasobów wód podziemnych dla zmian klimatu przewidzianych w scenariuszu RCP.4.5

Wyniki stanu rezerw zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w regionach wodnych i obszarach dorzeczy dla przedziałów czasowych 2020-2030 i 2030-2050 według scenariusza RCP.4.5 przedstawia Tabela 22 oraz Rysunek 25.

Tabela 22. Zestawienie stanu rezerw w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.4.5

Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny			Scenariusz RCP.4.5					
		Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Perspektywa 2020-2030			Perspektywa 2030-2050		
					Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych
Dunaju	Czarnej Orawy	5,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	4,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	4,8	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Czadeczeki	36,0	średnie rezerwy	brak	34,5	średnie rezerwy	brak	34,5	średnie rezerwy	brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	<b>6,5</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>5,5</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>5,6</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak
Wisły	Małej Wisły	97,7	zagrożenie brakiem rezerw	zagrożenie deficytem	91,2	zagrożenie brakiem rezerw	zagrożenie deficytem	91,6	zagrożenie brakiem rezerw	zagrożenie deficytem
	Górnej-Zachodniej Wisły	21,3	wysokie rezerwy	brak	20,9	wysokie rezerwy	brak	22,1	wysokie rezerwy	brak
	Górnej-Wschodniej Wisły	8,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	8,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	8,6	bardzo wysokie rezerwy	brak

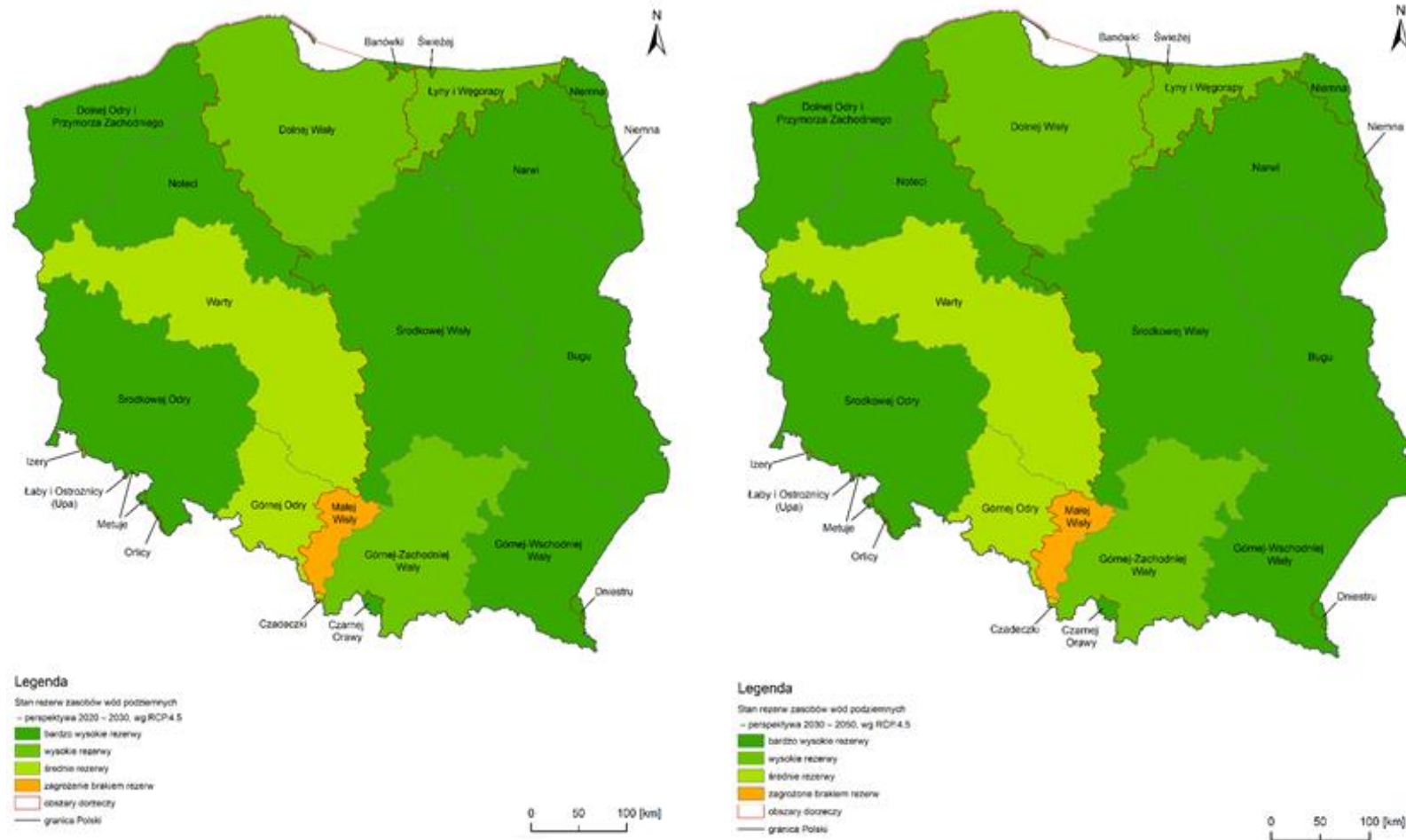
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	Środkowej Wisły	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Bugu	11,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	10,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	11,0	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Narwi	12,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	10,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	12,1	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Dolnej Wisły	17,3	wysokie rezerwy	brak	16,6	wysokie rezerwy	brak	16,8	wysokie rezerwy	brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	<b>15,3</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak	<b>14,1</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	15,1	<b>wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Świeżej</b>	Świeżej	<b>5,8</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>5,3</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>5,5</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Banówki</b>	Banówki	<b>1,9</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>1,7</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>1,7</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Łąby</b>	Metuje	1,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	1,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	1,2	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Orlicy	9,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	8,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	8,7	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Izery	31,7	średnie rezerwy	brak	27,7	wysokie rezerwy	brak	27,6	wysokie rezerwy	brak
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	17,8	wysokie rezerwy	brak	14,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	14,7	bardzo wysokie rezerwy	brak

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>11,3</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>9,9</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>9,8</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Odry</b>	Górnej Odry	45,5	średnie rezerwy	brak	44,4	średnie rezerwy	brak	45,6	średnie rezerwy	brak
	Środkowej Odry	13,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	13,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	13,5	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Warty	45,7	średnie rezerwy	brak	43,9	średnie rezerwy	brak	45,9	średnie rezerwy	brak
	Noteci	12,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	11,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	11,6	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	10,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	9,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	9,4	bardzo wysokie rezerwy	brak
	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>25,5</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak	<b>24,5</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak	<b>25,0</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Pregoły</b>	Łyny i Węgorapy	<b>22,0</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak	<b>19,4</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak	<b>22,2</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Niemna</b>	Niemna	<b>7,9</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>6,6</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>7,4</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Dniestru</b>	Dniestru	<b>0,3</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>0,2</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>0,2</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak

Rysunek 25. Stan rezerw zasobów wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.4.5



Źródło: opracowanie na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh) oraz IOŚ-PIB: [www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal](http://www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal)

## Program przeciwdziałania niedoborowi wody



Źródło: opracowano na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh) oraz IOŚ-PIB: [www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal](http://www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal)



Z przedstawionych powyżej zestawień wynika, że w regionach wodnych w perspektywie lat 2030 i 2050, nie wystąpią deficyty zasobów wodnych. Stan rezerw wód podziemnych w regionach wodnych generalnie będzie wysoki lub bardzo wysoki. W 3 regionach wodnych, na obszarze dorzecza Odry, w regionach wodnych: Górnej Odry i Warty oraz na obszarze dorzecza Dunaju, w regionie wodnym Czadeczkim, stan rezerw zasobów wodnych klasyfikuje się jako średni, przy czym jest on niezmienny względem stanu aktualnego).

Zagrożenie brakiem rezerw zasobów wodnych zostało wskazane w regionie wodnym Małej Wisły, na obszarze dorzecza Wisły. Wpływ na taki wynik ma nadmierny stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych w obszarze bilansowym GL-III – Przemsza. Powoduje to deficyt zasobów w tej zlewni w kolejnych przedziałach czasowych 2020-2030 oraz 2030-2050. W przypadku pozostałych 3 zlewni bilansowych: GL-V - Kłodnica, P-IV – Widawka, P-VII - Warta od Neru do Prosnicy, w których zgodnie ze stanem aktualnym stwierdzono deficyty zasobów wód podziemnych, należy spodziewać się, że w analizowanych przedziałach czasowych deficyty również będą miały miejsce, dopóki kontynuowany będzie pobór wód podziemnych związany z odwodnieniem górniczym.

W skali obszarów dorzeczy w perspektywie lat 2030 i 2050 nie zidentyfikowano deficytów zasobów wodnych. Prognozuje się, że stan rezerw wód podziemnych na obszarach dorzeczy będzie wysoki lub bardzo wysoki.

#### 2.2.4.2.2. Wyniki analiz - stan rezerw zasobów dyspozycyjnych dla zmian klimatu przewidzianych w scenariuszu RCP.8.5

Wyniki stanu rezerw zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy dla przedziałów czasowych 2020-2030 i 2030-2050 według scenariusza RCP.8.5 przedstawia poniższa Tabela 23 oraz Rysunek 26.

Tabela 23. Zestawienie stanu rezerw w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.8.5

Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny			Scenariusz RCP.8.5					
		Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Perspektywa 2020-2030			Perspektywa 2030-2050		
					Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych
Dunaju	Czarnej Orawy	5,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	4,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	4,6	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Czadeczeki	36,0	średnie rezerwy	brak	36,0	średnie rezerwy	brak	34,5	średnie rezerwy	brak
	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>6,5</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>5,4</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>5,4</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak
Wisły	Małej Wisły	97,6	zagrożenie brakiem rezerw	zagrożenie deficytem	90,6	zagrożenie brakiem rezerw	zagrożenie deficytem	87,4	bardzo niskie rezerwy	brak
	Górnej-Zachodniej Wisły	21,3	wysokie rezerwy	brak	20,6	wysokie rezerwy	brak	20,9	wysokie rezerwy	brak
	Górnej-Wschodniej Wisły	8,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	8,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	8,4	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Środkowej Wisły	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak

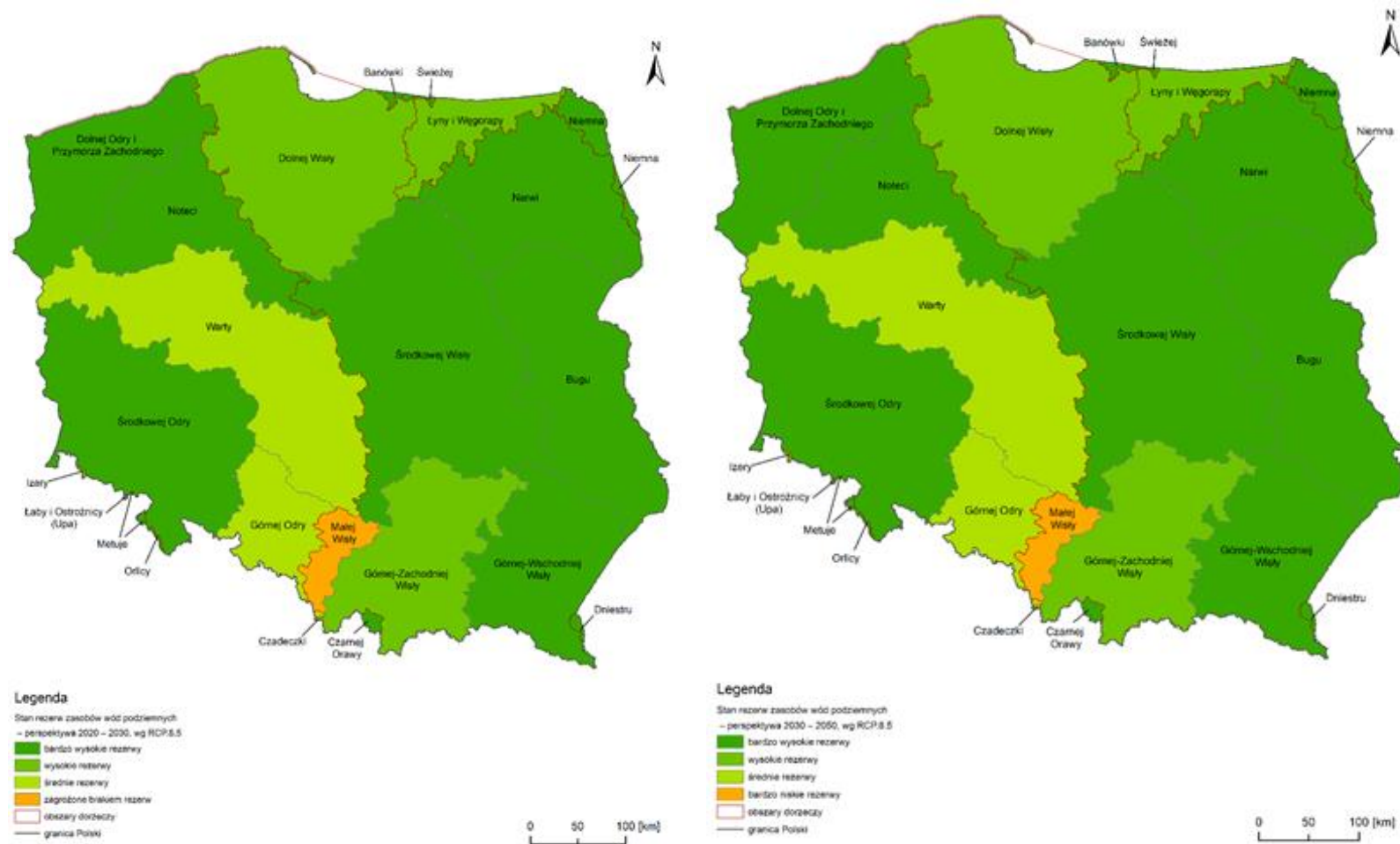
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	Bugu	11,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	10,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	10,4	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Narwi	12,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	10,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	11,4	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Dolnej Wisły	17,3	wysokie rezerwy	brak	16,3	wysokie rezerwy	brak	16,2	wysokie rezerwy	brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	<b>15,3</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak	<b>14,1</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>14,4</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Świeżej</b>	Świeżej	<b>5,8</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>5,4</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>5,4</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Banówki</b>	Banówki	<b>1,9</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>1,7</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>1,6</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Łąby</b>	Metuje	1,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	1,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	1,2	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Orlicy	9,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	8,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	8,4	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Izery	31,7	średnie rezerwy	brak	27,6	wysokie rezerwy	brak	26,7	wysokie rezerwy	brak
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	17,8	wysokie rezerwy	brak	14,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	14,2	bardzo wysokie rezerwy	brak

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>11,3</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>9,9</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>9,5</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Odry</b>	Górnej Odry	45,5	średnie rezerwy	brak	43,7	średnie rezerwy	brak	42,6	średnie rezerwy	brak
	Środkowej Odry	13,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	12,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	13,5	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Warty	45,7	średnie rezerwy	brak	43,9	średnie rezerwy	brak	42,8	średnie rezerwy	brak
	Noteci	12,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	11,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	11,3	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	10,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	9,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	9,2	bardzo wysokie rezerwy	brak
	<b>w obszarze dorzecza</b>	<b>25,5</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak	<b>24,1</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak	<b>24,1</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Pregoły</b>	Łyny i Węgorapy	<b>22,0</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak	<b>19,8</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak	<b>20,9</b>	<b>wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Niemna</b>	Niemna	<b>7,9</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>6,8</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>6,9</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak
<b>Dniestru</b>	Dniestru	<b>0,3</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>0,2</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak	<b>0,2</b>	<b>bardzo wysokie rezerwy</b>	brak

Rysunek 26. Stan rezerw zasobów wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.8.5



Źródło: Opracowano na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/psh](http://www.pgi.gov.pl/psh) oraz IOŚ-PIB: [www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal](http://www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal)

## Program przeciwdziałania niedoborowi wody



Źródło: Opracowano na podstawie danych PIG-PIB: [www.pgi.gov.pl/ps](http://www.pgi.gov.pl/ps) oraz IOŚ-PIB: [www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal](http://www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal)

Wyniki uzyskane dla scenariusza zmian klimatu RCP.8.5 w zakresie stanu rezerw zasobów wód podziemnych są zbieżne z wynikami otrzymanymi dla scenariusza zmian klimatu RCP.4.5.

Z przedstawionych zestawień wynika, że w perspektywie lat 2030 i 2050 w regionach wodnych nie wystąpią deficyty zasobów wód podziemnych. Stan rezerw wód podziemnych w regionach wodnych generalnie będzie wysoki lub bardzo wysoki. Średnie rezerwy zasobów wód podziemnych będą obserwowane na obszarze dorzecza Odry w dwóch regionach wodnych: Górnej Odry i Warty oraz na obszarze dorzecza Dunaju w regionie wodnym Czadeczek. Przy czym stan rezerw w tych regionach pozostanie niezmienny od 2020 roku (w porównaniu do stanu aktualnego). Z kolei bardzo niskie rezerwy będą obserwowane w regionie wodnym Małej Wisły, w obszarze dorzecza Wisły. Wpływ na taki wynik ma nadmierny stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych w obszarze bilansowym GL-III – Przemsza, który powoduje deficyt zasobów w tej zlewni w kolejnych przedziałach czasowych 2020-2030 oraz 2030-2050. W przypadku pozostałych 3 zlewni bilansowych: GL-V - Kłodnica, P-IV – Widawka i P-VII - Warta od Neru do Prosnicy, w których zgodnie ze stanem aktualnym stwierdzono deficyty zasobów wód podziemnych, należy spodziewać się, że w analizowanych przedziałach czasowych deficyty również będą miały miejsce, dopóki kontynuowany będzie pobór wód podziemnych związany z odwodnieniem górniczym.

W skali obszarów dorzeczy w perspektywie lat 2030 i 2050, nie wystąpią deficyty zasobów wodnych. Stan rezerw wód podziemnych na obszarach dorzeczy będzie wysoki lub bardzo wysoki.

Prognoza zmian klimatycznych w Polsce została również przeprowadzona w ramach projektu CHASE-PL<sup>30</sup>. Podobnie jak w projekcie Klimada 2.0, dokonano analizy zmian temperatury i opadu dla Polski. Przy czym badaniem objęto obszar dwóch największych dorzeczy w Polsce, Wisły i Odry, które pokrywają 88% powierzchni kraju. Zmiany charakterystyk klimatu opracowano dla dwóch horyzontów czasowych: 2021-2050 i 2071-2100. Podobnie jak w projekcie Klimada 2.0, projekcje klimatyczne przeprowadzono dla dwóch scenariuszy RCP: 4.5 i 8.5. Projekcje opadów oparte na obu scenariuszach wykazały podobne zmiany dla horyzontu czasowego 2021-2050. Uzyskane wyniki wskazują, że w przyszłości opady w Polsce wzrosną. Kierunek przewidywanych zmian jest zgodny z wynikami projektu Klimada 2.0, gdzie również wskazano wzrost opadów na terenie Polski. Wyniki opracowane w niniejszym rozdziale dotyczącym zmiany zasobów wodnych w latach 2020 -2030 i 2030-2050 w oparciu o projekt Klimada 2.0, w pełni korespondują również z konkluzjami odnoszącymi się do stanu zasobów wodnych (wód powierzchniowych) zawartymi w opracowaniu „Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce”, Część IV - Wpływ na wybrane sektory. Zawarte w tym opracowaniu wnioski wskazują na wzrost średnich przepływów w rzekach. Pośrednio świadczy to nie tylko o wzroście spływu powierzchniowego wód opadowych, ale także o wzroście dopływów podziemnych. Źródłem wzrostu przepływów jest zwiększenie zasilania wód podziemnych powiązane ze wzrostem ich zasobów dyspozycyjnych.

### 2.2.5. Podsumowanie spodziewanych zmian zasobów wód podziemnych

Podkreślić należy, że dokonana analiza zmienności zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych – w perspektywie spodziewanych zmian klimatu - ma charakter ogólny i przybliżony. Ze względu na ograniczony zakres dostępnych danych opisujących parametry klimatu w perspektywie lat 2030 i 2050, jej

<sup>30</sup> „Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce” – Kundzewicz Z., Hov O., Okruszko T., Poznań, 2017 r.

podstawę stanowiły przewidywane zmiany wielkości opadu, opisane parametrem przewidywanej wielkości opadów średniorocznych (odpowiednio w latach 2030 i 2050) oraz zmiany wielkości parowania i transpiracja z wód gruntowych, oparte o prognozowane wielkości średnich miesięcznych temperatur powietrza.

Otrzymane wyniki związane z powyższą oceną sugerują generalny wzrost wielkości zasobów dyspozycyjnych w obu rozpatrywanych scenariuszach zmian klimatu (RCP.4.5 i RCP.8.5). Biorąc pod uwagę szereg przyjętych dla dokonania powyższej oceny uproszczeń, otrzymane wyniki obciążone są dość wysokim poziomem niedokładności. Niemniej, przyjmując ostrożnościowy wariant ich interpretacji, uprawnione jest twierdzenie, że przewidywane zmiany klimatu opisywane przez wielkość opadów średniorocznych oraz wywołanych zmianami temperatury zmiany ewapotranspiracji w latach 2030 i 2050, nie spowodują zmniejszenia obecnego poziomu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obrębie wszystkich rozpatrywanych obszarów bilansowych.

Przyjęte do powyższej oceny konieczne uproszczenia objęły stosowanie elementów oceny eksperckiej oraz modeli wyidealizowanych schematów krążenia wód podziemnych wskazanych w „Metodyce...”. W zakresie oceny zmienności ewapotranspiracji zastosowano metody jej szacowania.

Odnosząc się do oceny możliwych zmian zużycia wody podziemnej na potrzeby poszczególnych gałęzi gospodarki narodowej, istniejące prognozy dają podstawy do stwierdzenia, że w ogólnym rozliczeniu zapotrzebowanie na wodę, a tym samym pobór wód podziemnych nie wzrośnie w stosunku do stanu obecnego. Za twierdzeniami takimi przemawiają dodatkowo ogólnoeuropejskie i krajowe polityki w zakresie promowania oszczędnego zużycia wody, które mają ograniczyć jej nieuzasadnione zużycie i straty związane z jej poborem, i dystrybucją. Jedynie możliwy sygnalizowany wzrost zapotrzebowania na pobór wody podziemnej (przez branżę rolniczą) może stanowić o lokalnym zwiększonym zapotrzebowaniu na te zasoby, warunkowanym występowaniem suszy. Powinno być to zatem kompensowane poprzez zwiększenie retencji wód powierzchniowych i opadowych oraz wprowadzenie odpowiednich praktyk uprawowych. Przy takim rozwiązaniu powinna zostać zachowana zasada opisana w art. 30 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r., zgodnie z którą wody podziemne powinny być wykorzystywane przede wszystkim do zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

Podsumowując, stwierdzić należy, że dokonana ocena przewidywanych zmian klimatu w perspektywie lat 2030 i 2050 wskazuje, że czynniki naturalne nie powinny spowodować pogorszenia stanu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych. Zasoby te powinny utrzymać się na dotychczasowym poziomie lub nawet zwiększyć. Dostępne dane nie dają podstaw do przyjęcia, że nastąpi zwiększone zużycie wody podziemnej w opisanych okresach.



### 3. Aktualny stan retencji w Polsce

Podstawą analizy aktualnego stanu retencji były analizy zapisów dokumentów planistycznych, obecnego stanu retencji i zrealizowanych działań. Pod uwagę wzięto w szczególności:

- wojewódzkie programy małej retencji (dokumenty archiwalne),
- projekt „Zwiększanie możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych” (PGL LP),
- projekt „Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie” (PGL LP),
- projekt „Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych” (PGL LP),
- projekt „Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach górskich” (PGL LP),
- plany zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszarów dorzeczy oraz projekty ich aktualizacji (PGW WP),
- pierwsza aktualizacja planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy (PGW WP),
- plan przeciwdziałania skutkom suszy (PGW WP),
- program planowanych inwestycji w gospodarce wodnej Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie,
- działania PGW WP, regionalnych zarządów gospodarki wodnej (RZGW),
- mechanizmy dofinansowania działań służących zwiększeniu retencji oraz ochronie zasobów wodnych (w tym Program Rozwoju Obszarów Wiejskich, mechanizmy wsparcia realizowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej),
- działania renaturyzacyjne w ramach projektów LIFE.

Podstawą do określania objętości retencjonowanej wody były analizy przestrzennej zmienności warunków naturalnych i ukształtowanych przez człowieka. Analizy wielkości retencji prowadzone były w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy.

### 3.1. Definicja retencji

Przez retencję wodną rozumiemy zdolność do okresowego zatrzymania wody w zlewni. Dzięki temu zjawisku poprawie ulega bilans wodny zlewni. Zasoby wodne powiększają się, gdyż szybki spływ powierzchniowy zastępowany jest przez powolny odpływ gruntowy. Na terenach sąsiednich podniesieniu ulega poziom zwierciadła wód podziemnych.

W wielu przypadkach retencja powoduje znaczne ograniczenie prędkości wody płynącej po powierzchni terenu, czyli spływu powierzchniowego. Redukcja prędkości następuje również w przypadku wody płynącej korytem rzeki, potoku czy strumienia. Skutkuje to spowolnieniem obiegu wody w środowisku.

Potencjał retencyjny obszaru w dużej mierze zależy od naturalnego ukształtowania powierzchni i pokrycia szatą roślinną, a także wpływu działalności człowieka.

#### 3.1.1. Podział retencji ze względu na charakter gromadzenia wód

Ze względu na charakter zjawiska, retencję można podzielić na sześć grup:

1. Retencja krajobrazowa - zależy od ukształtowania, zagospodarowania i użytkowania terenu. Na wzrost poziomu magazynowanej wody wpływa ograniczenie spływu powierzchniowego wody roztopowej i opadowej. Wiąże się to na ogół z infiltracją, czyli przesiąkaniem wody w głąb podłoża. Jeżeli obszar zlewni jest zalesiony i posiada naturalny charakter, to jego zdolność do ograniczenia spływu powierzchniowego i zatrzymywania wody w gruncie jest znacznie większa niż na obszarze niezalesionym. Pod tym pojęciem należy także rozumieć retencję mokradłową (torfowisk, bagien).
2. Retencja miejska - pojęcie rozumiane jako zespół działań poprawiających jakość życia w mieście poprzez inwestowanie w zielono-niebieską infrastrukturę (szerzej opisaną w rozdziale 7.2. ) i gromadzenie wód opadowych. Na retencję miejską składają się takie rozwiązania jak:
  - zielone dachy, fasady,
  - ogrody deszczowe i małe zbiorniki retencyjne,
  - łąki kwietne,
  - niecki i rowy chłonne,
  - przepuszczalne nawierzchnie ciągów komunikacyjnych i placów,
  - pojemniki do samodzielnego gromadzenia wody opadowej.

3. Retencja glebowa - polega na zatrzymaniu wody w profilu glebowym, w tzw. strefie nienasyconej. Zdolność ta zależy od rodzaju, struktury, a także od składu chemicznego gleby. Niewielką zdolnością do gromadzenia wody charakteryzują się gleby piaszczyste, ropy i gliny. Dobrą zdolność do gromadzenia wody wykazują gleby o dużej zawartości próchnicy. Ta właściwość ma szczególne znaczenie w glebach piaszczystych, ponieważ ich pojemność wodna zależy głównie od zawartości substancji próchnicznych. Stosując odpowiednie zabiegi agrotechniczne, takie jak nawożenie związkami organicznymi, wapniowanie, czy też zwiększanie zawartości próchnicy, jesteśmy w stanie poprawić strukturę gleby. Podobny efekt otrzymamy likwidując słabo przepuszczalne przewarstwienia, czy też spulchniając gleby ciężkie, suche i skłonne do zaskorupiania się. Wszystkie te zabiegi wpłyną na zwiększenie retencyjności gleb.
4. Retencja wód podziemnych - polega na gromadzeniu wody w strefie nasyconej warstwy wodonośnej. Wielkość zasobów wód podziemnych zależy między innymi od budowy geologicznej i od infiltracji. Aby zwiększyć retencję wód gruntowych i podziemnych należy ograniczyć spływ powierzchniowy, a także zwiększyć przepuszczalność gleb stosując odpowiednie zabiegi przeciwerozyjne oraz agro- i fitomelioracyjne.
5. Retencja wód powierzchniowych - magazynowanie wody w naturalnych i sztucznych zbiornikach w znacznym stopniu poprawia bilans wodny. Zmagazynowanie wody w samym zbiorniku zwiększa także zasoby wodne w jego obrębie. Jeden mały akwen ma znikome znaczenie dla poprawy bilansu wodnego czy w ochronie przeciwpowodziowej, ale jeżeli weźmiemy pod uwagę dużą ich ilość, zaobserwujemy znaczną poprawę bilansu wodnego w zlewni. Niemniej jednak pozytywny wpływ retencji zbiornikowej na bilans wodny w zlewniach jest ograniczany poprzez zwiększone parowanie ze zbiorników. Retencję wód powierzchniowych tworzy również retencja korytowa i dolin rzecznych, gdzie roślinność oraz urozmaicone formy morfologiczne brzegów i dna cieków spowalniają odpływ wód.
6. Retencja śnieżna i lodowa - woda zatrzymywana jest w postaci lodu i śniegu, i uwalniana w okresach odwilży.

### 3.1.2. Podział retencji ze względu na skalę zjawiska

W wielu opracowaniach retencję wodną dzieli się na dużą i małą, gdzie głównym kryterium podziału jest pojemność magazynowanej wody w zbiorniku retencyjnym. W Polsce przyjmuje się wielkość graniczną pojemności małych zbiorników wodnych równą 5 mln m<sup>3</sup>. Zostało to określone w porozumieniu z 21 grudnia 1995 roku między Ministrem Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej a Ministrem Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, dotyczącym współpracy w zakresie małej retencji. Zbiorniki o pojemności większej niż 5 mln m<sup>3</sup> tworzą tzw. **dużą retencję**, a zbiorniki o pojemności równej lub mniejszej – tzw. **małą retencję**.

Osobną kategorią jest mikroretencja (zbiorniki o pojemności poniżej 0,1 mln m<sup>3</sup> i o powierzchni do 1 ha), która spełnia podobne zadania jak mała retencja. Mikroretencja polega na zagospodarowaniu wód pochodzących z opadów atmosferycznych i wód powierzchniowych - bezpośrednio w miejscu wystąpienia opadu. Głównymi zdaniami mikroretencji są poprawa lokalnego bilansu wodnego, opóźnienie odpływu, zmniejszenie ilości odpływających wód, wzrost zasilania wód podziemnych. Poprawa stosunków wodnych wpływa na zwiększenie ilości wody zatrzymywanej w krajobrazie, poprawę mikroklimatu, wzrost dostępności wody dla roślin i zwierząt, a także na minimalizację skutków wystąpienia ekstremalnych zjawisk hydrologiczno-meteorologicznych w skali lokalnej.

Mikroretencję kształtuje się głównie poprzez:

- zagospodarowanie wód pochodzących z opadów atmosferycznych,
- gospodarowanie wodami w urządzeniach melioracyjnych,
- gospodarowanie małymi (najczęściej okresowymi i epizodycznymi) ciekami na obszarach zurbanizowanych.

### 3.1.3. Podział retencji ze względu na kontrolowanie zjawiska

Wyróżniamy retencję sterowaną i niesterowaną. Do retencji sterowanej zaliczamy duże zbiorniki wodne lub podpiętrzone jeziora o zmiennym piętrzeniu, wyposażone w odpowiednie budowle regulacyjne. Ze względu na przeznaczenie, wyróżnia się zbiorniki retencyjne:

- przeciwpowodziowe (ochrona dolin rzek przed powodzią poprzez zatrzymanie wód powodziowych w zbiorniku),
- energetyczne (wykorzystanie spiętrzenia wód do napędzania turbin elektrowni wodnej),
- żeglugowe (zapewnienie odpowiedniej głębokości rzeki do żeglugi),
- komunalno-przemysłowe (magazynowanie wody pitnej i do celów przemysłowych dla ośrodków miejskich),
- wielozadaniowe (np. zasilanie rzeki w okresie suszy, funkcja przeciwpożarowa, przeciwpowodziowa, itp.).

Do retencji niesterowanej zaliczamy wszelkie działania mające na celu spowolnienie i zatrzymanie odpływu wód ze zlewni rzecznej. Stosuje się tu różne zabiegi techniczne (małe zbiorniki wodne, zastawki) i nietechniczne (zalesienia, ochrona oczek wodnych, stawów wiejskich, mokradł itp.), które jednocześnie prowadzą do odtworzenia naturalnego krajobrazu.

### 3.1.4. Podział retencji ze względu na cele szczegółowe zatrzymania wody

Celem głównym retencji jest spowolnienie odpływu wód i zwiększenie możliwości retencyjnych zlewni. Istnieją też cele szczegółowe, przy pomocy których możemy sklasyfikować działania wpisujące się w następujące tematy:

- retencja powodziowa - wyrównywanie i spowalnianie spływu wód wezbraniowych,
- retencja stokowa - ograniczanie i kontrola spływu powierzchniowego,
- retencja mokradłowa - przywracanie funkcji obszarom mokradłowym,
- retencja poprzez renaturyzację – unaturalnianie koryt cieków powodujące zwiększenie ich szorstkości i spowolnienie przepływu, z czym może być związane także odtwarzanie terenów zalewowych (retencja powodziowa), mokradł (retencja mokradłowa) i przywracanie ciągłości biologicznej cieków.

### 3.2. Retencja jeziorna

Ogólny potencjał retencyjny jeziora określa objętość nagromadzonej wody w stosunku do średniego poziomu wody z wielolecia. Parametr ten stanowi bezpośrednią miarę oceny bezwzględnych zapasów wody w jeziorze. Retencja jeziorna obejmuje przechwytywanie wody przez naturalne zbiorniki wodne, zarówno w sposób naturalny, jak i w wyniku podpiętrzenia wód.

Całkowita ilość wody zawartej w jeziorach nazywana jest zasobami statycznymi wód jezior, definiowana jest jako ilość wody zgromadzona w przypowierzchniowej warstwie mieszczącej się w zakresie rocznej amplitudy stanów wody, uczestniczącej w cyklu hydrologicznym. O zasobach statycznych jezior decydują głównie kształt i wielkość misy jeziornej, w której woda jest magazynowana. O zasobach dynamicznych jezior, poza cechami charakterystycznymi misy jeziora, decyduje także amplituda wahań zwierciadła wody, na którą ma wpływ szereg czynników, m.in.: wielkość zlewni jeziora i stopień jej lesistości. W przypadku jezior przybrzeżnych oraz deltowych, dodatkowym czynnikiem wpływającym na zakres zmienności amplitudy stanu wody są okresowo pojawiające się wlewy wód morskich.

Zgodnie z danymi wskazanymi w Mapie Podziału Hydrograficznego Polski<sup>31</sup> łączna liczba jezior wynosi 10 119, z czego 57 jest wskazanych jako jeziora podpiętrzone. Według literatury<sup>32</sup>, łączna objętość wody magazynowanej w jeziorach w Polsce wynosi 19,7 mld m<sup>3</sup> (dane z lat 1992-1999). Wartość ta odnosi się do średniego stanu wody w jeziorach i stanowi ok. 28,5% średniego odpływu z wielolecia w Polsce. Wartość ta odnosi się do jezior definiowanych jako naturalny śródlądowy zbiornik wodny, którego występowanie uwarunkowane jest istnieniem zagłębienia (misy jeziornej), w którym mogą gromadzić się wody powierzchniowe, oraz zasilaniem przewyższającym straty wody wskutek parowania lub odpływu.

Rozkład przestrzenny jezior i co za tym idzie - retencji jeziornej w Polsce jest bardzo nierównomierny (Rysunek 27). Wynika to z ukształtowania terenu i przeszłości geologicznej kraju. Większość polskich jezior ma pochodzenie polodowcowe i w związku z tym zasięg ich występowania wyznaczają zasięgi poszczególnych zlodowaceń. Zgodnie z danymi z literatury<sup>33</sup>, największe zasoby wody w jeziorach magazynowane są w obrębie Pojezierza Mazurskiego – ponad 10 mld m<sup>3</sup>. Nieco ponad 7 mld m<sup>3</sup> wody retencjonowanej jest na Pojezierzu Pomorskim, a na Pojezierzu Wielkopolsko-Kujawskim ok. 2,9 mld m<sup>3</sup>. Na pozostałym obszarze Polski woda gromadzona w jeziorach stanowi 0,5%, co przekłada się na objętość wynoszącą 104 mln m<sup>3</sup>.

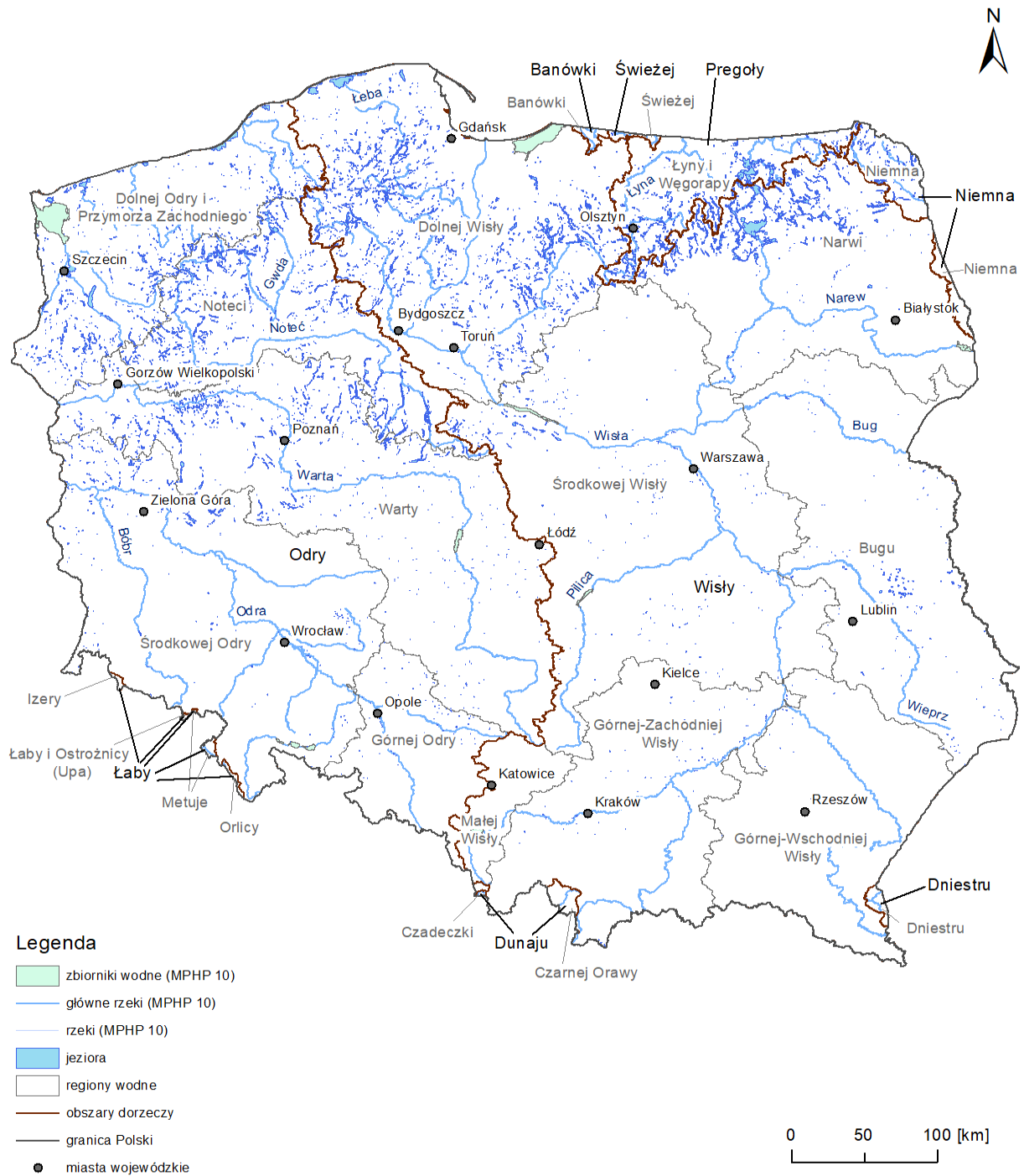
---

<sup>31</sup> Mapa Podziału Hydrograficznego Polski w skali 1:10 000, wersja 14

<sup>32</sup> Gutry-Korycka, 2018, Zasoby wód płynących Polski, IMGW-PIB, Warszawa

<sup>33</sup> Gutry-Korycka, 2018, Zasoby wód płynących Polski, IMGW-PIB, Warszawa

Rysunek 27. Położenie jezior w Polsce na podstawie MPHP



Źródło: Opracowano na podstawie MPHP

Największa liczba jezior znajduje się na północy Polski w regionach wodnych (Tabela 24):

- region wodny Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego,
- region wodny Środkowej Wisły,
- region wodny Noteci,
- region wodny Warty,
- region wodny Dolnej Wisły.

Tabela 24. Liczba jezior w poszczególnych regionach wodnych

Obszar dorzecza	Region wodny	Liczba jezior niepiętrzonych	Liczba jezior piętrzonych	Liczba jezior łącznie
Wisły	Górnej-Wschodniej Wisły	53	0	53
	Górnej-Zachodniej Wisły	346	0	346
	Środkowej Wisły	888	0	888
	Bugu	445	0	445
	Narwi	659	1	660
	Dolnej Wisły	2 092	17	2 109
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>4 483</b>	<b>18</b>	<b>4 501</b>
<b>Świeżej</b>	<b>Świeżej</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
Odry	Górnej Odry	198		198
	Środkowej Odry	723	1	724
	Warty	1 887	0	1 887
	Noteci	1 126	6	1 132
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	887	23	910
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>4 821</b>	<b>30</b>	<b>4 851</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>538</b>	<b>9</b>	<b>547</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>210</b>		<b>210</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Suma – obszar Polski</b>		<b>10 062</b>	<b>57</b>	<b>10 119</b>

Źródło: Opracowano na podstawie MPHP

Źródłem danych o jeziorach był Atlas Jezior Polski z 2016 roku, który opisuje łącznie 1052 obiekty. Powodem doboru takiego źródła danych była duża liczba atrybutów, charakteryzujących poszczególne jeziora: powierzchnia jeziora, objętość, głębokość, długość linii brzegowej czy też powierzchnia zlewni. Istotne znaczenie w analizie retencji jeziornej w Polsce ma, poza liczbą, również powierzchnia jezior. W danych źródłowych 1042 obiekty mają powierzchnię równą lub większą 50 ha, 10 obiektów ma powierzchnię mniejszą niż 50 ha. W przypadku pierwszej grupy obiektów są to największe i najbardziej istotne jeziora w Polsce, które na podstawie ustawy Prawo wodne wyznaczone zostały jako jednolite części wód powierzchniowych jeziornych (jcw). W celu zachowania spójności prac, do analiz włączono także 10 jezior o powierzchni mniejszej niż 50 ha, ujętych w zestawieniu znajdującym się w Atlasie Jezior Polski. Jeziora te wskazano w tabeli nr 25 przedmiotowego opracowania. Należy również podkreślić, iż powierzchnia jeziora, zgodnie z Atlasem, rozumiana jest jako obszar ograniczony jego linią brzegową, wyraża się ją zazwyczaj w ha lub km<sup>2</sup>.

Tabela 25. Zestawienie jezior o powierzchni do 50 ha na obszarach dorzecza Wisły, Odry i Niemna

Nazwa	Powierzchnia [ha]	Objętość [m <sup>3</sup> ]	Obszar dorzecza	Region wodny
<b>Ostrowickie</b>	46,3	2 676,80	Wisły	Dolnej Wisły
<b>Borówno</b>	43,8	3 305,60		Dolnej Wisły
<b>Czyste</b>	36,1	1 422,70		Dolnej Wisły
<b>Kornatowskie</b>	48,6	647,10		Dolnej Wisły
<b>Radziszewskie</b>	40,7	1 438,90	Odry	Warty
<b>Mogileńskie</b>	43,8	1 561,90		Warty
<b>Płonno</b>	9,5	152,00		Dolnej Odry i Przymorza
<b>Miałkie</b>	26,5	265,00	Niemna	Niemna
<b>Wiłkokuk</b>	39,1	1 501,80		Niemna
<b>Busznica</b>	49,4	3 350,60		Niemna

Źródło: opracowano na podstawie Atlasu Jezior Polski

Jako zasoby statyczne rozumiana jest objętość wody magazynowana w jeziorach, zgodnie z danymi z Atlasu Jezior Polskich<sup>34</sup>. W odniesieniu do wszystkich wytypowanych jezior, całkowite zasoby statyczne wynoszą 16,54 mln m<sup>3</sup>. Najwyższe zasoby statyczne zgromadzone są w jeziorach o powierzchni powyżej 250 ha (takich jednostek na obszarze całego kraju zidentyfikowano 192). W Tabeli 26 przedstawiono wartość zasobów statycznych jezior w podziale na sześć klas powierzchni.

<sup>34</sup> aktualność danych 2016 r.



Tabela 26. Zapasy statyczne wód jeziornych w podziale na sześć klas powierzchni

Lp.	Klasa powierzchni jeziora [ha]	Liczba jezior mieszczących się w przedziale	Zasoby statyczne [mln m <sup>3</sup> ]
1	<50	10	0,02
2	50-100	494	1,67
3	100-150	178	1,33
4	150-200	115	1,19
5	200-250	58	0,91
6	>250	192	11,42
7	Brak danych	5	0,00
<b>Razem</b>			<b>16,54</b>

Źródło: opracowano na podstawie Atlasu Jezior Polski

Najwięcej wody, w podziale na obszary dorzeczy retencjonowane jest w jeziorach na obszarze dorzecza Wisły. Na tym obszarze zidentyfikowano 487 jezior. Całkowita wartość zasobów statycznych to 7,74 mln m<sup>3</sup>. Z uwagi na występowanie jezior wyłącznie w regionach wodnych Dolnej i Środkowej Wisły, w zestawieniu nie pokazano innych regionów wodnych.

Całkowita wartość zasobów statycznych na obszarze dorzecza Odry to 5,23 mln m<sup>3</sup>. Na obszarze tego dorzecza występują 424 jeziora a zlokalizowane są w regionach wodnych: Środkowej Odry, Warty oraz Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego.

Tabela 27. Wartość zasobów statycznych w odniesieniu do regionów wodnych na obszarze dorzeczy

Obszar dorzecza	Region wodny	Liczba jezior uwzględniona w analizach	Całkowita wartość zasobów statycznych [mln m <sup>3</sup> ]
Wisły	Środkowej Wisły	199	4,31
	Dolnej Wisły	284	3,43
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>483</b>	<b>7,74</b>
Świeżej	Świeżej	1	0,01
Odry	Środkowej Odry	24	0,17
	Warty	284	3,38
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	113	1,69
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>421</b>	<b>5,24</b>
Pregoły	Łyny i Węgorapy	101	2,64
Niemna	Niemna	36	0,91
<b>Suma - obszar Polski</b>		<b>1042</b>	<b>16,54</b>

Źródło: opracowano na podstawie Atlasu Jezior Polski

Na obszarze pozostałych dorzeczy zlokalizowanych jest 141 jezior, w których całkowite zasoby statyczne wynoszą 3,57 mln m<sup>3</sup>. Całkowita retencja statyczna w ujęciu regionów wodnych w obszarach poszczególnych dorzeczy została zestawiona w Tabeli 27. Do analiz, z uwagi na obecność jezior, wzięto pod uwagę obszar dorzecza Pregoty, Niemna i Świeżej. Objętość retencjonowanej wody w poszczególnych jeziorach zestawiona została w załączniku 1 do PPNW.

Z obliczeń dokonanych w grupie jezior, dla których dostępne były wyniki obserwacji wodowskazowych IMGW-PIB, wynika, iż wielkość całkowitych (absolutnych) zasobów dynamicznych jezior Polski stanowi ok. 15-17% zasobów statycznych. Taka objętość mieści się w zakresie wahań stanów wody, wynikających z ekstremów okresowych, których różnica wynosi średnio 105-115 cm w ciągu roku hydrologicznego.

Na podstawie powyższego w Tabeli 28 zebrano szacowane wartości zasobów dynamicznych w ujęciu regionów wodnych.

Tabela 28. Szacowana wartość całkowitych zasobów dynamicznych jezior, w podziale na regiony wodne

Obszar dorzecza	Region wodny	Liczba jezior uwzględniona w analizach	Całkowita wartość zasobów statycznych [mln m <sup>3</sup> ]	Szacowana wartość całkowitych zasobów dynamicznych [mln m <sup>3</sup> ] <sup>[1]</sup>
Wisły	Środkowej Wisły	199	4,31	1,01
	Dolnej Wisły	284	3,43	0,70
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>483</b>	<b>7,74</b>	<b>1,71</b>
Świeżej	Świeżej	1	0,01	<b>Wartość pomijalna</b>
Odry	Środkowej Odry	24	0,17	0,03
	Warty	284	3,38	0,85
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	113	1,69	0,64
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>421</b>	<b>5,24</b>	<b>1,52</b>
Pregoty	Łyny i Węgorapy	101	2,64	1,33
Niemna	Niemna	36	0,91	0,14
<b>Suma – obszar Polski</b>		<b>1042</b>	<b>16,54</b>	<b>4,70</b>

Źródło: opracowano na podstawie Atlasu Jezior Polski

Zgodnie z danymi literaturowymi<sup>35</sup>, największymi całkowitymi zasobami dynamicznymi charakteryzują się jeziora:

- Śniardwy (RW Środkowej Wisły),
- Łebsko (RW Dolnej Wisły),
- Gopło (RW Warty),
- Miedwie (RW Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego),

<sup>35</sup> Gutry-Korycka, i in. 2014, Zasoby wodne a ich wykorzystanie, Nauka 1/2014

- Bukowo (RW Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego),
- Jamno (RW Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego).

W przypadku płytkich jezior przybrzeżnych, narażonych na wlewy wód morskich, może zachodzić sytuacja, w której całkowite zasoby dynamiczne mogą być większe niż zasoby statyczne (Drużno, Resko Przymorskie, Gardno). Najniższym stosunkiem zasobów dynamicznych do zasobów statycznych charakteryzują się duże i głębokie jeziora usytuowane w strefach wododziałowych (Hańcza, Jasień, Komorze, Kośno, Rospuda Filipowska).

Średnioroczne zasoby dynamiczne jezior stanowią równowartość 45% całkowitych zasobów dynamicznych. Odpowiadają one przeciętnym wahaniom stanów wody w jeziorach na poziomie 45-50 cm. Zasoby dynamiczne jezior wykazują wysoką korelację z głębokością jeziora. Na podstawie danych statystycznych i obliczeń, zgodnie z danymi literaturowymi<sup>36</sup>, odsetek zapasów wody przypadający na średnie zasoby dynamiczne i całkowite wynosi na obszarze Polski odpowiednio: 7,9% i 16,5%.

W jeziorach przepływowych retencja czynna określa potencjał jezior do kształtowania odpływu rzecznego. Średnia zdolność wyrównania odpływu rzecznego oceniana jest na 14% a całkowita na 30%<sup>37</sup>.

### 3.3. Retencja mokradłowa

#### 3.3.1. Metoda oceny retencji wodnej w obszarach mokradłowych

Za retencję, zgodnie ze Słownikiem hydrogeologicznym,<sup>38</sup> uznaje się „czasowe zatrzymanie lub ograniczenie prędkości, czyli spowolnienie obiegu wody”. Zagadnienie retencji wodnej w obszarach mokradłowych należy rozpocząć od określenia co oznacza „mokradło” - w związku z mnogością różnych jego definicji oraz źródeł danych przestrzennych prezentujących te obszary. Mokradła zgodnie z definicją Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody w Konwencji Ramsarskiej<sup>39</sup> określa je jako obszary wodno-błotne, do których należą tereny bagien, błot, torfowisk oraz zbiorniki wodne zarówno naturalne jak i sztuczne, stałe i okresowe, o wodach stojących lub płynących, słodkich, słonawych lub słonych, których głębokość nie przekracza 6m

Spośród rozlicznych źródeł danych dotyczących obszarów mokradłowych w skali całej Polski (m.in. baza danych Corine Land Cover (CLC), baza danych obiektów ogólnogeograficznych (BDOO), baza danych obiektów topograficznych w skali 1:10000 (BDOT10k), wydzielenia z seryjnej Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000), najbardziej pełną i najbardziej szczegółową jest baza danych GIS-Mokradła.<sup>40 41</sup> Opracowana została przez IMUZ w latach 2004-2006 w ramach projektu przygotowanego na zlecenie Ministerstwa Środowiska „System informacji przestrzennej o mokradłach Polski”. Jest to baza integrująca

<sup>36</sup> Gutry-Korycka, i in. 2014, Zasoby wodne a ich wykorzystanie, Nauka 1/2014

<sup>37</sup> Jokiel P., Hydrologia Polski, PWN, 2017.

<sup>38</sup> Słownik hydrogeologiczny 2002, PIG-PIB

<sup>39</sup> Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego, sporządzona w Ramsarze 2 lutego 1971 r. (<https://www.ramsar.org/>)

<sup>40</sup> [www.gis-mokradla.info](http://www.gis-mokradla.info),

<sup>41</sup> Oświecimska-Piasko Z., Piórkowski H., Ostrowski J., 2008 – Integracja baz danych o polskich mokradłach i torfowiskach w systemie GIS Mokradła. Roczniki Geomatyki, Tom VI, zeszyt 6, Polskie Towarzystwo Informatyki i Informatyki Przestrzennej. Warszawa, p. 67-85

dane z wielu źródeł będących w posiadaniu IMUZ: dokumentacji archiwalnych ponad 50 tys. złóż torfowych Polski (z lat 60.-70.); wyników ok. 10 tys. wierceń złóż torfowych; komputerowej bazy danych TORF zawierającej dane ilościowe 50 tys. złóż torfowych a powstałej w latach 80.-90.; Mapy mokradła i użytków zielonych w skali 1:100 000, przedstawiającej granice siedlisk hydrogenicznych, ich roślinność aktualną oraz lokalizację i typy torfowisk oraz licznych opracowań monograficznych i ekspertyz poszczególnych obiektów mokradłowych. Dane ilościowe w bazie pochodzą z dokumentacji złóż torfu oraz wierceń i zostały przygotowane w oparciu o jednolitą metodykę opracowaną przez Jasnowskiego, obejmującą torfowiska o powierzchni powyżej 1 ha<sup>42</sup>.

Baza GIS-Mokradła w sumie zawiera ok. 65 tys. wydzieleni, zaklasyfikowanych jako:

- torfowiska: (a) niskie, (b) przejściowe, (c) wysokie,
- mokradła nietorfowe: (a) gytiowiska, (b) mułowiska, namuliska, podmokliska,
- wyspy o nieokreślonych siedliskach i roślinności,
- wody powierzchniowe lub mokradła.

Retencja mokradłowa dotyczy przede wszystkim torfowisk z uwagi na ich zdolność do gromadzenia wody charakterystyczną dla utworów organicznych. Nie bez znaczenia jest również fakt, że tylko dla złóż torfu dostępne są dane ilościowe dokumentujące ten fakt. W przypadku pozostałych utworów mineralnych lub organiczno-mineralnych, ilość wody w nich zgromadzonej określana jest poprzez parametry takie jak nasiąkliwość, wodochłonność czy szerzej – wodonośność. Są one bardzo zmienne i uzależnione od lokalnych warunków przyrodniczych oraz od właściwości samego wodonośca. Nie ma danych dotyczących ilości zgromadzonych wód w wodonościach mineralnych obszarów mokradłowych w skali całej Polski. Należy jednak przypuszczać, że w porównaniu z ilością wód zretencjonowanych w torfowiskach, jest ona znikoma. Z powyższego powodu, w niniejszym opracowaniu zagadnienie retencji wodnej obszarów mokradłowych jest rozpatrywane tylko w odniesieniu do obszarów torfowiskowych, do udokumentowanych w kategorii C-2<sup>43</sup> złóż torfu.

Baza GIS-Mokradła w odniesieniu do torfowisk prezentuje dane przestrzenne i ilościowe poprzez dwie warstwy wektorowe:

- poligonową: torf\_gytia\_ponad\_10ha\_zloza.shp, zawierającą następujący zestaw atrybutów:
  - numer (identyfikator) złoża torfu (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA)
  - powierzchnia torfowiska [ha] z dokumentacji (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA)
  - zasoby złóż torfu [tys m<sup>3</sup>] (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA)
  - średnia miąższość złoża torfu [m] (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA)

---

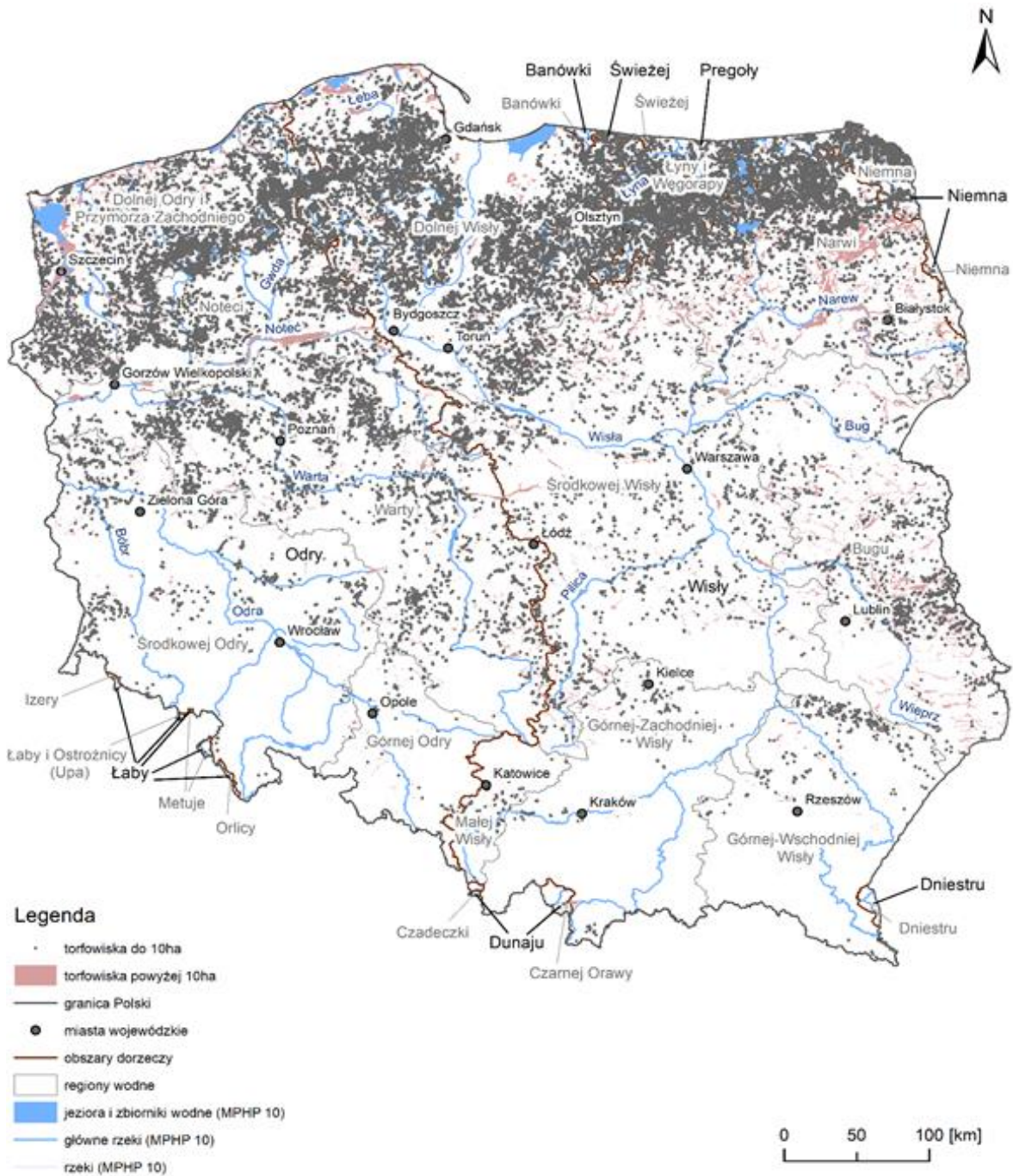
<sup>42</sup> ibidem

<sup>43</sup> Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny (...), par. 6, p. 1 – „W dokumentacji geologicznej złoża kopaliny dla złóż kopaliny stałych stosuje się następujące kategorie rozpoznania złoża kopaliny lub jego części: D, C2, C1, B, A”. p. 2 – „w kategorii C2 granice złoża kopaliny określa się na podstawie danych uzyskanych z wyrobisk, odsłoneń naturalnych lub badań geofizycznych metodą interpolacji lub odpowiednio uzasadnionej ekstrapolacji; poznane są główne cechy formy, budowy i tektoniki złoża; wstępnie są określone warunki geologiczno-górnictwa eksploatacji, jakość kopaliny jest rozpoznana na podstawie systematycznego opróbowania w pełnym zakresie możliwych zastosowań kopaliny, przy czym błąd oszacowania średnich wartości parametrów złoża i zasobów nie może przekraczać 40%”.

- typ złoża torfu (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA); (złoża: mieszanotypowe, niskie, pogrzebane, przejściowe, wysokie, zdegradowane, źródłiskowe)
  - podtyp złoża torfu (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA); (złoża: humotorfowe, jednorodne, normalne, pod gytą, pod nadkładem mineralnym, torfowe, tufowe, tufowo-torfowe, wielowarstwowe)
  - rodzaj torfu (klasyfikacja roślinna i siedliska)
  - powierzchnia torfowiska [ha] obliczona na podstawie geometrii warstwy wektorowej
  - kod obszaru dorzecza
  - nazwa obszaru dorzecza
  - nazwa regionu wodnego
  - kod regionu wodnego
  - przynależność przestrzenna do danego RZGW
  - kod województwa
  - nazwa województwa
  - powierzchnia fragmentu torfowiska [ha] wynikająca z relacji przestrzennej przecięcia złoża torfu przez granice obszaru dorzecza, regionu wodnego i województwa
  - przynależność torfowiska do obszaru OSO (wartości 1-TAK, 0-NIE)
  - przynależność torfowiska do obszaru SOO (wartości 1-TAK, 0-NIE)
  - objętość zretencjonowanej wody [m<sup>3</sup>] w obiekcie torfowiskowym po przecięciu złoża torfu przez granice obszaru dorzecza, regionu wodnego i województwa
- punktową: torf\_gytia\_do\_10ha.shp, zawierającej następujący zestaw atrybutów:
    - numer (identyfikator) złoża torfu (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA)
    - typ torfowiska: (niskie, przejściowe, wysokie)
    - powierzchnia torfowiska [ha] z dokumentacji (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA)
    - zasoby złóż torfu [tys. m<sup>3</sup>] (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA)
    - średnia miąższość złoża torfu [m] (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA)
    - typ złoża torfu (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA); (złoża: mieszanotypowe, niskie, pogrzebane, przejściowe, wysokie, zdegradowane, źródłiskowe)
    - podtyp złoża torfu (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA); (złoża: humotorfowe, jednorodne, normalne, pod gytą, pod nadkładem mineralnym, torfowe, tufowe, tufowo-torfowe, wielowarstwowe)
    - kod obszaru dorzecza
    - nazwa obszaru dorzecza
    - nazwa regionu wodnego
    - kod regionu wodnego
    - przynależność przestrzenna do danego RZGW
    - kod województwa
    - nazwa województwa
    - przynależność torfowiska do obszaru OSO (wartości 1-TAK, 0-NIE)
    - przynależność torfowiska do obszaru SOO (wartości 1-TAK, 0-NIE)
    - objętość zretencjonowanej wody w obiekcie torfowiskowym [m<sup>3</sup>]

Warstwy te, po usunięciu z nich rekordów dotyczących gytii zostały wykorzystane w dalszej części pracy. Warstwa poligonowa zawiera 15 416 obiektów, a warstwa punktowa przedstawia 34 589 obiektów. Łącznie jest to więc 50 005 obiektów z opisem ilościowym złóż torfowych (Rysunek 28).

Rysunek 28. Rozmieszczenie złóż torfowisk w Polsce na podstawie bazy danych GIS Mokradła



Źródło: Opracowano na podstawie bazy danych GIS Mokradła

Z racji różnic w geometrii warstw zostały one potraktowane odmiennie. Dane dla rekordów z warstwy punktowej, niezależnie od parametrów określających ich rzeczywistą powierzchnię, przypisywane były w całości odpowiednim wydzieleniom administracyjnym (obszaram dorzeczy, regionom wodnym itd.),

w obrębie których zostały zlokalizowane. Warstwa poligonowa podczas analiz przestrzennych została przecięta (intersect) z warstwami obszarów dorzeczy, regionów wodnych oraz województw - w celu rozdzielania obiektów transgranicznych na poszczególne wydzielania, aby umożliwić proporcjonalne przyporządkowanie powierzchni złóż wydzieleniom administracyjnym. W tym przypadku, pomimo istnienia w tabeli atrybutów uzyskanej z dokumentacji powierzchni poszczególnych torfowisk, posłużono się rzeczywistą powierzchnią tych obiektów, obliczoną na podstawie ich geometrii. Po przecięciu warstw, ostatecznie, warstwa poligonowa uzyskała 15 870 jednostkowych rekordów pozwalających na jednoznaczne rozdzielanie transgranicznych powierzchni złożowych pomiędzy obszary dorzeczy, regiony wodne i województwa. Podczas obliczeń retencji wodnej dla złóż torfów przyjęto zasadę, że złożo o określonej zasobności (podawanej w tys. m<sup>3</sup>) retencjonuje wodę w 85% swojej objętości, co jest zgodne z danymi literaturowymi.<sup>44 45</sup> Wartość retencji dla każdego rekordu uzyskiwano więc mnożąc stwierdzony zasób torfu przez 0,85. W celu określenia łącznej ilości zretencjonowanej wody w poszczególnych wydzieleniach administracyjnych sumowano wartości złóż o geometrii poligonowej i punktowej.

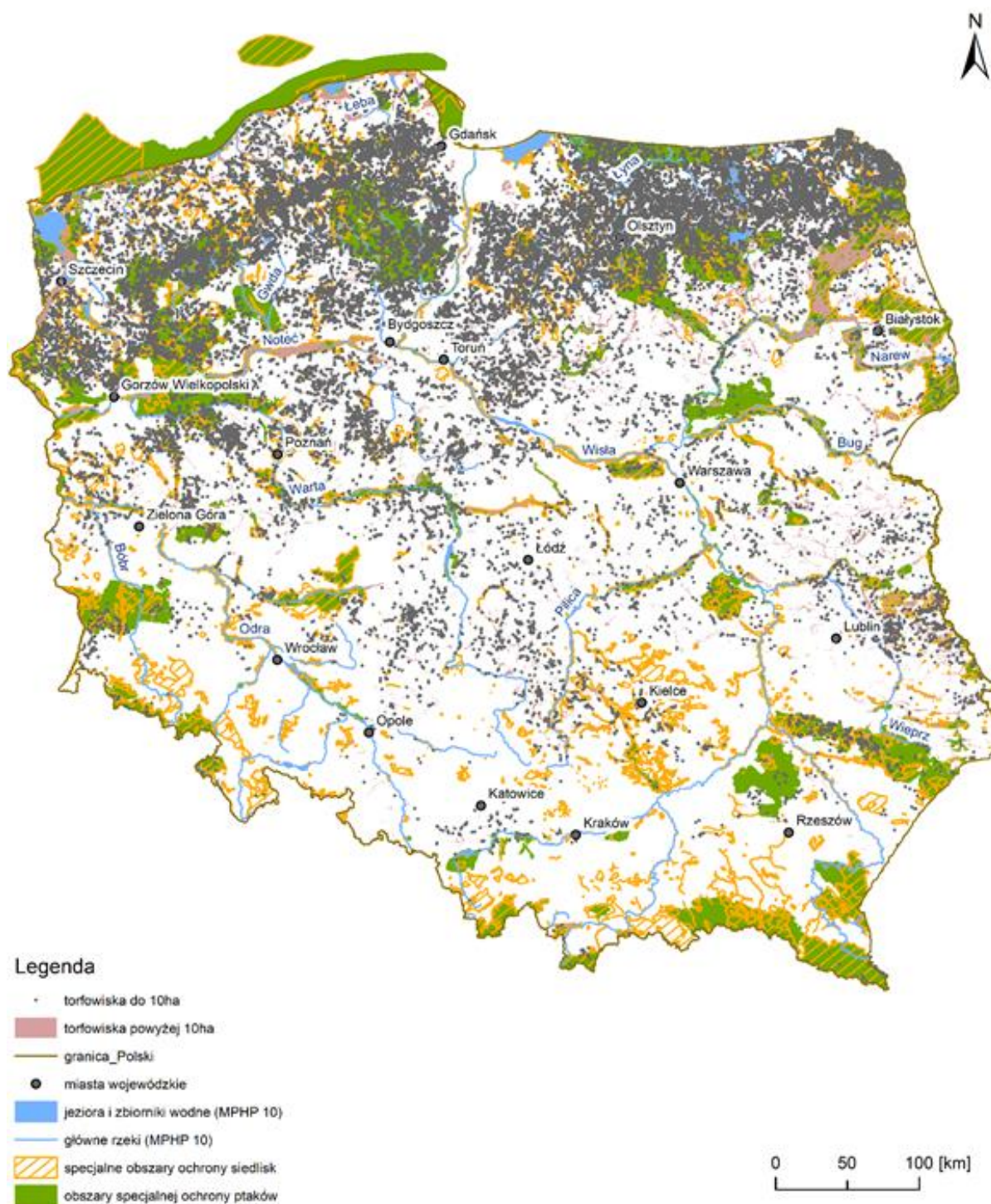
Zagadnienie objęcia ochroną przyrodniczą mokradła zrealizowano poprzez przecięcie przestrzenne warstwy poligonowej i punktowej z obszarami Natura 2000. Osobno dla specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOO) i dla obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO). Dla wydziałów poligonowych przyjęto zasadę, że mokradło jest chronione, jeśli jego choćby mały fragment przecina się z SOO lub OSO. W tabeli atrybutów uzyskanych warstw jest to zaznaczone symbolem „1” w odniesieniu do każdego takiego mokradła.

---

<sup>44</sup> Kiryluk A., 2013 – Rola torfowisk w zasobach przyrodniczych i wodnych na obszarze powiatu białostockiego w województwie podlaskim. *Ekonomia i Środowisko* 4 (47). p. 38-50

<sup>45</sup> <http://www.gis-mokradla.info/html/index.php?page=mokradla>

Rysunek 29. Lokalizacja torfowisk w Polsce na tle obszarów chronionych



Źródło: Opracowano na podstawie bazy danych GIS Mokradła oraz danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska



Nie sposób określić stanu każdego mokradła na podstawie dostępnych danych z bazy GIS-Mokradła. Szacuje się, że w Polsce, na około 80% siedlisk dolinowych (a przede wszystkim z takimi związane są mokradła), funkcjonują systemy melioracyjne, a same ciekie uregulowane są na ok. 40% swojej długości.<sup>46</sup> Ma to bezpośrednie przełożenie na stan odwodnienia mokradeł, a co za tym idzie - ich kondycję. Niestety, nie ma źródeł danych w jednoznaczny sposób określających aktualny stan mokradeł. Uważa się jednak, że stan mokradeł jest coraz słabszy, co wynika bezpośrednio z działalności człowieka oraz - w znacznie mniejszym stopniu - procesów i zjawisk naturalnych.

### 3.3.2. Retencja wodna dla obszarów mokradłowych w podziale na regiony wodne

Analiza dostępnych materiałów pozwoliła oszacować retencję wodną w obszarach mokradłowych dla całej Polski oraz w rozbiciu na poszczególne jednostki administracyjne wodami. W sumie, w całej Polsce zretencjonowane jest w mokradłach ok. 14,46 km<sup>3</sup> wody w udokumentowanych w kategorii C-2 złożach torfu. W porównaniu z danymi z literatury, jest to wartość dość niska. Dane literaturowe podają objętość zgromadzonej w torfowiskach wody ok. 2,5 raza większą, np. 34 km<sup>3</sup>,<sup>47</sup> 35 km<sup>3</sup>, 34 km<sup>3</sup> <sup>48</sup>. Zgodnie z charakterystyką kategorii C-2 złóż kopalin, błąd oszacowania średnich wartości parametrów złoża i zasobów nie może przekraczać 40% <sup>49</sup>. Różnica po części spowodowana może być faktem, że dane archiwalne nie ograniczają się tylko do udokumentowanych złóż torfów, uwzględniając trudną do oszacowania liczbę torfowisk o powierzchni mniejszej niż 1 ha. Z drugiej strony, liczba torfowisk w danych archiwalnych i użytych do opracowania (ok. 50 000), a także ich sumaryczna powierzchnia (ok. 10-12 tys. km<sup>2</sup> w zależności od sposobu liczenia i źródła danych) jest zbliżona. Pierwsze archiwalne dane ilościowe pochodzą sprzed opracowania bazy GIS-Mokradła, a ich zbliżone wartości, powtarzane w kolejnych latach (zwykle w opracowaniach lokalnych, a nie metodycznych) - sugerować mogą również brak prac studialnych opartych na aktualnych danych dla całego obszaru Polski. Postępujące skutki zmian w stosunkach wodnych wywołane działalnością człowieka i nakładanie się na to procesów naturalnych każą sądzić, że uzyskane wartości i tak są zawyżone w stosunku do rzeczywistych, aktualnych wartości retencji. Podkreśla to konieczność aktualizacji bazy danych o mokradłach w tym zakresie.

---

<sup>46</sup> Dembek W., 2002 – Problemy ochrony i restytucji mokradeł w Polsce. Inżynieria Ekologiczna, nr 6. Ekoinżynieria dla Ekorozwoju, Polskie Towarzystwo Inżynierii Ekologicznej. Warszawa, p. 68-85

<sup>47</sup> Churski Z., 1993 – Rozmieszczenie jezior i obszarów podmokłych. W: Przemiany stosunków wodnych w wyniku procesów naturalnych i antropogenicznych (red. I. Dynowska): p. 70-77

<sup>48</sup> Kiryluk A., 2013 – Rola torfowisk w zasobach przyrodniczych i wodnych na obszarze powiatu białostockiego w województwie podlaskim. Ekonomia i Środowisko 4 (47). p. 38-50

<sup>49</sup> Rozp. Min. Środowiska w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny z wyłączeniem złoża węglowodorów, Dz.U. 2015, poz. 987

Tabela 29. Retencja wody w mokradłach w poszczególnych regionach wodnych

Obszar dorzecza	Region wodny	Objętość zretencjonowanej wody [tys. m <sup>3</sup> ]	Procent objętości zretencjonowanej wody dla obszarów regionów wodnych [%]
Dunaju	Czarnej Orawy	22 949,30	0,16
	Czadeczeki	0,00	0,00
<b>Suma – obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>22 949,30</b>	<b>0,16</b>
Wisły	Małej Wisły	27 036,20	0,19
	Górnej-Wschodniej Wisły	106 345,20	0,74
	Górnej-Zachodniej Wisły	77 069,20	0,53
	Środkowej Wisły	914 551,00	6,32
	Bugu	1 857 375,70	12,84
	Narwi	2 974 147,10	20,57
	Dolnej Wisły	2 613 159,50	18,07
<b>Suma – obszar dorzecza Wisły</b>		<b>8 569 684,00</b>	<b>59,26</b>
Świeżej	Świeżej	22 608,60	0,16
Banówki	Banówki	7 128,10	0,05
Łąby	Metuje	0,00	0,00
	Orlicy	2 708,60	0,02
	Izery	2 620,90	0,02
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	0,00	0,00
<b>Suma – obszar dorzecza Łąby</b>		<b>5 329,60</b>	<b>0,04</b>
Odry	Górnej Odry	37 253,00	0,26
	Środkowej Odry	305 256,80	2,11
	Warty	871 769,40	6,03
	Noteci	1 289 263,70	8,92
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	2 342 925,30	16,20
<b>Suma – obszar dorzecza Odry</b>		<b>4 846 468,00</b>	<b>33,52</b>
Pregoły	Łyny i Węgorapy	636 784,00	4,4
Niemna	Niemna	349 188,70	2,41
Dniestru	Dniestru	0,00	0,00
<b>Suma</b>		<b>14 460 140,50</b>	<b>100,00</b>

Źródło: Opracowano na podstawie GIS Mokradła

Najwięcej wody jest zretencjonowanej na obszarze dorzecza Wisły (łącznie 8 569,68 mln m<sup>3</sup>) - w regionie wodnym Narwi, regionie wodnym Dolnej Wisły oraz regionie wodnym Bugu. Natomiast na obszarze dorzecza Odry (łącznie 4 846,47 mln m<sup>3</sup> wody) - w regionie wodnym Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego. W obrębie czterech regionów wodnych (Czadeczeki, Łąby i Ostrożnicy, Metuje oraz Dniestru) nie zidentyfikowano zretencjonowanej wody w udokumentowanych torfowiskach. Na terenie Polski w mokradłach retencjonowane jest 14 460,14 mln m<sup>3</sup> wody.

Odtwarzanie mokradeł to jeden z elementów kształtowania naturalnej retencji i stanowi częsty element projektów współfinansowanych w ramach instrumentu finansowego Unii Europejskiej, jakim jest Program LIFE. W latach 2012-2019 realizowane było wiele projektów, które swoim zakresem obejmowały kwestie związane z ochroną obszarów podmokłych.

Poniżej przedstawiono listę zakończonych projektów, wraz ze wskazaniem ich zakresu dotyczącego ochrony i odtwarzania mokradeł:

- Ochrona siedlisk mokradłowych doliny Górnej Biebrzy realizowany w latach 2012-2019. Celem projektu było min. polepszenie warunków siedlisk i gatunków poprzez poprawę stosunków wodnych polegające na odpowiednich pracach na istniejącej, działającej jedynie odwadniająco sieci melioracyjnej. Na obszarach Kamienna Nowa i Szuszałewo powstało łącznie 15 budowli piętrzących, w tym: 7 zastawek, 3 progi, 2 przepusty, 3 przegrodzenia palisadą, projekt objął swoimi działaniami powierzchnię ok 17 000 ha.
- Projekt Aktywna ochrona ptaków wodnych i błotnych na terenie polderu północnego w Parku Narodowym Ujście Warty poprzez poprawę warunków wodnych siedlisk łągowych oraz miejsc żerowania i odpoczynku w czasie migracji i zimowania. Bagna są dobre!, realizowany w latach 2011-2014; projekt realizowano na obszarze ok 3 tys. ha.
- Renaturyzacja sieci hydrograficznej w basenie środkowym doliny Biebrzy. Etap I i II, realizacja w latach 2010-2018. Celem projektu była poprawa warunków dla ochrony siedlisk zależnych od wód w basenie środkowym doliny Biebrzy; projekt obejmował swym zasięgiem powierzchnię 13 452 ha.
- Ochrona i renaturyzacja mokradeł obszaru Natura 2000 Puszcza Kampinoska. Celem projektu było zapewnienie właściwego stanu siedlisk mokradłowych obszaru Natura 2000 Puszcza Kampinoska poprzez min. trwałą poprawę uwilgotnienia wybranych fragmentów siedlisk wilgotnych Puszczy. Projekt był realizowany w latach 2013-2019; działania techniczne objęły swym oddziaływaniem ok 6 000 ha.
- Ochrona torfowisk alkalicznych (7230) w młodogłacjalnym krajobrazie Polski północnej. Projekt realizowany był w latach 2012-2018 i zakładał zahamowanie procesu degradacji oraz poprawę lub zachowanie właściwego stanu torfowisk alkalicznych Polski północnej w 30 obszarach Natura 2000;
- Ochrona torfowisk alkalicznych (7230) południowej Polski, realizowany w latach 2012-2018. Projekt zakładał zahamowanie procesu degradacji oraz poprawę lub zachowanie właściwego stanu torfowisk alkalicznych Polski południowej w 24 obszarach Natura 2000. W szczególności projekt zmierzał do zahamowania nadmiernego odpływu i podniesienia poziomu wód gruntowych w obszarze torfowisk alkalicznych;
- W zgodzie z naturą - LIFE+ dla Lasów Janowskich. Projekt realizowany od 2015 do 2019 roku, jego celem była min. kompleksowa ochrona bagien i torfowisk, wraz z ich cenną florą i fauną, na obszarze specjalnej ochrony siedlisk Natura 2000.

### 3.4. Retencja w lasach

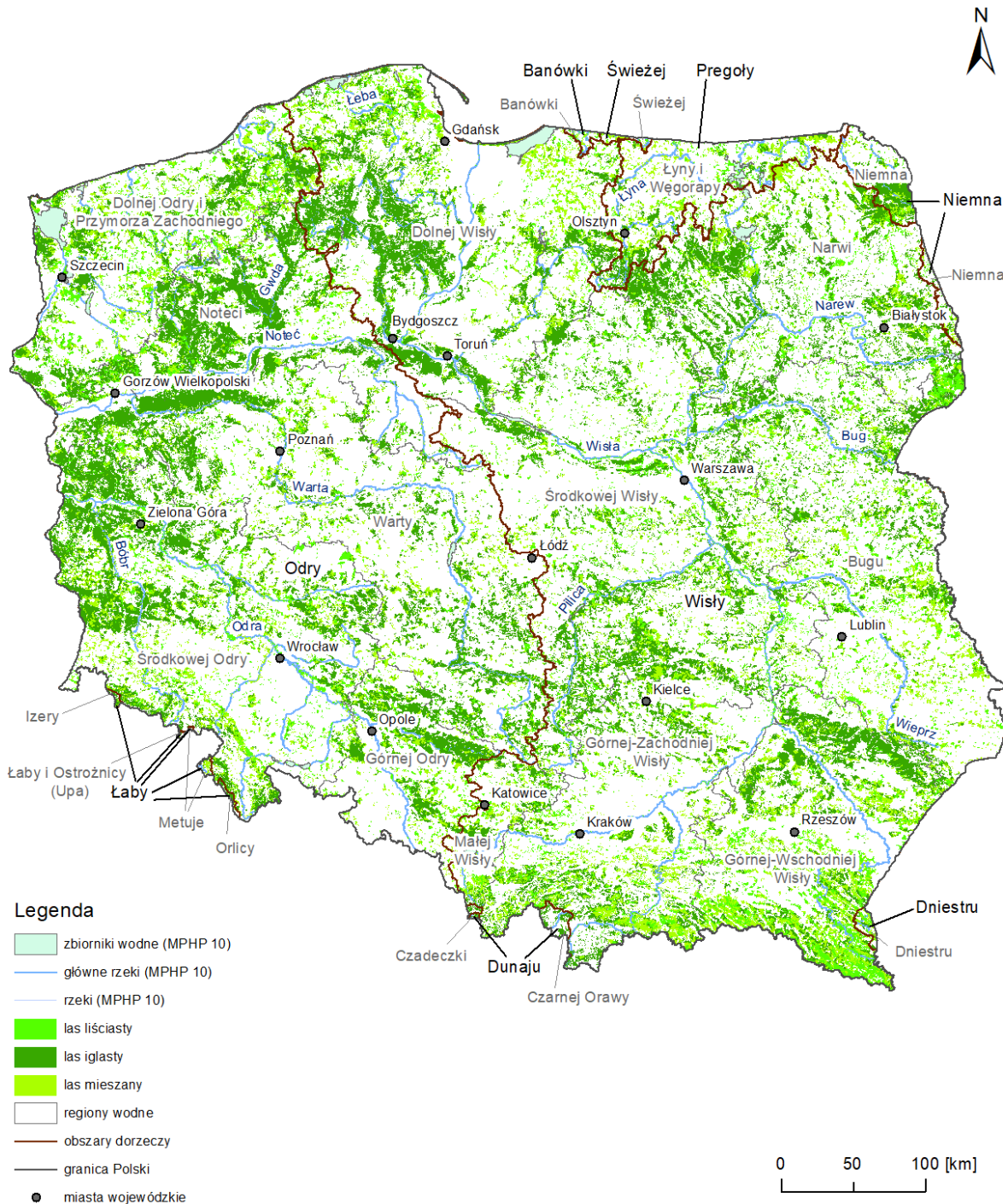
Obszary leśne stanowią istotny element retencji krajobrazowej. Z jednej strony ściółka i drzewostany zatrzymują wodę w procesie intercepcji i jej część magazynują, z drugiej zaś strony w lasach tworzone są obiekty małej retencji i mikroretencji dodatkowo magazynujące wodę.

Objętość zatrzymywanej wody przez poszczególne kompleksy leśne zależy od wielu czynników, takich jak:

- powierzchnia lasów,
- rodzaj drzewostanu i siedliska,
- wielkość opadów atmosferycznych,
- rodzaj ściółki,
- rodzaju gleby leśnej,
- wiek drzewostanu.

Powierzchnia i rodzaj lasów różnią się istotnie w poszczególnych regionach wodnych (rys. 30 i tabela 30).

Rysunek 30. Lasy w regionach wodnych



Źródło: Opracowano na podstawie CLC 2018

Spośród wszystkich regionów wodnych największą lesistością charakteryzują się regiony wodne Izery, Orlicy oraz Łaby i Ostrożnicy (położone na obszarze dorzecza Łaby oraz region wodny Dniestru - Rysunek 30). Wynika to z ich położenia geograficznego - wszystkie te regiony znajdują się na południu Polski, w obszarach o charakterze górskim. Są w niewielkim stopniu wylesione z uwagi na niekorzystane warunki gospodarowania, zwłaszcza dla rolnictwa. Ponadto, są to regiony wodne o niewielkiej powierzchni - w porównaniu z innymi regionami wodnymi.

Rysunek 31. Podział kraju na regionalne dyrekcje lasów państwowych (RDLP) na tle regionów wodnych



Źródło: Opracowano na podstawie danych PGL LP

W przypadku regionów wodnych położonych na obszarach dorzeczy Odry, Wisły, Niemna oraz Pregoty najwyższy udział (42%) lasów w powierzchni regionu wodnego występuje w regionie wodnym Górnej - Wschodniej Wisły. Obszar Beskidu Niskiego porastają lasy liściaste (buczyna karpacka) i mieszane. Wyjątkową intensywnością zalesienia charakteryzuje się też rejon Bieszczad o podobnej charakterystyce gatunkowej. Wysoki współczynnik lesistości (40%) występuje też w regionach wodnych Niemna i Noteci. Zarówno na Pojezierzu Litewskim, jak i w obszarze Puszczy Noteckiej, dominują bory sosnowe. W ujęciu powierzchniowym - największe zasoby leśne ma region wodny Środkowej Odry. Łączna powierzchnia lasów różnego typu w tym regionie wynosi 12 092 km<sup>2</sup>. Dominują tam bory sosnowe i mieszane. Gęsto występują łągi jesionowo-wiązowe, a średnia lesistość wynosi 35%.

W regionie wodnym Środkowej Wisły lasy zajmują 11 735 km<sup>2</sup>, co przekłada się na współczynnik lesistości 25%. Zdecydowanie dominują lasy iglaste - bory sosnowe i mieszane. W samym mezoregionie przyrodniczo-leśnym Doliny Środkowej Wisły w przewadze występuje krajobraz roślinny łągów jesionowo-wiązowych. Trzeci obszar pod względem obfitości lasów to region wodny Dolnej Wisły. Jego zasoby leśne składają się z 11 180 km<sup>2</sup> lasów. Największe i najbardziej zwarte kompleksy leśne występują na sandrowych równinach zachodniej części regionu wodnego (Bory Tucholskie). Dominują lasy iglaste, które stanowią 65% ogólnej powierzchni zalesionej (głównie monokultura sosnowa).

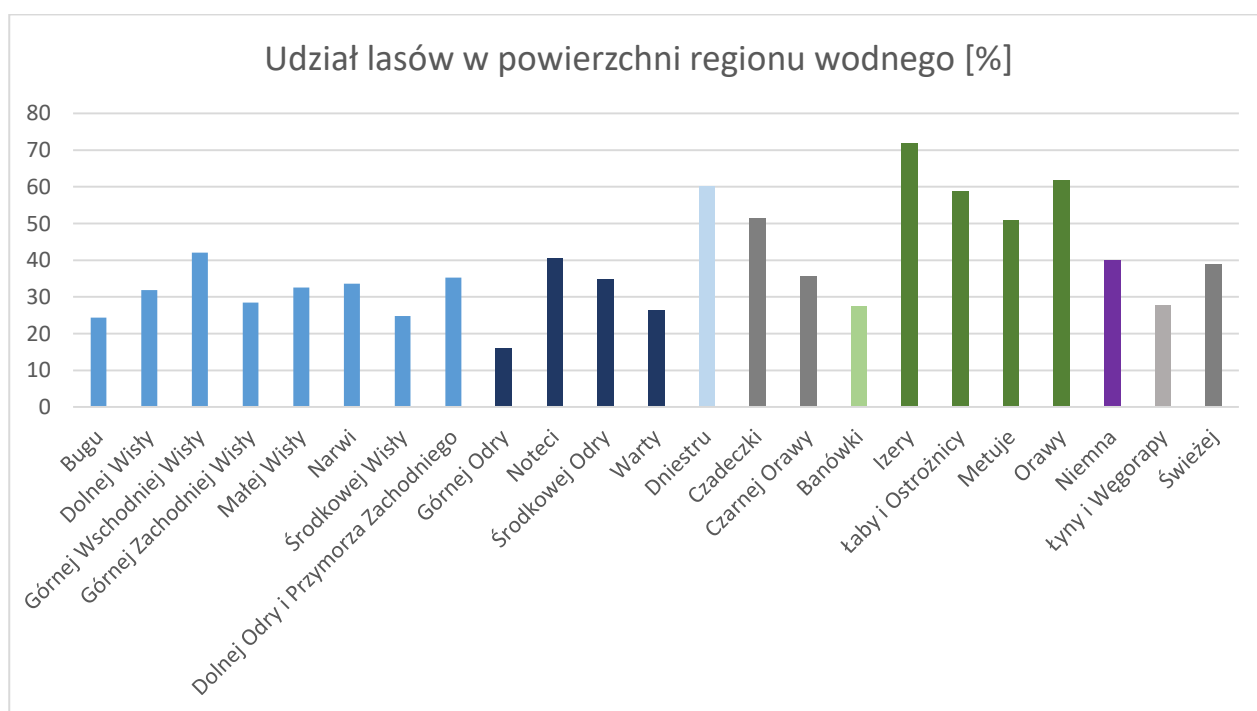
Tabela 30. Udział poszczególnych rodzajów lasów w powierzchni regionów wodnych

Obszar dorzecza	Region wodny	Las iglasty powierzchnia w km <sup>2</sup>	Las liściasty powierzchnia w km <sup>2</sup>	Las mieszany powierzchnia w km <sup>2</sup>	Lasy powierzchnia łącznie w km <sup>2</sup>	Udział lasów w powierzchni regionu wodnego [%]
Dunaju	Czadeczeki	10,30	0,60	1,50	12,50	51,30
	Czarnej Orawy	126,10	0,90	1,10	128,10	35,60
<b>Suma -obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>136,40</b>	<b>1,50</b>	<b>2,60</b>	<b>140,60</b>	
Wisły	Małej Wisły	593,40	220,30	472,40	1 286,10	32,60
	Górnej - Wschodniej Wisły	3 470,50	2 151,00	3 076,80	8 698,30	42,10
	Górnej - Zachodniej Wisły	2 939,40	1 113,80	2 341,20	6 394,30	28,50
	Środkowej Wisły	7 092,20	1 961,90	2 681,00	11 735,10	24,80
	Bugu	3 190,60	1 641,00	2 322,30	7 153,80	24,40
	Narwi	5 432,00	1 217,10	1 577,00	8 226,10	33,60
	Dolnej Wisły	7 174,50	1 267,60	2 738,30	11 180,30	31,90
<b>Suma -obszar dorzecza Wisły</b>		<b>29 892,60</b>	<b>9 572,70</b>	<b>15 209,00</b>	<b>54 674,00</b>	
Świeżej	Świeżej	3,30	15,00	44,60	62,90	38,80
Banówki	Banówki	6,20	21,70	29,60	57,60	27,50
Łąby	Metuje	16,40	2,40	31,90	50,70	50,90
	Orlicy	39,60	0,30	4,30	44,20	61,80
	Izery	28,00	0,30	5,50	33,90	71,80

	Łąby i Ostrożnicy	6,70	1,00	3,40	11,10	58,60
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>90,70</b>	<b>4,00</b>	<b>45,10</b>	<b>139,90</b>	
Odry	Górnej Odry	401,00	434,80	683,40	1 519,20	16,10
	Środkowej Odry	7 225,40	1 750,80	3 115,90	12 092,10	34,70
	Warty	6 687,00	1 026,20	2 058,00	9 771,20	26,30
	Noteci	5 413,60	783,50	802,80	6 999,90	40,40
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	3 203,60	1 616,80	1 971,20	6 791,60	35,30
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>22 930,60</b>	<b>5 612,10</b>	<b>8 631,30</b>	<b>37 174,00</b>	
Pregoły	Łyny i Węgorapy	797,80	375,90	909,60	2 083,40	27,70
Niemena	Niemna	650,70	101,90	251,50	1004,10	39,90
Dniestru	Dniestru	29,40	46,00	64,20	139,60	60,00
<b>Suma – obszar Polski</b>		<b>54 537,64</b>	<b>15 750,87</b>	<b>25 187,58</b>	<b>95 476,08</b>	

Źródło: Opracowano na podstawie CLC 2018

Rysunek 32. Udział lasów w powierzchni regionu wodnego[%]



Źródło: Opracowano na podstawie CLC 2018

Na potrzeby niniejszego opracowania, w celu oszacowania objętości wody zatrzymywanej w drzewostanach leśnych, przyjęto za opracowaniem przygotowanym przez Europejską Agencję Środowiska<sup>50</sup>. W Tabeli 31

<sup>50</sup> Water-retention potential of Europe's forests, Technical Report no 13/2015 EEA



przystawiono wskaźnikową retencję (wielkość zatrzymywania wody) w zależności od rodzaju drzewostanu w lasach.

Tabela 31. Zakres wielkości ewapotranspiracji dla rocznej sumy opadów równej 1000 mm w lasach, w zależności od rodzaju lasu

Lp.	Rodzaj lasu	Wielkość intercepcji [mm]	Wielkość transpiracji [mm]	Wielkość zatrzymania wody [mm]
1	Liściasty	100-250	300-390	360 - 600
2	Iglasty	250-450	300-350	200 - 450
3	Mieszany	200 – 350	300 - 380	250 - 500

Źródło: Opracowano na podstawie Water-retention potential of Europe's forests

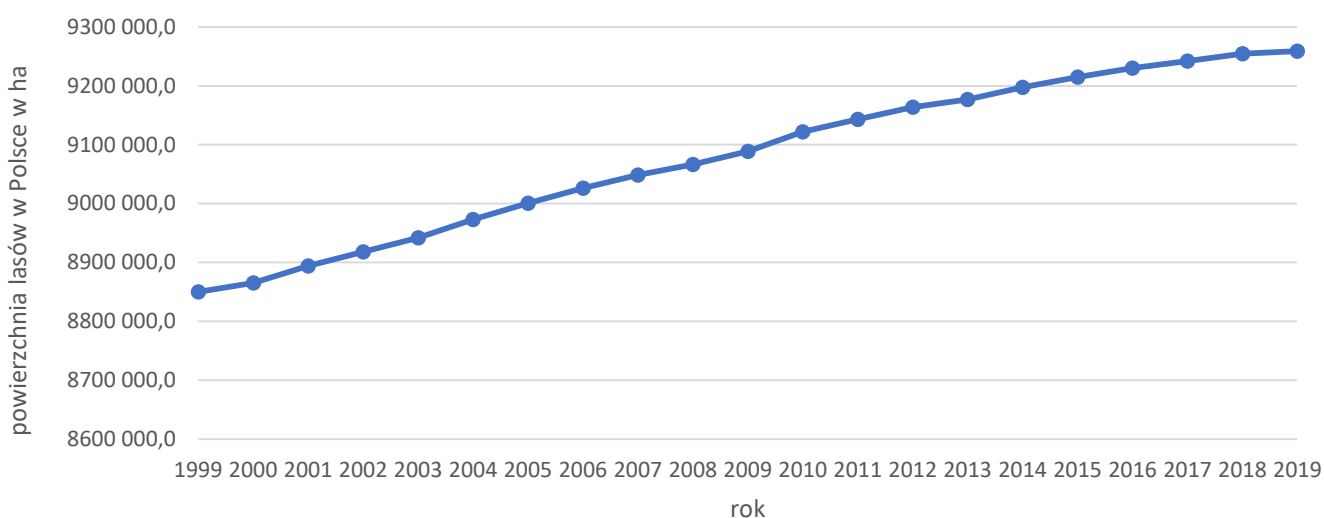
Na potrzeby oszacowania wielkości możliwości retencyjnych lasów przyjęto wartość środkową przedziałów wskazanych w analizie EEA, przyjmując:

- dla lasów liściastych – 480 mm dla opadu 1000 mm,
- dla lasów iglastych – 325 mm dla opadu 1000 mm,
- dla lasów mieszanych – 375 mm dla opadu 1000 mm.

W prowadzonych analizach, poza zróżnicowaniem możliwości zatrzymania opadu w zależności od rodzaju lasu, uwzględniono także przestrzenną zmienność średniego opadu w Polsce. Do prowadzonych analiz wykorzystano średnią sumę opadów atmosferycznych z wielolecia 1987-2019 w poszczególnych zlewniach bilansowych. Wykorzystane dane są analogiczne do analiz w zakresie określania deficytów wody powierzchniowej.

Należy podkreślić, iż zdolności retencyjne lasów rosły w ubiegłych latach. Wynika to ze stale podejmowanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe działań ukierunkowanych na powiększanie obszarów leśnych a także zalesianiu gruntów prywatnych oraz zarastaniu lasem na nie uprawianych działkach prywatnych. W latach 1999-2019 powierzchnia lasów rosła z roku na rok (Rysunek 33). W analizowanym okresie powierzchnia lasów wzrosła o ponad 408 600 ha.

Rysunek 33. Powierzchnia lasów w Polsce na przestrzeni lat 1999–2019



Źródło: Opracowano na podstawie BDL GUS

Poza zatrzymywaniem wody przez drzewostany, retencja w lasach kształtowana jest poprzez różne obiekty hydrotechniczne. Lasy Państwowe od 1998 r. realizowały pierwsze zadania związane z małą retencją wodną. W latach 2007-2013 PGL LP prowadziło działania w zakresie zwiększania retencji na obszarach górskich i nizinnych w ramach dwóch projektów:

1. Zwiększanie możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych,
2. Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie.

Pierwszy z ww. projektów objął swoim zasięgiem ekosystemy nizinne całego kraju. Uczestniczyło w nim 175 nadleśnictw z terenu 17 Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych. Wykonano ok. 3,5 tys. obiektów, które retencjonują 42 mln m<sup>3</sup> wody. Natomiast w wyniku drugiego z wymienionych projektów zwiększono retencję wód o ponad 1,5 mln m<sup>3</sup> poprzez wykonanie ponad 3,5 tys. obiektów retencjonujących wody.

W latach 2016-2020 PGL LP wykonywało kolejne projekty w zakresie zwiększania retencji zarówno na obszarach górskich, jak i nizinnych.

"Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu - mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych" był kontynuacją działań z okresu 2007-2013 r. W ramach projektu zrealizowano działania w zakresie budowy i modernizacji zbiorników retencyjnych, przywracania funkcji obszarom mokradłowym oraz zapobiegania erozji. Realizacja programu rozpoczęła się w 2016 r. a do 2023 r. - zgodnie z programem, planuje się zrealizowanie 1,2 tys. zadań (w tym 456 zbiorników), które będą retencjonowały 2,4 mln m<sup>3</sup> wody. 354 obiekty wykonano do roku 2020, natomiast 872 obiekty planowane są do realizacji w latach 2021-2023. Planowany całkowity koszt projektu wynosi 216,37 mln zł. W latach 2016-2020 poniesiono koszty na poziomie 70,68 mln zł, w okresie 2021-2023 PGL LP planuje przeznaczyć na realizację tego zadania 145,69 mln zł. Poniższa tabela 32 przedstawia informacje o wybudowanych przez PGL LP zbiornikach w ramach projektu retencji nizinnej w latach 2016-2020.

Tabela 32. Zbiorniki wybudowane przez PGL LP w ramach projektu retencji nizinnej w latach 2016-2020

Lp.	Województwo	Powiat	Liczba obiektów	Objętość m <sup>3</sup>
1.	Dolnośląskie	Bolesławiecki	2	21 571
2.	Dolnośląskie	Lubiński	1	52 000
3.	Dolnośląskie	Milicki	2	27 980
4.	Dolnośląskie	Trzebnicki	10	21 392
5.	Dolnośląskie	Wołowski	1	2 195
6.	Kujawsko-Pomorskie	Bydgoski	1	2 850
7.	Kujawsko-Pomorskie	Rypiński	1	1 796
8.	Lubelskie	Kraśnicki	1	3 800
9.	Lubelskie	Tomaszowski	1	3 190
10.	Lubelskie	Włodawski	4	18 450
11.	Lubuskie	Gorzowski	3	12 900
12.	Lubuskie	Słubicki	4	75 900
13.	Lubuskie	Żagański	1	95 100
14.	Łódzkie	Bełchatowski	1	6 000
15.	Łódzkie	Tomaszowski	2	5 000
16.	Łódzkie	Wieruszowski	3	5 165
17.	Opolskie	Kędzierzyńsko-Kozielski	1	52 756
18.	Opolskie	Strzelecki	6	33 593
19.	Podkarpackie	Kolbuszowski	1	18 036
20.	Podkarpackie	Leżajski	6	36 300
21.	Podkarpackie	Łańcucki	6	71 900
22.	Podkarpackie	Mielecki	1	30 000
23.	Podkarpackie	Niżański	2	13 000
24.	Podkarpackie	Przeworski	4	21 770
25.	Podkarpackie	Rzeszowski	2	34 400
26.	Podlaskie	Bielski	1	2 500
27.	Podlaskie	Hajnowski	8	47 410
28.	Podlaskie	Sokólski	4	17 600
29.	Podlaskie	Sokólski	2	3 370
30.	Pomorskie	Człuchowski	3	26 800
31.	Pomorskie	Słupski	1	15 500
32.	Śląskie	Gliwicki	2	9 023
33.	Śląskie	Lubliniecki	1	19 152
34.	Śląskie	Mikołowski	2	18 360
35.	Śląskie	Tarnogórski	3	22 686
36.	Warmińsko-Mazurskie	Lidzbarski	11	35 683
37.	Wielkopolskie	Chodzieski	3	2 362
38.	Wielkopolskie	Kalisz	3	3 795
39.	Wielkopolskie	Krotoszyński	2	2 550
40.	Wielkopolskie	Ostrowski	4	20 418
41.	Wielkopolskie	Ostrzeszowski	4	12 257
42.	Wielkopolskie	Pilski	2	5 687

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

43.	Wielkopolskie	Złotowski	5	93 014
44.	Zachodniopomorskie	Gryficki	7	4 452
45.	Zachodniopomorskie	Gryfiński	4	7 674
46.	Zachodniopomorskie	Koszaliński	3	15 585
<b>Razem</b>			<b>142</b>	<b>1 052 922</b>

Źródło: PGL LP

Kontynuacją drugiego projektu jest program pn. "Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu - mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach górskich". W ramach tego programu zrealizowane zostanie ponad 1,1 tys. zadań (w tym 181 zbiorników), które będą retencjonowały ponad 557 tys. m<sup>3</sup> wody. W pierwszym etapie projektu zrealizowano 423 zadania, w drugim (2021-2023) planuje się wykonać kolejne 683 obiekty mające wpływ na retencję wody. Koszty projektu planowo wynoszą 250,64 mln zł, z czego w latach 2016-2020 przeznaczono na realizację zadań 100,88 mln zł. Kolejne 149,76 mln planuje się przeznaczyć w latach 2021-2023. Poniższa Tabela 33 przedstawia informacje o wybudowanych przez PGL LP zbiornikach w ramach projektu retencji górskiej w latach 2016-2020.

Tabela 33. Zbiorniki wybudowane przez PGL LP w ramach projektu retencji górskiej w latach 2016-2020

Lp.	Województwo	Powiat	Liczba obiektów	Objętość m <sup>3</sup>
1	Dolnośląskie	Bolesławiecki	2	34 869
2	Dolnośląskie	Jaworski	3	6 999
3	Dolnośląskie	Jeleniogórski	1	699
4	Dolnośląskie	Kłodzki	7	4 856
5	Dolnośląskie	Legnicki	5	27 685
6	Dolnośląskie	Lubański	16	2 700
7	Dolnośląskie	Strzeliński	1	320
8	Dolnośląskie	Średzki	4	10 489
9	Dolnośląskie	Wrocławski	1	2772
10	Dolnośląskie	Ząbkowicki	2	2 820
11	Dolnośląskie	Złotoryjski	7	59 869
12	Małopolskie	Gorlicki	3	0
13	Małopolskie	Nowotarski	2	2000
14	Małopolskie	Tarnowski	1	3052
15	Opolskie	Prudnicki	1	6340
16	Podkarpackie	Bieszczadzki	4	10 470
17	Podkarpackie	Dębicki	1	3 000
18	Podkarpackie	Leski	3	6 900
19	Podkarpackie	Lubaczowski	3	38 145
<b>Razem</b>			<b>67</b>	<b>223 985</b>

Źródło: PGL LP

Tabela 34. Zbiorniki wybudowane przez PGL LP w ramach projektów retencji nizinnej i górskiej w latach 2016-2020 w podziale na województwa

Województwo	Projekt retencji nizinnej		Projekt retencji górskiej	
	Liczba obiektów	Objętość m <sup>3</sup>	Liczba obiektów	Objętość m <sup>3</sup>
Dolnośląskie	16	125 138	49	154 078
Kujawsko-Pomorskie	2	4 646	-	-
Lubelskie	6	25 440	-	-
Lubuskie	8	183 900	-	-
Łódzkie	6	16 165	-	-
Małopolskie	-	-	6	5 052
Opolskie	7	86 349	1	6 340
Podkarpackie	22	225 406	11	58 515
Podlaskie	15	70 880	-	-
Pomorskie	4	42 300	-	-
Śląskie	8	69 221	-	-
Warmińsko-Mazurskie	11	35 683	-	-
Wielkopolskie	23	140 083	-	-
Zachodniopomorskie	14	27 711	-	-
<b>Suma</b>	<b>142</b>	<b>1 052 922</b>	<b>67</b>	<b>223 985</b>

Źródło: PGL LP

W ramach projektów zwiększania możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałania powodzi i suszy w ekosystemach leśnych i nizinnych wybudowano 209 obiektów o objętości 1,28 mln m<sup>3</sup> wody, na terenie 14 województw (nie wybudowano żadnego obiektu na terenie województw mazowieckiego i świętokrzyskiego). Najwięcej obiektów wybudowano na terenie województw dolnośląskiego (65), podkarpackiego (33) i wielkopolskiego (23).

Podsumowując, na podstawie powierzchni różnego rodzaju lasów w regionach wodnych, zgodnie z danymi Corine Land Cover 2018 oraz ww. założeń w zakresie wielkości zatrzymywania opadu w lasach, oszacowano potencjalne zdolności retencyjne lasów. Tabela 35 zestawia informacje o potencjalnych zdolnościach retencyjnych lasów w poszczególnych regionach wodnych i na obszarach poszczególnych dorzeczy.

Tabela 35. Objętość potencjalnie retencjonowanej wody przez zbiorowiska leśne w poszczególnych regionach wodnych

Obszar dorzecza	Region wodny	Retencja potencjalna w lasach w tys. m <sup>3</sup>
Dunaju	Czarnej Orawy	38 039,20
	Czadeczki	5 041,80
<b>Suma -obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>43 081,00</b>
Wisły	Małej Wisły	387 608,90
	Górnej - Zachodniej Wisły	1 925 718,90
	Górnej – Wschodniej Wisły	2 564 527,90
	Środkowej Wisły	2 524 897,00
	Bugu	1 586 361,40
	Narwi	1 801 914,20
	Dolnej Wisły	2 556 576,80
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>13 347 605,10</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>16 888,80</b>
Łąby	Metuje	15 332,30
	Orlicy	13 407,50
	Izery	9 673,10
	Łąby i Ostrożnicy	3 093,50
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>41 506,40</b>
Odry	Górnej Odry	734 632,90
	Środkowej Odry	2 777 179,80
	Warty	2 005 619,50
	Noteci	1 518 210,60
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	1 751 507,90
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>8 787 150,70</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>507 746,40</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>218 976,50</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>51 248,80</b>
<b>Suma – obszar Polski</b>		<b>23 034 807,00</b>

Źródło: Opracowano na podstawie Corine Land Cover 2018

Lasy w Polsce są w stanie retencjonować 23,03 km<sup>3</sup> wody. Największe możliwości retencyjne mają regiony wodne na obszarze dorzecza Wisły – Górnej – Wschodniej, Środkowej i Dolnej Wisły (lasy na obszarze dorzecza Wisły potencjalnie są w stanie zretencjonować 13,35 km<sup>3</sup> wody) a także region wodny Środkowej Odry (objętość potencjalnie retencjonowanej wody przez lasy na obszarze obszaru dorzecza Odry wynosi 8,79 km<sup>3</sup> wody). Są to regiony o największej powierzchni i stosunkowo dużej lesistości.

### 3.5. Retencja glebowa

Retencja glebowa stanowi jeden z rodzajów retencji krajobrazowej. Polega ona na zatrzymaniu wody w profilu glebowym i umożliwieniu poboru jej przez rośliny. Kluczowym parametrem określającym możliwości retencji wody w glebie jest całkowita pojemność wodna gleby, oznaczająca zdolność gleby do zatrzymania wody z opadu atmosferycznego, podsiąku kapilarnego, a także ze spływów powierzchniowego

i podpowierzchniowego. Na pojemność wodną gleby ma wpływ przede wszystkim jej rodzaj, w szczególności uziarnienie. Gleby o strukturze luźnej mają niższe zdolności retencji wody w odróżnieniu od gleb złożonych z drobniejszych frakcji pylastych i ilastych (Tabela 36).

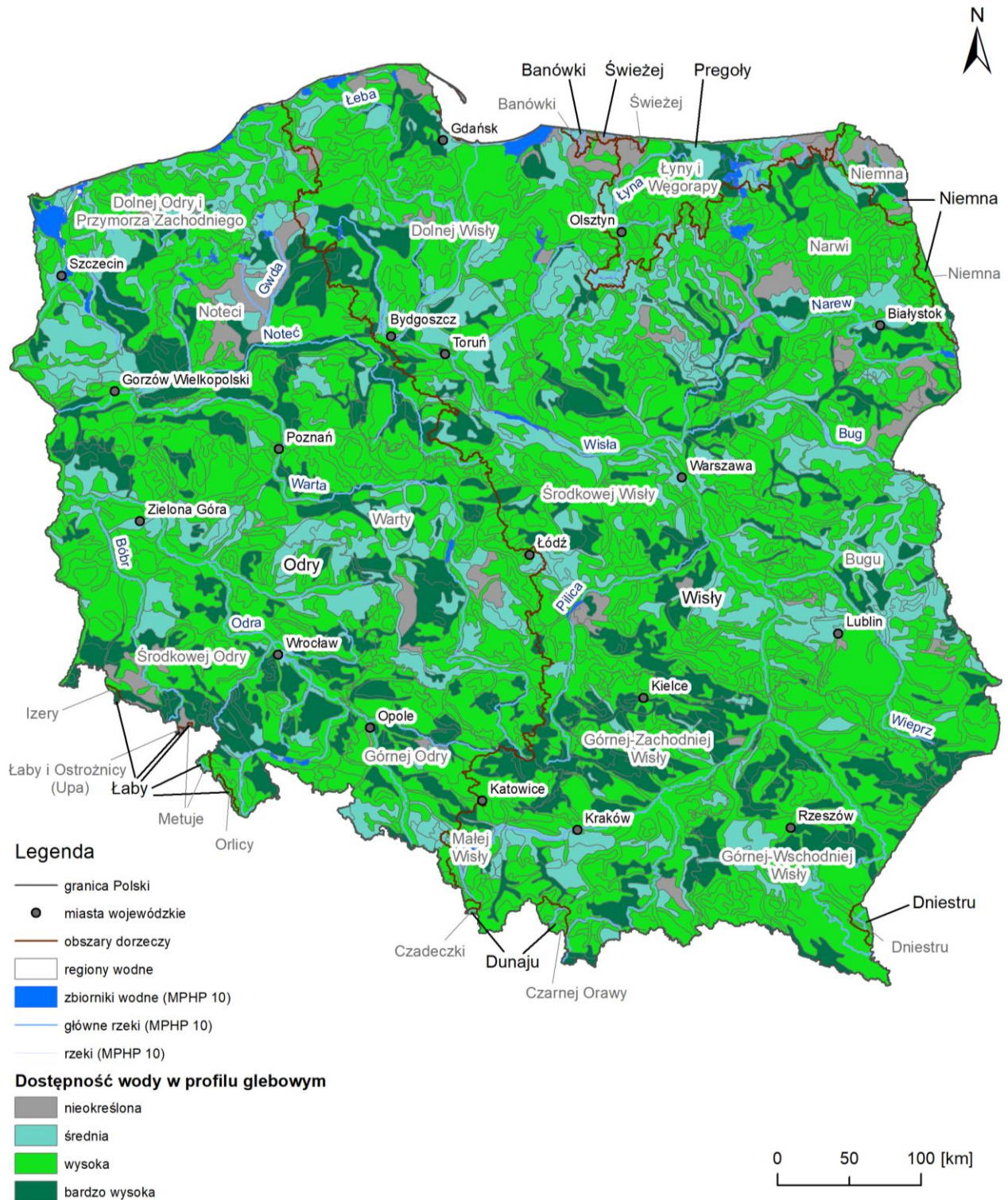
Tabela 36. Całkowita pojemność wodna wybranych gatunków gleb w warstwie 1 m

Lp.	Gatunek gleby	Całkowita pojemność wodna [mm]
1	żwir piaszczysty	188
2	piasek słabogliniasty	337
3	piasek gliniasty lekki pylasty	369
4	glina lekka	407
5	glina ciężka	501
6	ił pylasty	506
7	mada – wszystkie gatunki granulometryczne	700

Źródło: Ocena retencji wody w glebie i zagrożenia suszą w oparciu o bilans wodny dla obszaru województwa dolnośląskiego, 2013, Puławy

Kluczowym elementem różnicującym potencjał retencyjnych gleb jest ich przestrzenna zmienność w obrębie poszczególnych regionów wodnych. Analizami gleb, w tym także całkowitą pojemnością wodną, zajmuje się European Soil Data Centre (ESDAC) - Europejskie Centrum Danych o Glebach. Na podstawie informacji publikowanych przez tę instytucję gleby w Polsce zostały zaklasyfikowane do kategorii od średniej do bardzo wysokiej całkowitej pojemności wodnej (Rysunek 34).

Rysunek 34. Klasy całkowitej pojemności wodnej gleb w Polsce



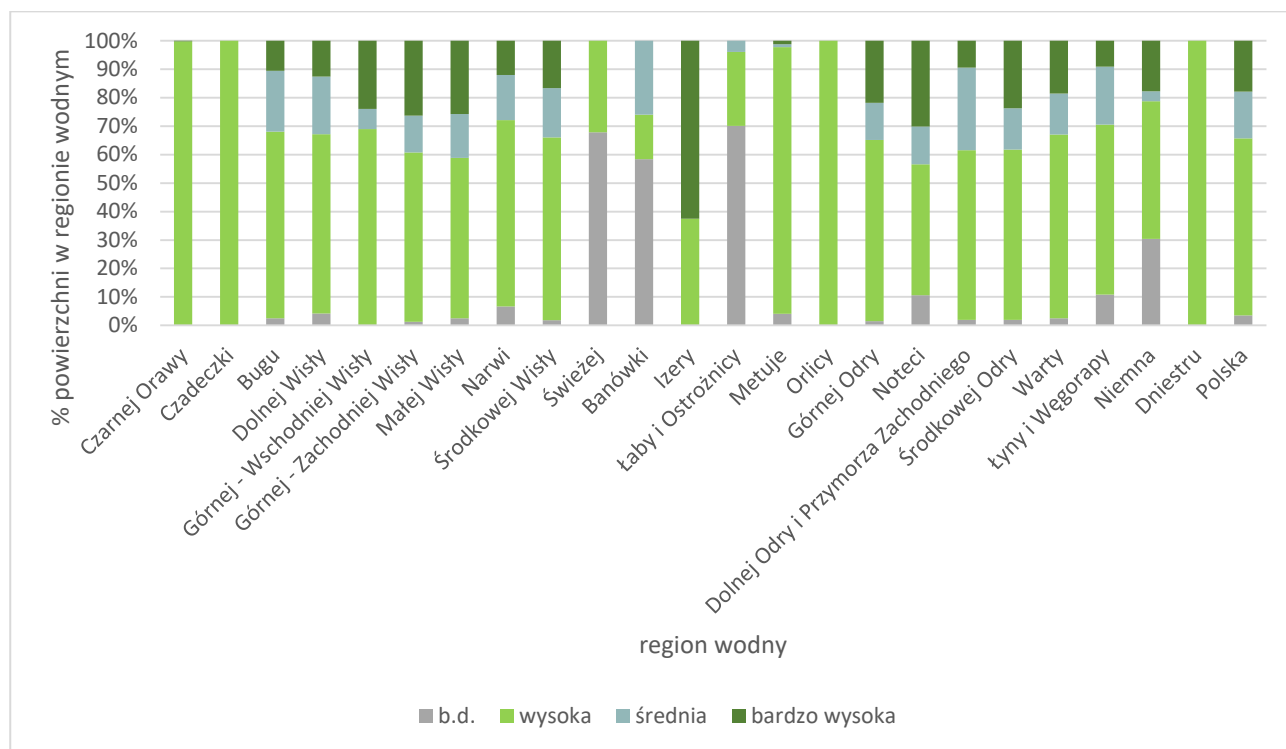
Źródło: European Soil Data Centre (ESDAC)

W Polsce dominują gleby o wysokiej całkowitej pojemności wodnej, stanowiąc ponad 62 % powierzchni kraju. Gleby o bardzo wysokiej pojemności wodnej zlokalizowane są w południowej części Polski – Kotlina Kłodzka, Wyżyna Krakowsko-Sandomierska. Brak danych dotyczy 3,5 % powierzchni kraju, głównie regionów wodnych



Świeżej, Banówki oraz Łaby i Ostrożnicy. Poniższy wykres (Rysunek 35) przedstawia udział gleb o różnej pojemności wodnej w poszczególnych regionach wodnych.

Rysunek 35. Udział powierzchni o różnych klasach całkowitej pojemności wodnej w Polsce oraz poszczególnych regionach wodnych



Źródło: Opracowano na podstawie European Soil Data Centre (ESDAC)

W regionach wodnych Dniestru, Orlicy, Czadeczeki, Metuje i Czarnej Orawy niemal 100% powierzchni stanowią gleby o wysokiej całkowitej pojemności wodnej. W regionach wodnych składających się na obszar dorzecza Odry, gleby wysokiej o całkowitej pojemności wodnej obejmują co najmniej 45% powierzchni regionu wodnego, a gleby o bardzo wysokiej pojemności wodnej stanowią w każdym z regionów przynajmniej 9% powierzchni (Tabela 37). Na obszarze dorzecza Wisły w każdym z regionów wodnych udział gleb o wysokiej całkowitej pojemności wodnej przekracza 55%, a o bardzo wysokiej pojemności wodnej 10%.

Tabela 37. Udział gleb o równej pojemności wodnej w poszczególnych regionach wodnych

Obszar dorzecza	Region wodny	b.d.	Całkowita pojemność wodna średnia	Całkowita pojemność wodna wysoka	Całkowita pojemność wodna bardzo wysoka
Dunaju	Czarnej Orawy	0,00%	0,00%	99,80%	0,20%
	Czadeczeki	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
<b>Suma - obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>99,80%</b>	<b>0,20%</b>
Wisły	Małej Wisły	2,60%	15,40%	56,30%	25,80%

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	Górnej - Zachodniej Wisły	1,20%	13,00%	59,50%	26,30%
	Górnej - Wschodniej Wisły	0,00%	7,10%	68,90%	24,00%
	Środkowej Wisły	1,80%	17,30%	64,20%	16,70%
	Bugu	2,50%	21,40%	65,50%	10,60%
	Narwi	6,70%	15,90%	65,30%	12,10%
	Dolnej Wisły	4,20%	20,30%	63,00%	12,60%
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>2,80%</b>	<b>16,60%</b>	<b>64,10%</b>	<b>16,50%</b>
<b>Świeżej</b>	<b>Świeżej</b>	<b>67,80%</b>	<b>0,00%</b>	<b>32,20%</b>	<b>0,00%</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>58,40%</b>	<b>26,00%</b>	<b>15,60%</b>	<b>0,00%</b>
Łąby	Metuje	4,10%	0,90%	93,70%	1,30%
	Orlicy	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
	Izery	0,00%	0,00%	37,50%	62,50%
	Łąby i Ostrożnicy	70,00%	3,90%	26,00%	0,00%
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>7,30%</b>	<b>0,70%</b>	<b>79,00%</b>	<b>13,00%</b>
Odry	Górnej Odry	1,50%	13,00%	63,70%	21,80%
	Środkowej Odry	1,90%	14,40%	59,90%	23,80%
	Warty	2,50%	14,30%	64,60%	18,60%
	Noteci	10,70%	13,30%	45,90%	30,20%
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	2,00%	29,00%	59,60%	9,50%
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>3,40%</b>	<b>16,40%</b>	<b>59,60%</b>	<b>20,60%</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>10,80%</b>	<b>20,40%</b>	<b>59,70%</b>	<b>9,10%</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>30,40%</b>	<b>3,40%</b>	<b>48,30%</b>	<b>17,80%</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00%</b>
<b>Polska</b>		<b>3,50%</b>	<b>16,50%</b>	<b>62,20%</b>	<b>17,80%</b>

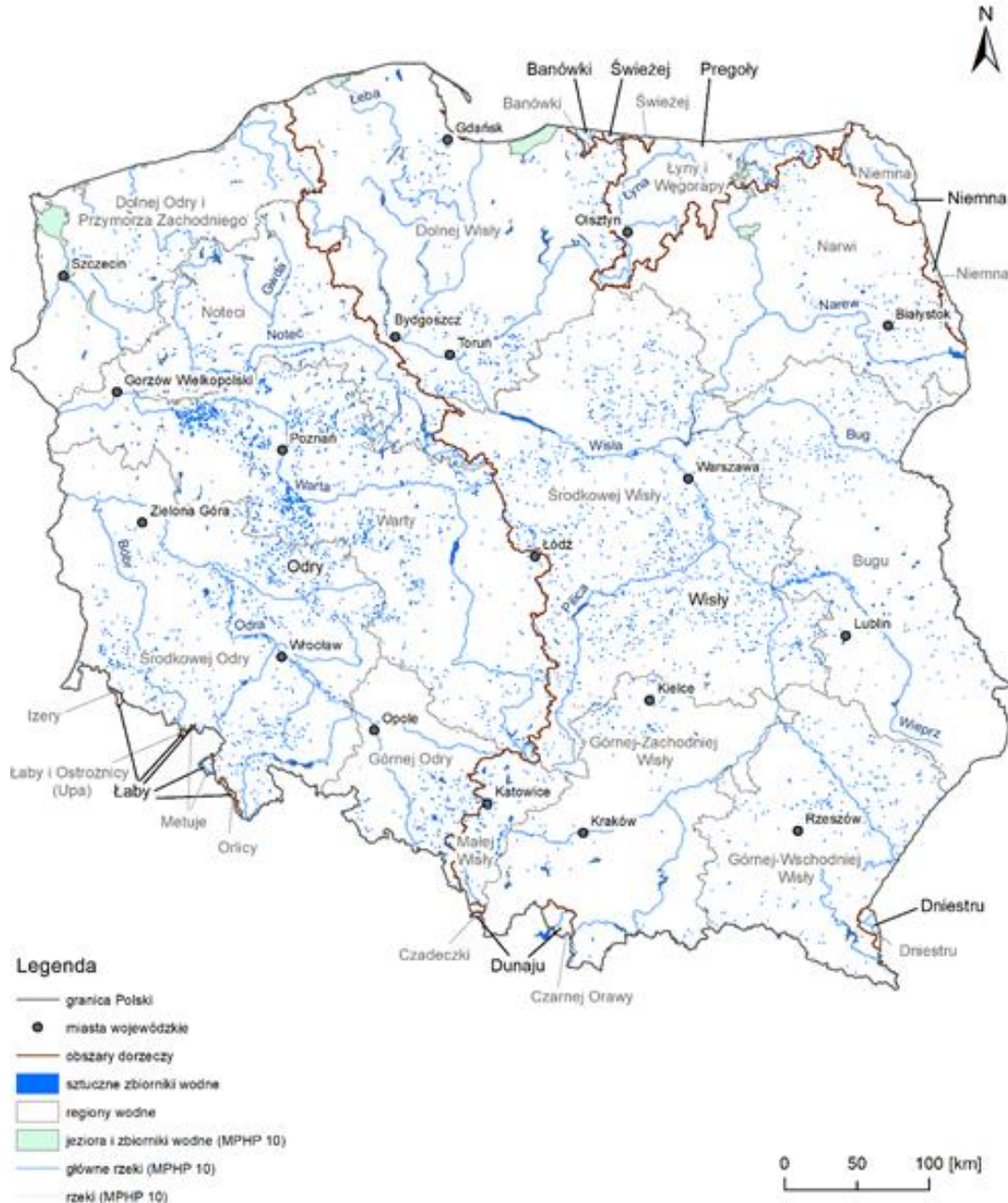
Źródło: Opracowano na podstawie European Soil Data Centre (ESDAC)

### 3.6. Retencja zbiornikowa

#### 3.6.1. Duża i mała retencja zbiornikowa

Jednym z kluczowych elementów retencji w Polsce jest możliwość magazynowania wody w zbiornikach. Zgodnie z danymi PGW WP<sup>51</sup>, w Polsce znajduje się 9 258 obiektów zbiornikowych (Rysunek 36).

Rysunek 36. Lokalizacja sztucznych zbiorników wodnych na tle regionów wodnych



Źródło: Opracowano na podstawie Identyfikacji presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy część 1 - utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych

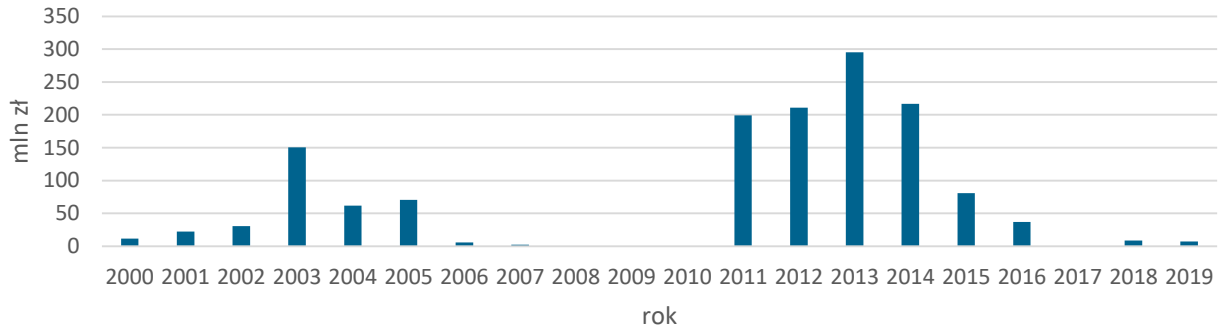
<sup>51</sup> IDENTYFIKACJA PRESJI W REGIONACH WODNYCH I NA OBSZARACH DORZECZY Część 1 - Utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych.

Środki na budowę i modernizację zbiorników wodnych pozyskiwane są min. z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Zgodnie z danymi NFOŚiGW, w latach 2000-2019 zawarto 112 umów z różnymi podmiotami w zakresie zwiększenia retencji i ochrony zasobów wodnych, na łączną kwotę 1 411,36 mln zł, w tym:

- 23 umowy z wojewodami lub zarządami województw na kwotę 22,84 mln zł - na budowę lub odbudowę zbiorników małej retencji (np. umowa zawarta na budowę zbiornika małej retencji – Jeżewo z wojewodą wielkopolskim, czy też w sprawie odbudowy czaszy i modernizacji budowli piętrzącej zbiornika wodnego Julianka, zawarta z Zarządem Województwa Śląskiego);
- 33 umowy z regionalnymi zarządami gospodarki wodnej, Krajowym Zarządem Gospodarki Wodnej i Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie na kwotę 1 355,71 mln zł - m.in. na budowę zbiorników retencyjnych (np. Świnna Poręba, Wióry, Racibórz), polderów (Golina), modernizację istniejących zbiorników retencyjnych (np. Tresna, Czaniec, Sulejów, Włocławek);
- 7 umów z gminami na budowę i odbudowę zbiorników małej retencji na kwotę 10,26 mln zł (np. zbiornik małej retencji w Radoszycach, zbiornik retencyjny Michalice na rzece Widawie);
- 5 umów z miastami na budowę i modernizację zbiorników małej retencji na kwotę 10,90 mln zł (np. zbiornik wodny małej retencji w Brańsku);
- Przekazano 43 nagrody o łącznej wysokości 11,3 mln zł w ramach konkursu „Mała retencja na obszarach wiejskich” (m.in. do gmin, miast, nadleśnictw, kół łowieckich oraz osób prywatnych);
- Umowę z Domem Prowincjalnym Zgromadzenia Sióstr Albertynek Posługujących Ubogim na odbudowę zbiorników małej retencji przy Zakładzie Opiekuńczo Lecznicznym w Mrozowie na kwotę 0,35 mln zł.

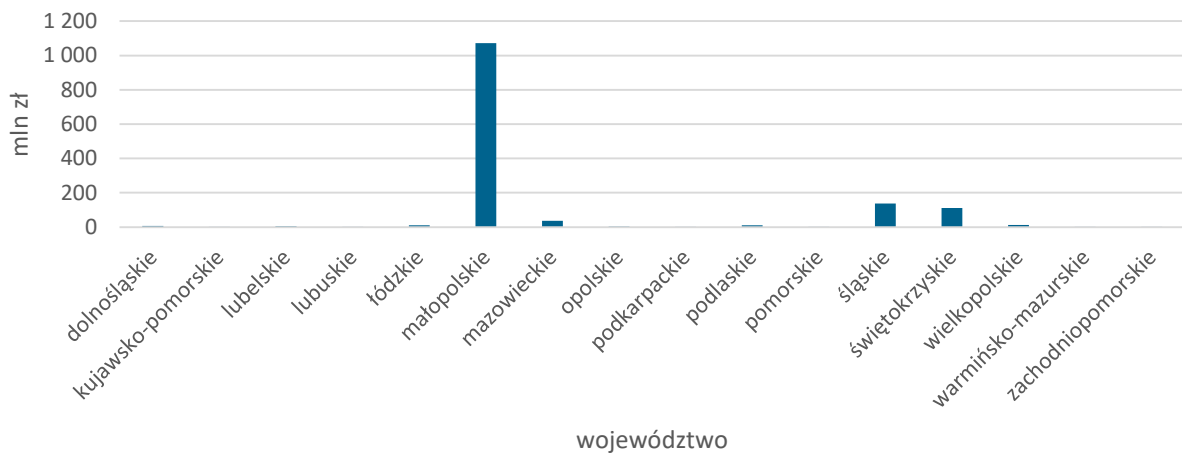
Kwoty, na jakie NFOŚiGW podpisał umowy z poszczególnymi podmiotami na zadania w zakresie zwiększania retencji i ochrony zasobów wodnych - w podziale na lata - przedstawia Rysunek 38. Umowy na najwyższe sumy były podpisywane w latach 2011-2014. Nie podpisywano umów na zadania zwiększające retencję w latach 2008-2010 ani w roku 2017. Podział kwot, na jakie zostały podpisane umowy z NFOŚiGW na realizację zadań zlokalizowanych w poszczególnych województwach przedstawiono na Rysunku 38.

Rysunek 37. Kwoty, na jakie zostały podpisane umowy przez NFOŚiGW z podmiotami, na zadania w zakresie zwiększania retencji i ochrony zasobów wodnych w podziale na lata



Źródło: Opracowano na podstawie danych NFOŚiGW.

Rysunek 38. Kwoty, na jakie zostały podpisane umowy przez NFOŚiGW w podziale na województwa



Źródło: Opracowano na podstawie danych NFOŚiGW.

Przedsięwzięciem, na które podpisano najwięcej umów na najwyższą kwotę, była budowa zbiornika wodnego Świnna Poręba na rzece Skawie (województwo małopolskie). W latach 2000-2016 na realizację tego działania podpisano 12 umów z Regionalnym Zarządem Gospodarki Wodnej w Krakowie na łączną kwotę 1 071,99 mln zł. Kwota umów na realizację tego zadania stanowi ponad 75% całkowitej kwoty, na jaką NFOŚiGW podpisał umowy z podmiotami w zakresie zwiększenia retencji i ochrony zasobów wodnych w latach 2000-2019. Efekty działań dofinansowanych ze środków NFOŚiGW zwiększających retencję przedstawiono w tabelach 38 i 39 – z podziałem na krajowe i europejskie.

Tabela 38. Efekty działań zwiększających retencję finansowanych przez NFOŚiGW w latach 1994-2020 ze środków krajowych

Obszar dorzecza	Region wodny	Opis	Wartość projektu [tys. m <sup>3</sup> ]	Nazwa zadania
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	60 000,00	Przedsięwzięcie dotyczące budowy zbiornika wodnego Świnna Poręba w latach 2011-2015
	Środkowej Wisły	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	35 000,00	Budowa zbiornika wodnego Wióry na rzece Świślin
	Środkowej Wisły	Objętość retencjonowanej wody w ramach małej i dużej retencji	2,94	Wykonanie Ogrodu Zdrowia na osiedlu Ogrody w Ostrowcu Świętokrzyskim
	Bugu	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	19 500,00	Budowa zbiornika wodnego Nielisz wraz z elektrownią wodną
	Bugu	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	924,00	Budowa zbiornika retencyjnego NIWA
	Narwi	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	0,01	Securing the population of Aquila clanga In Poland:preparation of the National Action Plan and primary site cinservation
	Narwi	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	0,01	Ochrona orlika krzykliwego na wybranych obszarach Natura 2000
	Dolnej Wisły	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	6,78	Ochrona Wód Zatoki Gdańskiej - budowa i modernizacja systemu odprowadzania wód opadowych w Sopocie - Etap I
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>			<b>115 433,74</b>	
<b>Odry</b>	<b>Górnej Odry</b>	<b>Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji</b>	<b>65 000,00</b>	Dzierżno Duże - naprawa i modernizacja skarp i urządzeń zbiornika wodnego Dzierżno Duże dla ochrony przeciwpowodziowej
<b>Suma – obszar Polski</b>			<b>180 433,74</b>	

Źródło: dane NFOŚiGW

Tabela 39. Efekty działań zwiększających retencję finansowanych przez NFOŚiGW w latach 2005-2007 ze środków Unii Europejskiej

Obszar dorzecza	Region wodny	Opis	Wartość projektu [tys. m <sup>3</sup> ]	Nazwa projektu z umowy z KE
Wisły	Dolnej Wisły	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	6,78	Ochrona wód Zatoki Gdańskiej - budowa i modernizacja systemu odprowadzania wód opadowych w Sopocie
	Dolnej Wisły	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	110,61	Ochrona Wód Zatoki Gdańskiej - budowa i modernizacja systemu odprowadzania wód opadowych w Gdańsku
<b>Suma – obszar dorzecza Wisły</b>			<b>117,39</b>	
Dunaju Wisły Łąby Odry Dniestru	Czarnej Orawy Czadeczki Małej Wisy Górnej- Wschodniej Wisły Górnej-Zachodniej Wisły Metuje	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	1 300,00	Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie.
	Orlicy Izery Łąby i Ostrożnicy Górnej Odry Środkowej Odry Dniestru	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	1 537,36	Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie.
Wisły Świeżej Banówki Odry Pregoły	Małej Wisły Górnej- Zachodniej Wisły Górnej Wschodniej Wisły Środkowej Wisły Bugu Narwi	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	31 500,00	Zwiększenie możliwości retencyjnych ekosystemów leśnych na terenach nizinnych

Niemna	Dolnej Wisły Świeżej Banówki Górnej Odry Środkowej Odry Warty Noteci Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego Łyny i Węgorapy Niemna	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	42 770,00	Zwiększenie możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych
<b>Suma – obszar Polski</b>			<b>77 224,75</b>	

Źródło: dane NFOŚiGW

W 2020 roku działania PGW WP przyczyniły się - dzięki odbudowie i modernizacji urządzeń wodnych oraz rozwojowi systemu nawadniająco-odwadniającego małych cieków i rowów - do zmagazynowania w skali kraju 57 mln m<sup>3</sup> wody. Pozwoliło to na zmniejszenie wykorzystywania wód podziemnych do nawadniania<sup>52</sup>. W ramach wdrażania Programu Kształtowania Zasobów Wodnych, Wody Polskie zrealizowały blisko 200 zadań, za niemal 32 mln zł<sup>53</sup>

19 zadań znajdujących się w Planie przeciwdziałania skutkom suszy, które miały na celu m.in. zwiększyć retencję oraz wspierać przeciwdziałanie skutkom suszy zostało zrealizowanych przez PGW WP w 2019 roku: 8 zadań zrealizowano na obszarze dorzecza Wisły a 11 na obszarze dorzecza Odry. Zrealizowane działania zestawiono w Tabeli 40. Podana liczba porządkowa odpowiada temu Lp., które zostało użyte na potrzeby numeracji inwestycji w załącznikach do PPSS.

Tabela 40. Działania z Planu przeciwdziałania skutkom suszy zrealizowane w 2020 roku

Lp. z PPSS	LP_B	Obszar dorzecza	Region wodny	Ciek	Nazwa zadania	Uzyskana retencja [tys. m <sup>3</sup> ]	Numer załącznika
314	B47-1	Wisły	Narwi	Potok Zadębie	Odbudowa jazu na rzece Potok Zadębie w km 6+716, gm. Siemiątkowo, pow. żuromiński	2,00	2
317	B50-1	Wisły	Narwi	Potok Zadębie	Odbudowa jazu na rzece Potok Zadębie w km 0+700, gm. Raciąż, pow. płoński	2,00	2
29	-	Wisły	Dolnej Wisły	Srebrny Potok	Regulacja Srebrnego Potoku km 0+000 - 12+167 miasto Elbląg gmina Milejewo, woj. warmińsko-mazurskie	137,1	1

<sup>53</sup> <https://stopsuszy.pl/stop-suszy-dzialania-dla-rolnictwa-i-wzrost-retencji-do-7/>



Program przeciwdziałania niedoborowi wody

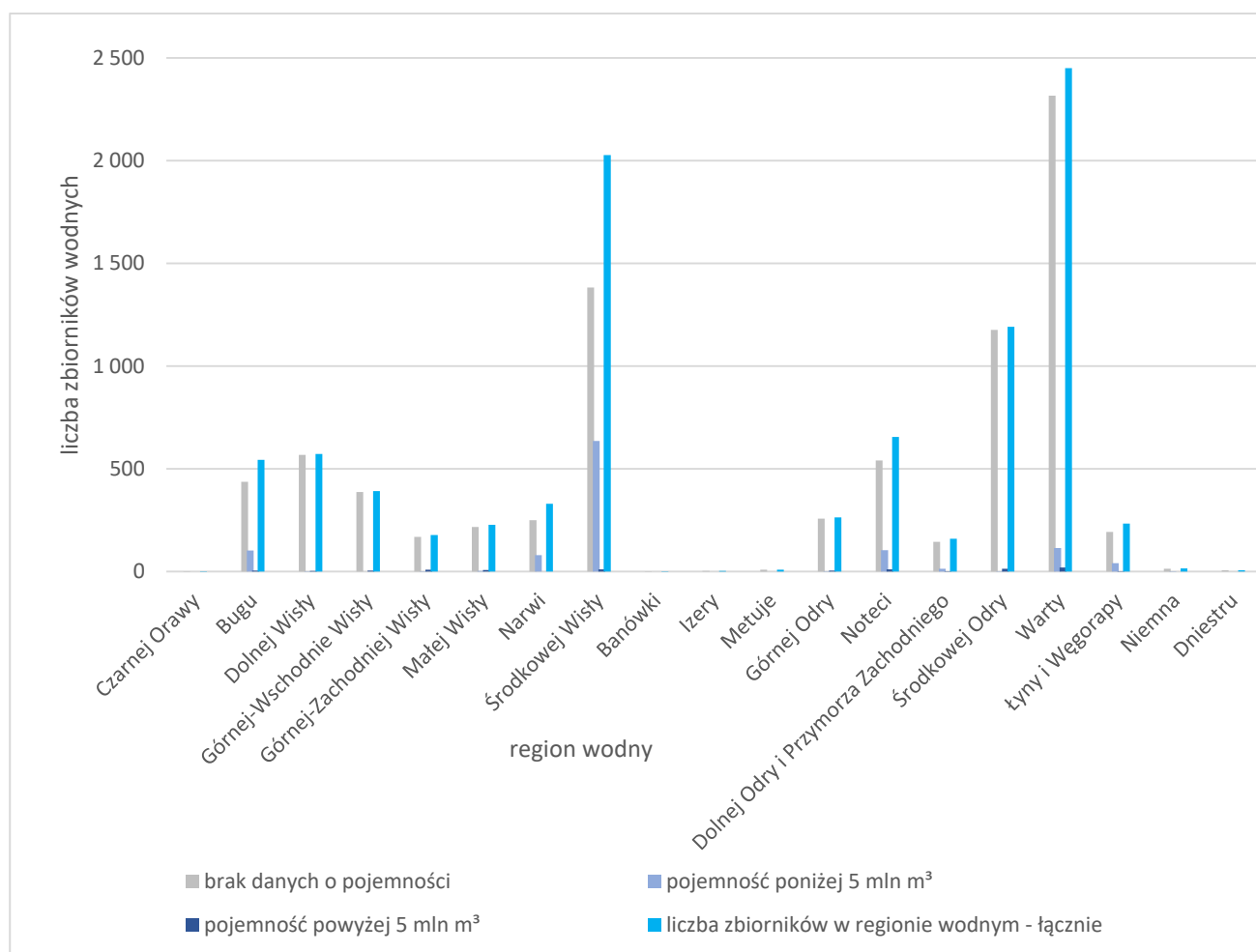
Lp. z PPSS	LP_B	Obszar dorzecza	Region wodny	Ciek	Nazwa zadania	Uzyskana retencja [tys. m <sup>3</sup> ]	Numer załącznika
12	B6-1	Wisły	Dolnej Wisły	Kanał Górny Niziny Toruńskiej	Zwiększenie zdolności retencyjnych Kanału Górnego Niziny Toruńskiej poprzez wykonanie nowych budowli piętrzących w km 4+850, 5+630, 6+410, 7+760, 11+230	15,44	2
13	B6-2	Wisły	Dolnej Wisły	Kanał Górny Niziny Toruńskiej		17,55	2
14	B6-3	Wisły	Dolnej Wisły	Kanał Górny Niziny Toruńskiej		30,15	2
15	B6-4	Wisły	Dolnej Wisły	Kanał Górny Niziny Toruńskiej		80,55	2
16	B6-5	Wisły	Dolnej Wisły	Kanał Górny Niziny Toruńskiej		40,50	2
<b>Suma – obszar dorzecza Wisły</b>						<b>325,29</b>	
53	B17-1	Odry	Warty	Rgilewka	Zwiększenie zdolności retencyjnej zlewni rzek: rzeki Rgilewki, rzeki Tralalki, Strugi Kiełczewskiej, Kanału Bylice, Kanału Dzierzbickiego poprzez odbudowę jazów na rz.	2,67	2
54	B17-2	Odry	Warty	Rgilewka		5,83	2
55	B17-3	Odry	Warty	Rgilewka		2,47	2
56	B17-4	Odry	Warty	Rgilewka		3,12	2
57	B17-5	Odry	Warty	Rgilewka		2,55	2
58	B17-6	Odry	Warty	Rgilewka		4,32	2
59	B18	Odry	Warty	Struga Kraszewicka	Zwiększenie zdolności retencyjnej rzeki Struga Kraszewicka poprzez spiętrzenie wód	3,50	2
51	-	Odry	Warty	Moskawa	Odbudowa jazu na rzece Moskawie w km 5+523 w m. Czarnotki	nie dotyczy	1
311	B44-1	Odry	Noteci	Kanał Bachorza	Kształtowanie przekroju podłużnego i poprzecznego oraz układu poziomego Kanału Bachorza Duża od km 0+000 do km 14+000 – Etap I od km 0+000 do km 7+808	39,00	2
312	B45-1	Odry	Noteci	Kanał Małgosia	Odbudowa Kanału Małgosia - Etap 1	10,00	2
313	B46-1	Odry	Noteci	Jezioro Falmierowskie	Podpiętrzenie jeziora Falmierowskiego	531,00	2
<b>Suma – obszar dorzecza Odry</b>						<b>604,46</b>	

Źródło: Opracowano na podstawie danych PGW WP

Zgodnie z danymi zawartymi w opracowaniu pn.: Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy część 1 - utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych, łączna objętość retencjonowanej wody w zbiornikach wynosi 4 599,11 mln m<sup>3</sup>. Stanowi to około 7,5% objętości średniego rocznego odpływu wód z wielolecia 1981-2015 z obszaru kraju.

Poniższy wykres (Rysunek 39) przedstawia liczbę zbiorników w poszczególnych regionach wodnych. Najwięcej sztucznych zbiorników wodnych funkcjonuje w regionach wodnych Środkowej Wisły oraz Warty.

Rysunek 39. Liczba sztucznych zbiorników wodnych w poszczególnych regionach wodnych



Źródło: Opracowano na podstawie Identyfikacji presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy część 1 - utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych

Najwięcej wody w zbiornikach retencjonowanej jest w regionie wodnym Górnej - Zachodniej Wisły – 859 354,00 tys. m<sup>3</sup> i jest to niespełna 20% łącznej objętości wody zretencjonowanej w zbiornikach wodnych w Polsce. Ponad 15 % zretencjonowanej wody jest w zbiornikach wodnych w regionie wodnym Środkowej Wisły (723 598,74 tys. m<sup>3</sup>). W regionie wodnym Warty, Środkowej Odry oraz Górnej – Wschodniej Wisły zbiorniki wodne retencjonują również znaczne wartości wody – odpowiednio: 610 596,16 tys. m<sup>3</sup> (13% całkowitej objętości retencjonowanej wody), 598 485,20 tys. m<sup>3</sup> (13%) i 566 070,00 tys. m<sup>3</sup> (12%) łącznie, w wymienionych regionach wodnych, retencjonowane jest blisko 75% całkowitej objętości retencjonowanej wody w zbiornikach wodnych.

Tabela 41. Liczba sztucznych zbiorników wodnych i objętość retencjonowanej wody w podziale na regiony wodne

Obszar dorzecza	Regionu wodny	Liczba sztucznych zbiorników wodnych	Objętość retencjonowanej wody [tys. m <sup>3</sup> ]
<b>Dunaju</b>	<b>Czarnej Orawy</b>	<b>1</b>	<b>b.d</b>
Wisły	Małej Wisły	227	330 455,50
	Górnej-Zachodniej Wisły	178	859 354,00
	Górnej-Wschodnie Wisły	391	566 070,00
	Środkowej Wisły	2028	723 598,74
	Bugu	544	85 979,51
	Narwi	330	9 812,77
	Dolnej Wisły	572	112 505,50
<b>Suma – obszar dorzecza Wisły</b>		<b>4270</b>	<b>2 687 776,02</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>1</b>	<b>b.d</b>
Łaby	Metuje	9	b.d
	Izery	3	b.d
<b>Suma – obszar dorzecza Łaby</b>		<b>12</b>	<b>b.d</b>
Odry	Górnej Odry	264	251 760,64
	Środkowej Odry	1191	598 485,20
	Warty	2450	610 596,16
	Noteci	655	416 449,17
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	159	20 963,88
<b>Suma – obszar dorzecza Odry</b>		<b>4719</b>	<b>1 898 255,06</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>234</b>	<b>12 906,52</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>15</b>	<b>169,97</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>6</b>	<b>b.d</b>
<b>Suma – obszar Polski</b>		<b>9258</b>	<b>4 599 107,57</b>

Źródło: Opracowano na podstawie Identyfikacji presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy część 1 - utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych

Wśród 9 258 zbiorników retencjonujących wodę w kraju, największe to:

- Zbiornik Solina na rzece San, maksymalna pojemność 472 mln m<sup>3</sup>;
- Zbiornik Włocławek na rzece Wisła, maksymalna pojemność 408 mln m<sup>3</sup>;
- Zbiornik Czorsztyński na rzece Dunajec, maksymalna pojemność 232 mln m<sup>3</sup>;
- Zbiornik Jeziorsko na rzece Warta, maksymalna pojemność 203 mln m<sup>3</sup>;
- Zbiornik Goczałkowicki na rzece Wisła, maksymalna pojemność 167 mln m<sup>3</sup>;
- Zbiornik Rożnowski na rzece Dunajec, maksymalna pojemność 167 mln m<sup>3</sup>;
- Zbiornik Świnna Poręba (Mucharski) na rzece Skawa, maksymalna pojemność 161 mln m<sup>3</sup>;
- Zbiornik Dobczycki na rzece Raba, maksymalna pojemność 126 mln m<sup>3</sup>;
- Zbiornik Otmuchowski na rzece Nysa Kłodzka, maksymalna pojemność 125 mln m<sup>3</sup>;
- Zbiornik Nyski na rzece Nysa Kłodzka, maksymalna pojemność 114 mln m<sup>3</sup>.

### 3.6.2. Mikroretencja

Poprawa bilansu wodnego poprzez zwiększanie mikroretencji na obszarach zurbanizowanych i rolniczych jest prowadzona poprzez szereg programów o zasięgu krajowym, regionalnym i lokalnym.

Jednym z najistotniejszych programów w tym zakresie jest Program priorytetowy „Moja woda”, który dotyczy działań ukierunkowanych na zwiększeniu poziomu retencji na terenie posesji przy jednorodzinnych budynkach mieszkalnych i wykorzystywaniu zgromadzonych wód opadowych oraz roztopowych, m.in. przez rozwój przydomowej zieleni i zbiorników wodnych, a także zmniejszeniu zapotrzebowania na wodę wodociągową, np. do takich celów jak podlewanie zieleni przydomowej - przy jednoczesnym zminimalizowaniu odprowadzania wód opadowych do kanalizacji. Jest to priorytetowy program Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Celem strategicznym programu jest podniesienie poziomu ochrony przed skutkami zmian klimatu oraz zagrożeń naturalnych (m.in. zgodnie z kierunkami działań zapisanymi w „Strategicznym Planie Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” oraz Polityką Ekologiczną Państwa 2030 - strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej).

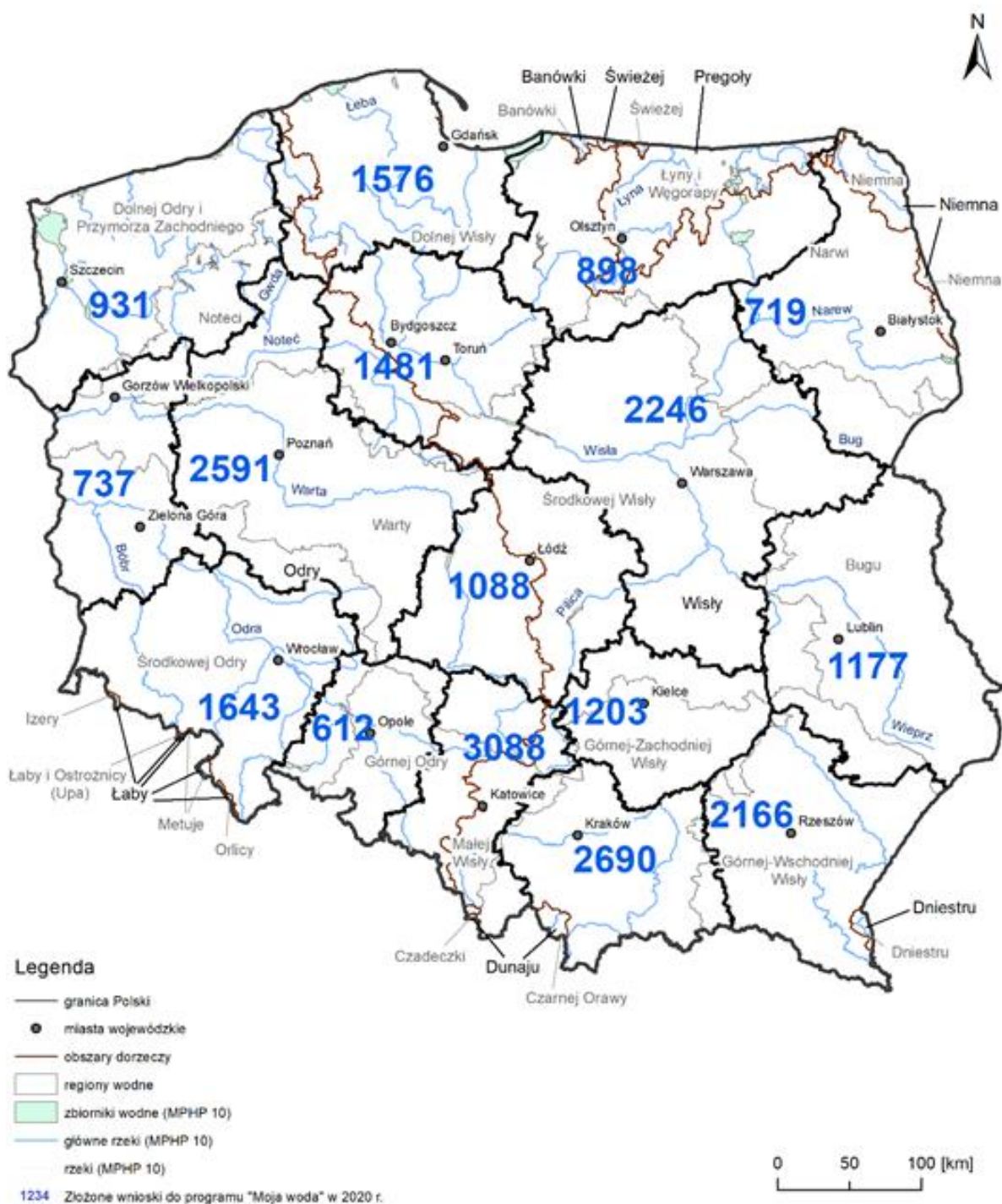
Kierowany jest on do osób fizycznych będących właścicielami czy też współwłaścicielami nieruchomości, na której znajduje się jednorodzinny budynek mieszkalny i polega na dofinansowaniu, w formie dotacji, kosztów kwalifikowanych instalacji wchodzących w skład przedsięwzięcia (do 5 000 zł na jedno).

Dofinansowanie w ramach programu „Moja woda” można uzyskać na:

- gromadzenie wód opadowych oraz roztopowych z powierzchni nieprzepuszczalnych na posesjach takich jak dachy, chodniki, podjazdy poprzez instalację łapaczy, wypustów, odwodnień liniowych, przewodów odprowadzających wody opadowe,
- retencjonowanie wód opadowych oraz roztopowych w zbiornikach (podziemnych, nadziemnych, „oczkach wodnych”),
- retencjonowanie wód opadowych oraz roztopowych w gruncie, poprzez rozszczelnienie obszarów nieprzepuszczalnych, instalację studni chłonnych, sieci drenarskiej czy założenie ogrodu deszczowego;
- retencjonowanie wód opadowych oraz roztopowych na dachach budynków poprzez tworzenie zielonych dachów,
- wykorzystanie wód opadowych oraz roztopowych poprzez zakup pomp, filtrów, przewodów, zraszaczy, sterowników, centrali dystrybucji wody itp.

W ramach tego projektu w 2020 roku wpłynęło prawie 25 tys. wniosków (liczbę wniosków, które zostały złożone w ramach tego programu w 2020 roku w podziale na województwa przedstawia rysunek 40), na realizację których NFOŚiGW przeznaczył 110,2 mln zł, a wojewódzkie fundusze - 4,67 mln zł (w sumie 114,87 mln zł). Pozwoli to na zatrzymanie w gospodarstwach domowych ponad 1,2 mln m<sup>3</sup> wody opadowej rocznie. W marcu 2021 roku rozpoczęto nabór do drugiej odsłony programu „Moja woda”. Budżet tej edycji zaplanowano na 100 mln zł. Program będzie realizowany w latach 2020-2024.

Rysunek 40. Liczba złożonych w 2020 roku wniosków w ramach programu „Moja woda” w podziale na województwa



Źródło: Opracowano na podstawie danych NFOŚiGW

Tabela 42. Szacowana uzyskana retencja w ramach programu „Moja woda” w 2020 roku

Obszar dorzecza	Region wodny	Szacowana uzyskana retencja [tys. m <sup>3</sup> /rok]
Dunaju	Czarnej Orawy	2,58
	Czadeczeki	2,58
	Morawy	1,98
<b>Suma – obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>7,14</b>
Wisły	Małej Wisły	117,38
	Górnej-Zachodniej Wisły	142,45
	Górnej-Wschodniej Wisły	95,82
	Środkowej Wisły	113,88
	Bugu	68,5
	Narwi	33,9
	Dolnej Wisły	101,24
<b>Suma – obszar dorzecza Wisy</b>		<b>673,17</b>
Świeżej	Świeżej	<b>3,43</b>
Banówki	Banówki	<b>11,41</b>
Łąby	Metuje	9,63
	Orlicy	0,35
	Izery	0,11
	Łąby i Ostrożnicy	0,26
<b>Suma – obszar dorzecza Łąby</b>		<b>10,35</b>
Odry	Górnej Odry	116,52
	Środkowej Odry	65,4
	Warty	194,2
	Noteci	50,07
	Dolnej Odry i Przymorza	41,62
<b>Suma – obszar dorzecza Odry</b>		<b>467,81</b>
Pregoły	Łyny i Węgorapy	<b>10,21</b>
Niemna	Niemna	<b>8,14</b>
Dniestru	Dniestru	<b>0,65</b>
<b>Suma – obszar Polski</b>		<b>1 192,31</b>

Źródło: Opracowano na podstawie danych NFOŚiGW

Według wyliczeń największą wartość retencji w ramach programu „Moja Woda” w 2020 roku uzyskano na obszarze dorzecza Wisły (673,17 tys. m<sup>3</sup>). Na obszarze dorzecza Odry, szacuje się, że w ramach tego programu zretencjonowano 467,81 tys. m<sup>3</sup> wody. W podziale na regiony wodne największe wartości osiągnięto w regionie wodnym Warty (194,20 tys. m<sup>3</sup>), Górnej-Zachodniej Wisły (142,45 tys. m<sup>3</sup>), Małej Wisły (117,38 tys. m<sup>3</sup>) oraz Górnej Odry (116,52 tys. m<sup>3</sup>).

Innym programem wspierającym zwiększanie mikroretencji realizowanym przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jest konkurs projektów w ramach działania 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska typ projektu 2.1.5 Systemy gospodarowania wodami opadowymi na terenach

miejskich. Działanie jest współfinansowane ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.

W ramach tego działania dofinansowane są projekty dotyczące systemów gospodarowania wodami opadowymi na terenach miejskich. Środki są kierowane do obszarów miast, które opracowują lub aktualizują plany adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców, których gęstość zaludnienia jest wyższa niż 1200 osób/km<sup>2</sup> oraz gdy projekt mający na celu zagospodarowanie wód opadowych jest ujęty w kontrakcie terytorialny dla danego województwa według stanu na dzień 31 października 2016 roku.

O dofinansowanie mogły się starać jednostki samorządu terytorialnego i ich związki, działające w ich imieniu jednostki organizacyjne oraz podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego.

Dofinansowaniu podlegały projekty, które dotyczyły budowy, rozbudowy lub remontu sieci kanalizacji deszczowej oraz infrastruktury towarzyszącej, która przyczynia się między innymi do zatrzymania, retencjonowania, wykorzystania wód opadowych i/lub oczyszczania (w razie potrzeby) wód opadowych, budowy, rozbudowy lub remontu zbiorników wód opadowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą czy też likwidacji zasklepienia lub uszczelnienia gruntu poprzez stosowanie wzmocnień przepuszczalnych dla wody np.: ażurowych lub żwirowych.

W katalogu wskaźników obowiązkowych do monitoringu postępów rzeczowych projektów wskazano:

- objętość retencjonowanej wody,
- pojemność obiektów małej retencji.

Według danych Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej zakwalifikowano 53 projekty, o wartości ogółem 252,87 mln zł, dzięki którym nastąpi wzrost retencji na obszarze objętym projektem poprzez wzrost objętości retencjonowanej wody oraz powstanie obiektów małej retencji.

Łączna wartość zwiększonej retencji poprzez realizację wskazanych projektów to 1 504,34 tys. m<sup>3</sup>, z czego 907,34 tys. m<sup>3</sup> to objętość retencjonowanej wody w związku z realizacją projektów dofinansowanych ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020, natomiast 597,00 tys. m<sup>3</sup> to łączna pojemność obiektów małej retencji w ramach dofinansowanych projektów.

38 projektów na łączną kwotę 198 200 794,50 zł zrealizowano na obszarze dorzecza Wisły. Pojemność obiektów małej retencji w ramach tych projektów zwiększyła się o 212,84 tys. m<sup>3</sup>, natomiast objętość retencjonowanej wody wzrosła o 736,32 tys. m<sup>3</sup>. Na obszarze dorzecza Odry zrealizowano 12 projektów w ramach tego programu na łączną kwotę 40 945 877,50 zł. Pojemność obiektów małej retencji zwiększyła się o 220,54 tys. m<sup>3</sup>, natomiast objętość retencjonowanej wody wzrosła o 126,23 tys. m<sup>3</sup>. Na obszarze dorzecza Pregoty zrealizowano 3 projekty w regionie wodnym Łyny i Węgorapy. W ramach tych projektów pojemność obiektów małej retencji wzrosła o 163,60 tys. m<sup>3</sup>, natomiast objętość retencjonowanej wody o 44,79 tys. m<sup>3</sup>. Zestawienie liczby i wartości projektów w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy przedstawiono w Tabeli 43.

Tabela 43. Wartość zwiększonej retencji w ramach projektów dofinansowanych ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020

Obszar dorzecza	Region wodny	Liczba projektów	Wartość projektów ogółem [zł]	Nazwa wskaźnika	Wartość docelowa ogółem [tys. m <sup>3</sup> ]
Wisły	Małej Wisły	8,00	28 180 480,21	Pojemność obiektów małej retencji	12,25
				Objętość retencjonowanej wody	29,00
	Górnej-Zachodniej Wisły	2,00	4 070 353,22	Pojemność obiektów małej retencji	2,40
				Objętość retencjonowanej wody	8,29
	Górnej-Wschodniej Wisły	2,00	15 261 244,81	Pojemność obiektów małej retencji	6,46
				Objętość retencjonowanej wody	8,68
	Środkowej Wisły	6,00	20 806 564,11	Pojemność obiektów małej retencji	12,13
				Objętość retencjonowanej wody	64,02
	Bugu	1,00	5 045 232,66	Pojemność obiektów małej retencji	26,70
	Narwi	2,00	5 448 839,57	Pojemność obiektów małej retencji	6,00
				Objętość retencjonowanej wody	4,96
	Dolnej Wisły	17,00	119 388 079,92	Pojemność obiektów małej retencji	146,93
				Objętość retencjonowanej wody	621,37
	<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>38,00</b>	<b>198 200 794,50</b>	Pojemność obiektów małej retencji
				Objętość retencjonowanej wody	<b>736,32</b>
Odry	Górnej Odry	3,00	11 216 784,71	Pojemność obiektów małej retencji	140,34
				Objętość retencjonowanej wody	38,84
	Środkowej Odry	6,00	26 057 415,17	Pojemność obiektów małej retencji	39,75
				Objętość retencjonowanej wody	84,38
	Warty	3,00	3 671 677,62	Pojemność obiektów małej retencji	40,45
				Objętość retencjonowanej wody	3,00



<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>12,00</b>	<b>40 945 877,50</b>	<b>Pojemność obiektów małej retencji</b>	<b>220,54</b>
				<b>Objętość retencjonowanej wody</b>	<b>126,23</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>3,00</b>	<b>13 721 879,09</b>	<b>Pojemność obiektów małej retencji</b>	<b>163,60</b>
				<b>Objętość retencjonowanej wody</b>	<b>44,79</b>
<b>Suma - obszar Polski</b>		<b>53,00</b>	<b>252 868 551,09</b>	<b>Pojemność obiektów małej retencji</b>	<b>597,00</b>
				<b>Objętość retencjonowanej wody</b>	<b>907,34</b>

Źródło: Dane NFOŚiGW

Szczegółowe zestawienie projektów z działania 2.1.5. POIiŚ 2014-2020 dotyczące zwiększania wartości retencji z uwzględnieniem wartości wskaźników oraz ogólnej wartości projektów przedstawiono w załączniku 8.

W ramach zwiększania mikroretencji na terenach zurbanizowanych i rolniczych prowadzono również szereg inicjatyw o zasięgu regionalnym i lokalnym. Zwiększanie mikroretencji mają na celu między innymi programy takie jak (dane na podstawie serwisów internetowych poszczególnych jednostek):

- Dotowanie budowy/renowacji zbiorników wodnych służących małej retencji realizowany przez Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego w Toruniu skierowany do jednostek samorządu terytorialnego lub właścicieli gospodarstw rolnych posiadających numer identyfikacyjny producenta rolnego. W ramach tego programu można wnioskować o dofinansowanie realizacji inwestycji budowy/renowacji zbiornika wodnego o powierzchni minimalnej 0,1 ha, maksymalnej 1 ha. Wysokość dotacji do budowy/renowacji zbiornika wodnego służącego małej retencji do powierzchni 1 ha lustra wody wynosi 50.000,00 zł, wnioski przyjmowane były do 28 lutego 2021,
- Przeznaczanie środków finansowych budżetu województwa małopolskiego na zadania związane z wyłączeniem produkcji gruntów ornych. W ramach tego programu osoby prawne i fizyczne mogą ubiegać się o dofinansowanie do budowy i renowacji zbiorników tworzących mikroretencję, takie jak: sadzawki czy zbiorniki służące ochronie i poprawie wartości użytkowej gruntów rolnych. W 2020 roku w ramach tego programu zrealizowano 9 zbiorników służących małej retencji na terenie województwa małopolskiego,
- „Deszczówka” realizowany przez Zarząd Województwa Wielkopolskiego i skierowany do samorządów terytorialnych z terenu województwa wielkopolskiego na dofinansowanie zadań mających na celu retencjonowanie i wykorzystanie wód opadowych z dachów użyteczności publicznej. Maksymalna dotacja na jedno zadanie to 50 000,00 zł, nabór wniosków zakończył się 31 marca 2021
- „Warszawski program ochrony zasobów wody”, w ramach którego udzielana jest dotacja na budowę urządzeń retencyjno – rozsączających (skrzynek rozsączających, studni chłonnych, drenaży rozsączających) i zbiorników retencyjnych (podziemnych i powierzchniowych, szczelnych lub zapewniających wsiąkanie wody do gruntu, otwartych lub zamkniętych). Dotacje są skierowane do osób fizycznych oraz osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą (do 4 000 zł), dla pozostałych podmiotów niezaliczanych do sektora finansów publicznych (do 10 000 zł) oraz dla

jednostek sektora finansów publicznych, będących gminnymi lub powiatowymi osobami prawnymi (do 80% kosztów realizacji inwestycji). Program działa od 2019 roku, obecnie trwa proces realizacji zadań inwestycyjnych

- „Krakowski program małej retencji wód opadowych”, funkcjonujący od 2014 roku. W ramach tego projektu udzielana jest dotacja celowa na wykonanie min. podziemnych zbiorników na wody opadowe i roztopowe, naziemnych, zamkniętych zbiorników, wykonanie systemów bioretencji, systemów nawadniania terenów zielonych czy też systemów drenażu mających na celu gromadzenie i wykorzystanie wód opadowych. Program kierowany jest do właścicieli nieruchomości położonych w granicach administracyjnych Gminy Miejskiej Kraków (osób fizycznych, wspólnot mieszkaniowych, osób prawnych czy też przedsiębiorców oraz jednostek sektora finansów publicznych będącymi gminnymi lub powiatowymi osobami prawnymi). W 2020 roku w ramach tego programu pozytywnie rozpatrzono 199 wniosków i udzielono dotacji na kwotę ponad 2,3 mln zł, wykonano 171 zbiorników podziemnych, 73 zbiorniki naziemne, 3 systemy bioretencji, 28 systemów drenażowych oraz 71 systemów nawadniania, w ramach ogłoszonego od dnia 22 marca 2021r. naboru wniosków w ramach krakowskiej mikroretencji wód opadowych i roztopowych, do dnia 12 sierpnia 2020 r. wpłynęło już około 380 wniosków, w ramach środków przeznaczonych na realizację zadań w kwocie 2 621 133 zł rozpatrzono pozytywnie 112 wniosków, w związku z powyższym wykorzystany został limit środków finansowych przeznaczonych w 2021 roku na zadania służące ochronie zasobów wodnych w ramach krakowskiej mikroretencji wód opadowych i roztopowych.
- „Złap deszcz” realizowany przez Urząd Miejski we Wrocławiu, w którym można otrzymać dofinansowanie do 5 tysięcy złotych dla osób fizycznych i do 10 tysięcy złotych dla spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych, na realizację instalacji do zatrzymywania wody deszczowej w miejscu jej opadu (takie jak: beczki na deszczówkę, ogrody deszczowe czy muldy chłonne). Program jest realizowany od 2019 roku, w którym zrealizowano blisko 100 wniosków, dzięki którym udało się zatrzymać 150 m<sup>3</sup> wody, w 2020 roku zrealizowano 202 systemy deszczowe, które pozwoliły na zatrzymanie ok 440 m<sup>3</sup> wody opadowej. Nabór został zakończony w kwietniu 2021 roku.
- Realizowany przez Miasto Gdańsk program przyznawania dotacji na zagospodarowanie wód opadowych poprzez ich odprowadzanie do gruntu przy pomocy podziemnych urządzeń rozsączających, do wód lub sieci kanalizacji deszczowej dla podmiotów niezaliczanych do sektora finansów publicznych – osób fizycznych, osób prawnych i przedsiębiorców – do 4 000 zł oraz dla wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych (do 10 000 zł),
- Gmina Piaseczno udziela dotacji na zadania polegające na gromadzeniu wód opadowych i roztopowych w miejscu ich powstania. Dotacja jest przeznaczona dla osób fizycznych (dofinansowanie do 5 000 zł) jak i podmiotów prawnych (do 10 000 zł),
- Wsparcie finansowe na realizację systemów deszczowych (ogrodów deszczowych, studni chłonnych, podziemnych lub naziemnych zbiorników na wody opadowe) dla osób fizycznych i podmiotów prawnych wprowadziło Miasto Puszczykowo,
- Dotacje na budowę instalacji zatrzymujących wodę opadową przyznają również: Łódź w ramach programu „Łódź zbiera deszczówkę!”(do 10 000 zł dotacji), Lublin w ramach programu „Złap deszczówkę”(do 5 000 zł dotacji), Bielsko-Biała realizując program „Bielsko-Biała łapie deszcz” (do 3 000 zł dotacji), Gmina Choroszcz (do 2 000 zł dotacji).

Dodatkowo wszystkie podejmowane działania (również te o skali mikro) mogą być rejestrowane na stronie manifestu klimatycznego, która może służyć jako przykłady dobrych praktyk podejmowanych zarówno w gminach, miastach jak i w indywidualnych gospodarstwach domowych.

### 3.7. Analiza zapisów wojewódzkich programów małej retencji

Na potrzeby analiz do PPNW, wystąpiono do poszczególnych urzędów marszałkowskich o udostępnienie danych dotyczących wojewódzkich programów małej retencji (WPMR). Programy te opracowywane były w poszczególnych województwach od lat 90. XX wieku i aktualizowane cyklicznie. Głównym celem programów było kształtowanie małej retencji, która skutkować miała wydłużeniem czasu obiegu wody poprzez zwiększenie zdolności do zatrzymywania wód opadowych (spowolnienie odpływu). Zgodnie z założeniami WPMR, retencjonowanie wody należy rozpatrywać w powiązaniu z poprawą stanu wód. Drugim istotnym aspektem budowy małych zbiorników, oprócz poprawy bilansu wodnego (bezpieczeństwo powodziowe i przeciwdziałanie skutkom suszy), były również kwestie ogólnospołeczne - zwiększanie atrakcyjności turystycznej i krajobrazowej terenu oraz czynnik walki z bezrobociem.

Wojewódzkie programy małej retencji były przyjmowane uchwałami sejmików wojewódzkich i poddawane procedurom związanym ze strategiczną oceną oddziaływania na środowisko zgodnie z obowiązującym stanem prawnym na dzień opracowania dokumentu.

Administratorami programów były wojewódzkie zarządy melioracji i urzędów wodnych (WZMiUW) - samorządowe jednostki wojewódzkie, które wykonywały w imieniu marszałków niektóre zadania z zakresu gospodarki wodnej. WPMR stanowiły swoisty wykaz zadań inwestycyjnych, w ramach których uwzględniane były przede wszystkim zbiorniki wodne, które klasyfikowały się jako obiekty małej retencji.

Na skutek wejścia w życie ustawy Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 roku (Dz.U. z 2021 poz. 624, 784), marszałkowie województw utracili dotychczasowe uprawnienia m.in. w zakresie realizowania inwestycji w gospodarce wodnej. Poszczególne urzędy marszałkowskie podejmowały zatem uchwały w sprawie likwidacji jednostek budżetowych – wojewódzkich zarządów melioracji i urzędów wodnych, które, jak wspomniano wyżej, były administratorami WPMR.

Ponieważ ustawa uchyliła obowiązki marszałków województw w zakresie gospodarowania wodami na rzecz Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, przekazaniu uległa (poza samymi kompetencjami) również dokumentacja dotycząca działalności w zakresie gospodarki wodnej. Tak więc, kontynuatorem działań wskazanych w WPMR jest PGW Wody Polskie. Zgodnie z brzmieniem art. 526 Prawa wodnego (Dz. U. z 2021 r. poz. 624, 784) wykonuje ono zadania m.in. marszałków województw związane z utrzymaniem wód oraz pozostałego mienia Skarbu Państwa związanego z gospodarką wodną, a także z inwestycjami w gospodarce wodnej.

Niemniej, istotnym elementem prac nad PPNW było przeanalizowanie zadań inwestycyjnych zawartych w ww. WPMR, aby wskazać zadania inwestycyjne, które mogłyby być zasadne do realizacji z uwagi na lokalizację na obszarach deficytowych, na których zdiagnozowano wysoki poziom potrzeb w zakresie realizacji działań. Część WPMR jest dostępna na portalach internetowych urzędów marszałkowskich, część pozyskano bezpośrednio od poszczególnych urzędów. Poniżej zestawiono informacje o pozyskanych danych, które stanowiły podstawę analizy zadań inwestycyjnych w poszczególnych województwach.

Tabela 44. Źródła danych dla analizy WPMR

Urząd marszałkowski	Informacja o pozyskanych źródłach danych
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego</b>	Program małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim, Wrocław, 2006, dostępny na stronie BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego</b>	Brak informacji w BIP, urząd nie przekazał danych na potrzeby analizy do programu
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego</b>	Aktualizacja programu małej retencji dla nowego woj. lubelskiego, aneks do aktualizacji programu małej retencji dla nowego woj. lubelskiego – 2013 r. oraz aneks nr 2 do aktualizacji programu małej retencji dla nowego województwa lubelskiego – 2017 r., dostępne na stronie BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubelskiego w Lublinie
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego</b>	Program małej retencji wodnej w województwie lubuskim – aktualizacja programu, 2005, przyjęty uchwałą nr XXXV/245/2005 Sejmiku Województwa Lubuskiego z dnia 17 października 2005 roku, uchylony uchwałą nr XLV/333/2006 Sejmiku Województwa Lubuskiego z dnia 11 września 2006 roku, brak dostępnych kolejnych aktualizacji
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego</b>	Źródło danych: Wojewódzki program małej retencji dla województwa łódzkiego – Synteza, 2005 oraz Aneks Wojewódzkiego programu małej retencji dla województwa łódzkiego, 2008 i Aneks Wojewódzkiego programu małej retencji dla województwa łódzkiego, 2010, przekazany przez pracownika z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Łódzkiego
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego</b>	Brak informacji w BIP, urząd nie przekazał danych na potrzeby analizy do programu
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego</b>	Źródło danych: Program małej retencji dla Województwa Mazowieckiego, 2008, dostępny na stronie BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego</b>	Źródło danych: „Program odtwarzania retencji naturalnej i mikroretencji w zlewni rzeki Stobrawy”
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego</b>	Źródło danych: tabela przekazana przez pracownika z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie 17 maja 2021 r.
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego</b>	Brak informacji w BIP, urząd nie przekazał danych na potrzeby analizy do programu
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego</b>	Program małej retencji województwa pomorskiego do roku 2015, 2004 – Uchylony uchwałą NR 752/XXXV/13 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 25 listopada 2013 roku oraz aktualizacja programu przyjęta uchwałą Nr 787/137/08 Zarządu Województwa Pomorskiego z dnia 05 sierpnia 2008 roku, dokumenty są dostępne na stronie BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego</b>	Program małej retencji dla Województwa Śląskiego -aktualizacja 2016, uchylony uchwałą nr 1690/58/VI/2019, program jest dostępny na stronie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego

Urząd marszałkowski	Informacja o pozyskanych źródłach danych
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego</b>	Program małej retencji dla województwa świętokrzyskiego, 2006, dostępny na stronie BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Świętokrzyskiego
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Warmińsko-Mazurskiego</b>	Program małej retencji dla województwa warmińsko-mazurskiego na lata 2016 -2030, dokument dostępny pod adresem: <a href="https://docplayer.pl/23263659-Program-malej-retencji-dla-wojewodztwa-warmińsko-mazurskiego-na-lata.html">https://docplayer.pl/23263659-Program-malej-retencji-dla-wojewodztwa-warmińsko-mazurskiego-na-lata.html</a> . W tym dokumencie szczegółowo podano dane dotyczące projektowanych użytków ekologicznych, obiektów MEW, zbiorników hodowlanych, jezior do podpiętrzenia. Ilość projektowanych zbiorników wodnych (239) oraz stawów i oczek wodnych (19) podano w tabeli zbiorczej w podziale na zlewnie.
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego</b>	Brak informacji w BIP, urząd nie przekazał danych na potrzeby analizy do programu
<b>Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego</b>	Program budowy urządzeń małej retencji wód powierzchniowych do 2015 z uwzględnieniem potrzeb obszarowych małej retencji, warunków efektywności ekonomicznej, źródeł finansowania, 2004, dostępny na stronie BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Zachodniopomorskiego

Źródło: opracowano podstawie informacji z urzędów marszałkowskich

Na podstawie danych z uzyskanych wojewódzkich programów małej retencji, opracowano Wykaz zadań inwestycyjnych z ww. dokumentów planistycznych i z użyciem analiz przestrzennych określono ich lokalizację (obszar dorzecza, region wodny, województwo, powiat, gmina) oraz położenie względem:

- obszarów deficytowych w wodę na podstawie poziomu potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych,
- obszarów o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę.

Łącznie wykaz zawiera 6 119 zadań inwestycyjnych, z czego 2 779 zlokalizowanych jest na obszarze o umiarkowanym poziomie realizacji potrzeb działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych, a 385 na obszarze o najwyższym poziomie. Wykaz inwestycji wynikających z WPMR znajduje się w załączniku nr 2.

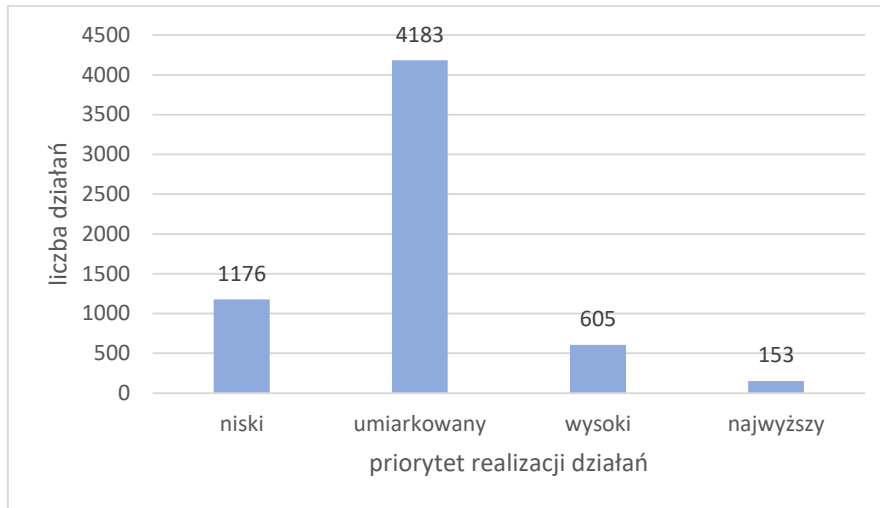
Zadaniom inwestycyjnym z WPMR przypisano także dane dot. lokalizacji oraz właściwego RZGW. Ponadto na podstawie dokumentów planistycznych (PPSS, PZRP, aPGW) przypisano prawdopodobny stan realizacji zadań inwestycyjnych, z uwagi na fakt, iż większość zadań inwestycyjnych nie posiada dokładnej nazwy, jednoznaczna informacja w tym zakresie nie jest możliwa do przypisania.

Na podstawie lokalizacja na obszarach deficytowych, obszarach o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę, prognozowanej retencji, każdemu z działań przypisano priorytet. Jednakże, z uwagi na ograniczoną ilość danych priorytetyzacja została wykonana na podstawie innych przedziałów sumy punktów:

- niski priorytet (0-1 pkt) – 1 176 zadań inwestycyjnych;
- umiarkowany priorytet (2-3 pkt) – 4 183 zadań inwestycyjnych;
- wysoki priorytet (4 pkt) – 605 zadań inwestycyjnych;
- najwyższy priorytet (5 pkt) – 153 zadań inwestycyjnych;

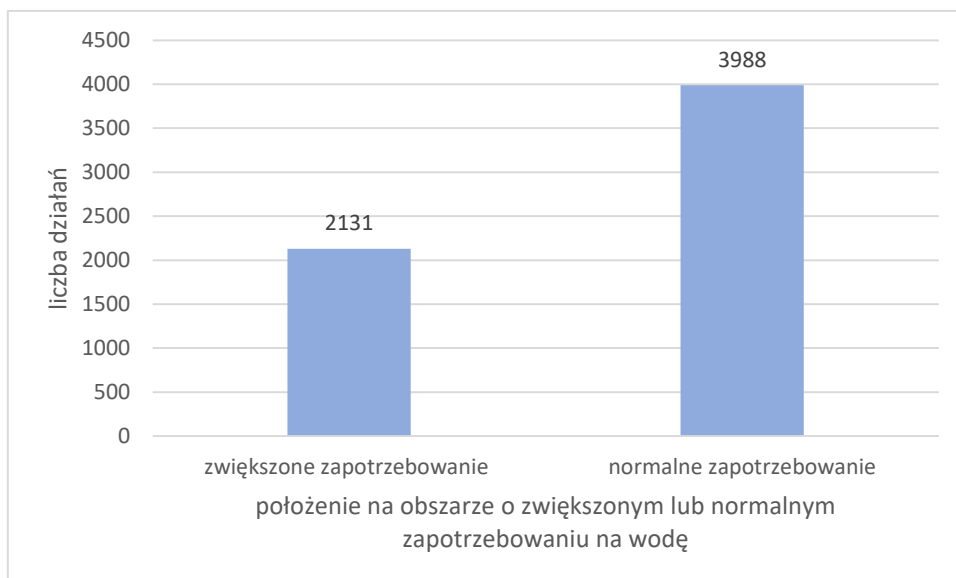
W zastawieniu znalazły się także działania o charakterze suchych zbiorników, które w ocenie eksperckiej – są niezasadne do realizacji z punktu widzenia kształtowania retencji. Zgodnie z danymi archiwalnymi w wyniku realizacji działań możliwe jest do uzyskania 770 959, 173 tys. m<sup>3</sup> zretencjonowanej wody. Należy jednak podkreślić, iż wartość ta bazuje na danych archiwalnych i niepełnych z uwagi na brak aktualizacji WPMR.

Rysunek 41. Działania inwestycyjne z wojewódzkich programów małej retencji w stosunku do obszarów deficytowych



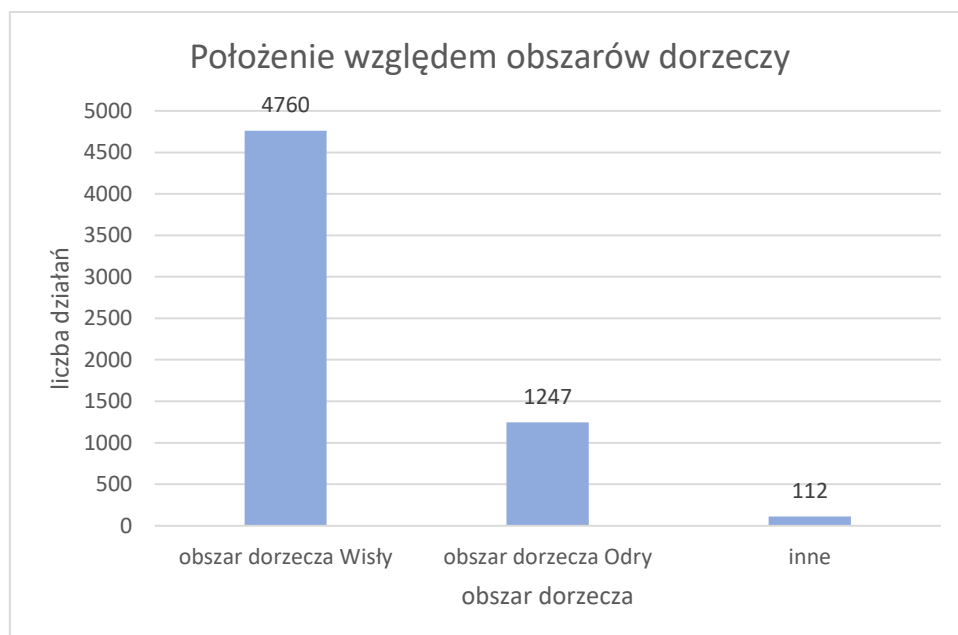
Źródło: opracowano na podstawie danych z WPMR

Rysunek 42. Liczba zadań inwestycyjnych z wojewódzkich programów małej retencji względem obszarów



Źródło: opracowano na podstawie WPMR

Rysunek 43. Liczba działań inwestycyjnych z wojewódzkich programów małej retencji w odniesieniu do obszarów dorzeczy



Źródło: opracowano na podstawie danych z WPMR

## 4. Stan retencji w wybranych krajach UE

### 4.1. Analizy stanu retencji w wybranych 4 krajach UE - Francji, Hiszpanii, Niemczech, Czechach.

Hiszpania posiada klimat podzwrotnikowy, na wybrzeżach podzwrotnikowy morski (śródziemnomorski), w głębi lądu zaś podzwrotnikowy kontynentalnych. We Francji metropolitalnej z uwagi na położenie i znaczny obszar wyróżnia się kilka typów klimatu: umiarkowany oceaniczny (atlantycki), umiarkowany przejściowy, podzwrotnikowy (śródziemnomorski) oraz górski. Czechy charakteryzują się klimatem umiarkowanie ciepłym górskim. Niemcy mają klimat umiarkowanie ciepły przejściowy, atlantycki na północy, a górski na południu.

Powyższe 4 kraje wybrano z uwagi na konieczność przeanalizowania różnych typów gospodarki wodnej, wybrano dwa kraje sąsiadujące z Polską i dwa kraje, które charakteryzują się innym typem klimatu. Hiszpania i Francja, są krajami, w których nawodnienia w rolnictwie są szeroko stosowane a jednocześnie zasoby wodne, z uwagi na klimat są ograniczone. W Niemczech z kolei istnieje dobrze rozwinięta sieć śródlądowych dróg wodnych, duże część jednolitych wód powierzchniowych została także poddana zabiegom renaturyzacyjnymi. Przeanalizowanie stanu retencji w tak różnych krajach pozwoli określić wpływ różnych działań na stan zasobów wodnych.

Dane dla powyższych krajów zestawione są na tle danych ogólnoeuropejskich, aby zobrazować trend i różnice w poszczególnych krajach.

Niedobór wody spowodowany jest dwoma głównymi czynnikami, :

- warunkami klimatycznymi (kontrolują dostępność odnawialnych zasobów słodkiej wody i sezonowość dostaw wody);
- zapotrzebowaniem na wodę, na które w dużym stopniu wpływają trendy demograficzne i zmiany społeczno-gospodarcze.

Roczne odnawialne zasoby wody słodkiej są w Europie stosunkowo duże i osiągają 4 560 m<sup>3</sup> na osobę (całkowita objętość jest uśredniona dla całej populacji europejskiej, dane z lat 1990-2017). Jednak w Europie obserwuje się znaczne różnice w ujęciu krajowym. Różnice te są spowodowane zmianami warunków klimatycznych i rozmieszczeniem populacji.

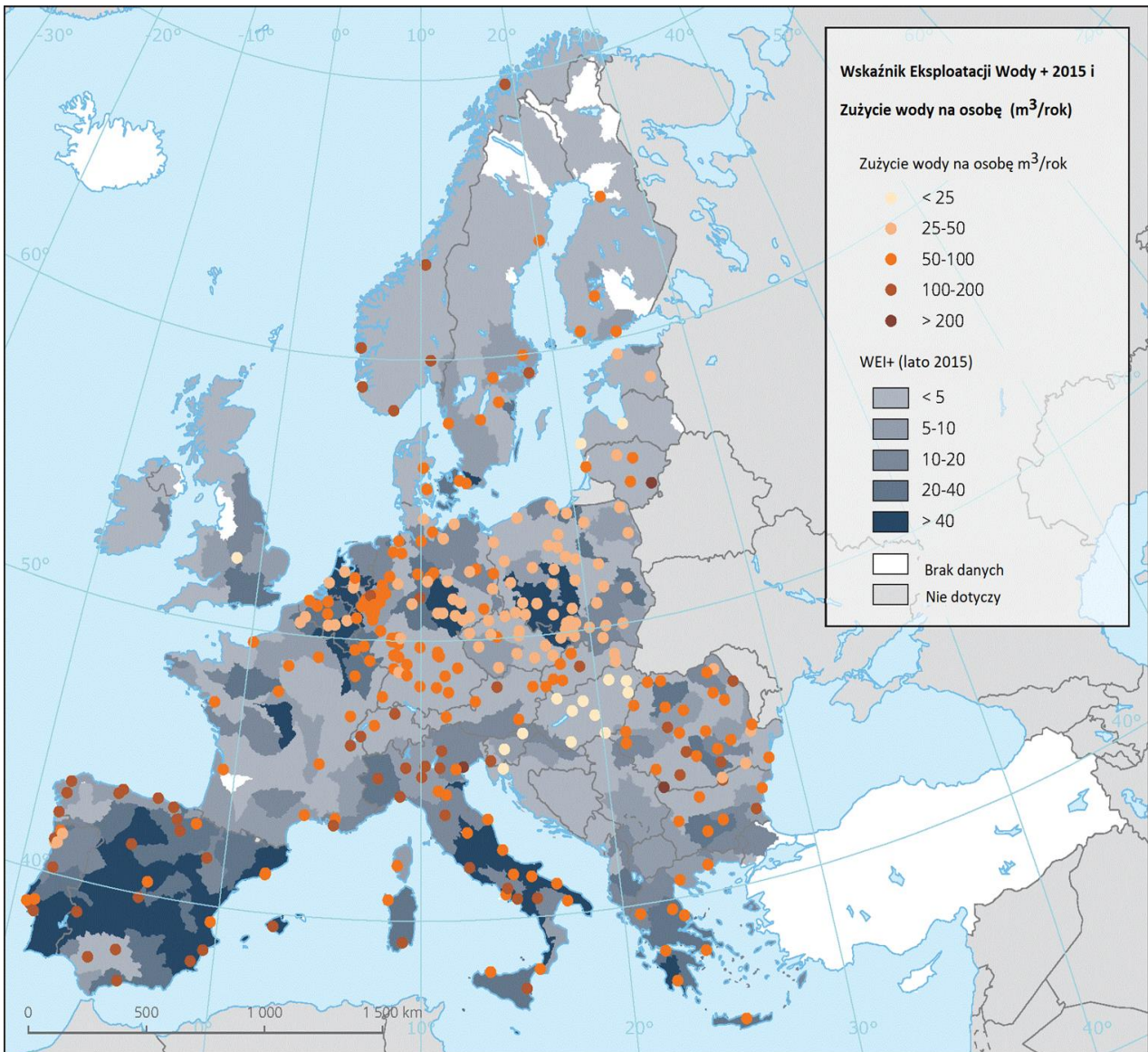
W celu określenia niedoborów wody wobec danego państwa bądź regionu stosuje się dane statystyczne (np. ilość wody przypadająca na jednego mieszkańca) oraz przeznaczone do tego celu wskaźniki. Przykładami takich wskaźników są wskaźnik eksploatacji (zużycia) wody WEI oraz zmodyfikowany wskaźnik eksploatacji (zużycia) wody plus WEI+. Oba wskaźniki określają stopień wykorzystania dostępnych zasobów wodnych i są podstawą do wcześniejszego prognozowania zjawiska niedoborów wody.

Wskaźnik eksploatacji wody plus (WEI+) ma na celu zilustrowanie procentu całkowitego wykorzystania odnawialnych zasobów słodkiej wody - dostępnych na określonym terytorium w danym przedziale czasowym



WEI powyżej 20% jest powszechnie akceptowane, wartość wskaźnika ponad 40% wskazuje wyraźnie niezrównoważone wykorzystanie zasobów<sup>54</sup>.

Rysunek 44. Wskaźnik eksploatacji wody plus (WEI +) dla obszarów dorzeczy (1990-2015) i zużycie wody na osobę



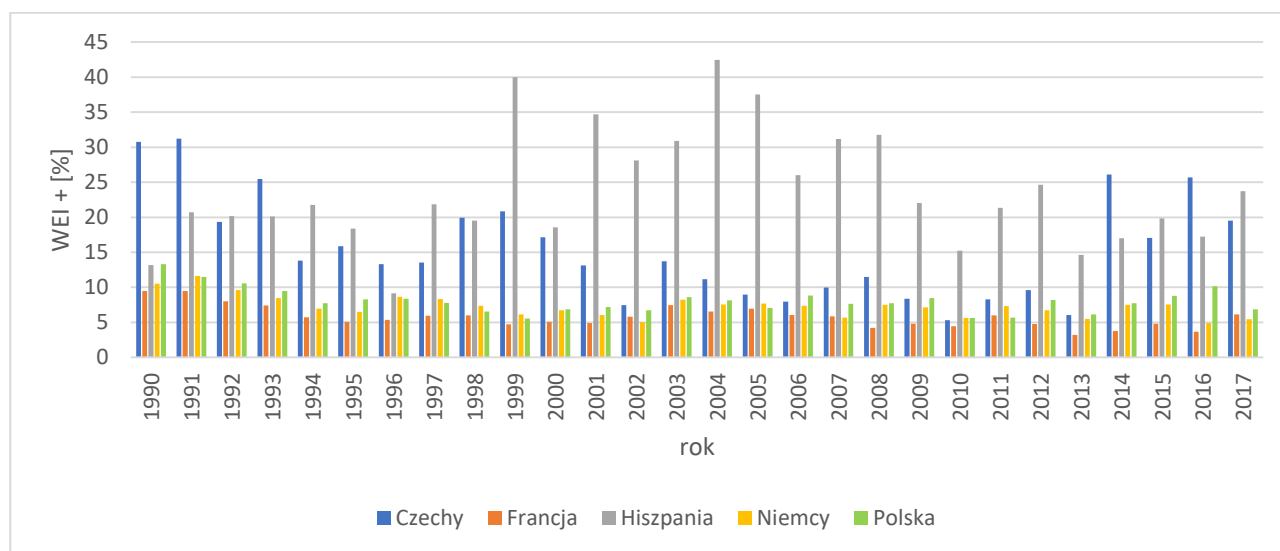
Źródło: Opracowano na podstawie [www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water)

Ogólnie, niedobór wody występuje częściej w Europie Południowej, gdzie ponad połowa populacji nieprzerwanie żyje w warunkach niedoboru wody. Dzieje się tak szczególnie latem, ze względu na większy pobór na cele rolnicze, zbiorowego zaopatrzenia w wodę i turystyki. Z powodu bardzo intensywnego poboru wody na cele nawodnienia, Apeniny Środkowe i Basen Padu (Włochy), Gwadiana (Portugalia i Hiszpania) oraz

<sup>54</sup> Raskin i in., 1997

Segura (Hiszpania) doświadczają silnego niedoboru wody przez prawie cały rok (Rysunek 44). Jednak niedobór wody nie ogranicza się tylko do Europy Południowej, ale rozciąga się dalej na obszary zachodnie, wschodnie i północne. Zwykle jest to wynikiem znacznej urbanizacji, połączonej z dużym poborem wody na cele energetyczne i przemysłowe (chłodzenie bloków energetycznych) oraz z zbiorowego zaopatrzenia w wodę.

Rysunek 45. Rozwój wskaźnika eksploatacji wody w latach 1990-2017 w Czechach, Francji, Hiszpanii, Niemczech i Polsce



Źródło: Opracowano na podstawie [www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water)

W 2017 r. pobór wody w Europie wyniósł około 266 000 mln m<sup>3</sup> wody, z czego około 40% pobranej wody, zostało zużyte na cele gospodarcze. Około 60% całkowitego zużycia wody przypada na rolnictwo, 19% na produkcję energii elektrycznej, 12% na przemysł, 9% zużywane jest w gospodarstwach domowych. Pobór wody w latach 1990-2017 w analizowanych krajach w podziale na sektory gospodarki przedstawiono na rysunku 47.

Na poziomie regionalnym, w Europie zachodniej (Niemcy, Francja) najwięcej wody zużywane jest w procesach chłodzenia bloków energetycznych. W Europie Południowej (Hiszpania) sektorem, który zużywa najwięcej wody jest rolnictwo, natomiast w Europie Wschodniej (Czechy) najwięcej wody zużywane jest na potrzeby przemysłu wytwórczego.

Tabela 45. Rozwój wskaźnika eksploatacji wody 1990-2017 w Czechach, Francji, Hiszpanii, Niemczech i Polsce

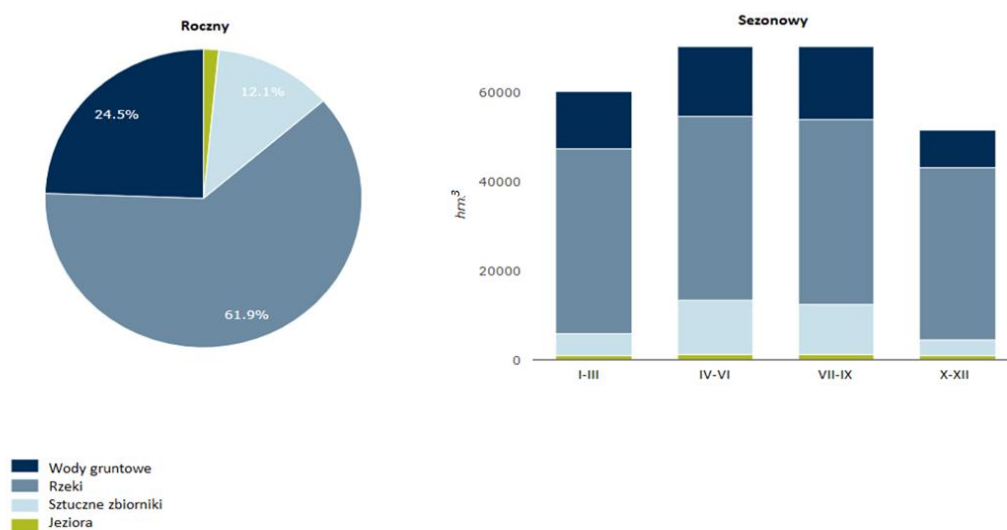
Rok	Czechy	Francja	Hiszpania	Niemcy	Polska
1990	30,78	9,47	13,18	10,53	13,29
1991	31,20	9,46	20,73	11,62	11,47
1992	19,32	8,02	20,18	9,60	10,59
1993	25,45	7,41	20,13	8,46	9,47
1994	13,83	5,73	21,74	6,96	7,72
1995	15,88	5,07	18,40	6,49	8,28

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

1996	13,29	5,36	9,16	8,67	8,36
1997	13,53	5,94	21,87	8,34	7,79
1998	19,93	5,99	19,53	7,35	6,53
1999	20,87	4,74	39,99	6,14	5,53
2000	17,17	5,11	18,58	6,72	6,89
2001	13,14	4,92	34,70	6,05	7,21
2002	7,46	5,83	28,13	5,06	6,73
2003	13,71	7,47	30,88	8,23	8,59
2004	11,16	6,57	42,45	7,57	8,17
2005	8,99	6,97	37,52	7,68	7,07
2006	7,96	6,04	26,00	7,35	8,83
2007	9,99	5,87	31,16	5,67	7,64
2008	11,50	4,20	31,77	7,51	7,72
2009	8,39	4,81	22,02	7,13	8,46
2010	5,31	4,46	15,21	5,64	5,62
2011	8,27	6,01	21,35	7,33	5,70
2012	9,63	4,77	24,62	6,74	8,21
2013	6,04	3,21	14,62	5,50	6,15
2014	26,12	3,78	17,01	7,51	7,75
2015	17,07	4,80	19,83	7,54	8,77
2016	25,69	3,68	17,25	4,91	10,16
2017	19,54	6,14	23,71	5,46	6,87

Źródło: Opracowano na podstawie [www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water)

Rysunek 46. Pobór wody słodkiej w Europie według źródła, 2017 r.



Źródło: Opracowano na podstawie [www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water)

Z danych EEA zaprezentowanych na rysunku 46 wynika, że najczęściej (blisko 62%) słodkiej wody w Europie pobierane jest z rzek. W ujęciu sezonowym najczęściej wody pobiera się w II i III kwartale roku, najmniej zaś w IV kwartale.

Okolo 7-8% obszarów użytkowanych rolniczo w Europie, jest nawadnianych. Średnią europejską zawyżają dane z Europy Południowej, gdzie nawadniane jest ok. 15% gruntów ornych. Nawadnianie upraw jest szczególnie intensywne (80% całkowitego zużycia wody w Europie Południowej) od kwietnia do sierpnia, co wynika ze specyfiki produkcji roślinnej, wzmożonej ewapotranspiracji i spadku ilości opadów atmosferycznych. Z tego względu istnieje potrzeba prowadzenia działań ukierunkowanych na poprawę efektywności nawadniania, szczególnie w zakresie poprawy infrastruktury i zmiany sposobu nawadniania na precyzyjne. W wielu przypadkach woda pobierana jest bezpośrednio z cieków i transportowana na duże odległości przez system otwartych kanałów czy rowów. Powoduje to duże straty wody wskutek parowania i spadek efektywności nawadniania. Nie są dostępne żadne wiarygodne dane pozwalające na dokonanie oceny europejskiej wydajności nawadniania, chociaż niektóre źródła sugerują, że wydajność ta wynosi od 50 do 70%<sup>55</sup>.

W latach 2010-2017 nastąpił wzrost produkcji przemysłowej (głównie dzięki innowacjom technologicznym i wzrostowi wydajności). Jednocześnie wspomniany wyżej wzrost wydajności, innowacje technologiczne, recykling, gospodarka w obiegu zamkniętym, przyczyniły się do spadku zużycia wody w tym sektorze.

Szacuje się także, że w latach 1990-2017 nastąpił spadek poboru wody w sektorze wydobywczym. W 2017, w Europie Zachodniej, ponad 40% poboru wody służyło celom górniczym, w Europie Południowej na te cele zużywane było 22%.

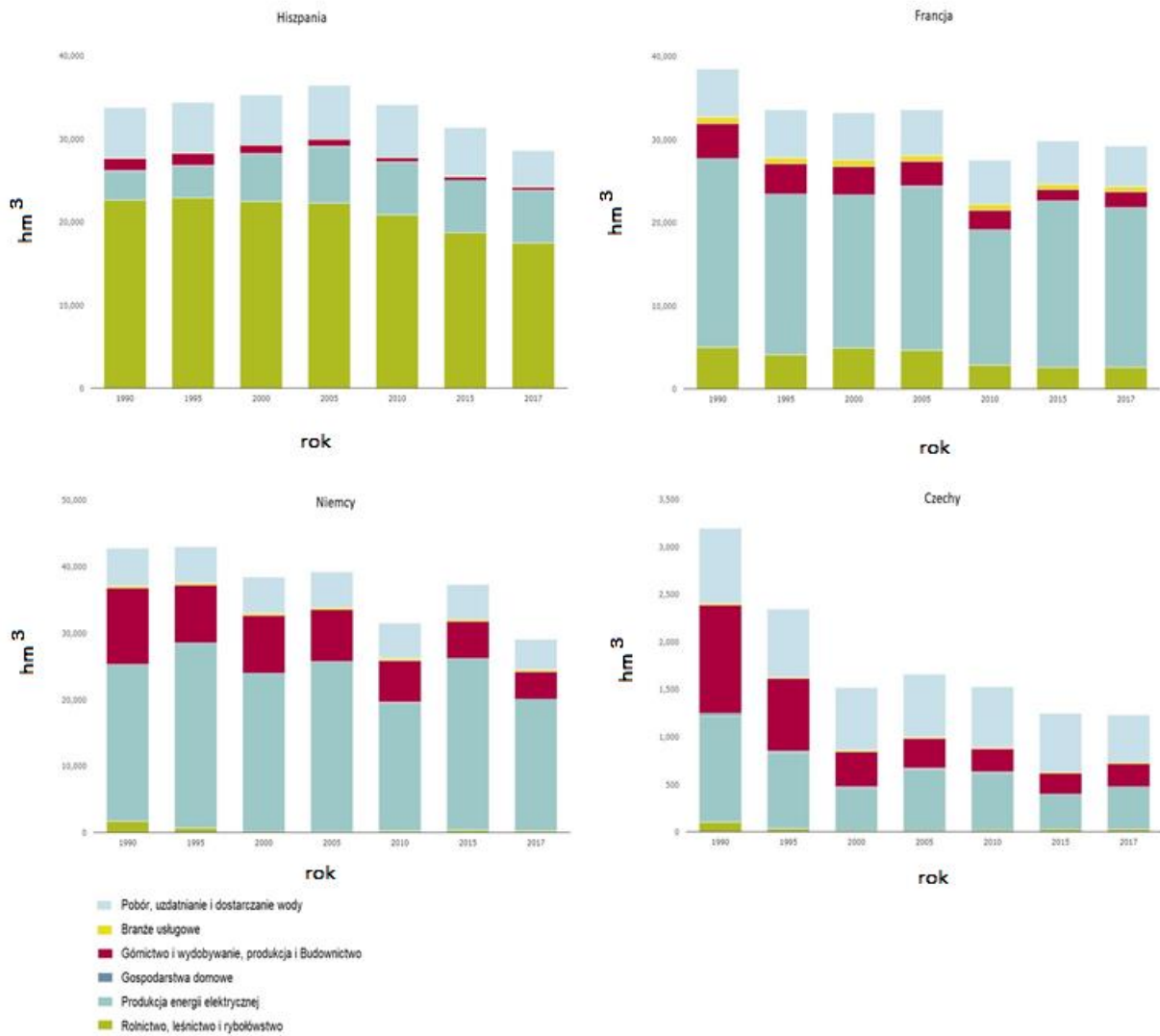
Pobór wody na cele zaopatrzenia ludności w wodę, stanowi 13% całkowitego zużycia wody w Europie. W Europie Południowej na ten cel pobierane jest 50% całkowitego zużycia wody, częściowo wpływ na to ma turystyka. Poprawa wydajności systemów przesyłu wody, spowodowała szacunkowy spadek zużycia wody w gospodarstwach domowych o 16%.

W Europie Zachodniej osiągnięto znaczne oszczędności w zakresie zużycia wody, a codzienne dostawy do gospodarstw domowych spadły z 194 litrów na osobę (1990 rok) do 152 litrów na osobę (2017 rok). Średnie, codzienne zapotrzebowanie gospodarstw domowych, w Europie, w 2017 roku wynosiło 147 litrów na osobę.

---

<sup>55</sup> Clemente i in., 2013; Baldock i in., 2000; Brouwer i in., 1989

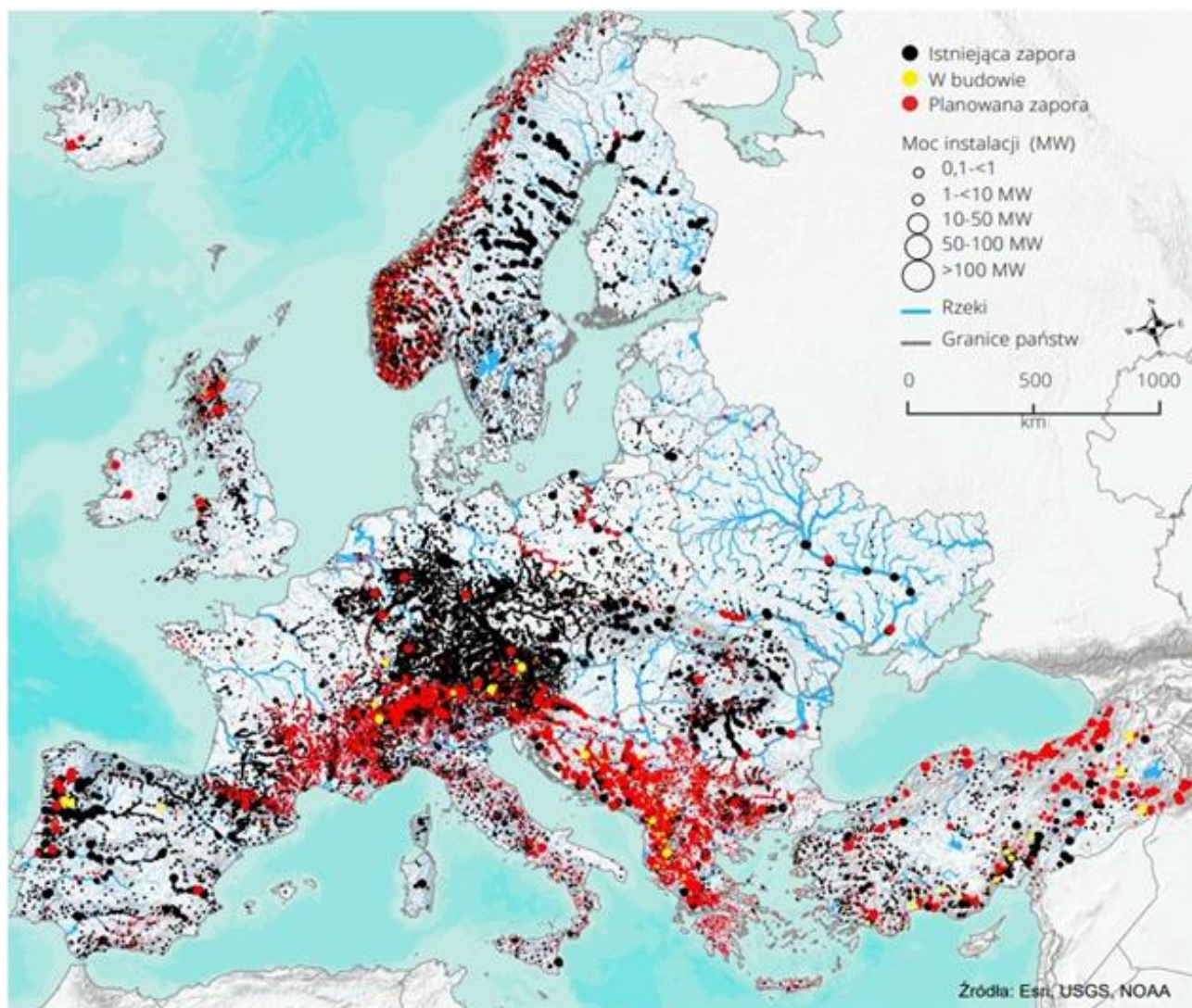
Rysunek 47. Rozwój poboru wody w Europie od lat 90 w sektorach gospodarki



Źródło: Opracowano na podstawie [www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water)

Kolejnym sektorem gospodarki wymagającym dużych zasobów wodnych jest sektor energetyczny, w którym woda wykorzystywana jest głównie w procesach chłodzenia. W tym sektorze woda wykorzystywana jest także na potrzeby wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach wodnych, a także w systemach chłodzenia gorącej pary używanej do poruszania turbin.

Rysunek 48. Rozwój poboru wody w Europie od lat 90. w sektorach gospodarki



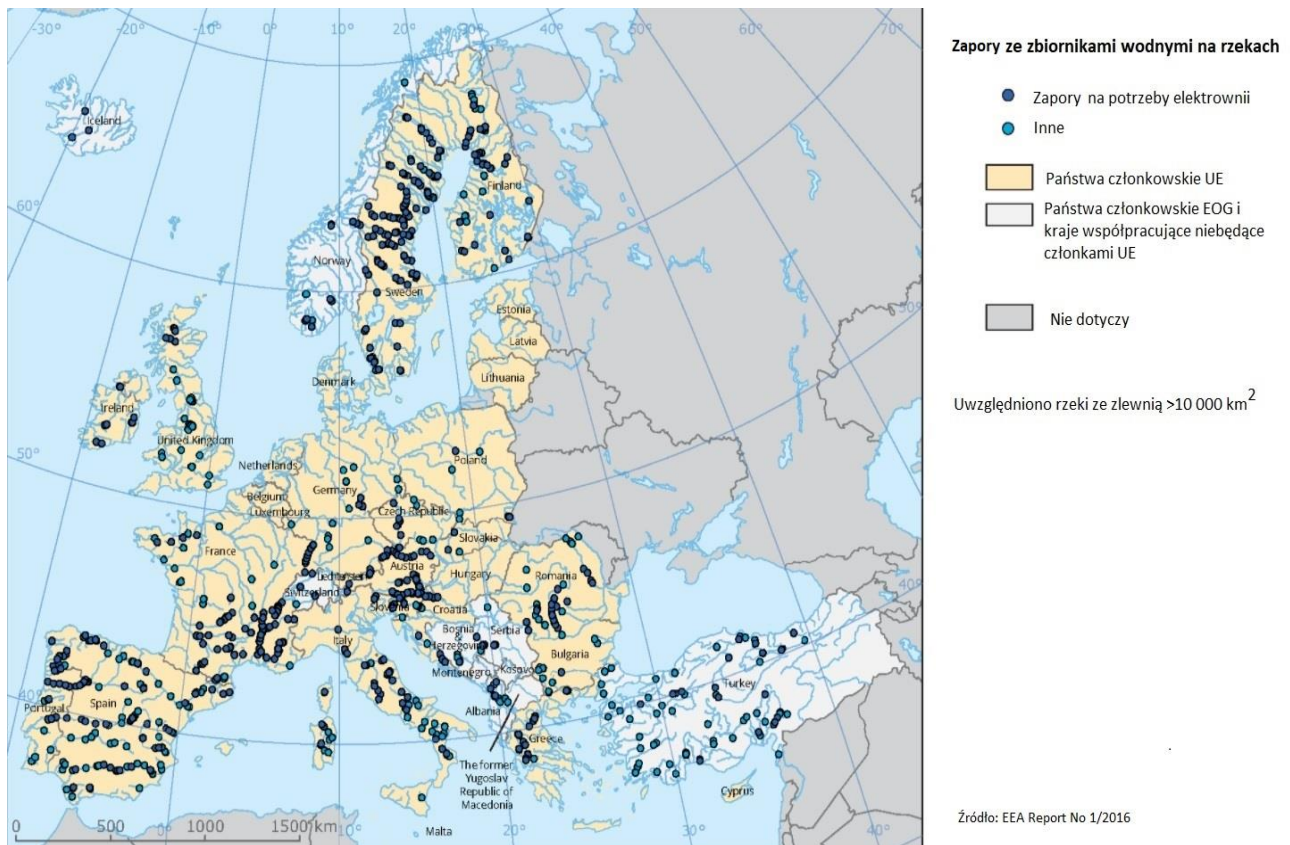
Źródło:USGS, NOAA

W 2016 r. energetyka wodna była odpowiedzialna za 15% całkowitej produkcji energii elektrycznej w Europie. Pomimo faktu, że zdolności produkcyjne elektrowni wodnych w Europie stale rosną, Europa nadal zaspokaja około 60% całkowitego zapotrzebowania na energię elektryczną z energii cieplnej. Każdego roku w celu wytworzenia tej energii pobiera się około 90 000 mln m<sup>3</sup> wody słodkiej. Instalacje chłodnicze oddają do otoczenia wodę o podwyższonej temperaturze. Zmienia to naturalny reżim termiczny rzek, co ma poważne konsekwencje dla dostępności tlenu i naturalnie występującej w ciekach, flory i fauny. Zmienione zostają całe ekosystemy rzeczne, powstają między innymi korzystne warunki dla zasiedlania ich przez gatunki inwazyjne i obce.

W 2017 r. na chłodzenie w produkcji energii elektrycznej zużyto około 18% całkowitej wody pobieranej w Europie. Na ten cel Francja i Niemcy zużyły 45% tej ilości, a Włochy, Holandia, Polska i Hiszpania, łącznie - 32%.

Liczba elektrowni wodnych na europejskich rzekach jest ogromna. Przekłada się to na liczbę poprzecznych urządzeń hydrotechnicznych i powstałych w ten sposób ograniczeń przepływu zbiorników wodnych. Zgodnie z dostępnymi danymi, w Europie<sup>56</sup> zlokalizowanych jest 21 387 hydroelektrowni, do budowy planowane jest ponadto 8 507 nowych obiektów a 278 jest już w budowie. Na rysunku 49 przedstawiono rozmieszczenie zapór ze zbiornikami na dużych rzekach w Europie. Większość elektrowni wodnych stanowią tzw. MEW. Rozwój hydroenergetyki następuje w większości regionów Europy. Elektrownie wodne (w tym małe elektrownie wodne) są budowane we wszystkich krajach. Występują jednak duże różnice pod względem ich wielkości i dynamiki rozwoju. W krajach Europy Zachodniej rozwój hydroenergetyki jest realizowany głównie poprzez budowę elektrowni szczytowo-pompowych oraz modernizację istniejących hydroelektrowni.

Rysunek 49. Zapory ze zbiornikami na dużych rzekach (o powierzchni zlewni > 10 000 km<sup>2</sup>)

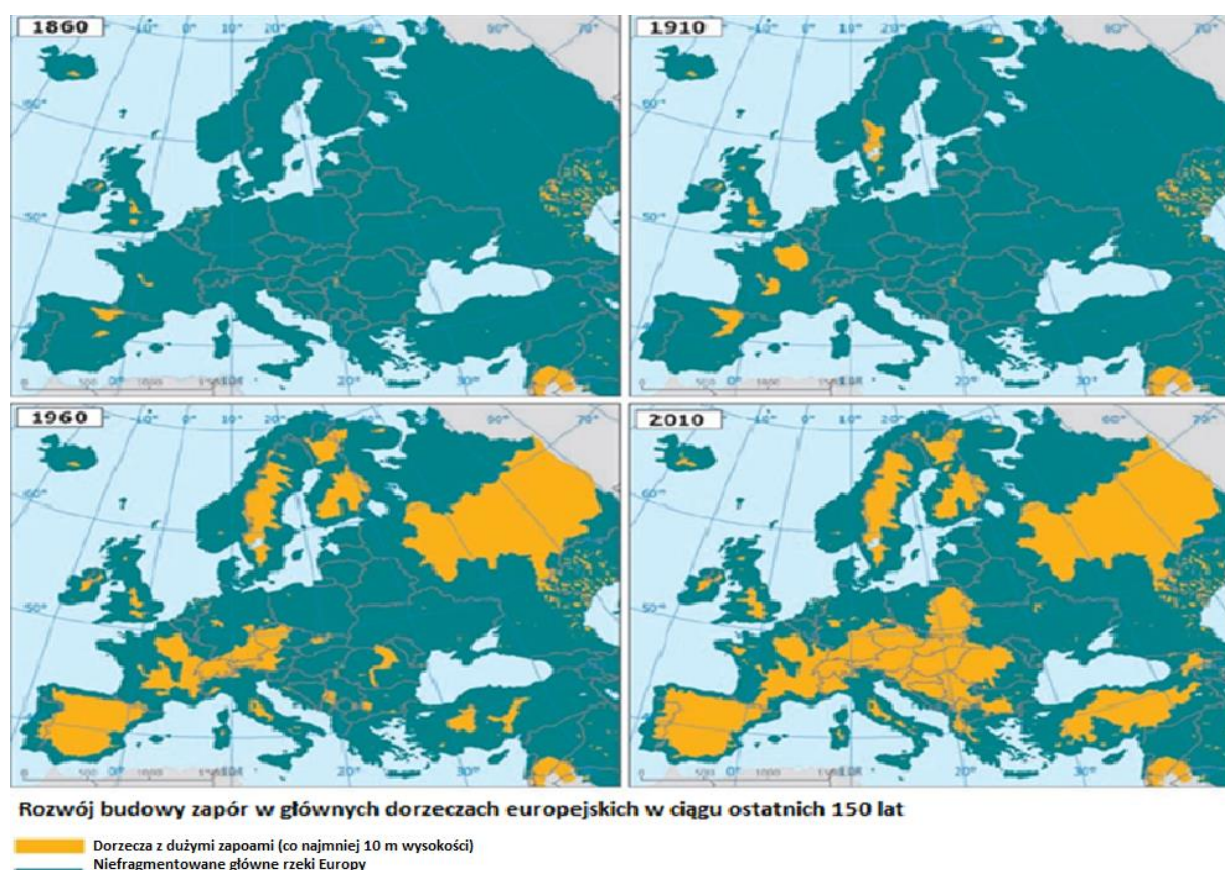


Największa intensywność zabudowy hydroenergetycznej ma miejsce w Szwajcarii, a następnie w Niemczech i we Włoszech. Prawie wszystkie rzeki w regionach górskich są wykorzystywane do produkcji energii –

<sup>56</sup> Presja hydroenergetyki na europejskie rzeki: historia w liczbach, Ulrich Schwarz (FLUVIUS Floodplain Ecology and River Basin Management)

szczególnie duże zagęszczenie elektrowni wodnych można zaobserwować w Alpach. Spośród czterech analizowanych państw, największą liczbę elektrowni wodnych posiadają Niemcy. Są to zarówno małe, jak i duże elektrownie. We Francji planowana jest budowa wielu nowych obiektów (co w ocenie eksperckiej jest działaniem budzącym duże wątpliwości, należałoby skupić się na modernizacji obecnych elektrowni). Na Półwyspie Iberyjskim - główne rzeki Portugalii i Hiszpanii są intensywnie wykorzystywane pod względem hydroenergetycznym – zwłaszcza w dolnym i środkowym biegu rzek Tag i Duero, a także w dolnym i środkowym biegu rzeki Ebro. Budowa ciągu zapór w środkowym biegu rzeki Ebro wpłynęła na jej reżim hydrologiczny, transport osadów, morfologię i ekologię.<sup>57</sup> Zapory ze zbiornikami zaprojektowano w taki sposób, aby ekstremalne powodzie nie powodowały naruszenia stateczności obiektu, w wyniku przelania i nagłej utraty zmagazynowanej wody. Zbiorniki hydroenergetyczne, na dużych rzekach, zwykle magazynują wodę w sposób ciągły, w granicach bezpieczeństwa obiektu. Gospodarowanie wodą w zbiornikach dla hydroenergetyki nie może być takie samo, jak w przypadku przeciwdziałaniu powodzi, dlatego nie zawsze te obiekty spełniać będą dwie ww. funkcję.

Rysunek 50. Rozwój budowy zapór w głównych dorzeczach europejskich 1860-2010



W odpowiedzi na niedobór wody, na niektórych obszarach, prowadzone są przerzuty kanałami z innych dorzeczy. W ostatnich dziesięcioleciach w Europie zbudowano więcej budowli piętrzących i zbiorników, aby zmniejszyć potencjalne skutki niedoborów wody, szczególnie w miesiącach letnich (Rysunek 50). Od lat 50. XX

<sup>57</sup> Manual de técnicas de restauración fluvial, 2011, Magdaleno Mas

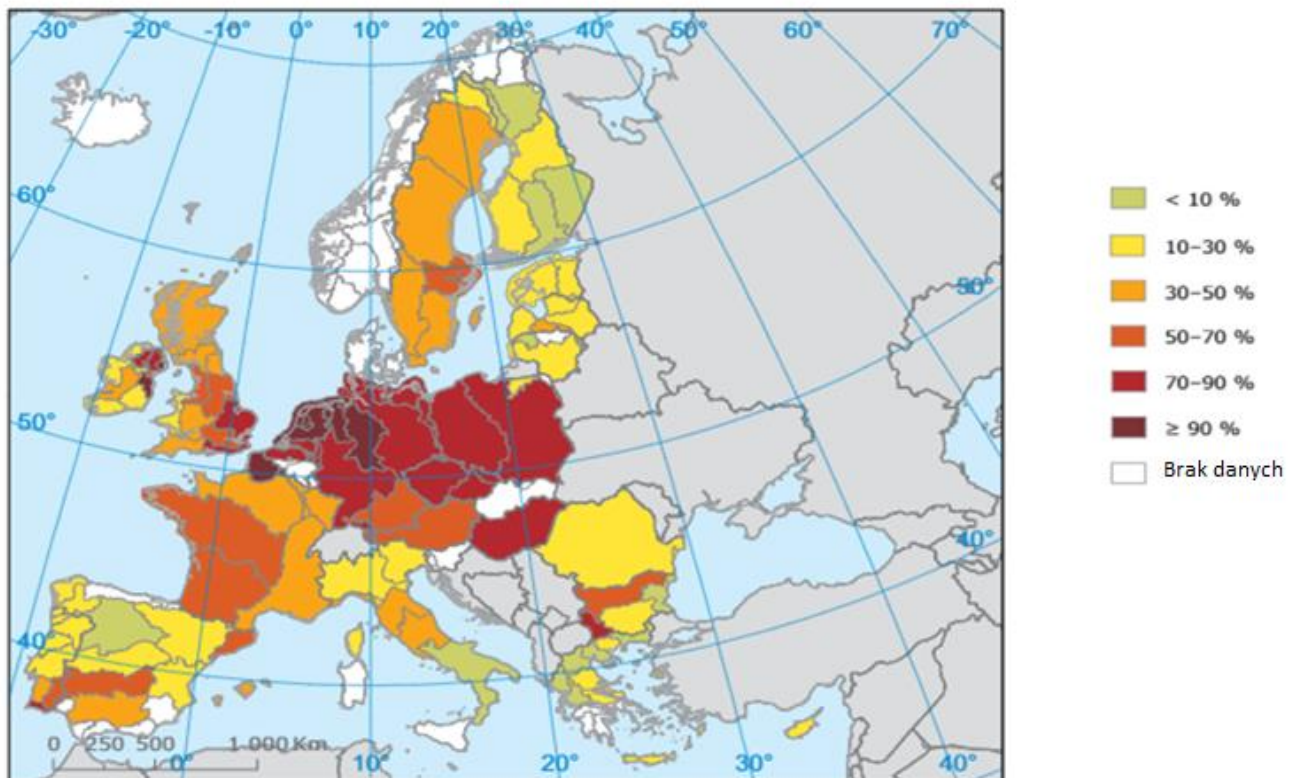


wieku liczba zbiorników wzrosła ponad trzykrotnie. Największa pojemność zbiorników występuje w Europie Południowej (38%), a następnie w Europie Zachodniej (30%) i Wschodniej (20%).

Na stan retencji ma także wpływ działalność człowieka, polegająca na zmianie naturalnego charakteru rzek, jezior, mokradeł itd. Silnie zmodyfikowane części wód (SZCW) to jeziora i rzeki, które w wyniku zmian fizycznych spowodowanych działalnością człowieka (presji hydromorfologicznej), mają zasadniczo zmieniony charakter. SCW to sztuczne części wód powierzchniowych, do których zalicza się: kanały zbudowane do celów żeglugowych, kanały odwadniające i nawadniające, stawy kopane, porty i doki, baseny pogłębiarskie, zwirownie, zbiorniki retencyjne i zbiorniki przy zaporach. Rysunek 51 prezentuje, udział SZCW i SCW na obszarach dorzeczy w Europie,

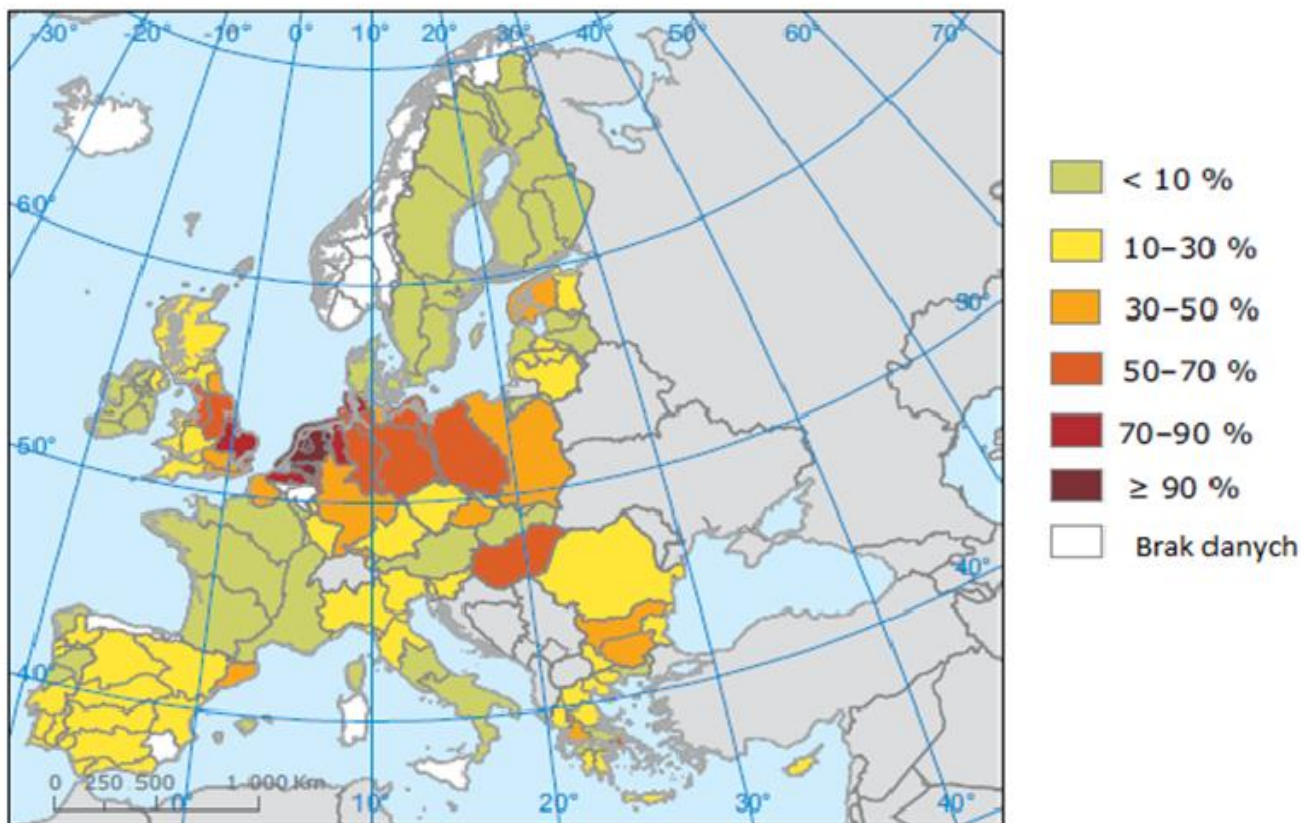
Rysunek 51. Presja hydromorfologiczna w jednolitych częściach wód powierzchniowych

**Odsetek sklasyfikowanych jednolitych części wód (rzek i jezior) w obszarach dorzeczy dotkniętych presją hydromorfologiczną**



Źródło: EEA, 2012

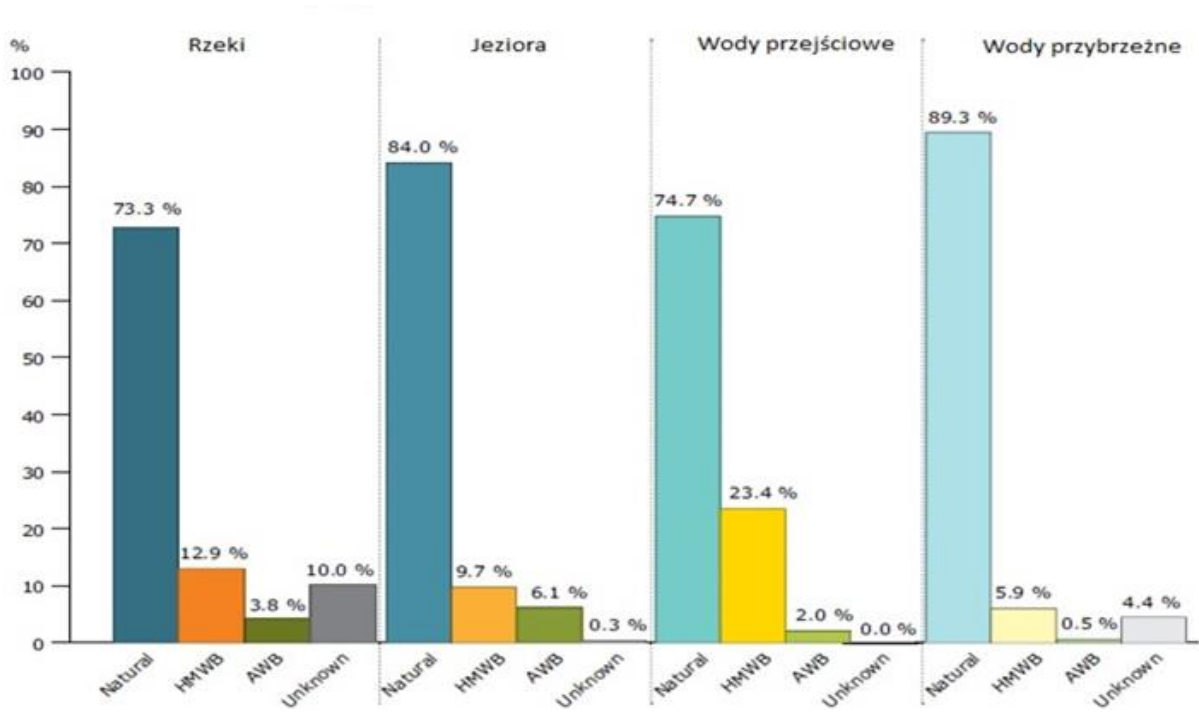
Rysunek 52. Procent sklasyfikowanych silnie zmienionych (SZCW) i sztucznych części wód (SCW) powierzchniowych



Źródło: WISE – WFD, 2012

Na obszarze wielu dorzeczy, górny odcinek rzeki rozciąga się w obszarze górskim lub wyżynnym, często w obszarze zalesionym. W większości cieków, pozostają w stanie naturalnym. Jednak odcinki w dolnym biegu, często przechodzące przez duże miasta i obszary intensywnie użytkowane rolniczo, podlegają też istotnym zmianom hydromorfologicznym.

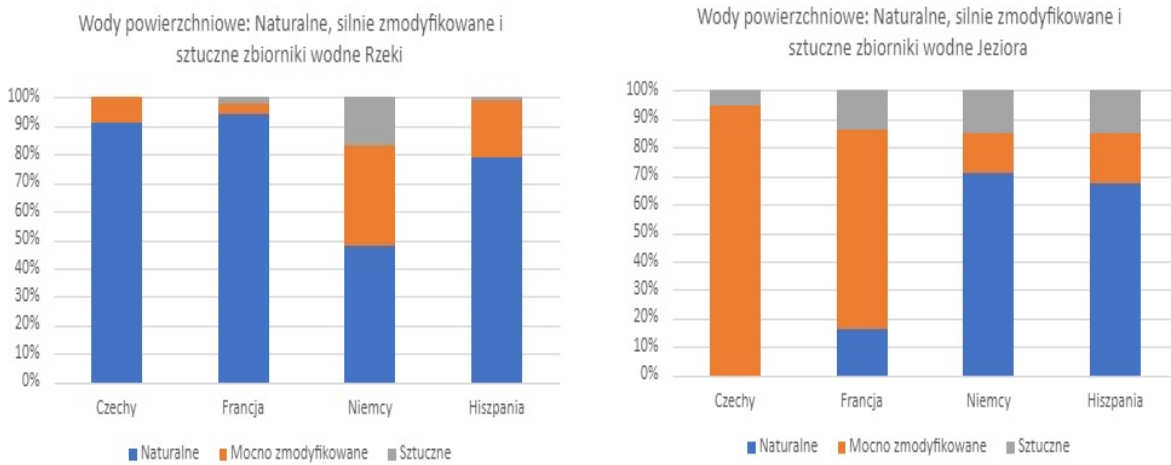
Rysunek 53. Procentowy udział sklasyfikowanych typów (silnie zmienionych części wód - SZCW, sztucznych części wód - SCW, naturalne) części wód w UE 2012 r.



Źródło: WISE-WFD, 2012

Największy udział SZCW i SCW odnotowano na obszarze Holandii, Belgii, Węgry i Niemiec. Państwa członkowskie, które wyznaczyły mniej niż 5% jednolitych części wód jako SZCW i SCW to Szwecja, Estonia, Łotwa, Irlandia, Finlandia, Francja i Słowacja. W przypadku jezior najwyższy odsetek (powyżej 60%) wyznaczonych SZCW lub SCW wyznaczonych jest w Belgii, Czechach, Holandii, Bułgarii, Francji, Wielkiej Brytanii, a także na Węgrzech i we Włoszech. Silnie zmodyfikowane i sztuczne zbiorniki wodne są wyraźnie zależne od udziału obszarów zurbanizowanych i przemysłowych. W regionach górskich, wysoki odsetek SZCW odnotowano w dorzeczeniach z dużą ilością zbiorników do celów hydroenergetycznych i nawadniania. Procentowy udział sklasyfikowanych typów (SZCW, SCW, naturalne) części wód w Unii Europejskiej 2012 r. przedstawiono na Rysunku 53.

Rysunek 54. Plany gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy lata 2016-2021



Źródło: WISE

Analizując sytuację, we wspomnianych na początku czterech państwach Unii Europejskiej – Czechach, Francji, Hiszpanii i Niemczech, – dostrzec można pewne różnice. Blisko połowa rzek w Niemczech klasyfikuje się jako silnie zmienione lub sztuczne. Prawdopodobnie wynika to z mocno rozwiniętej sieci śródlądowych dróg wodnych i znacznego przekształcenia jednolitych części wód. Czechy są krajem śródlądowym, więc jedynymi kategoriami wód w dorzeczu są rzeki i jeziora, nie ma wód przejściowych ani przybrzeżnych. Należy zaznaczyć, iż większość zbiorników wód śródlądowych w Czechach jest sklasyfikowane jako SCW. We Francji również większość zbiorników wód śródlądowych ma zmieniony charakter - zaledwie 16% jezior sklasyfikowano jako naturalne. W Niemczech i Hiszpania około 30 % zbiorników wód śródlądowych wyznaczonych zostało jako silnie zmienione i sztuczne (Rysunek 54).

Rysunek 55. Udział SZCW i SCW dla Czech, Francji, Hiszpanii i Niemiec 2012r



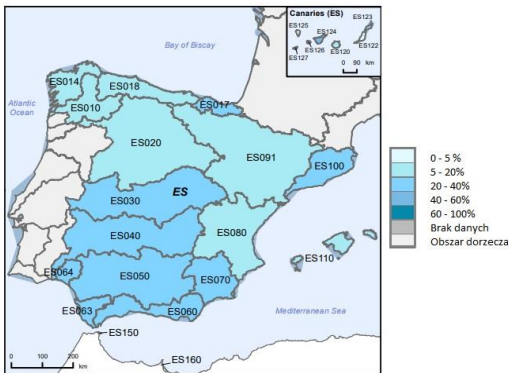
Udział procentowy silnie zmodyfikowanych (HMWB) i sztucznych zbiorników wodnych (AWB) według obszaru dorzecza



Źródło: WISE

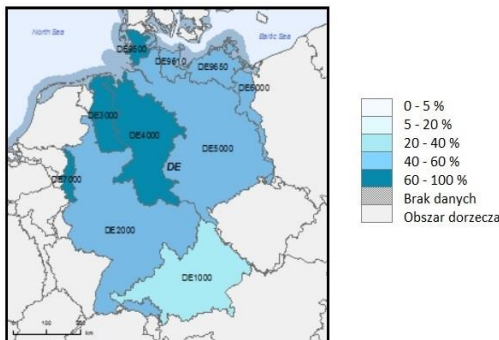
**FRANCJA**

We Francji wyznaczonych jest 692 silnie zmienionych części wód (SZCW) i 181 sztucznych części wód (SCW), na wszystkich obszarach dorzeczy. Na skutek zmian w zakresie podejścia do wyznaczania jednolitych części wód, nastąpił znaczny spadek liczby zbiorników wód śródlądowych oznaczonych jako SZCW i SCW w porównaniu z dotychczasowym wyznaczeniem przeprowadzonym do celów analizy w 2009 r. (SZCW około 22%, SCW około 7%).



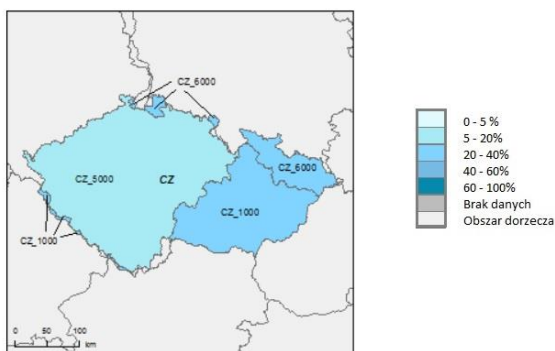
Udział procentowy silnie zmodyfikowanych (HMWB) i sztucznych zbiorników wodnych (AWB) według obszaru dorzecza w Hiszpanii

Źródło: WISE



Udział procentowy silnie zmodyfikowanych (HMWB) i sztucznych zbiorników wodnych (AWB) według obszaru dorzecza w Niemczech

Źródło: WISE



Udział procentowy silnie zmodyfikowanych (HMWB) i sztucznych zbiorników wodnych (AWB) według obszaru dorzecza

Źródło: WISE

## HISZPANIA

W Hiszpanii całkowita liczba SZCW wynosi 908. Całkowita liczba rzek, wyznaczonych jako SZCW wynosi 737. Silnie zmienionych części wód, na obszarze Hiszpanii wyznaczono 58, należy podkreślić, iż termin SCW odnosi się głównie do małych zbiorników lub stawów, które nie są połączone z rzekami.

## NIEMCY

W Niemczech odsetek jednolitych części wód wyznaczonych jako silnie zmienione lub sztuczne części wód, jest bardzo duży. Na obszarze dorzecza Dunaju wyznaczono 11,59% rzek jako SZCW, a średnia niemiecka wynosi 38,92%. W przypadku jezior - 12,92% wyznaczonych zostało jako SZCW. W przypadku wód przejściowych, 100% jednolitych części wód wyznaczone zostały jako SZCW, dla porównania tylko 6,76% wód przybrzeżnych zostało wyznaczonych jako silnie zmienione części wód.

## CZECHY

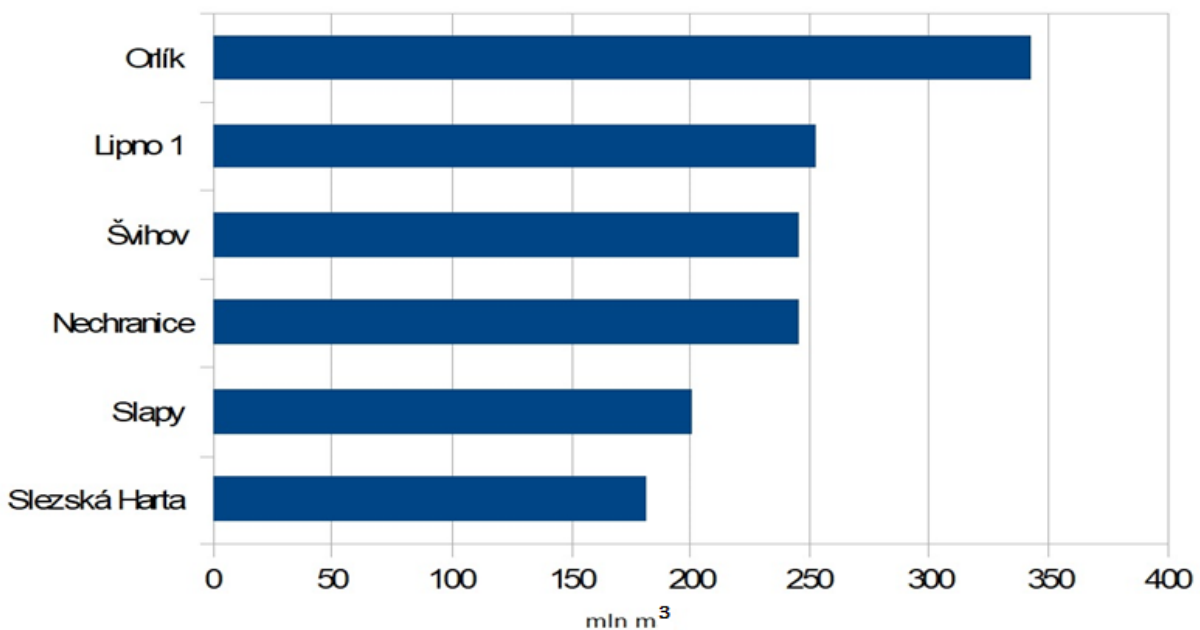
Na obszarze regionu wodnego Górnej Odry, powstają zbiorniki wodne o objętości około 40 mln m<sup>3</sup>. Planowane są kolejne zbiorniki retencyjne dolinowe na obszarze dorzecza Odry (3,4 mln m<sup>3</sup> i 14,610 mln m<sup>3</sup>). Oznacza to, że łącznie Czechy mogą uzyskać do 20 mln m<sup>3</sup> retencji, co stanowi wzrost o 50% w porównaniu do stanu obecnego. Więcej działań wdraża się we wschodniej zlewni Odry i Dunaju.

Dla określenia wpływu presji hydroromologicznych na stan retencji niezbędne jest ich zidentyfikowanie. Bezsprzecznym pozostaje fakt, iż mają one istotny wpływ na stosunki wodne w zlewni JCWP, czyli na jej stan ilościowy. Do presji mających negatywny wpływ na stan ilościowy wód będą zaliczać się zarówno obiekty powodujące zmiany reżimu hydrologicznego - duże obiekty piętrzące, zbiorniki zaporowe, jazy, jak i zmiany w korycie (ujednoliczone wymiary koryta, umocnienia brzegów i dna) oraz charakter zlewni, w tym występowanie obszarów zmeliorowanych. Źródłem presji może być także niewłaściwe wykonanie prac

utrzymaniowych, zwłaszcza odmulania (nadmierne przegłębienie koryta cieków, odkładanie namulców w formie ciągłego nasypu – tzw. „wargi brzegowej”, utrudniającego zalew doliny wodami wezbrań). Presje hydromorfologiczne będą miały wpływ zarówno na retencję korytową (niejednokrotnie zwiększając spływ powierzchniowych i zmniejszając czas retencji) oraz na retencję dolinową (ograniczając ilość zalewów w roku hydrologicznym.)

**W Czechach** funkcjonuje około 90 sztucznych zbiorników wodnych na cele retencyjne i na potrzeby elektrowni wodnych. Ich szacowana, łączna objętość wynosi około 3 180 mln m<sup>3</sup>. Na rzece Wełtawa w latach 50. XX w. powstała kaskada dziewięciu zapór, w tym największe – Orlik, Lipno i Slapy.

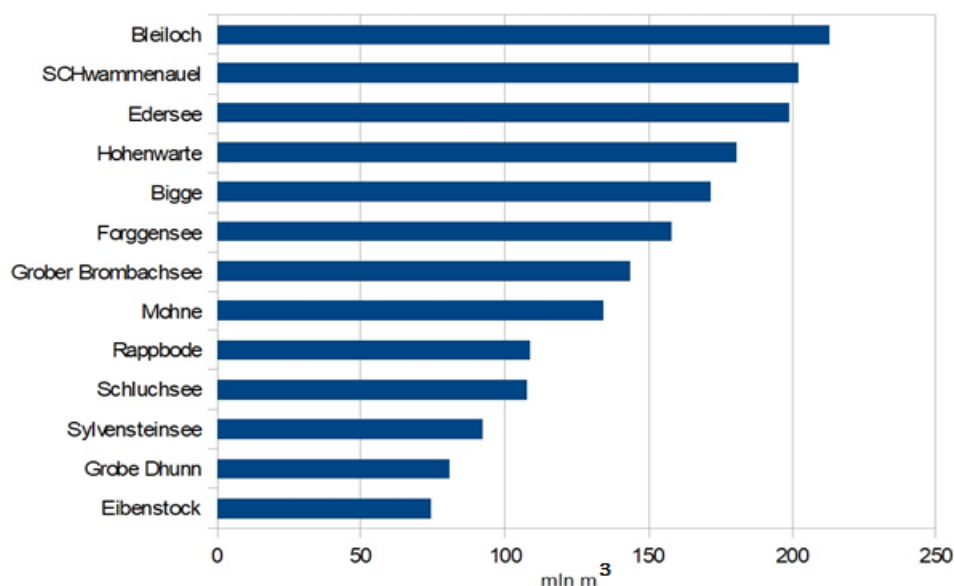
Rysunek 56. Największe zbiorniki wodne w Czechach, stan kwiecień 2021



Źródło: [www.pod.cz](http://www.pod.cz)

**Niemcy.** Międzynarodowa Komisja Wielkich Zapór (ICOLD) posiada w rejestrze około 311 niemieckich zapór, które spełniają kryteria wielkich zapór (przyjęto, że zapory wielkie, to budowle piętrzące wyższe niż 15 m lub od 5 do 15 m gromadząca ponad 3 mln<sup>3</sup> wody). Szacowane jest, że obiekty te retencjonują ok. 933 mln m<sup>3</sup> wody. Jednak istnieje wiele znacznie mniejszych obiektów, które również kształtują retencję na obszarze kraju. W roku 2013 zarejestrowano łącznie 357 zapór. Najstarszy sztuczny zbiornik wybudowano w 1715 roku. Obecnie, na skutek piętrzenia, jego pojemność wynosi 220 000 m<sup>3</sup>.

Rysunek 57. Największe zbiorniki wodne w Niemczech



**W Hiszpanii** zlokalizowanych jest obecnie ponad 1200 wielkich zapór, które zapewniają pojemność około 53 810 mln m<sup>3</sup><sup>58</sup>. Hiszpania jest piątym krajem na świecie (po Chinach, Stanach Zjednoczonych, Indiach i Japonii) z największą liczbą zapór. Ponad 100 z nich istniało już w 1915 r. Przed rokiem 1960 funkcjonowało około 450 zapór. Dane pochodzą z Hiszpańskiego Komitetu Narodowego ds. dużych zapór SPANCOLD CNEGP.

Tabela 46. Największe zbiorniki wodne w Hiszpanii (na podstawie Hiszpańskiego Komitetu Narodowego ds. dużych zapór SPANCOLD CNEGP)

Zbiornik	Pojemność [mln m <sup>3</sup> ]	Rok budowy/ oddania do użytku	Uwagi
La Serena (Badajoz)	3 220	1989	Trzeci co do wielkości zbiornik w Europie
Alcantara (Caceres)	3 162	1969	
Almendra (Salamanca)	2 648	1970	Najwyższa zapora w Hiszpanii
Buendia (Guadalajara)	1 638	1958	
Mequinenza Reservoir (Saragossa)	1 530	1966	
Cijara (Badajoz)	1 505	1956	
Valdecanas (Caceres)	1 446	1957-1964	
Ricobayo (Zamora)	1 200	1935	
Alarcon (Cuenca)	1 112	1942-1970	
Iznajar (Cordoba)	981	196	

<sup>58</sup> Źródło: AQUASTAT (baza danych dotyczących wody i rolnictwa Organizacji Narodów Zjednoczonych do Spraw Wyżywienia i Rolnictwa FAO)

Tabela 47. Największe zbiorniki we Francji

Nazwa zbiornika	Pojemność [mln m <sup>3</sup> ]
Petit Saut	3 500
Serre Ponçon	1 270
Sainte Croix	767
Vouglans	592
Bort Les Orgues	477
Marne Giffaumont	350
Mount Cenis	320
Yate	315
Monteynard	309
Sarrans	296
Grandval	271
Tignes	230
Aigle	220
Seine Morge	208
Naussac	190
Chastang	187
Roselend	185

Źródło: Francuski Komitet Zapór i Zbiorników Wodnych - Comité Français des Barrages et Réservoirs <https://www.barrages-cfbr.eu/>

Zastosowanie	Odsetek
Energia wodna	50%
Nawadnianie	19%
Zaopatrzenie w wodę	18%
Turystyka i rekreacja	6%
Ochrona przed powodzią	4%
Nawigacja	3%

**Największe zbiorniki wodne lata uruchomienia**

Rok uruchomienia	Odsetek
przed 1850 rokiem	1%
od 1850 do 1900 roku	5%
od 1900 do 1930 roku	8%
od 1931 do 1950 roku	11%
od 1951 do 1970	30%
od 1971 do 1990	29%
od 1991 do 2000	10%
po 2000 roku	6%



**We Francji** zapory pełnią głównie funkcję magazynowania wody na cele rolnicze, dostarczając rolnikom zasoby wodne potrzebne do nawadniania pól. Połowa zapór we Francji jest wykorzystywana do wytwarzania energii elektrycznej. Hydroenergetyka jest dostawcą ok. 11% produkcji energii elektrycznej w kraju. Rozwój odnawialnych źródeł energii sprzyja wdrażaniu działań w zakresie budowy obiektów piętrzących wodę na cele energetyczne. W Alpach rozpoczęto realizację projektu zapory Romanche-Gavet. Tempo budowy nowych zapór jest znacznie niższe, niż w latach 1955-1985, kiedy wybudowano 250 zapór - średnio 8 rocznie.

Według danych AQUASTAT najwięcej wody zretencjonowanej w zbiornikach wodnych<sup>59</sup> jest na terenie Hiszpanii (53 810 mln m<sup>3</sup> wody, co daje 1 153,65 m<sup>3</sup> na osobę). W zbiornikach wodnych usytuowanych na terenie Francji zretencjonowane jest 9 980 mln m<sup>3</sup> wody (153,93 m<sup>3</sup> na osobę). Współczynnik total dam capacity (całkowita pojemność zapór) dla Niemiec wynosi 4 000 mln m<sup>3</sup> (48.39 m<sup>3</sup> na osobę), natomiast dla Czech 3 180 mln m<sup>3</sup> (299,25 m<sup>3</sup> na osobę). Zgodnie z danymi z rozdziału 3.6.1. Duża i mała retencja zbiornikowa opracowanymi na podstawie „Identyfikacji presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy część 1 - utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych” w zbiornikach wodnych na terenie Polski zretencjonowane jest 4 599,11 mln m<sup>3</sup> wody (120,19 m<sup>3</sup> na osobę)

Pokrycie terenu, obok uwarunkowań klimatycznych, ma duże znaczenie dla możliwości zatrzymywania i retencjonowania wody w krajobrazie. Duży wpływ na stan retencji ma gospodarka leśna. Lasy w Europie zostały sklasyfikowane według danych Corine Land Cover 2018 na trzy główne typy: liściaste, iglaste i mieszane. Dominują lasy iglaste (44% wszystkich lasów) oraz - na drugim miejscu - liściaste (34%). Analiza przestrzenna wykazała, że lasy iglaste retencjonują więcej wody w porównaniu z lasami liściastymi

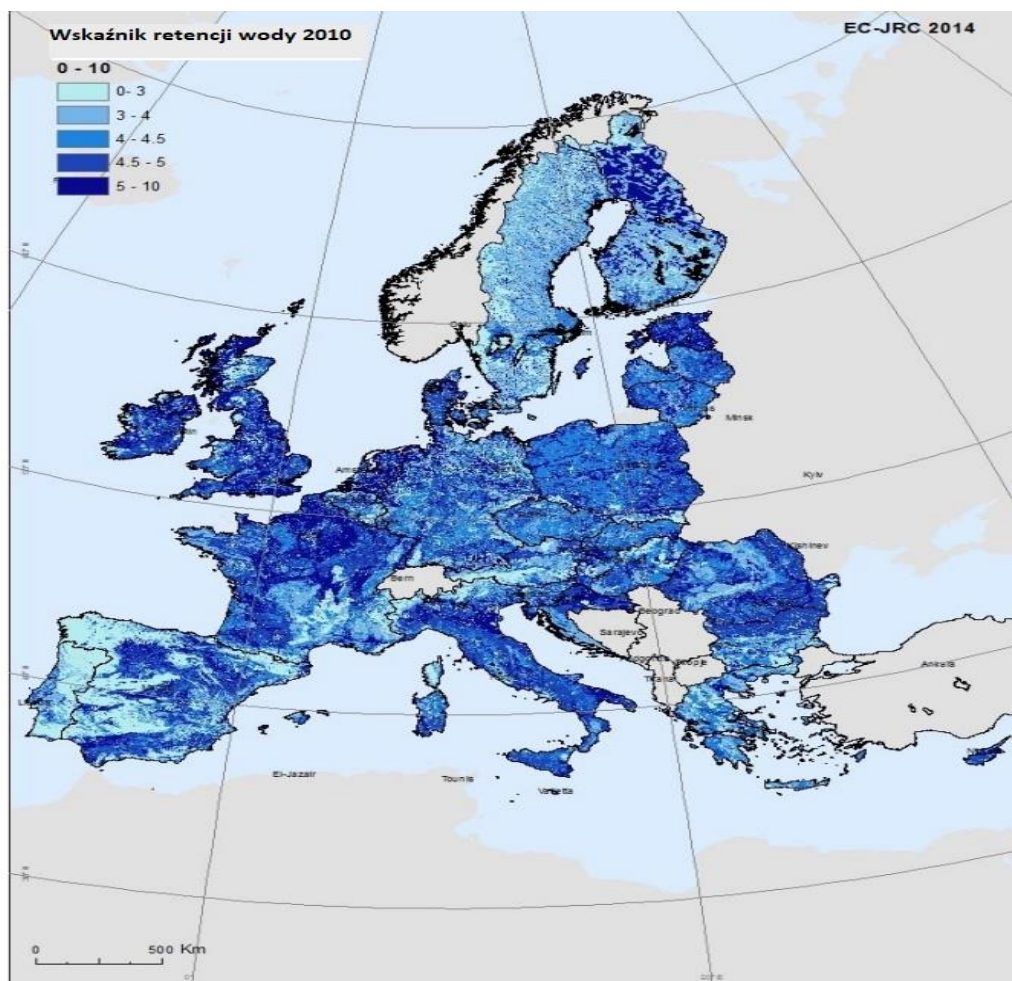
Aby ocenić potencjalną ilość wody retencjonowaną w krajobrazie, potrzebny jest złożony model systemu bilansu wodnego, który uwzględni wszystkie aspekty (proces transpiracji z powierzchni gleby, proces ewapotranspiracji, opady). Opracowano złożony bezwymiarowy wskaźnik retencji wody (WRI)<sup>60</sup> - do oceny zdolności krajobrazu do zatrzymywania wody. Rozkład przestrzenny tego wskaźnika w Europie przedstawia Rysunek 58. Założono, że całkowity potencjał retencji wody w krajobrazie jest funkcją retencji roślinności, gleby i płytkich wód podziemnych. Dodatkowo, uwzględniono wpływ spadku i uszczelnienia gruntu na zdolność zatrzymywania wody. Zarówno nachylenie, jak i uszczelnienie powierzchni gleby, są czynnikami ograniczającymi naturalną zdolność retencyjną, ponieważ faktyczna retencja maleje ze wzrostem udziału powierzchni uszczelnionej i rosnącym nachyleniem zboczy.

---

<sup>59</sup> Według współczynnika Total dam capacity, czyli sumie objętości wody zretencjonowanej w sztucznych zbiornikach wodnych w danym kraju.

<sup>60</sup> Maes J i inni, Mapping and assessment of ecosystems and their services. Trends in ecosystems and ecosystem services in the European Union between 2000 and 2010, 2015

Rysunek 58. Wskaźnik retencji wody (WRI) w Europie 2010



Źródło: EC JRC 2014

Przez ostatnie 20-30 lat priorytetami gospodarki wodnej w wielu częściach Europy było zapewnienie ochrony przeciwpowodziowej, poprawę warunków żeglugi śródlądowej oraz zapewnienie odwodnienia gruntów rolnych i obszarów miejskich. Obecnie - gospodarka wodna w coraz większym stopniu obejmuje kwestie ekologiczne, zwracając uwagę na fakt, iż środowisko należy traktować na równi z innymi użytkownikami wód. Głównym wyzwaniem w efektywnym zarządzaniu zasobami wodnymi jest zaspokojenie uzasadnionych potrzeb różnych użytkowników wody, w obliczu zmian klimatu oraz intensyfikacji zjawisk ekstremalnych.

Do poprawy warunków i zwiększenia retencji w zlewniach konieczne jest uwzględnienie działań ograniczających zużycie wody poprzez efektywność jej wykorzystania, spowolnienie odpływu wody ze zlewni, ale z uwzględnieniem przywracania naturalnego charakteru rzek. Rosnąca częstotliwość i rozmiary ekstremalnych susz i powodzi zwiększają ryzyko zmniejszenia ilości odnawialnych zasobów słodkiej wody w przyszłości.

## 5. Stan prawny w zakresie retencji wodnej oraz zasobów dyspozycyjnych wód

Uchwałą nr 92 z dnia 10 września 2019 r. Rada Ministrów przyjęła Założenia do Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030 (M.P. z 2019 r. poz. 941) (dalej: Założenia). Założenia, przedłożone przez Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej, są rezultatem pierwszego etapu prac nad Programem przeciwdziałania niedoborowi wody (dalej: PPNW lub Program).

Program przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030 powinien być spójny z dokumentami strategicznymi i planistycznymi na poziomie krajowym i międzynarodowym. Powinien realizować priorytety i cele określone w kluczowych dokumentach programowych oraz być zgodny z przepisami wewnętrznymi. Kluczową rolę w realizacji Programu odgrywać będą instrumenty ekonomiczne oparte na przepisach krajowych i prawie lokalnym.

### 5.1. Prawo i strategię międzynarodowe

#### 5.1.1. Prawo międzynarodowe

##### **Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/741 z dnia 25 maja 2020 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących ponownego wykorzystania wody (Dz.U.UE.L.2020.177.32)**

Parlament Europejski w roku 2018 większością głosów przyjął tzw. rezolucję legislacyjną w sprawie wniosku dotyczącego Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie minimalnych wymagań dotyczących ponownego użycia wody. Rezolucja w sprawie niedoboru wody i susz określała hierarchię środków, które państwa członkowskie powinny uwzględnić w zarządzaniu niedoborem wody i suszami. Podkreślając jednocześnie, że oszczędzanie wody musi stać się kwestią priorytetową a wszystkie możliwości bardziej oszczędnego gospodarowania wodą powinny zostać zbadane. Ostatecznie, po dwóch latach dyskusji, w roku 2020, Rada Unii Europejskiej 17 marca 2020 r. przyjęła, a 25 maja 2020 r. podpisała rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dotyczących ponownego wykorzystania wody. Celem zapisów rozporządzenia jest ograniczenie problemu niedoboru wody, który występuje w wielu europejskich krajach śródziemnomorskich, a w przyszłości może również dotyczyć innych członków wspólnoty. Ponowne wykorzystanie wody pozyskiwanej ze ścieków może być jednym z narzędzi zapobiegających niedoborom wody. Komisja Europejska, aby zabezpieczyć dostawę słodkiej wody w Europie, przygotowała propozycję wykorzystania w rolnictwie wody do nawadniania upraw pozyskanej ze ścieków oczyszczonych. KE wskazała, że jednym z czynników, który ma największe znaczenie i jednocześnie największy wkład w zmniejszenie niedoboru wody w Europie, jest nawadnianie w rolnictwie. Proponowane przepisy mają być pewnego rodzaju zachętą do korzystania z odzyskanej wody. W rozporządzeniu wprowadzono minimalne wymagania dotyczące: jakości wody, częstotliwości monitorowania, obowiązków operatorów produkcji, dystrybucji i magazynowania wody, jak również odpowiednie środki zarządzania ryzykiem (plany zarządzania ryzykiem).

W ramach zintegrowanego podejścia w zakresie zarządzania wodą – oprócz oszczędzania wody – UE wskazuje na konieczność wykorzystywania oczyszczonych ścieków z oczyszczalni komunalnych, które stanowią dodatkowe źródło zaopatrzenia w wodę do różnych celów.

Państwa członkowskie w przypadku niestosowania Rozporządzenia 2020/741 muszą wykazać oraz monitorować przez okres 6 lat, że inwestycje w zakresie ponownego wykorzystania wody będą niekorzystne lub nieopłacalne.

**Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, zwana Ramową Dyrektywą Wodną (Dz.U.U.E.L.2000.327.1), (dalej: RDW)**

W dyrektywie 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r., ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, jednym z kluczowych aspektów zarządzania gospodarką wodną jest rozwiązywanie problemu jakości i ilości wody. Przepisy RDW określają główny cel, jakim jest osiągnięcie dobrego stanu wód do 2015 r. Tym samym zobowiązują państwa członkowskie do określenia występujących presji antropogenicznych oraz do wprowadzenia programu środków w celu minimalizacji tych presji. Programy te są częścią planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy, są aktualizowane i przedstawiane do oceny co 6 lat.

Zgodnie z art. 13 ust. 5 RDW, plany gospodarowania wodami mogą być uzupełnione poprzez opracowanie bardziej szczegółowych programów i planów gospodarowania - dla zlewni, sektora, zagadnienia lub typu wód, w celu zajęcia się poszczególnymi aspektami gospodarki wodnej. Wdrożenie tych działań nie zwalnia państw członkowskich z wypełniania jakichkolwiek zobowiązań określonych na mocy innych części niniejszej dyrektywy.

Polska może korzystać z postanowień zawartych w art. 13 RDW, do opracowania bardziej szczegółowych programów i planów gospodarowania wodami. Opracowanie Programu przeciwdziałania niedoborowi wody (PPNW), poświęconego zagadnieniom retencji wodnej i zasobów wodnych, stanowi przejaw wdrożenia art. 13 ust. 5 RDW. Należy jednak podkreślić, że opracowanie programu poświęconego zagadnieniom rozwoju retencji stanowi dobrowolne i nieobligatoryjne działanie państwa członkowskiego UE. Projekt Programu jako dokument nie podlega więc ocenie Komisji Europejskiej.

**Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, potocznie zwana Dyrektywą Powodziową (Dz.U.U.E L 288/27)**

Dyrektywa Powodziowa jest ważnym uzupełnieniem prawodawstwa wspólnotowego w zakresie gospodarowania wodami. Należy podkreślić, iż jest ona równorzędna z Ramową Dyrektywą Wodną (RDW) i w pełni spójna z jej zapisami.

Nadrzędnym celem Dyrektywy Powodziowej jest ograniczanie ryzyka powodziowego i zmniejszanie następstw powodzi w państwach Unii Europejskiej. Dąży do właściwego zarządzania ryzykiem, jakie może stwarzać powódź dla ludzkiego zdrowia, środowiska, działalności gospodarczej i dziedzictwa

kulturowego. Dla państw członkowskich ważne jest zapobieganie występowaniu powodzi oraz ochrona obszarów, które mogą ucierpieć na skutek powodzi. Kluczowe znaczenie ma także przygotowanie obywateli, jak należy sobie radzić w przypadku wystąpienia powodzi. Zobowiązania nałożone na państwa członkowskie, wynikające z Dyrektywy, polegają na konieczności opracowania wstępnej oceny ryzyka powodziowego, map zagrożenia powodziowego, map ryzyka powodziowego i planów zarządzania ryzykiem powodziowym oraz ich publicznego udostępnienia.

**Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1386/2013/UE z dnia 20 listopada 2013 r. w sprawie ogólnego unijnego programu działań w zakresie środowiska do 2020 r. „Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety” (Dz.U. UE.L 2013.354.171)**

W ww. decyzji Parlament wyznaczył UE cel polegający na osiągnięciu do 2020 r. inteligentnej i zrównoważonej gospodarki, sprzyjającej włączeniu społecznemu - poprzez określenie obszarów polityki i działań objętych celem przejścia na niskoemisyjną i zasobooszczędną gospodarkę. Integralną częścią decyzji jest Program działań w zakresie środowiska do 2020 r. „Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety”.

W Programie określono cele priorytetowe, z których dwa kluczowe dla gospodarki wodnej i promowania działań w zakresie przeciwdziałania niedoborom wody to:

1. Przekształcenie Unii w zasobooszczędną, zieloną i konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną.

W ramach tak zdefiniowanego celu podkreślono potrzebę podnoszenia świadomości efektywnego gospodarowania zasobami wodnymi oraz kluczową rolę edukacji w tym zakresie.

2. Ochrona obywateli Unii przed związanymi ze środowiskiem presjami i zagrożeniami dla zdrowia i dobrostanu.

W ramach powyższego celu zwrócono uwagę na negatywne skutki suszy dla zdrowia ludzi i działalności gospodarczej. Zaznaczono, że zmiany klimatu mogą być przyczyną długotrwałych susz oraz fal upałów. Dlatego niezbędne jest podejmowanie działań pozwalających na przeciwstawienie się prognozowanym presjom i procesom wynikającym ze zmian klimatu. Jako jeden z kluczowych priorytetów dla efektywnego gospodarowania zasobami w sektorze wodnym wskazano osiągnięcie i zapewnienie dobrego stanu wód. Unia Europejska dostrzega problem susz i ograniczonych zasobów wodnych, który dotyczy coraz większych obszarów Europy. Obecnie szacuje się, że 20–40 % zasobów wodnych Europy nadal się marnuje, na przykład z powodu wycieków w systemie dystrybucji wody lub nieodpowiedniego wykorzystania technologii oszczędności wody. Dostępne systemy modelowania pokazują, że nadal istnieje szerokie pole do poprawy efektywności korzystania z zasobów wodnych w Unii. Ponadto oczekuje się, że rosnące zapotrzebowanie na wodę oraz wpływ zmian klimatu także znacząco zwiększą presję wywieraną na europejskie zasoby wodne.

W decyzji PE zaapelowano, aby Unia i jej państwa członkowskie podjęły działania zmierzające do zapewnienia obywatelom dostępu do czystej wody oraz do zapewnienia, aby pobór wody spełniał limity dostępnych odnawialnych zasobów wody do roku 2020, w celu utrzymania, osiągnięcia lub poprawy dobrego stanu wody - zgodnie z ramową dyrektywą wodną. Sektory najbardziej

wodochłonne, takie jak energetyka i rolnictwo, należy zachęcać do nadawania najwyższego priorytetu najbardziej efektywnemu wykorzystywaniu wody.

Mimo, że upłynął okres, na jaki ustalony został powyższy Program, zawarte w nim treści zachowują nadal aktualność.

Podstawę dla powyższego i ew. dalszych programów w tym zakresie wyznacza art. 192 ust. 3 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej.

### **Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/2184 z dnia 16 grudnia 2020 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. UE. L 435/1)**

Dyrektywa ustanawia ramy prawne ochrony zdrowia ludzkiego przed niepożądanymi skutkami wszelkiego zanieczyszczenia wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi poprzez zapewnienie, aby była ona zdrowa i czysta. Państwa członkowskie powinny zastosować niezbędne środki w celu zapewnienia, aby woda przeznaczona do spożycia przez ludzi była wolna od wszelkich mikroorganizmów i pasożytów oraz wszelkich substancji w ilościach lub stężeniach, które w pewnych przypadkach stanowią potencjalne niebezpieczeństwo dla zdrowia ludzkiego, oraz aby spełniała ona minimalne wymogi wynikające z art. 4 ust. 1 Dyrektywy m. in w zakresie mikrobiologicznych i chemicznych parametrów jakości. W Dyrektywie podkreślono także, istotę problemu jakim jest ogólny brak świadomości na temat wycieków wody, spowodowanych niedoinwestowaniem w zakresie utrzymania i odnawiania infrastruktury wodociągowej. Ponadto drugim celem Dyrektywy jest poprawa powszechnego dostępu do wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Cel ten jest powiązany z działaniami na rzecz przeciwdziałania niedoborom wody.

### 5.1.2. Programy i strategie międzynarodowe – powiązania

Założenia Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030 wpisują się w kierunki polityki UE w zakresie środowiska, adaptacji do zmian klimatu oraz gospodarki wodnej, jak też w zakresie stosowania naturalnych wielofunkcyjnych działań, których celem jest ochrona i zarządzanie zasobami wodnymi przy wykorzystaniu m.in. naturalnych środków i procesów, a tym samym tworzenia błękitno-zielonej infrastruktury.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody poddano analizie zgodności z następującymi dokumentami:

- Rezolucją Zgromadzenia Ogólnego ONZ z 25 września 2015 r.: Agenda Zrównoważonego Rozwoju 2030,
- Dokumentem Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającemu włączeniu społecznemu,
- Strategią UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu,
- Konwencją o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe,
- Planem ochrony zasobów wodnych Europy,
- Dokumentem Biała Księga: Adaptacja do zmian klimatu: Europejskie ramy działania,

- Komunikatem Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady: Rozwiązanie problemu dotyczącego niedoboru wody i susz w Unii Europejskiej. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Sprawozdanie z przeglądu europejskiej polityki w dziedzinie niedoboru wody i suszy

Powyższe dokumenty wskazują, wśród obszarów działań o szczególnym znaczeniu dla Wspólnoty, również obszar: zrównoważona gospodarka wodna.

### **Agenda 2030. Agenda Zrównoważonego Rozwoju 2030**

Agenda 2030. Agenda Zrównoważonego Rozwoju, przyjęta Rezolucją Zgromadzenia Ogólnego ONZ z dnia 25 września 2015 r., to program działań definiujący model zrównoważonego rozwoju na poziomie światowym. Cele zrównoważonego rozwoju zawarte w Agendzie Zrównoważonego Rozwoju 2030 to m.in. zapewnienie dostępności i zrównoważonego zarządzania wodą i urządzeniami sanitarnymi dla wszystkich. Główny zdefiniowany cel w tym zakresie to podjęcie pilnych działań w celu zwalczania zmian klimatycznych i ich skutków. Agenda 2030 przyjęta została przez 193 państwa Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ) w 2015 r.

Agenda 2030 obejmuje 17 celów zrównoważonego rozwoju oraz powiązanych z nimi 169 zadań, które obejmują dziedziny zrównoważonego rozwoju – gospodarczą, społeczną i środowiskową. Obok podstawowych priorytetów, jak zdrowie, edukacja oraz bezpieczeństwo żywnościowe, Agenda definiuje również wiele celów gospodarczych, społecznych i środowiskowych. Spośród 17 zdefiniowano m.in. 2 główne cele, które mają istotne znaczenie dla zrównoważonej gospodarki wodnej i stanowią podstawę dalszych działań, tworząc założenia dla strategii poszczególnych państw członkowskich.

Te dwa cele to:

**Cel 6.** Zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi;

**Cel 13.** Podjąć pilne działania w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom.

Dla wszystkich celów Agenda 2030 wskazuje zadania służące ich realizacji. **Dla celu 6. Zapewnienie wszystkim ludziom dostępu do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi**, wyznaczone do realizacji przez Państwa członkowskie zadania to:

- 6.1. Do 2030 roku zapewnić powszechny i sprawiedliwy dostęp do bezpiecznej wody pitnej po przystępnej cenie.
- 6.2. Do 2030 roku zapewnić dostęp do odpowiednich i godziwych warunków sanitarnych i higienicznych dla wszystkich oraz wyeliminować praktyki defekacji na świeżym powietrzu, przy czym należy zwrócić szczególną uwagę na potrzeby kobiet, dziewcząt i osób żyjących we wrażliwych sytuacjach.

- 6.3. Do 2030 roku poprawić jakość wody poprzez redukcję zanieczyszczeń, likwidowanie wysypisk śmieci, ograniczenie stosowania szkodliwych substancji chemicznych i innych szkodliwych materiałów. Zmniejszyć o połowę ilość nieoczyszczonych ścieków oraz znacząco podnieść poziom recyklingu i bezpiecznego ponownego użytkowania materiałów w skali globalnej.
- 6.4. Do 2030 roku znacząco podnieść efektywność wykorzystywania wody we wszystkich sektorach oraz zapewnić zrównoważony pobór wody oraz dostawy wody pitnej, by rozwiązać problem niedostatku wody i znacząco zmniejszyć liczbę ludzi cierpiących z tego powodu.
- 6.5. Do 2030 roku wdrożyć zintegrowane zarządzanie zasobami wodnymi na wszystkich poziomach, w tym poprzez współpracę transgraniczną.
- 6.6. Do 2020 roku zapewnić ochronę i odnowić ekosystemy zależne od wody, w tym tereny górskie, lasy, tereny podmokłe, rzeki, jeziora i wody podziemne.
- 6.7. Do 2030 roku rozszerzyć międzynarodową współpracę i wesprzeć budowę potencjału krajów rozwijających się, który umożliwi podejmowanie działań i opracowanie programów związanych z wodą i warunkami sanitarnymi, m.in. w takich dziedzinach jak: gromadzenie wody, odsalanie, efektywna gospodarka wodna, oczyszczanie ścieków, recykling i technologie ponownego wykorzystania wody.
- 6.8. Wspierać i wzmocnić udział lokalnych społeczności w poprawie gospodarowania zasobami wodnymi i infrastruktury sanitarnej.

**Dla celu 13. Podjęcie pilnych działań w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom, zadania wyznaczone do realizacji przez państwa członkowskie to:**

- 13.1. Wzmocnić zdolności adaptacyjne i odporność na zagrożenia klimatyczne i klęski żywiołowe we wszystkich krajach.
- 13.2. Włączyć działania na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatu do krajowych polityk, strategii i planów.
- 13.3. Zwiększyć poziom edukacji, świadomości oraz potencjał ludzki i instytucjonalny w zakresie łagodzenia zmian klimatu, adaptacji do nich, ograniczenia skutków zmian klimatu oraz systemów wczesnego ostrzeżenia przed zagrożeniami.
- 13.4. Wywiązać się ze zobowiązania podjętego przez państwa rozwinięte, będące stronami Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu w celu zmobilizowania wspólnie 100 miliardów USD rocznie do 2020 roku, ze wszystkich źródeł, aby zaspokoić potrzeby krajów rozwijających się w kontekście znaczących działań łagodzących skutki zmian klimatu oraz zapewnić przejrzystość i pełną funkcjonalność Zielonego funduszu klimatycznego (*Green Climate Fund*) poprzez jego jak najszybszą kapitalizację.
- 13.5. Promować mechanizmy zwiększające zdolność efektywnego planowania i zarządzania w zakresie zmian klimatu w krajach najślabiej rozwiniętych i rozwijających się małych państwach wyspiarskich, w tym poprzez skupienie uwagi na potrzebach kobiet, młodzieży oraz lokalnych i marginalizowanych grup społecznych.

Wszystkie zadania wskazane do realizacji kluczowych celów w zakresie adaptacji do zmian klimatu i ograniczania skutków suszy będą wspierać zwiększanie retencyjności obszaru i są możliwe do realizacji w ramach Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030.



## Europejski Zielony Ład

Zielony Ład dla Europy (Green Deal for Europe) to projekt reform polityki klimatycznej Unii Europejskiej zaproponowany przez nową przewodniczącą Komisji Europejskiej Ursulę von der Leyen. Najważniejszą propozycją Zielonego Ładu jest uchwalenie wiążącego celu neutralności klimatycznej do 2050 roku. Oznacza to, że do połowy XXI wieku unijna gospodarka ma emitować tylko tyle gazów cieplarnianych, ile jest w stanie pochłonąć (na przykład przez lasy lub technologię przechwytywania emisji CO<sub>2</sub>). W ramach Europejskiego Zielonego Ładu zmianie mają ulec także cele krótkoterminowe – cel redukcji emisji do 2030 roku obecnie wynosi 40 procent w porównaniu z poziomem w 1990 roku, ale planuje się jego zwiększenie do 50 procent lub 55 procent. Struktura polityki klimatycznej Unii Europejskiej pozostanie taka sama, korekta dotyczyć będzie przede wszystkim europejskiego systemu handlu emisjami (EU Emissions Trading System, EU ETS), który ma objąć nowe sektory (transport i budownictwo), i w którym mają być ograniczone darmowe pozwolenia na emisje dla lotnictwa. Aby chronić konkurencyjność unijnej gospodarki, zaproponowano podatek od importu emisji CO<sub>2</sub>. Elementem Zielonego Ładu ma być Fundusz Sprawiedliwej Transformacji dla regionów najbardziej dotkniętych negatywnymi skutkami dekarbonizacji. Poza polityką stricte klimatyczną Europejski Zielony Ład to również propozycje dotyczące rolnictwa, gospodarki o obiegu zamkniętym, bioróżnorodności i ograniczenie emisji zanieczyszczeń.

## Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającemu włączeniu społecznemu

Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającemu włączeniu społecznemu to długookresowa strategia rozwoju Unii Europejskiej, która określa 3 obszary priorytetowych działań oraz 7 inicjatyw przewodnich. Zdefiniowany priorytet Strategii, wspierający gospodarkę wodną, w tym zasady kształtowania zasobów wodnych, to:

- Zrównoważony rozwój - efektywne korzystanie z zasobów mające na celu uniezależnienie wzrostu gospodarczego od wykorzystania zasobów poprzez: zmniejszenie udziału emisji węgla w europejskiej gospodarce, większe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, modernizację transportu i propagowanie efektywności energetycznej.

Zawarte w Strategii inicjatywy wskazują kierunki działań realizowanych na poziomie unijnym i krajowym. Jedną z inicjatyw jest „Europa efektywnie korzystająca z zasobów”. Jej celem jest stworzenie ram strategicznych, wspierających zmiany prowadzące do przejścia na niskoemisyjną gospodarkę opartą na efektywnym korzystaniu z zasobów, co w efekcie pozwoli m.in. na przeciwdziałanie zmianom klimatu oraz ograniczenie wpływu korzystania z zasobów na środowisko.

W dokumencie sygnalizuje się problem wzrastającego zapotrzebowania na zasoby naturalne, ich nadmierną eksploatację oraz problem zmian klimatu. Dostrzegalny jest problem niedoboru wody i pogłębiającego się zjawiska suszy. Zasoby naturalne stanowią ważny element funkcjonowania gospodarki i mają wpływ na jakość życia ludzi. Dlatego istotne jest by wprowadzać zmiany w dotychczasowym gospodarowaniu zasobami i przeciwdziałać zmianom klimatu.

Mimo upływu okresu, na jaki ustalona została ww. Strategia, określone w niej priorytety i kierunki działań zachowują aktualność.

### **Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu**

Podstawowym priorytetem dla wspólnoty międzynarodowej, określonym w Strategii UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, jest łagodzenie skutków zmian klimatu. Komisja Parlamentu Europejskiego i Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, ustanawiając Strategię, wskazała na konieczność podejmowania wszelkich środków w zakresie przystosowania na poziomach – lokalnym, regionalnym i krajowym. Podstawowym zadaniem strategii jest wspieranie i stymulowanie działań państw członkowskich UE w dziedzinie przystosowania, stworzenie podstaw dla lepszego podejmowania świadomych decyzji w zakresie przystosowania w nadchodzących latach, a także działania zmierzające do uodpornienia najważniejszych sektorów gospodarczych i politycznych na skutki zmiany klimatu.

### **Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe**

Polska jest także sygnatariuszem Europejskiej Konwencji Krajobrazowej (EKK). 6 stycznia 1977 r. Rada Państwa PRL oświadczyła, że przystępuje w imieniu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej do Konwencji Ramsarskiej i przyrzeka jej zachowanie. Konwencja zobowiązuje państwa członkowskie do utrzymania i ochrony obszarów wodno-błotnych, łącznie z populacjami ptactwa wodnego je zamieszkującego, a więc pośrednio - do utrzymania warunków naturalnej retencji obszarowej.

Ochrona odbywa się przez zrównoważone użytkowanie obszarów oraz włączenie ich ochrony do polityki narodowej i krajowego systemu prawnego.

Konwencja sporządzona została w Ramsarze (Iran) 2 lutego 1971 r. Dostrzega problem zmiany klimatu i zagadnień związanych z zarządzaniem zasobami wodnymi oraz obecnością wody w krajobrazie.

### **Plan ochrony zasobów wodnych Europy**

Plan ochrony zasobów wodnych Europy ma za zadanie zwiększenie skuteczności polityki wodnej UE. Celem dokumentu jest zapewnienie zrównoważonego użytkowania wody, z uwzględnieniem potrzeb ludzi i naturalnych ekosystemów. W Planie zwraca się uwagę na aspekty związane z racjonalnym gospodarowaniem wodą, odpornością zasobów wodnych, jak również z koniecznością odpowiedniego zarządzania gospodarką wodną.

Wśród celów Planu wymieniono m.in.:

- ograniczenie ryzyka wystąpienia suszy,
- ograniczenie ryzyka wystąpienia powodzi,
- zastosowanie środków w zakresie naturalnego potencjału retencyjnego (zielona infrastruktura), także w celu zmniejszenia ryzyka suszy i powodzi.

### **Biała Księga: Adaptacja do zmian klimatu: Europejskie ramy działania**

Biała Księga: Adaptacja do zmian klimatu: Europejskie ramy działania, COM(2009)147 (ostatecznie opublikowana przez KE w kwietniu 2013 r. (COM(2013))), stanowi podstawę opracowania krajowych strategii adaptacyjnych poszczególnych państw Unii Europejskiej. W dokumencie wyznaczone zostały priorytety polityki w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Wskazuje on potrzebę skoncentrowania na następujących obszarach: zdrowie i polityka społeczna; różnorodność biologiczna, ekosystemy i gospodarka wodna; rolnictwo i leśnictwo; obszary przybrzeżne i morskie oraz infrastruktura. Celem dokumentu jest osiągnięcie w UE zdolności adaptacyjnych pozwalających na radzenie sobie ze skutkami zmian klimatu. Z uwagi na charakter dokumentu, określa on ramy w zakresie zmniejszania wrażliwości na zmiany klimatu, choć nie odnosi się do konkretnych działań. Biała Księga ma charakter strategiczny i ukierunkowuje przygotowanie do skuteczniejszego reagowania na skutki zmian klimatu na poziomie UE i krajów członkowskich.

Rząd Polski przyjął stanowisko w sprawie Białej Księgi decyzją z 19 marca 2010 r. o potrzebie opracowania strategii adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu.

### **Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady: Rozwiązanie problemu dotyczącego niedoboru wody i susz w Unii Europejskiej**

#### **Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Sprawozdanie z przeglądu europejskiej polityki w dziedzinie niedoboru wody i suszy**

Oba ww. dokumenty podnoszą problem zwiększających się deficytów wody i występowania zjawiska suszy. W Komunikacie (COM(2007) 414) podkreśla się, że niedobór wody oraz susze mają znaczący wpływ na ludność, rolnictwo, turystykę, przemysł, energię i transport, jak również na zasoby naturalne. Unijna polityka dotycząca niedoboru wody i susz poświęcona jest włączeniu planowania związanego z niedoborem wody do planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy, w tym - stosowania odpowiednich cen wody i wymogów ekologicznych dotyczących przepływu rzek.

Komunikat wskazuje na priorytetową kwestię, jaką jest pełne wdrożenie Ramowej Dyrektywy Wodnej, tak, by działać w celu eliminowania nieprawidłowości w gospodarowaniu zasobami wodnymi. Komisja wskazuje na niezbędne przeanalizowanie wszelkich możliwości pozwalających na zwiększenie oszczędnego gospodarowania wodą. Głównym celem działań na rzecz ograniczania niedoboru wody i suszy jest przywrócenie/utrzymanie bilansu wodnego na obszarach europejskich dorzeczy, z uwzględnieniem zapotrzebowania na wodę ekosystemów wodnych. Jako jeden z nielicznych dokumentów, wskazuje na wagę zastosowania instrumentów ekonomicznych jako najwłaściwsze podejście do kwestii niedoboru wody i suszy. Równie ważnym i podkreślanym aspektem jest potrzeba promowania oszczędzania wody i oszczędnego gospodarowania wodą. Priorytetowymi dziedzinami są informowanie, edukacja i szkolenia, w które muszą zaangażować się wszyscy uczestnicy sektora wodnego. W Komunikacie KE jest także mocno podkreślane wdrożenie polityki odpowiedzialnego oszczędzania wody i oszczędnego gospodarowania wodą. Dodatkowo, KE wskazuje na konieczność wdrożenia na poziomie krajowym nowych obowiązujących norm zużycia wody. Zachęca również państwa członkowskie do wdrożenia systemu kar za nadmierne straty wody.

## Podsumowanie

We wszystkich strategicznych dokumentach związanych z gospodarką wodną wyraźnie wskazana jest niezbędność wprowadzenia działań pozwalających adaptację do zmian klimatu i ograniczanie skutków suszy oraz oszczędne gospodarowanie wodą. Konieczność zwiększenia oszczędnego gospodarowania wodą jest również zasadniczą podstawą opracowania dokumentu, jakim jest Program przeciwdziałania niedoborowi wody.

Strategiczne dokumenty wskazują na przeciwdziałanie suszom i niedoborom wody m.in. poprzez:

- działania z zakresu retencji, w tym retencji naturalnej sprzyjającej spowolnieniu odpływu wód ze zlewni;
- działania z zakresu odtworzenia naturalnych zdolności retencyjnych koryt rzecznych, obszarów podmokłych, ekosystemów bagien i torfowisk;
- działania w zakresie oszczędności wody w miejscu jej zużycia;
- rozwiązania w zakresie ponownego wykorzystania wody w gospodarstwach domowych, przedsiębiorstwach czy budynkach użytku publicznego;
- konieczność wykorzystywania oczyszczonych ścieków z oczyszczalni ścieków komunalnych, które stanowią dodatkowe źródło zaopatrzenia w wodę do różnych celów;
- konieczność opracowania „kodeksu dobrych praktyk w zakresie ponownego wykorzystania wód dla różnych sektorów gospodarki”;
- działania pozwalające na przywrócenie/utrzymanie bilansu wodnego na obszarach europejskich dorzeczy, z uwzględnieniem zapotrzebowania na wodę ekosystemów wodnych;
- działania edukacyjne sprzyjające poszerzeniu świadomości i wiedzy na temat zjawiska suszy i sposobów postępowania w celu ograniczania niedoborów wody;
- instrumenty ekonomiczne jako najwłaściwsze podejście do kwestii niedoboru wody i suszy.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody jest wypełnieniem zobowiązań Unii i jej państw członkowskich co do zapewnienia obywatelom dostępu do czystej wody oraz zapewnienia, aby pobór wody spełniał limity dostępnych odnawialnych zasobów wody. Jednocześnie, opracowanie Programu przeciwdziałania niedoborowi wody (PPNW), stanowiącego program poświęcony zagadnieniu retencji wodnej i zasobów wodnych, stanowi wypełnienie delegacji określonej w ww. art. 13 ust. 5 RDW. Należy jednak podkreślić, że opracowanie programu stanowi dobrowolne i nieobligatoryjne działanie państwa członkowskiego UE.

## 5.2. Prawo i strategie krajowe

### 5.2.1. Prawo krajowe – instrumenty prawne

#### Ustawa Prawo wodne

Podstawowym aktem prawnym regulującym aspekty gospodarki wodnej w Polsce jest ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2021 poz. 624, 784). Wspomniana ustawa stanowi transpozycję zapisów Ramowej Dyrektywy Wodnej. Celem głównym RDW jest ustalenie ram dla skutecznego

zarządzania zasobami wodnymi na obszarach dorzeczy w tym ochronę jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych oraz możliwość osiągnięcia celów środowiskowych. Dlatego też w ustawie Prawo wodne odnajdziemy odniesienia do powyższych zagadnień. Ustawa Prawo wodne reguluje gospodarowanie wodami zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, w szczególności kształtowanie i ochronę zasobów wodnych, korzystanie z wód oraz zarządzanie zasobami wodnymi, ponadto reguluje sprawy własności wód oraz gruntów pokrytych wodami, a także zasady gospodarowania tymi składnikami jako mieniem Skarbu Państwa. Prawo wodne zapewnia osiągnięcie głównego celu RDW, jakim jest pełna realizacja zlewniowej polityki gospodarowania wodami przez wprowadzenie zarządzania na każdym poziomie zlewni, regionu wodnego i obszaru dorzecza.

Należy podkreślić, iż obecny kształt ustawy Prawo wodne jest wynikiem nowelizacji tej ustawy, przeprowadzonej w 2017 roku. Nowelizacja ustawy Prawo wodne wynikała z konieczności dokonania pełnej transpozycji postanowień Ramowej Dyrektywy Wodnej a w szczególności miała zapewnić wdrożenie instrumentów umożliwiających osiągnięcie celu głównej dyrektywy, w tym wdrożenie instrumentów ekonomicznych z wykorzystaniem zasady zwrotu kosztów za usługi wodne. Celem było ponadto skorygowanie i uporządkowanie niektórych zapisów ustawy.

Efektywność ekonomiczna i akceptacja społeczna to podstawowe zasady zrównoważonego gospodarowania wodami, ustawa Prawo wodne wprowadza rozwiązania prawne, organizacyjne, finansowe i techniczne, które zapewnią trwałą i zrównoważony rozwój społeczno-gospodarczy – z uwzględnieniem potrzeb gospodarczego wykorzystania wód oraz z zapewnieniem dostępności zasobów wodnych o odpowiedniej jakości i we właściwej ilości.

W zakresie kształtowania retencji wodnej należy przytoczyć kilka najistotniejszych zapisów ustawy Prawo wodne oraz zmian dokonanych w wyniku jej nowelizacji od 2017 roku, które miały istotny wpływ na możliwość kształtowania zasobów wodnych.

Przede wszystkim ustawa Prawo wodne definiuje m.in.: pojęcie „szczególnego korzystania z wód i zakres, dla którego wymagane jest uzyskanie zgody wodnoprawnej oraz definicję usług wodnych i ich zakres, dla których wymagane jest uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego. Jako korzystanie wykraczające poza powszechne korzystanie z wód oraz zwykłe korzystanie z wód, wskazano wykonywanie na nieruchomości o powierzchni powyżej 3500 m<sup>2</sup> robót lub obiektów budowlanych trwale związanych z gruntem, mających wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej przez wyłączenie więcej, niż 70% powierzchni nieruchomości z powierzchni biologicznie czynnej na obszarach nieujętych w systemy kanalizacyjne. Uregulowanie tego zagadnienia ma kluczowy wpływ na kształtowanie retencji na obszarach zabudowanych.

Istotną zmianą wynikającą z prac legislacyjnych nad zmianą ustawy Prawo wodne było także zwiększenie wielkości stawów, jakie mogą być wykonywane bez pozwolenia wodnoprawnego, a jedynie na podstawie zgłoszenia wodnoprawnego. Maksymalna powierzchnia stawów wykonywanych na podstawie zgłoszenia została zwiększona z 500 do 1000 m<sup>2</sup> a głębokość z 2 do 3 m. Zmiana weszła w życie 23 listopada 2019 r. (Dz.U. z 2019 poz. 2170). Spowodowało to uproszczenie procedur administracyjnych pozwalających na budowę małych stawów i zbiorników wodnych i zdecydowanie przyczyniło się do rozwoju małej retencji wodnej i zmniejszenia odpływu wód

powierzchniowych w skali lokalnej. W skali makro jest to niewątpliwie czynnik służący łagodzeniu negatywnych skutków niekorzystnych zjawisk atmosferycznych. Uproszczenie procedur administracyjnych sprzyjających budowie i kształtowaniu małej retencji znalazło swój wyraz również w ustawie Prawo budowlane.

Jak już zostało wspomniane we wstępie, ustawa Prawo wodne reguluje korzystanie z wód poprzez system wydawania zgód wodnoprawnych. Definiując katalog form korzystania i usług wodnych objętych pozwoleniem wodnoprawnym, wprowadza również zasadę wspierania retencyjności, nadając jej priorytet i wskazując jej pierwszeństwo przed innymi formami korzystania. Art. 393 ustawy Prawo wodne określa, że - jeżeli o wydanie pozwolenia wodnoprawnego ubiega się kilka zakładów, których działalność wzajemnie się wyklucza z powodu stanu zasobów wodnych - pierwszeństwo w uzyskaniu pozwolenia wodnoprawnego mają zakłady, które będą pobierać wodę w celu zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Następnie zakłady, których korzystanie z wód przyczyni się do zwiększenia naturalnej lub sztucznej retencji wód lub poprawy stosunków biologicznych w środowisku wodnym. W dalszej kolejności - właściciele oraz posiadacze samoistni i zależni innych obiektów, instalacji lub urządzeń infrastruktury krytycznej w rozumieniu art. 3 pkt 2 ustawy z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym. Dodatkowe udogodnienia wprowadza art. 400 ustawy Prawo wodne, który znosi obowiązek ustalenia okresu, na jaki wydaje się pozwolenie wodnoprawne dla pozwoleń wodnoprawnych na wykonywanie robót lub obiektów budowlanych mających wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej.

Ustawodawca przewidział również czynności i roboty, które mogą wpłynąć na zmniejszenie naturalnej lub sztucznej retencji wód śródlądowych - w związku z wykonywaniem pozwolenia wodnoprawnego. Wydanie pozwolenia wodnoprawnego - dla takiego zakresu korzystania, utrzymywania wód lub projektowania, wykonywania, lub utrzymywania urządzeń wodnych - może zostać uzależnione od obowiązku wykonania odtworzenia retencji poprzez budowę służących do tego celu urządzeń wodnych lub realizację innych przedsięwzięć.

Istotność utrzymania właściwych warunków retencji znajduje również odzwierciedlenie w katalogu inwestycji lub działań wymagających uzyskania oceny wodnoprawnej. Zgodnie z art. 425 ustawy Prawo wodne, uzyskanie oceny wodnoprawnej jest wymagane dla inwestycji lub działań mogących wpłynąć na możliwość osiągnięcia celów środowiskowych, o których mowa w art. 56, art. 57, art. 59 oraz w art. 61, m.in. w zakresie robót i obiektów budowlanych mających wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej.

Zapisy ustawy Prawo wodne realizowane są także przez poszczególne dokumenty planistyczne, nadrzędnym dokumentem planistycznym w obszarze gospodarki wodnej są Plany gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy (i ich kolejne aktualizacje). Planowanie w gospodarowaniu wodami służy programowaniu i koordynowaniu działań mających na celu: osiągnięcie lub utrzymanie dobrego stanu wód oraz ekosystemów zależnych od wód, a także ochronę, poprawę i zapobieganie dalszemu pogarszaniu stanu ekosystemów wodnych, lądowych i terenów podmokłych, poprawę stanu zasobów wodnych; promowanie zrównoważonego korzystania z wód opartego na długoterminowej, ochronie dostępnych zasobów wodnych, zmniejszanie ilości wprowadzanych do wód lub do ziemi substancji i energii mogących negatywnie oddziaływać na wody, poprawę ochrony przeciwpowodziowej oraz

przeciwdziałanie skutkom suszy, osiągnięcie celów środowiskowych, o których mowa w art. 56, art. 57, art. 59 oraz w art. 61. Działania uwzględnione w PGW przyczyniają się bezpośrednio i pośrednio do kształtowania retencji na obszarach dorzeczy.

Plany gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy mogą być uzupełniane przez dokumenty planistyczne dedykowane poszczególnym obszarom problemowym. Jednym z takich dokumentów jest wskazany w ustawie Prawo wodne Plan przeciwdziałania skutkom suszy. Ustawa, w art. 184 wskazuje na konieczność uwzględnienia w Planie przeciwdziałania skutkom suszy analizy możliwości powiększenia dyspozycyjnych zasobów wodnych. PPSS powinien przedstawiać również propozycje niezbędnych zmian w zakresie korzystania z zasobów wodnych oraz zmian naturalnej i sztucznej retencji.

Omawiając dokumenty planistyczne, które odnoszą się do kształtowania retencji należy podkreślić, iż dokument PPNW stanowi niejako rozszerzenie i uzupełnienie PPSS ale konieczność jego opracowania nie wynika wprost z ustawy Prawo wodne.

Ustawa Prawo wodne, dokonując transpozycji Dyrektywy powodziowej, określa również zasady prowadzenia ochrony przed powodzią, wskazując, że ochrona przed powodzią jest zadaniem Wód Polskich oraz organów administracji rządowej i samorządowej. Przy ustalaniu działań służących osiągnięciu celów zarządzania ryzykiem powodziowym, opracowując Plany zarządzania ryzykiem powodziowym, należy - w szczególności - poddać analizie zasięg powodzi, jak i obszary o potencjalnej retencji wód powodziowych. Ustawa, określając środki realizacji ochrony przed powodzią, w art. 165 wskazuje, że ochronę przed powodzią realizuje się poprzez działania techniczne, takie jak budowa, przebudowa i utrzymywanie budowli przeciwpowodziowych. Równie kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa powodziowego odgrywają działania nietechniczne, oparte na:

- zachowaniu, tworzeniu i odtwarzaniu systemów retencji wód,
- racjonalnym retencjonowaniu wód oraz użytkowaniu budowli przeciwpowodziowych, a także sterowaniu przepływami wód.

### **Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 27 sierpnia 2019 r. w sprawie rodzajów inwestycji i działań, które wymagają uzyskania oceny wodnoprawnej**

Na podstawie art. 525 ust. 2 ustawy Prawo wodne minister właściwy do spraw gospodarki wodnej doprecyzował katalog inwestycji i działań wymagających oceny wodnoprawnej w drodze Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 27 sierpnia 2019r. w sprawie rodzajów inwestycji i działań, które wymagają uzyskania oceny wodnoprawnej (Dz.U. z 2019 r. poz. 1752) m.in.: wprowadzając zakresy umożliwiające kwalifikację planowanych zamierzeń jako wymagające lub niewymagające przeprowadzenia oceny wodnoprawnej. Rozporządzenie szczegółowo określa rodzaje inwestycji i działań mogących wpłynąć na możliwość osiągnięcia celów środowiskowych, które wymagają uzyskania oceny wodnoprawnej.

Zgodnie z ustawą PW, uzyskania oceny wodnoprawnej wymagają roboty i obiekty budowlane mające wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej. Rozporządzenie uszczegóławia ten zakres,

wskazując, że uzyskania oceny wodnoprawnej wymagają inwestycje i działania w zakresie robót i obiektów budowlanych mających wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej, w tym:

- wykonane na nieruchomości o powierzchni powyżej 3 500 m<sup>2</sup> mających wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej przez wyłączenie z powierzchni biologicznie czynnej więcej niż 70% powierzchni nieruchomości położonej na obszarze nieujętych w system kanalizacji otwartej lub zamkniętej,
- wykonane na obszarach zasilania - w strefie ochronnej ujęcia wód powierzchniowych lub wód podziemnych przeznaczonego do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

W związku z takim przepisem, inwestycja mająca wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji, podlegająca powyższym zapisom, będzie szczegółowo rozpatrywana przez organ Wód Polskich, a uzyskanie decyzji o możliwości jej wykonania będzie wnikliwie analizowane. Konieczność uzyskania oceny wodnoprawnej zapobiegnie niekontrolowanemu uszczelnianiu powierzchni i przyspieszeniu spływu wód opadowych.

### **Ustawa Prawo budowlane**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 poz. 1333) reguluje działalność obejmującą sprawy projektowania, budowy, utrzymania i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określa zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach. Ustawa wskazuje, że obiektami budowlanymi są obiekty wykonane przy użyciu wyrobów budowlanych. Ustawa bezpośrednio nie odnosi się do działań wspierających retencję, natomiast poprzez definiowanie obiektów budowlanych może mieć znaczący wpływ na postępowania około administracyjne w procesie inwestycyjnym. Definiuje bowiem m.in. budowle do których zaliczamy obiekty hydrotechniczne oraz zbiorniki.

Należy zwrócić uwagę, że budowa małych stawów i zbiorników wodnych, które będą służyły rozwojowi małej retencji wodnej, zmniejszeniu odpływu wód powierzchniowych i łagodzeniu negatywnych skutków niekorzystnych zjawisk atmosferycznych, może podlegać ustawie Prawo budowlane tylko w sytuacji, gdy stawy i zbiorniki są obiektami budowlanymi (lub urządzeniami budowlanymi), a więc - gdy są wykonywane z użyciem wyrobów budowlanych. Czyli zbiorniki wodne, które wykonane zostały bez użycia wyrobów budowlanych (bez zastawek, mnichów, folii uszczelniającej dno zbiornika itp.), nie podlegają regulacji ustawy Prawo budowlane.

Zgodnie z taką definicją, budowa stawów i zbiorników wodnych o powierzchni nieprzekraczającej 1000 m<sup>2</sup> i głębokości nieprzekraczającej 3 m od naturalnej powierzchni terenu, położonych w całości na gruntach rolnych - jeżeli nie jest wykonywana z użyciem wyrobów budowlanych, a jedynie polega na wykopaniu stawu - nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę ani zgłoszenia zamiaru wykonywania robót budowlanych. Wymagane jest natomiast dokonanie zgłoszenia wodnoprawnego. Woda w tych zbiornikach może pochodzić wyłącznie z wód roztopowych, opadowych lub gruntowych. Również budowa zbiornika wodnego o powierzchni przekraczającej 1000 m<sup>2</sup> lub o głębokości przekraczającej 3 m, jeżeli nie jest wykonywana z użyciem wyrobów budowlanych, nie wymaga decyzji



o pozwoleniu na budowę ani zgłoszenia robót budowlanych, ale wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego.

### **Ustawa o lasach**

Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz.U. z 2020 poz. 1463) reguluje zrównoważoną gospodarkę leśną. W przepisach ogólnych określa cele i zasady prowadzenia gospodarki leśnej, w tym w szczególności, w art. 7, wskazuje na konieczność prowadzenia trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej. Gospodarkę leśną prowadzi się według planu urządzenia lasu lub uproszczonego planu urządzenia lasu, z uwzględnieniem w szczególności dwóch kluczowych celów:

- zachowania lasów i korzystnego ich wpływu na klimat, powietrze, wodę, glebę, warunki życia i zdrowia człowieka oraz na równowagę przyrodniczą,
- ochrony wód powierzchniowych i głębinowych, retencji zlewni, w szczególności na obszarach wododziałów i na obszarach zasilania zbiorników wód podziemnych.

Lasy znacząco wpływają na poprawę naturalnej retencji wody i gospodarki wodnej w zlewniach, zatrzymując i spowalniając odpływ wód opadowych. Na 21,7% lasów, pozostających w zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe, dominują lasy o funkcji wodochronnej. W lasach tych sposób prowadzenia gospodarki leśnej ukierunkowany jest na poprawę gospodarki wodnej. Ustawa definiuje rodzaje lasów ochronnych, w tym wskazuje na znaczącą rolę lasów, które chronią zasoby wód powierzchniowych i podziemnych oraz mają zdolność regulacji stosunków hydrologicznych w zlewni oraz na obszarach wododziałów.

### **Rozporządzenie w sprawie szczegółowych zasad i trybu uznawania lasów za ochronne oraz szczegółowych zasad prowadzenia w nich gospodarki leśnej**

Działania realizowane w lasach uznanych za ochronne (w tym wodochronne) wynikają z przepisów rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 25 sierpnia 1992 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu uznawania lasów za ochronne oraz szczegółowych zasad prowadzenia w nich gospodarki leśnej (Dz.U. nr 67, poz. 337).

Zgodnie z Rozporządzeniem, do lasów wodochronnych zalicza się lasy, które chronią zasoby wód:

- u źródeł rzek i potoków;
- wzdłuż rzek, potoków, kanałów, jezior i innych zbiorników wodnych, uznanych za żeglowne i spławne, a także nieuznanych za żeglowne i spławne, wyodrębniane w zależności od ich położenia i charakteru, przy uwzględnieniu, że obejmują:
  - w górach - lasy położone między brzegami wód i najbliższymi liniami naturalnymi w terenie,
  - na nizinach - lasy położone na terenach zalewowych podczas średniej wysokości wody, wokół zbiorników wodnych - lasy położone między brzegiem danego zbiornika a najbliższą linią naturalną w terenie okalającą zbiornik;
- na obszarach ochronnych zbiorników wód podziemnych oraz w granicach stref ochronnych ujęć i źródeł wody, wyznaczonych zgodnie z przepisami prawa wodnego;
- na siedliskach wilgotnych i bagiennych.

Zgodnie z Rozporządzeniem, dla określonych powierzchni lasu uznanego za ochronny, w akcie o uznaniu lasu za ochronny mogą zostać ustalone szczególne sposoby prowadzenia gospodarki leśnej oraz ograniczenia w tym zakresie. Akty te opiniuje gmina w drodze uchwały rady gminy.

### **Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych**

Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. z 2017 poz. 1161) jest o tyle aktem o szczególnej wadze dla rozwoju retencji, że określa działania w tym zakresie, finansowane z budżetu województwa. Ustawa wskazuje, że środki budżetu województwa - w zakresie ustalonym w ustawie - mogą zostać przeznaczone na finansowanie ochrony, rekultywacji i poprawy jakości gruntów rolnych, a w szczególności na budowę i renowację zbiorników wodnych służących małej retencji.

Dodatkowo, ustawa - jako jedyna - określa kluczową z punktu widzenia gospodarki wodnej definicję przepływu nienaruszalnego. Zgodnie z ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych, przez przepływ nienaruszalny rozumie się przepływ minimalnej ilości wody niezbędnej do utrzymania życia biologicznego w cieku wodnym.

### **5.2.2. Prawo krajowe – instrumenty ekonomiczne**

Ustawa Prawo wodne wprowadziła nowy system opłat za usługi wodne. Do końca 2017 r. opłaty za pobór wód i wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi stanowiły element systemu opłat za korzystanie ze środowiska (obok opłat za emisję gazów i pyłów, składowanie odpadów itd.). Przedsiębiorcy obliczali je samodzielnie. Obecnie opłaty te zyskały odrębną regulację w postaci tzw. opłat za usługi wodne. Ich wysokość określana jest przez organy Wód Polskich.

Dodatkowo, w art. 270 ust. 11 ustawy Prawo wodne, wskazano na konieczność ponoszenia opłaty zmiennej za odprowadzanie do wód - wód opadowych lub roztopowych ujętych w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacji deszczowej służące do odprowadzania opadów atmosferycznych albo systemy kanalizacji zbiorczej - w granicach administracyjnych miast, w zależności od istnienia urządzeń do retencjonowania wody z terenów uszczelnionych. Ustawodawca wskazał na istotność wyposażenia systemów odprowadzania wód opadowych w urządzenia służące do retencjonowania wód opadowych, a opłatę uzależnił od pojemności zastosowanych urządzeń.

### **Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie jednostkowych stawek opłat za usługi wodne**

Na podstawie art. 277 ust. 1 oraz ust. 2 pkt 2 lit. b-d ustawy Prawo wodne, Rada Ministrów uchwaliła Rozporządzenie z dnia 22 grudnia 2017 r. w sprawie jednostkowych stawek opłat za usługi wodne (Dz.U. z 2017 poz. 2502). Akt ten znowelizowano rozporządzeniem z dnia 13 grudnia 2019 r. (Dz.U. z 2019 poz. 2452), zmieniając datę jego obowiązywania. System opłat wprowadzony rozporządzeniem ma charakter opłat publicznoprawnych. Przepisy rozporządzenia określają jednostkowe stawki opłat za usługi wodne, w tym m.in. opłatę retencyjną.

Zgodnie z art. 269 ust. 1 pkt 1 ustawy Prawo wodne, opłatę uiszcza się m.in. za zmniejszenie naturalnej retencji terenowej na skutek wykonywania na nieruchomości o powierzchni powyżej 3 500 m<sup>2</sup> robót

lub obiektów budowlanych trwale związanych z gruntem, mających wpływ na zmniejszenie tej retencji przez wyłączenie więcej niż 70% powierzchni nieruchomości z powierzchni biologicznie czynnej na obszarach nieujętych w systemy kanalizacji otwartej lub zamkniętej. W związku z tym obowiązek poniesienia opłaty za zmniejszenie naturalnej retencji terenowej, powstaje w przypadku łącznego spełnienia następujących przesłanek:

- powierzchnia nieruchomości przekracza 3 500 m<sup>2</sup>,
- wyłączenie więcej niż 70% powierzchni nieruchomości z powierzchni biologicznie czynnej na skutek wykonania robót lub obiektów budowlanych trwale związanych z gruntem, mających wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej,
- nieujęcie nieruchomości w funkcjonujący na danym obszarze system kanalizacji otwartej lub zamkniętej.

### 5.2.3. Programy i strategie krajowe – powiązania

#### **Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)**

Strategię na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), dalej: SOR, przyjęto uchwałą nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (M.P. z 2017 poz. 469). Koordynatorem procesu realizacji Strategii na szczeblu rządowym w Polsce jest Ministerstwo Rozwoju. Głównym oczekiwanym rezultatem SOR, przypisanym gospodarce wodnej, jest zwiększenie ilości zatrzymywanej wody do 15–20%, a jako jeden z kierunków interwencji SOR wskazano zwiększenie dyspozycyjnych zasobów wodnych i osiągnięcie wysokiej jakości wód. Model rozwoju nakreślony w SOR jest zgodny z koncepcją trwałego i odpowiedzialnego rozwoju oraz oczekiwaniami sformułowanymi w Agendzie 2030.

Wśród działań o charakterze ciągłym, przypisanych do tego kierunku wymienione, są: proekologiczne zarządzanie lokalnymi zasobami wodnymi, obejmujące także kształtowanie krajobrazów sprzyjających zatrzymywaniu wody; rozwój infrastruktury przeciwpowodziowej w oparciu o inwestycje o wysokim stopniu skuteczności i racjonalności ekonomicznej oraz odpowiednie planowanie przestrzenne, w tym budowa wielofunkcyjnych, spójnych funkcjonalnie, zbiorników małej i – w szczególnych przypadkach – dużej retencji oraz zarządzanie wodami opadowymi na obszarach zurbanizowanych przez różne formy retencji i rozwój infrastruktury zieleni. Strategia wskazuje również na utworzenie mechanizmów prawno-finansowych sprzyjających racjonalnemu wykorzystaniu zasobów wodnych i wdrażaniu wodooszczędnych technologii.

#### **Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, z perspektywą do roku 2030 (SPA2020)**

Rada Ministrów przyjęła w dniu 29 października 2013 r. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, z perspektywą do roku 2030 (dalej: SPA). To pierwszy dokument strategiczny, który bezpośrednio dotyczy kwestii adaptacji do zachodzących zmian klimatu. SPA zakłada działania z zakresu retencji w ramach kierunków działań poświęconych

sektorom gospodarki wodnej, miejskiej polityce przestrzennej oraz ochronie różnorodności biologicznej i gospodarce leśnej. W dokumencie wskazano priorytetowe kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć do 2020 roku w najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu obszarach, takich jak: gospodarka wodna, rolnictwo, leśnictwo, różnorodność biologiczna, zdrowie, energetyka, budownictwo i gospodarka przestrzenna, obszary zurbanizowane, transport, obszary górskie i strefy wybrzeża. Głównym celem Planu jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmieniającego się klimatu.

Zdefiniowane działania w ramach SPA obejmują zarówno przedsięwzięcia techniczne (np. budowę niezbędnej infrastruktury przeciwpowodziowej i ochrony wybrzeża), jak i zmiany regulacji prawnych. Wśród nich np.: zmiany w systemie planowania przestrzennego ograniczające możliwość zabudowy terenów zagrożonych powodzią, podtopieniami i osuwiskami; bardziej elastyczne procedury szybkiego reagowania na klęski żywiołowe; wdrożenie systemów monitoringu odnoszących się do poszczególnych dziedzin i obszarów oraz szerokie upowszechnianie wiedzy na temat koniecznej zmiany zachowań gospodarczych.

Głównym kierunkiem działań określonym w SPA, a skierowanym na poprawę retencyjności, jest kierunek 4.2 – miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu. Działanie to opiera się głównie na potrzebie uwzględnienia w planach zagospodarowania przestrzennego konieczności zwiększenia obszarów zieleni i wodnych, korytarzy wentylacyjnych oraz dopuszczalnego preferowanego sposobu ogrzewania budynków. Narzędziem dla realizacji tego celu mają być:

- Opracowanie miejskich planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi (lub uwzględnienie komponentu adaptacyjnego w innych dokumentach strategicznych i operacyjnych);
- Rewitalizacja przyrodnicza, w tym przywracanie zdegradowanym terenom zieleni i zbiornikom wodnym ich pierwotnych funkcji, ze szczególnym uwzględnieniem małej retencji w miastach;
- Wymiana szczelnych powierzchni gruntu na przepuszczalne.

Wynikiem realizacji planów adaptacyjnych powinno być m.in. dostosowanie instalacji sanitarnych i sieci kanalizacyjnych do zwiększonych opadów nawałnych, mała retencja miejska oraz zwiększenie obszarów terenów zieleni i terenów wodnych w mieście.

### **Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030**

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 przyjęta została przez Radę Ministrów Uchwałą nr 102 z dnia 17 września 2019 r. w sprawie przyjęcia Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030. Podstawę prawną ustanowienia Strategii wyznacza art. 14 ust. 5 Ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. z 2019 poz. 1295).

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego jest dokumentem ramowym, w którym określono podstawowe wyzwania, z którymi mierzy się polityka regionalna. Wśród ogólnych trendów kształtujących społeczeństwa, takich jak globalizacja, cyfryzacja, zmiany demograficzne czy urbanizacja, dostrzeżono niedobór zasobów oraz zmiany klimatu. Wyzwaniem dla polityki regionalnej, w kontekście zmian klimatu, są problemy rolnictwa, miast i obszarów kumulacji inwestycji. Skumulowany wpływ zmian klimatu będzie powodować poważne problemy (susze, powódzie,

wichury), zwłaszcza w niektórych regionach. Zmiany klimatu odbijają się również w sposób szczególny na jakości życia mieszkańców. W związku z tym, Strategia jako pierwsze wyzwanie zdefiniowała Wyzwanie 1: Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie zagrożeń dla środowiska.

Zagrożenia związane ze zmianami klimatycznymi wynikają głównie ze zwiększenia częstotliwości i intensywności ekstremalnych zjawisk pogodowych (np. deszczy nawalnych, susz, wichur). Zmianę klimatu należy traktować jako proces, który stwarza zarówno problemy i szanse rozwojowe dla kraju i regionów. Wcześniej dostrzeżone procesy zmian klimatycznych wpływają na kierunki interwencji publicznej, w tym na definiowanie priorytetów krajowych programów operacyjnych. Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego odpowiada na te wyzwania i wskazuje, że priorytety krajowych programów operacyjnych zostaną ukierunkowane na: ograniczenie ekstremalnych skutków zmian klimatu, czystą wodę, ochronę przed powodzią i suszą oraz gospodarkę o obiegu zamkniętym. Priorytety te wspierają rozwój retencji i będą zapewniać jej finansowanie.

### **Polityka Ekologiczna Państwa 2030 - strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej**

Polityka Ekologiczna Państwa 2030 - strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej przyjęta została uchwałą nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r. (M.P. z 2019 poz. 794 ). Politykę Ekologiczną Państwa (dalej: PEP2030) uchwała rząd na podstawie art. 14 ust. 5 Ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. z 2019 poz. 1295).

Cele szczegółowe PEP2030 dotyczą zdrowia, gospodarki i klimatu. Do problemów gospodarki wodnej w dziedzinie zasobów i zwiększenia retencji, PEP2030 zalicza zbyt małą retencję zlewni lokalnych, spowodowaną między innymi wzrostem obszaru powierzchni uszczelnionych. Kolejne zdefiniowane problemy to zmiany zachodzące w produkcji rolnej, a także nadmierne przyspieszenie odpływu wód ze zlewni i dolin rzek z urządzeń melioracyjnych, które pełnią głównie funkcje odwadniające. Jako problem wskazano również stosunkowo niewielką liczbę obiektów małej retencji wodnej.

Wyzwania Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego, w tym adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie zagrożeń dla środowiska, znajdują odzwierciedlenie w PEP2030. Polityka wskazuje również na konieczność podjęcia działań adaptacyjnych w celu ograniczenia skutków intensywnych opadów, powodujących często znaczne straty w infrastrukturze miejskiej. Do takich działań powinny należeć: budowa zrównoważonych systemów gospodarowania wodami opadowymi (w tym zmniejszenie uszczelnienia terenów), budowa zbiorników retencyjnych oraz kształtowanie i wzmacnianie roli błękitno-zielonej infrastruktury w retencji wód deszczowych (mała retencja). Działania te powinny prowadzić do ograniczenia wielkości spływu wód opadowych i ich zatrzymania, a także do zwiększania ich retencji na terenach otwartych.

PEP2030 wskazuje na wieloaspektowość działań adaptacyjnych, które powinny łączyć zarówno funkcję przeciwpowodziową, funkcje związane z przeciwdziałaniem suszy i tworzeniem korzystnych warunków mikroklimatycznych, jak i funkcję retencyjną. Dla przeciwdziałania skutkom suszy istotna jest mała retencja, czyli np. sadzenie lasów czy tworzenie oczek wodnych, które przeciwdziałają stepowieniu terenów i obniżaniu się wód gruntowych. W PEP2030 wskazaniem dla lokalnych samorządów jest promocja małej retencji w różnych skalach (od podwórka do lasu miejskiego), wykorzystywanie

nadmiaru wód opadowych oraz dbałość, by struktura miasta tworzyła mozaikę terenów otwartych i zabudowanych - przy unikaniu dużych, jednolitych przestrzeni nieprzepuszczalnych.

PEP2030 wskazuje katalog priorytetów i działań dla przeciwdziałania zmianom klimatu oraz ochrony przed zjawiskami ekstremalnymi. Wśród działań strategicznych znalazły się kluczowe projekty w dziedzinie zwiększania retencyjności, w tym:

1. Opracowanie i wdrożenie „Programu Rozwoju Retencji” (pierwotna nazwa PPNW), za który odpowiada minister właściwy ds. gospodarki wodnej oraz PGW WP. Program Rozwoju Retencji składa się z dwóch komponentów:
  - Opracowanie Programu Rozwoju Retencji,
  - Wdrożenie Programu Rozwoju Retencji.
2. „Rozwój infrastruktury przeciwpowodziowej w oparciu o inwestycje o wysokim stopniu skuteczności i racjonalności ekonomicznej oraz odpowiednie planowanie retencji w ramach działania 2.1. POIiŚ”. Priorytet opiera się na działaniach:
  - Realizacja inwestycji przeciwpowodziowych - inwestycje PGW WP do 2020;
  - Wsparcie projektów dotyczących budowy, przebudowy lub remontu urządzeń wodnych, przyczyniających się do zmniejszenia skutków powodzi i suszy w ramach działania 2.1. POIiŚ, finansowanie NFOŚiGW do 2020;
  - Wsparcie ponadregionalnych systemów małej retencji w ramach działania 2.1. POIiŚ do 2020;
  - Wsparcie inwestycji w zakresie budowy, przebudowy i odbudowy obiektów hydrotechnicznych (dokończenie realizacji zadań) rozpoczętych przed 2018 r.
3. Za wskazany w PEP2030 priorytet „Zrównoważone oraz odporne na zmiany klimatu zarządzanie wodami opadowymi na obszarach zurbanizowanych poprzez różne formy retencji i rozwój infrastruktury zieleni (SOR)” odpowiada minister właściwy ds. gospodarki wodnej. Do 2020 r. służby ministra miały za zadanie przeprowadzić analizę aktów prawnych pod kątem wprowadzenia koniecznych zmian umożliwiających sprawne, przystosowane do zmian klimatu i zrównoważone zarządzanie wodami opadowymi na terenach zurbanizowanych. Podległe ministerstwo odpowiada również za proces legislacyjny i przeprowadzenie tych zmian. Dodatkowo, w ramach narzędzi związanych z zarządzaniem gospodarką wodną, Polityka Ekologiczna Państwa wprowadza ważne mechanizmy finansowe:
  - Wsparcie realizacji zadań dotyczących systemów gospodarowania wodami opadowymi na terenach miejskich w ramach działania 2.1. POIiŚ – finansowanie NFOŚiGW do 2030;
  - Wsparcie inwestycji w zakresie zagospodarowania wód opadowych na terenach miejskich – finansowanie system funduszy ochrony środowiska do 2030.

Uzupełnieniem działań i zadań PEP2030 będą działania i projekty zaktualizowanej Strategii Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa 2030, w szczególności wynikające ze Wspólnej Polityki Rolnej i Wspólnej Polityki Rybackiej, za realizację których odpowiada odpowiednio minister właściwy ds. rolnictwa i minister właściwy ds. rybołówstwa.

### **Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa 2030**

Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa 2030 przyjęta została uchwałą nr 123 Rady Ministrów z dnia 15 października 2019 r (M.P. z 2019 poz. 1150). Uchwalona została na podstawie art 14 ust. 5 Ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. z 2019 poz. 1295).

W ramach Strategii realizowane będą działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego i różnorodności biologicznej, związane z gospodarką rolną i rybacką. Celem głównym Strategii Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa 2030 jest rozwój gospodarczy wsi umożliwiający trwały wzrost dochodów jej mieszkańców przy minimalizacji rozwarstwienia ekonomicznego, społecznego i terytorialnego oraz poprawie stanu środowiska naturalnego. Wśród instrumentów strategii wspierających osiągnięcie zakładanych celów znalazły się m.in.:

- ochrona jakości wód, w tym racjonalna gospodarka nawozami i środkami ochrony roślin,
- zwiększanie retencji wodnej, w tym glebowej.

### **Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030**

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (dalej: KPZK 2030) przyjęta została uchwałą Nr 239 Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie przyjęcia Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (M.P. z 2012 poz. 252). Koncepcja jest najważniejszym krajowym dokumentem strategicznym dotyczącym zagospodarowania przestrzennego kraju. Określa uwarunkowania, cele i kierunki zrównoważonego rozwoju kraju oraz działania niezbędne do jego osiągnięcia.

KZPK 2030 wskazuje kierunki w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa poprzez podjęcie działań na rzecz ograniczenia ryzyka powodziowego oraz zagrożenia skutkami suszy. Dokument rekomenduje wykorzystanie instrumentów planowania przestrzennego do zmniejszenia utraty zasobów wodnych i spowolnienia odpływu wód z terenów - przy wsparciu rozwiązań fiskalnych. Określone w KZPK 2030 wyzwania wymagają podjęcia działań w obszarach:

- Racjonalizacja gospodarowania ograniczonymi zasobami wód powierzchniowych i podziemnych kraju, w tym zapobieganie występowaniu deficytu wody na potrzeby ludności i rozwoju gospodarczego;
- Osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu i potencjału wód i związanych z nimi ekosystemów;
- Zwiększenie dyspozycyjnych zasobów wodnych oraz przeciwdziałanie skutkom suszy.

Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju 2030 uznaje zjawisko suszy za poważny problem i wskazuje w tym kontekście na potrzebę integracji wszystkich planów, programów i strategii sektorowych. Podkreśla także istotną rolę gospodarki przestrzennej jako instrumentu służącego ograniczaniu skutków suszy. Program przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030 będzie więc mógł wykorzystać i oprzeć się na instrumentach planowania przestrzennego zapisanych w KPZK 2030.

**Program wieloletni – Przedsięwzięcia technologiczno-przyrodnicze na rzecz innowacyjnej, efektywnej i niskoemisyjnej gospodarki na obszarach wiejskich**

Program wieloletni – Przedsięwzięcia technologiczno-przyrodnicze na rzecz innowacyjnej, efektywnej i niskoemisyjnej gospodarki na obszarach wiejskich przyjęty został Uchwałą Nr 154/2016 Rady Ministrów z dnia 12 grudnia 2016 r. w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą "Przedsięwzięcia technologiczno-przyrodnicze na rzecz innowacyjnej, efektywnej i niskoemisyjnej gospodarki na obszarach wiejskich". Głównym celem Programu jest zwiększenie innowacyjności i efektywności działań na rzecz kształtowania, ochrony i użytkowania odnawialnych źródeł energii oraz doboru i użytkowania technicznych środków produkcji roślinnej i zwierzęcej. Jednakże Program zawiera również wiele działań, które mają na celu lepsze przygotowanie inwestycji w zakresie małej retencji i melioracji, tak, by zapewnić wodę dla rolnictwa w warunkach niedoboru i suszy.

Program ma charakter praktyczny i polega na działaniach związanych z:

- opracowaniem kodeksu dobrych praktyk melioracyjnych w zakresie utrzymania cieków rolniczych, kanałów i systemów melioracji szczegółowych (m.in. rowów),
- integracją danych przestrzennych w zakresie ewidencji wód, urządzeń melioracji wodnych oraz zmeliorowanych gruntów w skali kraju,
- zwiększeniem i poprawą wiedzy beneficjentów o stanie obiektów małej retencji i ich znaczeniu w krajobrazie rolniczym, a także wiedzy o mechanizmach i tempie utraty pojemności małych zbiorników wodnych,
- zapewnieniem szybkiego dostępu do szczegółowych informacji odnośnie do obiektów małej retencji na danym terenie (gminy, powiatu, regionu wodnego, zlewni itp.), możliwością automatycznego generowania zestawień i analiz statystycznych.

Program realizuje Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi przy pomocy Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Falentach - jako program wieloletni, mający na celu rozwój obszarów wiejskich. Elementy programu, szczególnie „Kodeks dobrych praktyk melioracyjnych w zakresie utrzymania cieków rolniczych, kanałów i systemów melioracji szczegółowych (m.in. rowów)”, mogą stać się cennym uzupełnieniem Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030.

### **Strategia Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe na lata 2014–2030**

Strategia Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe na lata 2014–2030 przyjęta została Zarządzeniem nr 89 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 23 grudnia 2013 r. w sprawie przyjęcia Strategii Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe na lata 2014-2030. Jest to dokument strategiczny, w którym określono m.in konieczność realizacji dwóch, z punktu widzenia retencji, kluczowych projektów:

- Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych,
- Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach górskich.

Powyższe projekty mają na celu zwiększanie możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych (mała retencja górską i nizinna). W ramach Projektów zaplanowano budowę lub modernizację ponad 400 zbiorników małej retencji, w sumie retencjonujących około



2,5 mln m<sup>3</sup> wody (dane dla obu projektów: górskiego i nizinnego). Poza zbiornikami w lasach, zostaną zbudowane również inne elementy infrastruktury hydrotechnicznej, : zastawki, brody czy duże przepusty umożliwiające migrację organizmów wodnych i swobodny transport rumoszu polegające na przywracaniu dobrego stanu mokradeł, które zostały osuszone np. wskutek wcześniejszych melioracji i pozyskiwania gruntów pod uprawy rolne (około 300 kompleksowych działań).

Projekty Lasów Państwowych to działania wdrożeniowe, mające na celu nie tylko ograniczenie odpływu ze zlewni, ale również budowanie retencji w skali kraju. Podkreślić należy, że w projektach Lasów Państwowych wykorzystano wnioski z wcześniejszych, podobnych projektów:

- Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich;
- Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie;
- Zwiększanie możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych.

Prowadzone w ramach ww. projektów inwestycje, oprócz zwiększenia zasobów wodnych i podniesienia poziomu wód gruntowych, stanowią istotny element zwiększania retencyjności obszarów. Prowadzone działania skutkują spowolnieniem obiegu wody w zlewniach oraz wzrostem retencjonowania wód opadowych również w ściółce i glebie leśnej. Wszystkie wdrożone i realizowane projekty będą cennym uzupełnieniem Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030.

### **Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych**

Opracowanie KPRWP jest jednym z działań ujętych w aktualizacji planów gospodarowania wodami (aPGW), stanowiącym realizację wymagań RDW, będącym odpowiedzią na zidentyfikowane presje hydromorfologiczne oraz pilne potrzeby poprawy stanu wód powierzchniowych w Polsce. KPRWP opracowany na zlecenie PGW WP jest dokumentem o charakterze kierunkowym, rekomendującym wejście w życie zaproponowanych rozwiązań. Finalne decyzje w zakresie planowanych do realizacji działań renaturyzacyjnych oraz harmonogramu ich wdrażania podjęto w ramach prac nad projektami drugiej aktualizacji planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy (IIaPGW) i zawartego w nich zestawu działań.

W ramach KRPWR powstał dokument wspomagający wdrażanie krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych pod nazwą „Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych”, który jest zbiorem stanu wiedzy na temat renaturyzacji rzek, jezior, wód przejściowych i przybrzeżnych.

W dokumencie wskazano obszary wymagające renaturyzacji oraz obszary priorytetowe, w których działania renaturyzacyjne powinny zostać zrealizowane w pierwszej kolejności, biorąc pod uwagę uwarunkowania środowiskowe i ekonomiczne.

### **Podsumowanie**

Strategiczne dokumenty związane z gospodarką wodną ukierunkowane są na ograniczenie ekstremalnych skutków zmian klimatu, uzyskanie dobrego stanu wód zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym. W dokumentach wyraźnie podkreślana jest niezbędność wprowadzenia

działań pozwalających na adaptację do zmian klimatu i ograniczanie skutków suszy oraz oszczędne gospodarowanie wodą.

Do strategicznych celów określonych w dokumentach krajowych należą: budowa zrównoważonych systemów gospodarowania wodami opadowymi, w tym zmniejszenie uszczelnienia terenów, budowa zbiorników retencyjnych i retencja wód deszczowych (mała retencja). Działania te powinny prowadzić do ograniczenia wielkości spływu wód opadowych i ich zatrzymania, a także do zwiększania ich retencji na terenach otwartych. Dostrzeżono również konieczność łączenia funkcji przeciwpowodziowej, funkcji związanej z przeciwdziałaniem suszy oraz funkcji retencyjnej w ramach realizowanych działań i projektów.

Dokumenty w zakresie przeciwdziałania niedoborom wody wskazują na stosowanie m.in. działań i narzędzi takich jak:

- opracowanie miejskich planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi,
- mała retencja miejska oraz zwiększenie obszarów terenów zieleni i wodnych w mieście,
- dostosowanie instalacji sanitarnych i sieci kanalizacyjnych do zwiększonych opadów nawalnych,
- zmniejszenie uszczelnienia terenów,
- wielozadaniowość działań adaptacyjnych,
- realizacja projektu adaptacji lasów – mała retencja nizinna i górską, w tym budowa lub modernizacja ponad 400 zbiorników małej retencji,
- opracowanie Kodeksu dobrych praktyk melioracyjnych.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody powinien wykorzystywać już wdrożone projekty i wypracowane narzędzia. Zgodnie z zapisami Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego należy oczekiwać, że priorytety krajowych programów operacyjnych zostaną ukierunkowane na ograniczenie ekstremalnych skutków zmian klimatu, czystą wodę, ochronę przed powodzią i suszą oraz gospodarkę o obiegu zamkniętym. W związku z tym priorytety te wspierać będą rozwój retencji i zapewnią jej finansowanie.

### 5.3. Prawo i programy lokalne

#### 5.3.1. Prawo lokalne

Na podstawie upoważnień ustawowych radzie powiatu przysługuje prawo stanowienia aktów prawa miejscowego obowiązujących na obszarze powiatu. Wśród nich jest m.in.:

#### **Uchwała rady powiatu w sprawie istotnych dla wspólnoty samorządowej problemów gospodarki wodami**

Zgodnie z art. 250 ust. 10 ustawy Prawo wodne, kierownik nadzoru wodnego przedstawia właściwej radzie powiatu roczne sprawozdanie z działań podejmowanych na terenie powiatu. Natomiast zgodnie z art. 250 ust. 12, rada powiatu na podstawie powyższego sprawozdania może określić, w drodze

uchwały będącej aktem prawa miejscowego, istotne dla wspólnoty samorządowej problemy gospodarowania wodami.

Wskazanie przez radę powiatu kluczowych aspektów gospodarki wodnej, w tym wspieranie retencji i tworzenia klimatu dla działań zwiększających retencyjność obszaru może być dodatkowym narzędziem prawnym wspierającym budowę i rozwój systemów małej, lokalnej retencji. Niestety, do tej pory, żadna rada powiatu nie przyjęła jeszcze uchwały w sprawie istotnych dla wspólnoty samorządowej problemów gospodarowania wodami.

Na podstawie upoważnień ustawowych, również gminie przysługuje prawo stanowienia aktów prawa miejscowego obowiązujących na obszarze gminy. Jeden z aktów ma bezpośredni wpływ na zwiększanie możliwości retencyjnych obszarów oraz promowanie działań związanych z oszczędnym gospodarowaniem zasobami wodnymi. Jest to:

**Uchwała w sprawie zasad i trybu udzielenia dotacji celowej dla osób fizycznych ze środków budżetu gminy na dofinansowanie kosztów inwestycji z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej - mała retencja.**

Uchwały te gminy wydają na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15, art. 40 ust. 1 oraz art. 41 ust. 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2020 poz. 713 z późn. zm.); art. 221 ust. 4 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz.U. z 2021 poz. 305 z późn. zm.) oraz art. 400 a ust. 1 pkt 5 oraz art. 403 ust. 2-6 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2020 poz. 1219 z późn. zm.). Gminy przyjmują te uchwały w celu zagospodarowania zasobów wód opadowych oraz poprawy lokalnego mikroklimatu, nazywając często działania w tym zakresie „programem przydomowej retencji wód opadowych” lub „programem małej retencji na terenie gminy”. W uchwale gminy ustalają zasady udzielenia dotacji celowej oraz tryb postępowania w sprawie udzielenia dotacji z budżetu gminy. Wskazują, kto może otrzymać dotację na zadanie związane z zakupem zbiornika na deszczówkę, czy też na zadania związane z wykonaniem systemów deszczowych do gromadzenia i gospodarczego wykorzystania wód opadowych.

Samorząd gminny posiada również narzędzie w postaci opiniowania wniosku o uznanie za ochronne (w tym wodochronne) lasów Skarbu Państwa będących w Zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe. Opinie te gminy wydają na podstawie art. 16 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz.U. z 2020 poz. 1463 z późn. zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 25 sierpnia 1992 r. (Dz.U. Nr 67, poz. 337) w sprawie szczegółowych zasad i trybu uznawania lasów za ochronne oraz szczegółowych zasad prowadzenia w nich gospodarki leśnej.

Uchwały gminne dotyczące programu przydomowej retencji wód opadowych lub programu małej retencji na terenie gminy stanowią cenny wkład w Program przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030 - z uwagi na możliwość dotowania rozwiązań retencyjnych w formie dotacji celowej gminy. Uchwała rady powiatu w sprawie istotnych dla wspólnoty samorządowej problemów gospodarowania wodami mogłaby być cennym wskazaniem lokalizacji obszarów

problemowych dotkniętych niedoborami wody. Jednak dotychczas żaden z powiatów nie określił jeszcze obszarów dotkniętych niedoborami wody na swoim terenie.

### 5.3.2. Programy i strategie lokalne – powiązania

Na szczeblu lokalnym obowiązuje szereg dokumentów strategicznych, w których dostrzeżono problem rozwoju retencji, problem niedoboru wody oraz uwzględniono konkretne działania w tym zakresie. Strategie i dokumenty podkreślają również wagę i istotę problemu, jakim jest konieczność adaptacji do zmian klimatu poszczególnych sektorów i dziedzin gospodarki.

Dokumenty strategiczne regionalne - wojewódzkie, wyznaczające kierunki rozwoju regionów w obszarze związanym z retencją i niedoborem wody są następujące:

- Programy małej retencji województwa uchwalone przez Zarząd Województwa na podstawie art. 20 ust. 3 ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. z 2019 poz. 1295);
- Strategie rozwoju województwa uchwalane uchwałą sejmiku województwa na podstawie art. 6 Ustawy z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. z 2019 poz. 1295) oraz art. 11 oraz art. 41 ust. 2 pkt 4 Ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (Dz.U. z 2019 poz. 512 z późn. zm.);
- Plany zagospodarowania przestrzennego województwa uchwalane uchwałą sejmiku województwa na podstawie art. 18 pkt 3 Ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (Dz.U. z 2020 poz. 1668) oraz art. 42 ust. 1 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2021 poz. 741).

#### **Wojewódzkie programy małej retencji**

Programy małej retencji były uchwalane przez województwa w latach 2005-2006 (część z nich podlegała aktualizacji w latach 2015-2016). Programy stanowiły kluczowe narzędzie identyfikacji projektów w zakresie małej retencji. Określały cele i kierunki działań dla realizacji małej retencji na terenie poszczególnych województw, a także zasady wykorzystania warunków siedliskowych do ochrony kształtowania zasobów wodnych oraz koncepcje lokalizacji, budowy i rozbudowy obiektów małej retencji. Wojewódzkie programy retencji podlegały szerokim konsultacjom społecznym weryfikując potrzeby samorządów lokalnych. Programy małej retencji wskazują przybliżoną lokalizację planowanych obiektów małej retencji oraz szacunkowe koszty ich realizacji. Marszałkowie województw utracili dotychczasowe uprawnienia m.in. w zakresie realizowania inwestycji w gospodarce wodnej w związku ze zmianą ustawy z dnia 20 lipca 2017 roku Prawo wodne, dlatego poszczególne zarządy województw podejmowały uchwały o uchyleniu wcześniejszych uchwał dotyczących wojewódzkich programów małej retencji.

#### **Strategia rozwoju województwa**

Strategia jest podstawowym i najważniejszym dokumentem samorządu województwa. Identyfikuje obszary priorytetowe, określa cele i kierunki interwencji polityki rozwoju prowadzonej na szczeblu regionalnym. Określone w strategiach działania, które mają na celu zwiększanie retencji określone są

## Program przeciwdziałania niedoborowi wody

głównie w celu przeciwdziałania skutkom suszy. Zazwyczaj w takiej strategii brak jest wskazania konkretnych działań, ale zdarzają się wyjątki, takie jak Strategia Rozwoju Województwa Wielkopolskiego - Wielkopolska 2020. Wskazuje ona priorytetową inwestycję dla Wielkopolski - zbiornik retencyjny Wielowieś Klasztorna na rzece Prosna.

Jednak w zdecydowanej większości strategii wskazują kierunki działań stanowiących o tym, w jaki sposób ma być realizowana adaptacja do zmian klimatycznych, przeciwdziałanie zagrożeniom powodziowym i suszy oraz poprawa i zwiększanie malej retencji.

### **Plan zagospodarowania przestrzennego województw (PZPW)**

W planach zagospodarowania przestrzennego - zgodnie z art. 1 ust. 2, pkt 3 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2021 poz. 741) - uwzględnia się zwłaszcza wymagania ochrony środowiska, w tym gospodarowania wodami i ochrony gruntów rolnych i leśnych. Inwestycje, jakie wskazano do realizacji w Planach zagospodarowania przestrzennego województw są przede wszystkim spójne z wojewódzkimi programami małej retencji i skupiają się głównie na realizacji inwestycji w nich zapisanych. W Planach zwrócono również uwagę na istotne działania związane z renaturalizacją dolin rzecznych, zwiększaniem lesistości, ochroną mokradeł i terenów podmokłych. Zaakcentowano znaczenie właściwej gospodarki wodami opadowymi na obszarach miejskich oraz konieczność zagospodarowania wód opadowych w miejscach ich odprowadzenia.

PZPW wskazują kierunki działań w zakresie zapewnienia ograniczenia ryzyka powodziowego oraz zagrożenia skutkami suszy. Głównie wskazują na konieczność opracowania szczegółowej analizy zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych/miejskich. Odnoszą się również do konieczności wspierania działań Lasów Państwowych w prowadzeniu kompleksowego projektu adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu.

### **Podsumowanie**

Jak wskazano w analizach, strategii i dokumenty szczebla wojewódzkiego ukierunkowane są na działania planistyczne w zakresie zapewnienia ograniczenia ryzyka powodziowego oraz przeciwdziałania zagrożeniom spowodowanym suszą. Odnoszą się także do konieczności wspierania działań Lasów Państwowych w prowadzeniu kompleksowych projektów adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu. Ponadto, wskazują na konieczność opracowania szczegółowej analizy zwiększenia retencji obszarów zurbanizowanych/miejskich.

Natomiast prawo miejscowe ukierunkowane jest na działania wspierające małą retencję oraz określenie możliwości ich dofinansowania z budżetów gminnych. Programy przydomowej retencji wód opadowych i programy retencji na terenie gminy są skierowane do mieszkańców poszczególnych gmin, a ich realizacja przyczynia się lokalnego ograniczenia wielkości spływu wód opadowych. Program przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030 powinien zatem aktywizować te samorządy, które jeszcze nie uchwaliły własnych programów oraz powinien wskazywać instrumenty finansowe wspierające uchwalenie programów gminnych.

## 6. Analiza potrzeb w zakresie dostępności zasobów wodnych

### 6.1. Analiza obecnych i przyszłych potrzeb w zakresie zasobów wodnych

Przeprowadzona została analiza obecnego zużycia wody i przyszłych potrzeb w tym zakresie, uwzględniająca najbardziej aktualne dostępne informacje dla gospodarstw domowych oraz głównych sektorów gospodarki. Dane zostały przedstawione dla regionów wodnych i na obszarach dorzeczy, z uwzględnieniem udziału wód powierzchniowych i podziemnych.

#### 6.1.1. Aktualne zużycie wody – podejście metodyczne

Analizy w zakresie aktualnego zużycia wody oparto na danych statystycznych Banku Danych Lokalnych (BDL) GUS<sup>61</sup>, ze względu na fakt, że jest to najbardziej aktualne i obszerne źródło informacji dla obszaru całej Polski w zakresie objętym opracowaniem. Prowadzone analizy uzależnione były od zakresu i kompletności informacji zgromadzonych w BDL. Jednocześnie, dostępność cech opisujących aktualne zużycie wody na poziomie jednostek podziału administracyjnego kraju (poziom gminny) rzutuje na niepewność wyników uzyskiwanych dla jednostek planistycznych w gospodarce wodnej (regionów wodnych i obszarów dorzeczy).

Zgodnie z dostępnością danych w BDL, na moment rozpoczęcia prac, do analiz wykorzystano następujące cechy opisujące zużycie wody:

**1. Główna grupa informacji: Dane dotyczące zużycia wody**

Kategoria danych wg BDL: Stan i ochrona środowiska (K9).

Grupa: Zużycie wody i oczyszczalnie ścieków (G220).

Podgrupa: Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w ciągu roku (P1669).

Występowanie cech w latach:

- ogółem - 1998-2019,
- przemysł - 1998-2019,
- rolnictwo i leśnictwo - 1998-2019,
- eksploatacja sieci wodociągowej - 1998-2019,
- eksploatacja sieci wodociągowej - gospodarstwa domowe - 2003-2019,
- udział przemysłu w zużyciu wody ogółem - 2003-2019,
- zużycie wody na 1 mieszkańca - 2003-2019.

**2. Dodatkowa grupa informacji stanowiąca podstawę szacowania rozdziału zużytej wody w przemyśle na wody powierzchniowe i podziemne: Dane dotyczące gospodarowania wodą w przemyśle**

Kategoria danych wg BDL: Stan i ochrona środowiska (K9).

Grupa: Gospodarka wodno-ściekowa w przemyśle (G215).

---

<sup>61</sup> [GUS - Bank Danych Lokalnych \(stat.gov.pl\)](http://stat.gov.pl)

Podgrupa: Gospodarowanie wodą w przemyśle w ciągu roku (P1703).

**Występowanie cech w latach:**

- zużycie wody na potrzeby przemysłu: 1998-2019,
- pobór wód powierzchniowych: 1998-2019,
- pobór wód podziemnych: 1998-2019,
- woda z odwadniania zakładów górniczych oraz obiektów budowlanych (użyta do produkcji bądź sprzedana): 1998-2019,
- zakup wody razem: 1998-2019,
- zakup wody z wodociągów komunalnych na cele produkcyjne: 1998-2019.

Na moment pobrania i opracowania danych z BDL, najbardziej aktualnymi i kompleksowymi danymi w analizowanym zakresie były dane za 2019 r., które stanowiły podstawę opracowania informacji nt. zużycia wody. W wynikach prowadzonych prac dostępne są jednak dane roczne przetworzone na poziom regionów wodnych i obszarów dorzeczy, dla całych dostępnych w BDL z wielolecia.

Na podstawie dostępności danych w BDL zgodnie z powyższym wylistowaniem, możliwe było przedstawienie informacji wynikowych opisujących zużycie wody przez następujące działy/sektory gospodarki narodowej<sup>62</sup>:

- zużycie wody ogółem - ilość wody zużytej na potrzeby gospodarki narodowej i ludności, pochodzącej z ujęć własnych bądź z sieci wodociągowej lub zakupionej od innych jednostek;
- zużycie wody przez gospodarstwa domowe - zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych i w gospodarstwach zbiorowego zamieszkania, odpłatnie i nieodpłatnie, niezależnie od wysokości opłaty za tę wodę i siedziby gospodarstwa (miasto, wieś);
- zużycie wody przez przemysł - woda zużyta na cele produkcyjne, eksploatacyjne, socjalne i administracyjne (za wyjątkiem wody dostarczanej do budynków mieszkalnych np. zakładowych), z wyłączeniem wody sprzedanej oraz strat wody w sieci;
- zużycie wody przez rolnictwo i leśnictwo - woda zużyta oznacza wodę pobraną do napełniania i uzupełniania stawów rybnych. Zużycie wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa obejmowało do 2018 r. wodę użytą do nawadniania użytków rolnych i leśnych oraz do napełniania i uzupełniania stawów rybnych. Od 2019 r. - obejmuje wodę użytą do napełniania i uzupełniania stawów rybnych.

W wynikach zestawiono również dodatkowe cechy opisujące zużycie wody, zużycie wody na potrzeby eksploatacji sieci wodociągowej (ogółem), udział przemysłu w zużyciu wody ogółem oraz zużycie wody na 1 mieszkańca.

Ze względu na dostępność danych na poziomie gminy, zostały one rozdzielone między obszary dorzeczy i regiony wodne - na podstawie lokalizacji gmin względem podziału hydrograficznego kraju. W tym celu posłużono się stosowanymi w planistyce wodnej narzędziami rozdziału informacji i danych między podziałem administracyjnym, a zlewniowym (udział powierzchni jednostki podziału administracyjnego w danej jednostce hydrograficznej).

---

<sup>62</sup> [Główny Urząd Statystyczny / Metainformacje / Słownik pojęć / Pojęcia stosowane w statystyce publicznej](#)



Ze względu na brak uwzględnienia w danych o zużyciu wody rozdziału między wody powierzchniowe i podziemne, przyjęto - za istniejącymi opracowaniami w gospodarce wodnej - regionalną zmienność struktury zaopatrzenia w wodę z uwzględnieniem jej pochodzenia (z wód powierzchniowych i z wód podziemnych). W tym celu wykorzystano informacje z opracowania zrealizowanego przez PGW WP „Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy, Część II: Opracowanie bazy danych o presjach antropogenicznych: Etap I: Bazy danych o presjach antropogenicznych – część dot. poborów wód i zrzutów”. Na podstawie udziału poborów wód powierzchniowych i poborów wód podziemnych w całkowitej wartości poborów dla poszczególnych sektorów i gałęzi gospodarki, określono w analizowanych obszarach dorzeczy i regionach wodnych rozdział między te dwa źródła zasobów (udział % poszczególnych rodzajów wód).

Zgodnie z ww. opracowaniem uwzględniono rozdział zużywanych wód na powierzchniowe i podziemne wg następujących celów poboru: pobory na zaopatrzenie ludności w wodę do spożycia, pobory na potrzeby przemysłu (dane wykorzystane w dalszym kolejnym etapie obliczeń), pobory dla akwakultury. W poniższych tabelach przedstawiono oszacowany udział wód powierzchniowych i podziemnych w poborach na ww. cele.

Tabela 48. Udział wód powierzchniowych (POW) i podziemnych (PODZ) w poborach na poszczególne cele w regionach wodnych i obszarach dorzeczy wg Bazy danych o presjach antropogenicznych<sup>63</sup>

Obszar dorzecza	Region wodny	Udział wód pobranych dla zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia [%]		Udział wód pobranych dla zaopatrzenia przemysłu [%]		Udział wód pobranych na cele akwakultury [%]	
		PODZ	POW	PODZ	POW	PODZ	POW
<b>Dunaju</b>		<b>57,6</b>	<b>42,4</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>
	Czarnej Orawy	59,9	40,1	100,0	0,0	0,0	100,0
	Czadeczeki	46,5	53,5	100,0	0,0	0,0	100,0
<b>Wisły</b>		<b>65,3</b>	<b>34,7</b>	<b>5,2</b>	<b>94,8</b>	<b>0,4</b>	<b>99,6</b>
	Małej Wisły	34,9	65,1	14,6	85,4	0,9	99,1
	Górnej-Zachodniej Wisły	56,7	43,3	2,1	97,9	0,4	99,6
	Górnej-Wschodniej Wisły	47,6	52,4	3,4	96,6	0,5	99,5
	Środkowej Wisły	59,8	40,2	26,7	73,3	0,0	100
	Bugu	100,0	0,0	96,9	3,1	0,1	99,9
	Narwi	87,0	13,0	31,2	68,8	0,1	99,9
	Dolnej Wisły	91,3	8,7	2,5	97,5	0,4	99,6

<sup>63</sup> „Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy, Część II: Opracowanie bazy danych o presjach antropogenicznych: Etap I: Bazy danych o presjach antropogenicznych – część dot. poborów wód i zrzutów”, 2021, PGW WP KZGW Warszawa

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

<b>Świeżej</b>		<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>14,5</b>	<b>85,5</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>
	Świeżej	100,0	0,0	14,5	85,5	0,0	100,0
<b>Banówki</b>		<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>14,5</b>	<b>85,5</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>
	Banówki	100,0	0,0	14,5	85,5	0,0	100,0
<b>Łąby</b>		<b>95,5</b>	<b>4,5</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>
	Metuje	92,3	7,7	100,0	0,0	0,0	100,0
	Orlicy	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
	Izery	97,5	2,5	100,0	0,0	0,0	100,0
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	92,3	7,7	100,0	0,0	0,0	100,0
<b>Odry</b>		<b>68,0</b>	<b>32,0</b>	<b>0,3</b>	<b>99,7</b>	<b>0,1</b>	<b>99,9</b>
	Górnej Odry	99,8	0,2	6,4	93,6	0,0	100,0
	Środkowej Odry	46,3	53,7	2,1	97,9	0,2	99,8
	Warty	88,9	11,1	3,2	96,8	0,4	99,6
	Noteci	100,0	0,0	21,8	78,2	0,1	99,9
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	74,8	25,2	0,0	100,0	0,3	99,7
<b>Pregoły</b>		<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>14,5</b>	<b>85,5</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>
	Łyny i Węgorapy	100,0	0,0	14,5	85,5	0,0	100,0
<b>Niemna</b>		<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>
	Niemna	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
<b>Dniestru</b>		<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>
	Dniestru	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0

W przypadku przemysłu zostały wykorzystane dane o rozdziale pochodzenia wykorzystywanych zasobów z wód powierzchniowych i z wód podziemnych wg BDL oraz, częściowo, wg udziału wód powierzchniowych i podziemnych z Bazy danych o presjach antropogenicznych. W tym celu obliczono na podstawie dostępnych cech określających źródła pochodzenia wód wykorzystywanych w tym sektorze gospodarki wg poniższych założeń:

- zużycie wody na potrzeby przemysłu – wody powierzchniowe stanowi suma poborów wód powierzchniowych, wielkość zakupu wody z wodociągów komunalnych na cele produkcyjne (udział wód powierzchniowych ustalony na podstawie udziału % w obszarze regionu wodnego/na obszarze dorzecza dla poboru wód na cele wodociągowe) wg Bazy danych o presjach antropogenicznych<sup>64</sup> oraz wielkość zakupu wody ogółem minus wielkość zakupu wody z wodociągów komunalnych na cele produkcyjne (udział wód powierzchniowych ustalony na podstawie udziału % w obszarze

<sup>64</sup> Ibidem

regionu wodnego/na obszarze dorzecza dla zaopatrzenia przemysłu) wg Bazy danych o presjach antropogenicznych<sup>65</sup>;

- zużycie wody na potrzeby przemysłu– wody podziemne stanowi suma poborów wód podziemnych, woda z odwadniania zakładów górniczych oraz obiektów budowlanych, wielkość zakupu wody z wodociągów komunalnych na cele produkcyjne (udział wód podziemnych ustalony na podstawie udziału % w obszarze regionu wodnego/ na obszarze dorzecza dla poboru wód na cele wodociągowe) wg Bazy danych o presjach antropogenicznych<sup>66</sup> oraz wielkość zakupu wody ogółem minus wielkość zakupu wody z wodociągów komunalnych na cele produkcyjne (udział wód podziemnych ustalony na podstawie udziału % w obszarze regionu wodnego/na obszarze dorzecza dla zaopatrzenia przemysłu) wg Bazy danych o presjach antropogenicznych<sup>67</sup>.

### 6.1.2. Aktualne zużycie wody – wyniki analiz

Zgodnie z opracowaną metodyką oszacowania aktualnego zużycia wód powierzchniowych i podziemnych, wykorzystano w tym celu dane z BDL za 2019 r. Uzyskane wyniki - w postaci ilości wód zużywanych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy - przedstawiono dla następujących działów/sektorów gospodarki narodowej:

- zużycie wody ogółem,
- zużycie wody przez gospodarstwa domowe,
- zużycie wody przez przemysł,
- zużycie wody przez rolnictwo i leśnictwo (akwakultura).

Wyniki przedstawiono w postaci kolejnych zobrazowań mapowych (rys. 59-62).

Aktualne **zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności ogółem** w 2019 r. (rys. 59) wyniosło 8 816,04 mln m<sup>3</sup>, w tym 74,5% stanowiło zużycie wód powierzchniowych, a 25,5% zużycie wód podziemnych. **Największe zużycie wody - w odniesieniu do podziału Polski na obszary dorzeczy** - odnotowano w obszarze dorzecza Wisły (ok. 63% zużycia krajowego), w tym 66% z tych zasobów stanowią wody powierzchniowe. W obszarze dorzecza Wisły odnotowano również największe zużycie wód na jednostkę powierzchni (1 km<sup>2</sup>), wyniosło ono w tym okresie 302 m<sup>3</sup>. Najniższe zużycie wody, rzędu 6 m<sup>3</sup>/ km<sup>2</sup>, miało miejsce w obszarze dorzecza Banówki

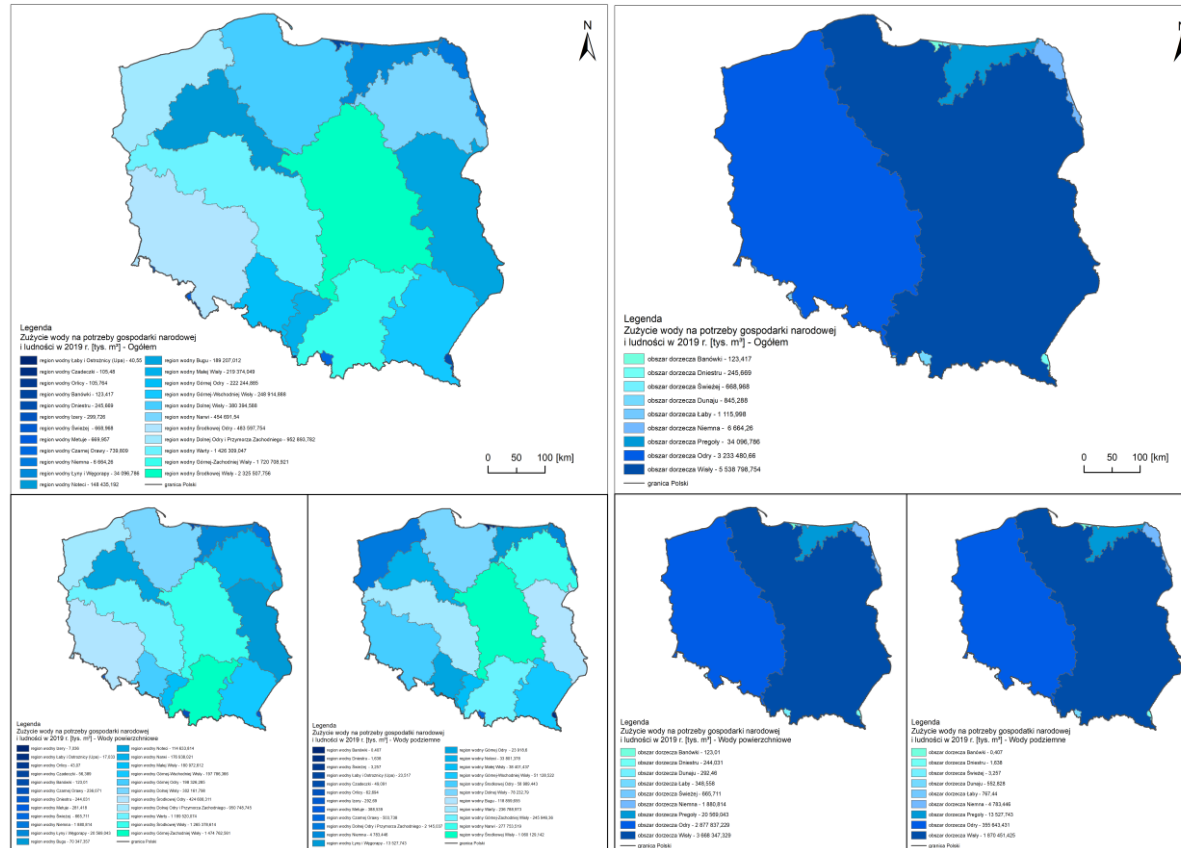
---

<sup>65</sup> Ibidem

<sup>66</sup> Ibidem

<sup>67</sup> Ibidem

Rysunek 59. Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w 2019 r. - ogółem w podziale na regiony wodne



Źródło: Opracowano na podstawie danych z BDL GUS<sup>68</sup> oraz Bazy danych o presjach antropogenicznych<sup>69</sup>

<sup>68</sup> [GUS - Bank Danych Lokalnych \(stat.gov.pl\)](http://stat.gov.pl)

<sup>69</sup> „Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy, Część II: Opracowanie bazy danych o presjach antropogenicznych: Etap I: Bazy danych o presjach antropogenicznych – część dot. poborów wód i zrzutów”, 2021, PGW WP KZGW, Warszawa

Największe zużycie wody, w odniesieniu do podziału kraju na regiony wodne, miało miejsce w regionie wodnym Środkowej Wisły (ok. 26% zużycia krajowego), w tym 54% z tych zasobów stanowią wody powierzchniowe. Największe zużycie wód na jednostkę powierzchni (1 km<sup>2</sup>) odnotowano w regionie wodnym Górnej-Zachodniej Wisły, gdzie wyniosło ono w tym okresie 767 m<sup>3</sup>. Najniższe zużycie wody, rzędu 6 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>, miało miejsce w regionie wodnym Banówki. W zestawieniu tabelarycznym przedstawiono wielkość zużycia wody ogółem - w przeliczeniu na jednostkę powierzchni obszaru dorzecza i regionów wodnych (1 km<sup>2</sup>) oraz w odniesieniu do liczby mieszkańców w poszczególnych obszarach.

Tabela 49. Zużycie wód w regionach wodnych i obszarach dorzeczy w przeliczeniu na jednostkę powierzchni oraz liczbę ludności

Obszar dorzecza	Region wodny	Zużycie wody w 2019 r. na jednostkę powierzchni [m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ]			Zużycie wody w 2019 r. na 1 mieszkańca [m <sup>3</sup> ]		
		ogółem	PODZ	POW	ogółem	PODZ	POW
<b>Dunaju</b>		<b>22</b>	<b>14,4</b>	<b>7,6</b>	<b>23,4</b>	<b>15,2</b>	<b>8,2</b>
	Czarnej Orawy	20,5	14	6,6	22,9	15,6	7,3
	Czadeczki	43,4	20,2	23,2	30,2	14	16,1
<b>Wisły</b>		<b>302,4</b>	<b>102,1</b>	<b>200,3</b>	<b>207,6</b>	<b>52,8</b>	<b>154,8</b>
	Małej Wisły	556,8	97,5	459,3	116,9	20,5	96,5
	Górnej-Zachodniej Wisły	766,9	109,6	657,3	454,5	65	389,5
	Górnej-Wschodniej Wisły	120,5	24,7	95,7	68,3	14	54,3
	Środkowej Wisły	492,3	224,4	267,9	373	170	202,9
	Bugu	64,5	40,5	24	120,8	75,9	44,9
	Narwi	185,8	113,5	72,3	90,2	55,1	35,1
	Dolnej Wisły	108,4	22,3	86,1	73,8	15,2	58,6
<b>Świeżej</b>		<b>41,2</b>	<b>0,2</b>	<b>41</b>	<b>242,7</b>	<b>1,2</b>	<b>241,5</b>
	Świeżej	41,2	0,2	41	242,7	1,2	241,5
<b>Banówki</b>		<b>5,9</b>	<b>0</b>	<b>5,9</b>	<b>31,2</b>	<b>0,1</b>	<b>31,1</b>
	Banówki	5,9	0	5,9	31,2	0,1	31,1
<b>Łąby</b>		<b>47</b>	<b>32,3</b>	<b>14,7</b>	<b>48,3</b>	<b>32,9</b>	<b>15,3</b>
	Metuje	67,3	39	28,3	40,6	23,5	17
	Orlicy	14,8	8,8	6	27,5	16,3	11,2
	Izery	63,5	62	1,5	104,5	102	2,5
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	21,4	12,4	9	27,1	15,7	11,4
<b>Odry</b>		<b>273,9</b>	<b>30,1</b>	<b>243,8</b>	<b>200,5</b>	<b>4,3</b>	<b>196,2</b>

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	Górnej Odry	235,8	25,4	210,4	145,1	15,6	129,5
	Środkowej Odry	138,8	16,9	121,9	186,5	22,7	163,7
	Warty	383,2	63,6	319,6	163,7	27,2	136,5
	Noteci	85,8	19,5	66,2	124,7	28,4	96,3
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	494,7	1,1	493,6	392,4	0,9	391,5
<b>Pregoły</b>		<b>45,4</b>	<b>18</b>	<b>27,4</b>	<b>77,7</b>	<b>30,8</b>	<b>46,9</b>
	Łyny i Węgorapy	45,4	18	27,4	77,7	30,8	46,9
<b>Niemna</b>		<b>26,5</b>	<b>19</b>	<b>7,5</b>	<b>45,6</b>	<b>32,7</b>	<b>12,9</b>
	Niemna	26,5	19	7,5	45,6	32,7	12,9
<b>Dniestru</b>		<b>10,6</b>	<b>0,1</b>	<b>10,5</b>	<b>33,2</b>	<b>0,2</b>	<b>33</b>
	Dniestru	10,6	0,1	10,5	33,2	0,2	33

Aktualne zużycie wody na potrzeby gospodarstw domowych w 2019 r. (rys. 60) wyniosło 1 292,19 mln m<sup>3</sup>, w tym 28,2% stanowiło zużycie wód powierzchniowych, a 71,8% zużycie wód podziemnych. Zużycie wód na ten cel stanowiło w 2019 r. blisko 15% całkowitego zużycia wody.

Największe zużycie wody - w odniesieniu do podziału Polski na obszary dorzeczy - odnotowano w obszarze dorzecza Wisły (60% zużycia krajowego na ten cel), w tym 32% z tych zasobów stanowią wody powierzchniowe.

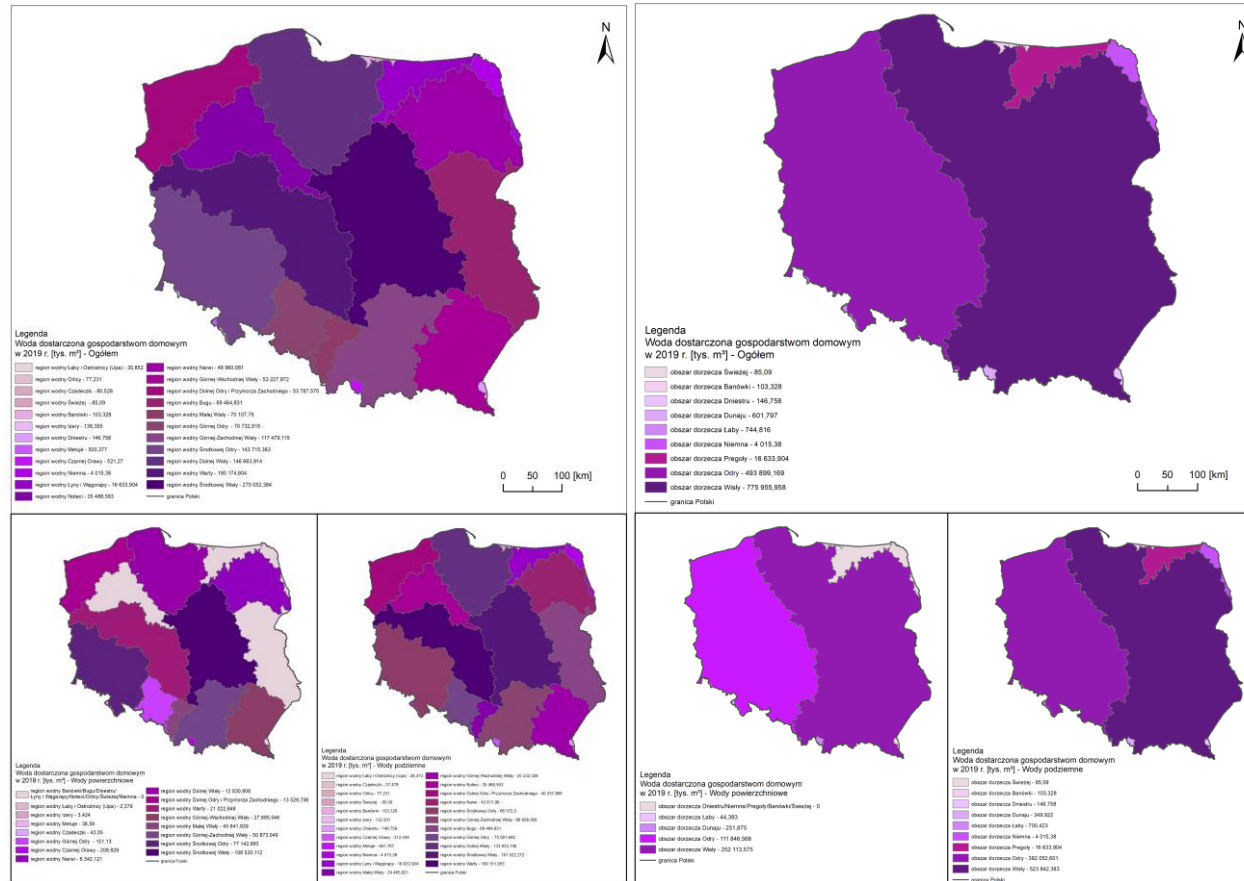
Największe zużycie wody - w odniesieniu do podziału kraju na regiony wodne - miało miejsce w regionie wodnym Środkowej Wisły (ok. 21% zużycia krajowego), w tym 40% z tych zasobów stanowią wody powierzchniowe.

Aktualne zużycie wody na potrzeby przemysłu w 2019 r. (rys. 61) wyniosło 6 292,49 mln m<sup>3</sup>, w tym 95,7% stanowiło zużycie wód powierzchniowych, a 4,3% zużycie wód podziemnych. Zużycie wód na ten cel stanowiło w 2019 r. 71% całkowitego zużycia wody.

Największe zużycie wody - w odniesieniu do podziału Polski na obszary dorzeczy - odnotowano w obszarze dorzecza Wisły (65% zużycia krajowego na ten cel), w tym 96% z tych zasobów stanowią wody powierzchniowe.

Największe zużycie wody na potrzeby przemysłu - w odniesieniu do podziału kraju na regiony wodne - miało miejsce w regionie wodnym Środkowej Wisły (ok. 30% zużycia krajowego), w tym 97% z tych zasobów stanowią wody powierzchniowe.

Rysunek 60. Zużycie wody przez gospodarstwa domowe w 2019 r. w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy

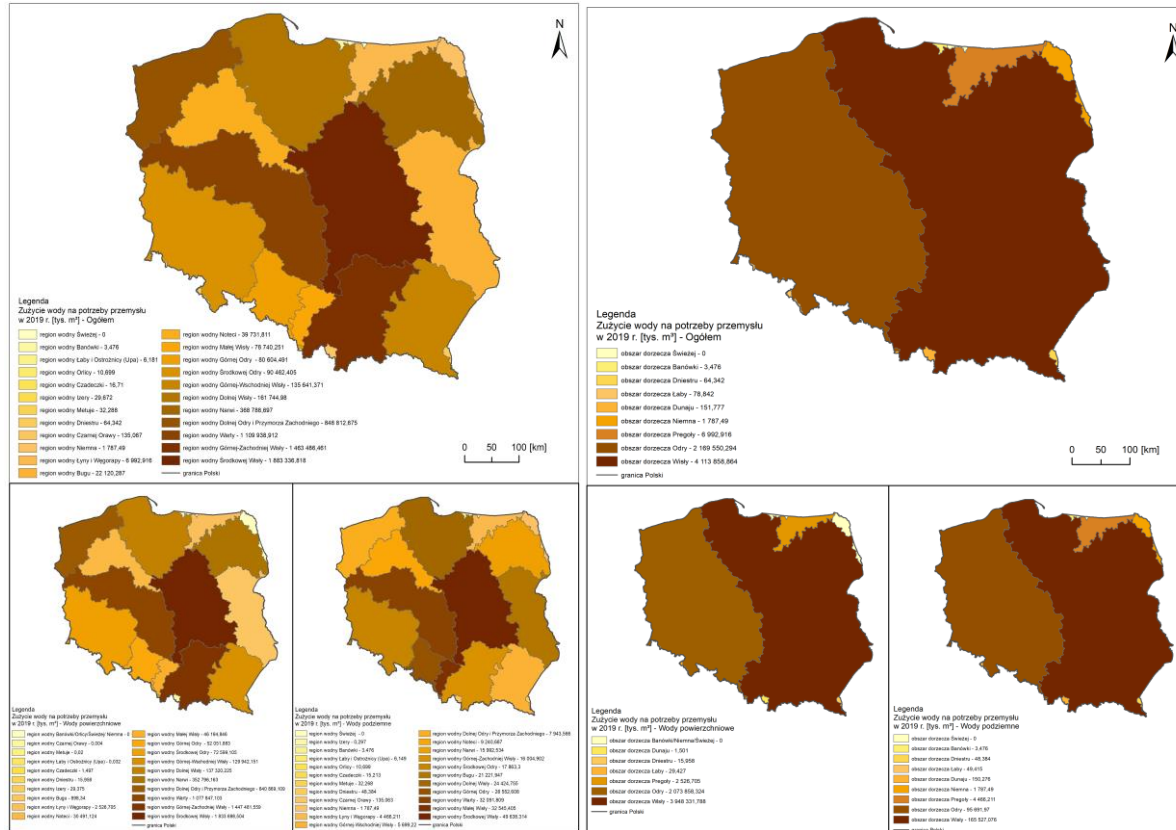


Źródło: Opracowanie na podstawie danych z BDL GUS<sup>70</sup> oraz Bazy danych o presjach antropogenicznych<sup>71</sup>

<sup>70</sup> [GUS - Bank Danych Lokalnych \(stat.gov.pl\)](https://stat.gov.pl/)

<sup>71</sup> „Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy, Część II: Opracowanie bazy danych o presjach antropogenicznych: Etap I: Bazy danych o presjach antropogenicznych – część dot. poborów wód i zrzutów”, 2021, PGW WP KZGW, Warszawa

Rysunek 61. Zużycie wody przez przemysł w 2019 r. w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy



Źródło: Opracowanie na podstawie danych z BDL GUS<sup>72</sup> oraz Bazy danych o presjach antropogenicznych<sup>73</sup>

<sup>72</sup> [GUS - Bank Danych Lokalnych \(stat.gov.pl\)](https://stat.gov.pl/)

<sup>73</sup> „Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy, Część II: Opracowanie bazy danych o presjach antropogenicznych: Etap I: Bazy danych o presjach antropogenicznych – część dot. poborów wód i zrzutów”, 2021, PGW WP KZGW, Warszawa

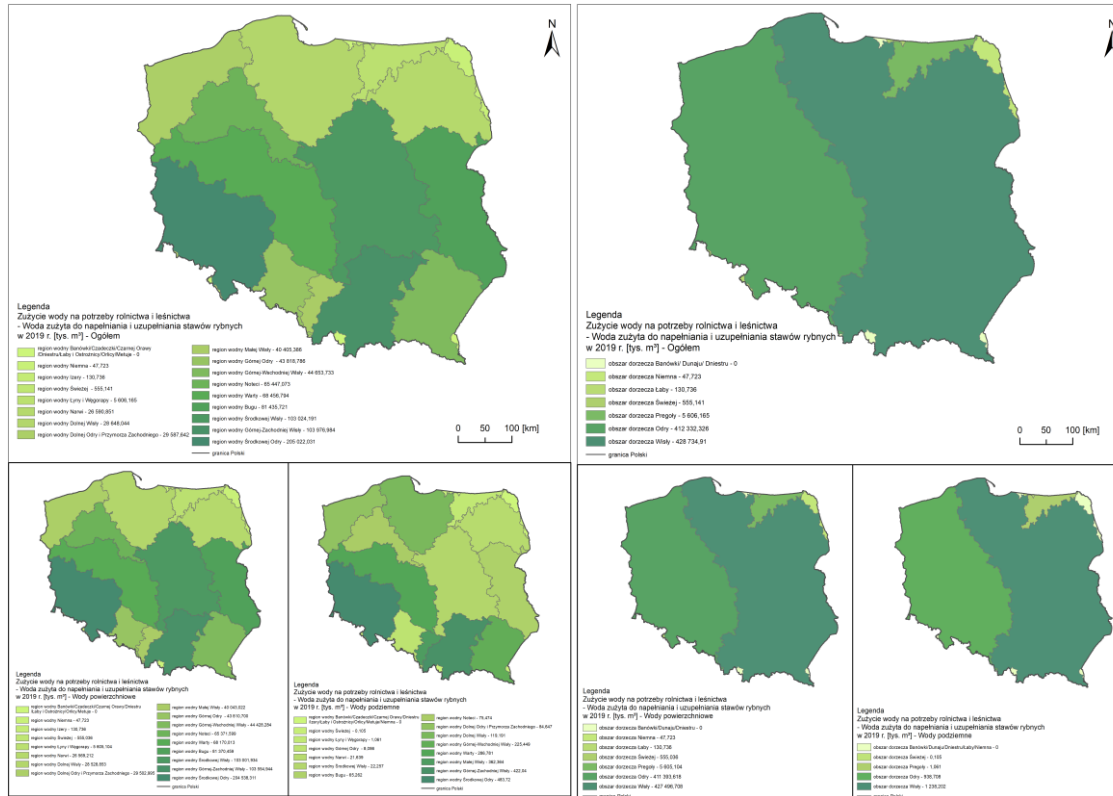


Aktualne zużycie wody przez sektor rolnictwa i leśnictwa (akwakultura) w 2019 r. (rys. 62) wyniosło 847,407 mln m<sup>3</sup>, w tym 99,7% stanowiło zużycie wód powierzchniowych, a 0,3% zużycie wód podziemnych. Zużycie wód na ten cel stanowiło w 2019 r. ok. 10% całkowitego zużycia wody.

Największe zużycie wody - w odniesieniu do podziału Polski na obszary dorzeczy - odnotowano w obszarze dorzecza Wisły (ok. 51% zużycia krajowego na ten cel), w tym 99,7% z tych zasobów stanowią wody powierzchniowe.

Największe zużycie wody przez sektor rolnictwa i leśnictwa (akwakultura) - w odniesieniu do podziału kraju na regiony wodne - miało miejsce w regionie wodnym Środkowej Odry (24% zużycia krajowego), w tym 99,7% z tych zasobów stanowią wody powierzchniowe.

Rysunek 62. Zużycie wody przez rolnictwo i leśnictwo (akwakultura) w 2019 r. w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy



Źródło: Opracowano na podstawie danych z BDL GUS<sup>74</sup> oraz Bazy danych o presjach antropogenicznych<sup>75</sup>

<sup>74</sup> [GUS - Bank Danych Lokalnych \(stat.gov.pl\)](http://stat.gov.pl)

<sup>75</sup> „Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy, Część II: Opracowanie bazy danych o presjach antropogenicznych: Etap I: Bazy danych o presjach antropogenicznych – część dot. poborów wód i zrzutów”, 2021, PGW WP KZGW, Warszawa

## 6.2. Przyszłe potrzeby w zakresie dostępności zasobów wodnych

Prognozowanie w długim okresie jest przedsięwzięciem obciążonym dużym ryzykiem. Ekstrapolacja trendów z przeszłości, wykorzystywana do prognozowania w okresie krótkim i średnim, często nie jest wystarczająca dla długiego horyzontu czasowego. W długim okresie istotnym czynnikiem wpływającym na kształt trendu są zachodzące zmiany strukturalne, które wynikają ze zmian technologicznych (np. nowe technologie optymalizujące zużycie zasobów m.in. wody, energii), bądź ze zmian struktury gospodarczej, struktury popytu, czy też zmian społecznych (w tym ze zmianą świadomości i preferencji) oraz demograficznych.

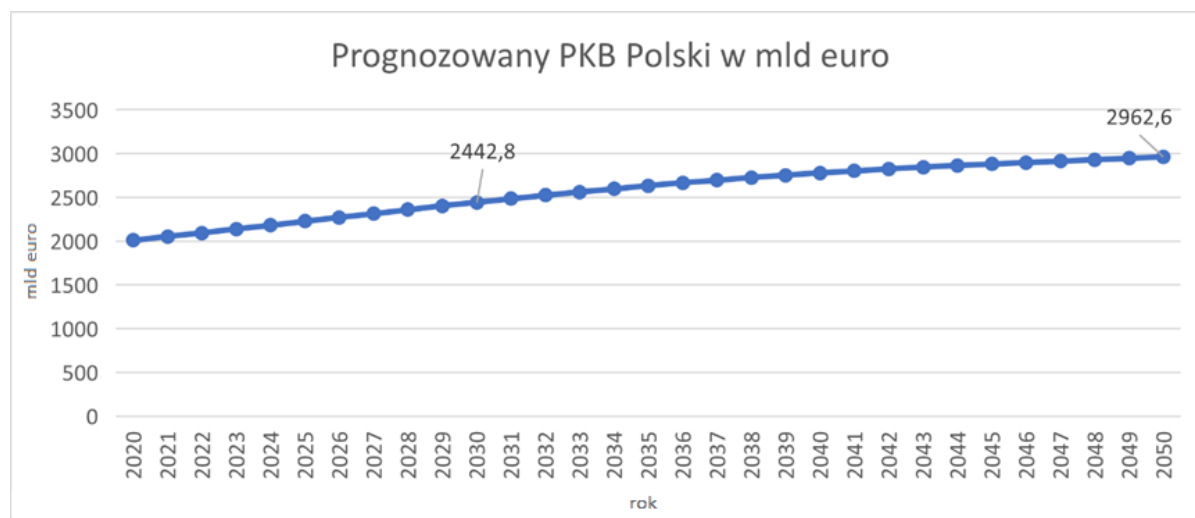
Prognoza zużycia wody, w celu ograniczenia ww. czynników ryzyka, oparta została na następujących założeniach i determinantach:

- obecny poziom zużycia wody jako podstawę przyjęto wielkość zużycia wody w 2019 roku;
- trendy w zużyciu wody zachodzące w ostatnich latach: jako podstawę obrazującą trendy w dłuższym okresie przyjęty został okres 10 lat; trendy te zostały wykorzystane do przyjęcia wskaźnika efektywności wykorzystania wody (zarówno na potrzeby przemysłu, jak i ludności);
- determinanty, które w znaczący sposób będą wpływać na zużycie wody, czynniki demograficzne, wielkość PKB oraz struktura rynku energetycznego, prognoza zużycia wody w rolnictwie i leśnictwie.

### Wzrost gospodarczy

Czynnikiem, który w istotnym zakresie będzie determinował zapotrzebowanie na wodę, będzie wzrost gospodarczy (Rysunek 63). Będzie przyczyniał się do zwiększenia zapotrzebowania na wodę zarówno bezpośrednio poprzez zapotrzebowanie na wodę wykorzystywaną do produkcji dóbr i usług, jak również pośrednio, - poprzez wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną (i w konsekwencji wzrost popytu na wodę wykorzystywaną w szczególności do chłodzenia w elektrowniach). Bogacenie się społeczeństwa będzie również czynnikiem oddziałującym na wzrost konsumpcji wody.

Rysunek 63. Prognozowany PKB Polski do 2050 roku (mld euro)



Źródło: Długookresowa prognoza wzrostu gospodarczego OECD.

## Demografia

Demografia jest kolejnym, obok wzrostu gospodarczego, czynnikiem bezpośrednio wpływającym na zapotrzebowanie na wodę. Spadek liczby ludności powoduje spadek zapotrzebowania na wodę w sposób bezpośredni, jak i pośredni. Bezpośrednio, poprzez spadek popytu na wodę w gospodarstwach domowych. Pośrednio, poprzez spadek popytu na dobra i usługi, a w konsekwencji spadek produkcji.

Poza zmianą liczby ludności, w analizach długookresowych duże znaczenie w prognozowanych wielkościach zużycia wody mają także zmiany w strukturze gospodarstw domowych. Mniejsze gospodarstwa domowe zużywają więcej wody w przeliczeniu na osobę niż gospodarstwa składające się z większej liczby domowników. Wobec prognozowanego spadku liczby ludności należy się spodziewać wzrostu udziału mniejszych gospodarstw domowych<sup>76</sup>, czego rezultatem będzie ograniczenie skali wzrostu zapotrzebowania na wodę w gospodarstwach domowych.

Długookresowe prognozy ludności obarczone są jednakże ryzykiem wpływu czynników nieprzewidywalnych. Stosunkowo łatwo można przeprowadzić prognozę liczby ludności w oparciu o strukturę ludności, wskaźnik urodzeń oraz przewidywaną długość życia. Jednak trudniejszym jest przewidzenie, a następnie uwzględnienie w prognozie, wystąpienia zdarzeń nieprzewidywalnych oraz wywołanych przez te zdarzenia konsekwencji.

Istotnym czynnikiem, który wpłynął na sytuację demograficzną w ostatnim czasie jest pandemia koronawirusa SARS-CoV-2. W konsekwencji, zarówno w wyniku śmierci spowodowanej bezpośrednio chorobą wywołaną wirusem (COVID-19), jak i pośrednio, w wyniku wprowadzanych restrykcji i przeciążenia służby zdrowia, w Polsce w roku 2020 i 2021 przybyło kilkadziesiąt tysięcy tzw. nadmiarowych zgonów. Z uwagi na fakt, iż zdecydowana większość zmarłych to osoby w zaawansowanym wieku, które nie rodziłyby dzieci, wpływ ten na sytuację demograficzną w długim okresie może być ograniczony. Jednakże zauważalny jest także spadek urodzeń pod koniec 2020 roku i na początku 2021 roku<sup>77</sup>, ponieważ obawa przed zdrowotnymi i gospodarczymi skutkami pandemii skutecznie zniechęcała do podejmowania decyzji o posiadaniu potomstwa.

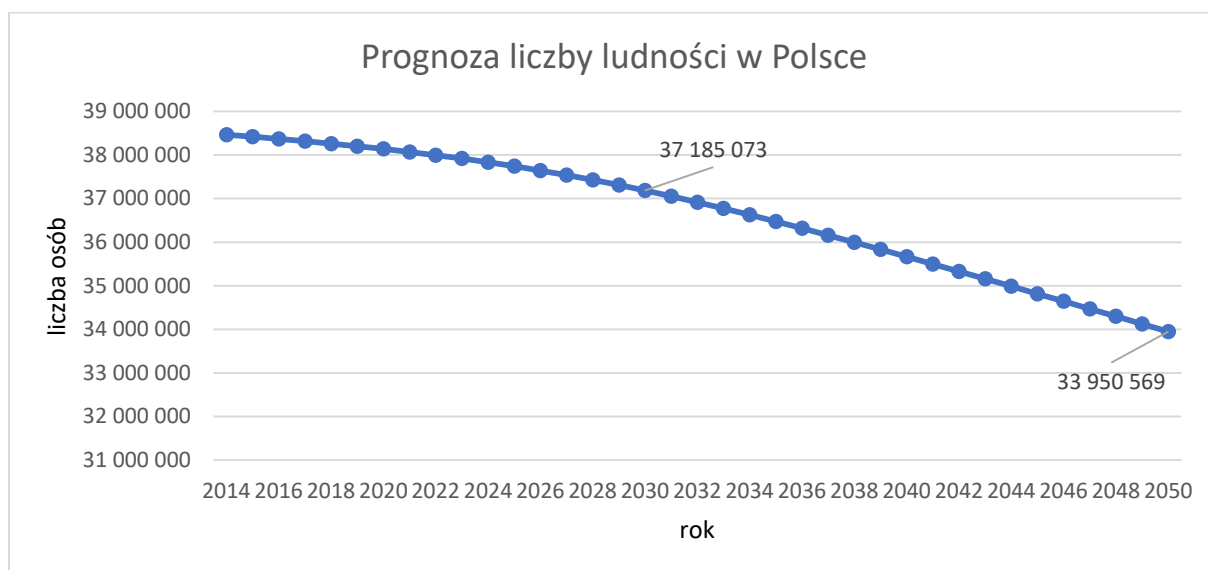
Pomimo nieprzewidywalnych czynników mogących mieć wpływ na sytuację demograficzną, najbardziej wiarygodną prognozą demograficzną Polski jest prognoza opracowywana przez Główny Urząd Statystyczny (GUS). Ostatnia prognoza wykonana została w roku 2014<sup>78</sup>. Prognoza ta przewiduje dalszy, systematyczny (choć ograniczony) spadek liczby ludności w nadchodzących latach.

## Rysunek 64. Prognozowana liczba ludności w Polsce do 2050 roku

<sup>76</sup> Patrz prognoza demograficzna GUS: Prognoza ludności na lata 2014-2050, 2014, GUS, Warszawa

<sup>77</sup> Według danych GUS, w grudniu 2020 wskaźnik żywych urodzeń spadł o -9%, a w styczniu 2021 już o -25%.

<sup>78</sup> Prognoza ludności na lata 2014-2050, 2014, GUS, Warszawa



Źródło: Prognoza demograficzna GUS.

Według prognozy GUS, po roku 2030 spadek liczby ludności zacznie przyspieszać i w roku 2050 będzie żyło w Polsce niecałe 34 mln ludzi, zmniejszając liczbę ludności Polski o około 10% (Rysunek 64).

Przekładając prognozy demograficzne na zapotrzebowanie na wodę, można wywnioskować, że spadek liczby ludności może być czynnikiem ograniczającym zapotrzebowanie na wodę zarówno w sposób bezpośredni – mniejszy pobór wody przez gospodarstwa domowe, jak i pośredni – niższe tempo wzrostu gospodarczego, mniejsze zapotrzebowanie na energię, a w konsekwencji również mniejsze zużycie wody.

Prognozowany spadek liczby ludności w Polsce oraz jego tempo nie będą takie same dla całego kraju. Prognoza demograficzna GUS wskazuje, że największy spadek liczby ludności odnotują województwa opolskie, świętokrzyskie, łódzkie i śląskie, kolejno ze spadkami na poziomach 6,7%, 5,6%, 5,2% i 5,2% w perspektywie następnych 10 lat oraz spadkami kolejno 17,5%, 15,6% oraz 13,3% w okresie 2030-2050 (Tabela 50). Kryzys demograficzny w mniejszym stopniu będzie dotyczyć województw mazowieckiego, pomorskiego oraz małopolskiego, które do roku 2030 zanotują dodatni bilans demograficzny, a w kolejnych 20 latach spadek nie przekroczy 4%.

Tabela 50. Prognozowany spadek liczby ludności w poszczególnych województwach w okresie 2020-2030 oraz 2030-2050

Województwo	2020	2030	Zmiana 2020-2030 [%]	2050	Zmiana 2030-2050 [%]
Polska	38 137 804	37 185 073	-2,5%	33 950 569	-8,7%
Dolnośląskie	2 866 551	2 773 441	-3,2%	2 495 378	-10,0%
Kujawsko-pomorskie	2 065 398	2 003 901	-3,0%	1 798 987	-10,2%
Lubelskie	2 096 460	1 995 751	-4,8%	1 710 590	-14,3%
Lubuskie	1 009 825	979 702	-3,0%	878 645	-10,3%
Łódzkie	2 434 078	2 306 378	-5,2%	1 999 131	-13,3%
Małopolskie	3 395 990	3 403 103	0,2%	3 279 424	-3,6%
Mazowieckie	5 388 327	5 418 305	0,6%	5 318 714	-1,8%
Opolskie	966 624	902 020	-6,7%	744 575	-17,5%
Podkarpackie	2 114 595	2 067 683	-2,2%	1 870 343	-9,5%
Podlaskie	1 168 229	1 121 839	-4,0%	982 320	-12,4%
Pomorskie	2 324 127	2 334 012	0,4%	2 265 735	-2,9%
Śląskie	4 477 678	4 245 178	-5,2%	3 680 615	-13,3%
Świętokrzyskie	1 225 989	1 157 417	-5,6%	976 938	-15,6%
Warmińsko-mazurskie	1 421 093	1 370 632	-3,6%	1 207 933	-11,9%
Wielkopolskie	3 490 368	3 470 875	-0,6%	3 287 926	-5,3%
Zachodniopomorskie	1 692 472	1 634 836	-3,4%	1 453 315	-11,1%

Źródło: Opracowano na podstawie Prognoza ludności na lata 2014-2050, GUS 2014.

Kolorem zielonym zaznaczono województwa z najbardziej optymistyczną (wzrost lub niewielki spadek liczby ludności) prognozą demograficzną, a kolorem pomarańczowym województwa z najbardziej pesymistyczną prognozą demograficzną (największy spadek liczby ludności).

### Struktura rynku energetycznego

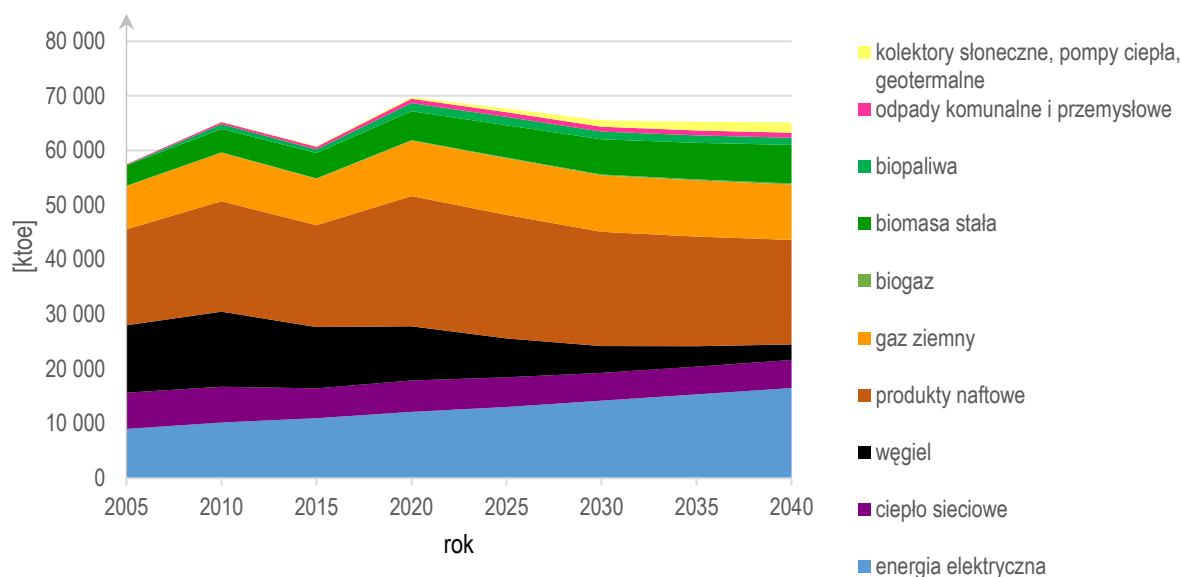
Czynnikiem, który w perspektywie kolejnych 30 lat może znacząco wpłynąć na zużycie wody w Polsce jest zmiana w strukturze rynku energetycznego.

Dominujący udział w strukturze zapotrzebowania na wodę na potrzeby przemysłu ma energetyka. Poszczególne źródła wytwarzania energii elektrycznej generują różne poziomy zapotrzebowania na wodę<sup>79</sup>. W szczególności duże zapotrzebowanie na wodę generuje energetyka oparta na węglu. W Polsce obecnie dominującym źródłem energii elektrycznej są elektrownie węglowe.

Prognozy zużycia i produkcji energii w Polsce, przygotowane na potrzeby dokumentu „Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku” wskazują, że w strukturze zużycia rosnąć będzie udział energii elektrycznej oraz biomasy. Stopniowo ograniczone zostanie węgiel do produkcji energii, co będzie miało znaczący wpływ na zmiany zapotrzebowania na wodę w elektrowniach węglowych. Ta zmiana wpłynie przede wszystkim na regiony, w których zlokalizowane są elektrownie węglowe (Tabela 51).

<sup>79</sup> Wojciech Sikorski, 10/2019, Zużycie wody w produkcji energii elektrycznej, Energia i Recykling

Rysunek 65. Prognoza zużycia energii finalnej w podziale na paliwa i nośniki [ktoe]



Źródło: Wnioski z analiz prognostycznych dla sektora energetycznego – Załącznik 2 do Polityka Energetyczna Polski do 2040 r., Ministerstwo Klimatu i Środowiska.

Tabela 51. Prognoza produkcji krajowej energii z podziałem na rodzaj paliwa [ktoe]

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
węgiel kamienny	45 736	35 302	32 136	29 367	27 433	22 615	18 831	16 210
węgiel koksujący	9 948	8 216	9 155	9 339	8 809	8 668	8 588	8 564
koks	5 721	6 701	6 666	7 160	7 174	7 192	7 241	7 323
węgiel brunatny	12 736	11 559	12 299	10 637	11 110	11 095	5 971	3 761
ropa naftowa	840	681	922	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
gaz ziemny	3 884	3 693	3 683	3 595	3 627	3 653	3 675	3 694
paliwo jądrowe	0	0	0	0	0	0	0	0
biopaliwa	117	446	936	1 100	1 133	1 042	1 006	972
biomasa stała	4166	5 866	6 268	7 356	8 385	9 753	9 986	10 193

Źródło: Wnioski z analiz prognostycznych dla sektora energetycznego – Załącznik 2 do Polityka Energetyczna Polski do 2040 r., Ministerstwo Klimatu i Środowiska.

Wciąż niewiadomą - istotną z punktu widzenia prognozy zapotrzebowania na wodę - pozostaje kwestia powstania w Polsce elektrowni atomowych<sup>80</sup>. Niewiadoma dotyczy perspektywy czasowej ewentualnego uruchomienia elektrowni atomowych, ich ostatecznych lokalizacji, a także technologii, jakie zostaną ostatecznie wybrane do ich budowy. W konsekwencji trudno wiarygodnie prognozować zapotrzebowanie na wodę spowodowane uruchomieniem tego rodzaju elektrowni.

Biorąc pod uwagę rosnącą presję na zmianę struktury powodowaną czynnikami klimatycznymi, przekładającymi się na regulacje proekologiczne, w dłuższej perspektywie udział energetyki węglowej

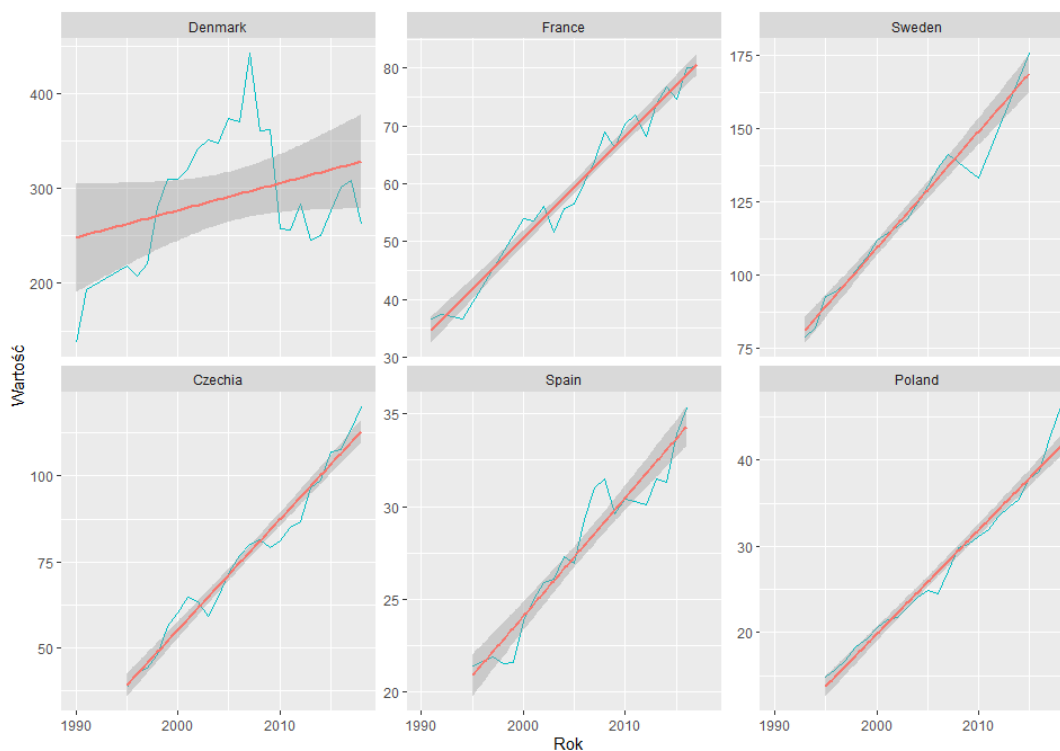
<sup>80</sup> Dotyczy to okresu 2050 r. gdyż biorąc pod uwagę czas niezbędny na zaprojektowanie, budowę uruchomienie elektrowni atomowych przed rokiem 2030 nie jest prawdopodobne.

w miksie energetycznym Polski będzie mała. To, czy malejący udział elektrowni węglowych spowoduje zmniejszenie zapotrzebowania na wodę dla potrzeb energetyki, będzie zależało od tego, jakimi źródłami zostanie zastąpiony prąd pozyskiwany uprzednio z elektrowni węglowych. W sytuacji znaczącego wzrostu energetyki odnawialnej możemy oczekiwać istotnego zmniejszenia zapotrzebowania na wodę. Z kolei w przypadku zastąpienia energetyki węglowej elektrowniami atomowymi, które również generują znaczące zapotrzebowanie na wodę, prognozowany spadek zapotrzebowania na wodę będzie zdecydowanie mniejszy. W takim przypadku może wystąpić jednak przesunięcie zużycia wody pomiędzy regionami wodnymi, ponieważ nowe elektrownie atomowe mogą zostać umiejscowione w innych lokalizacjach od obecnie funkcjonujących elektrowni węglowych.

### Wzrost efektywności wykorzystania wody

W perspektywie długookresowej czynnikiem, który będzie wpływał na wielkość zapotrzebowania na wodę będzie wzrost efektywności jej wykorzystania – zarówno na potrzeby gospodarstwo domowych, jak i przemysłu. Ocena produktywności wody w Polsce w ostatnich trzech dekadach<sup>81</sup> wskazuje, że produktywność ta systematycznie rośnie. Również porównanie produktywności wody w Polsce i wybranych krajach Europy Zachodniej wskazuje, że istnieje dalszy potencjał do wzrostu efektywności wykorzystania wody, w szczególności, jeśli porównamy się do liderów (krajów skandynawskich - Danii i Szwecji) (Rysunek 66).

Rysunek 66. Produktywność wody – w euro na metr sześcienny zużytej wody



Źródło: Opracowano na podstawie danych Eurostatu.

<sup>81</sup> Mierzona wartością wytworzonego PKB w przeliczeniu na metr sześcienny zużytej wody.



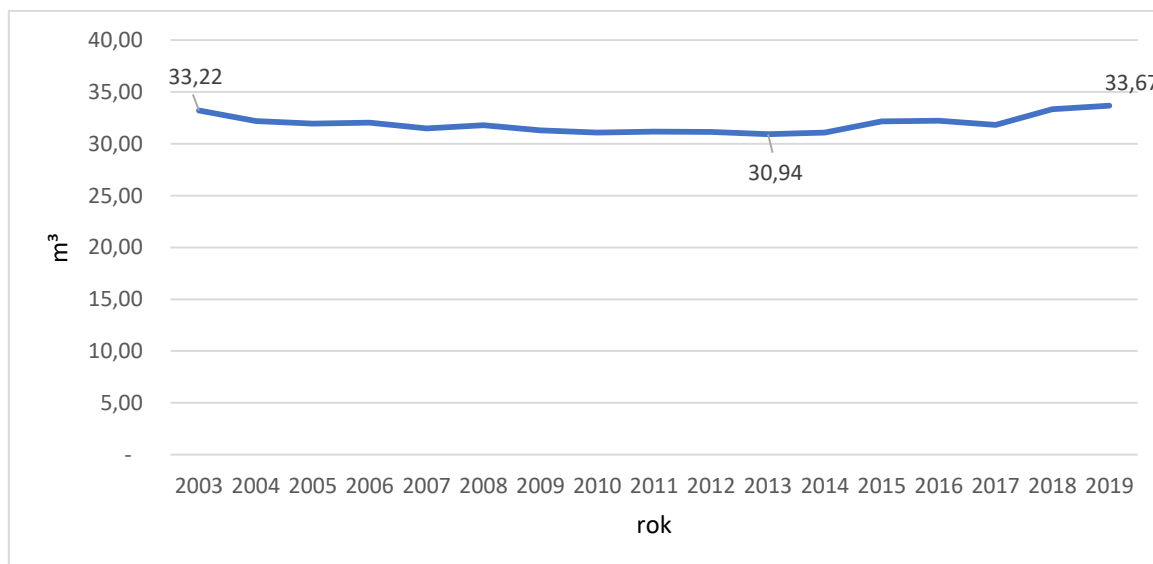
Rysunek 66 przedstawia wartość wytworzonego PKB (w euro) w przeliczeniu na 1 m<sup>3</sup> zużytej wody w gospodarkach poszczególnych krajów (kolor niebieski). Linia prosta przedstawia trend zużycia wody na przestrzeni lat (kolor czerwony).

W przyszłości oczekuje się kontynuacji wzrostu efektywności wykorzystania wody zarówno w gospodarstwach domowych, jak i w przemyśle. Podstawą do takich założeń jest obserwowany trend zużycia wody, zmniejszenie użycia wody w przeliczeniu na mieszkańca, jak i w przeliczeniu na wartość wytworzonego PKB. Ponadto, porównując zużycie wody w Polsce nie tylko do krajów skandynawskich, będących liderami pod względem efektywności wykorzystania wody, ale także np. do zużycia wody we Francji czy Czechach, można zauważyć, że już obecnie jest pole do wzrostu efektywności wykorzystania wody w Polsce. Przesłanką do przyjęcia takiego założenia jest również wzrost świadomości potrzeby ograniczenia marnotrawstwa wody. Zmniejszenie zużycia wody, regulacje prawne oraz bodźce (w tym finansowe, np. koszt pozyskania wody), wzmacniają presję na dalsze ograniczanie zużycia wody oraz postęp technologiczny w tym obszarze. W dłuższej perspektywie dużą rolę odegrają zatem zmiany strukturalne w przemyśle, przede wszystkim związane z ograniczeniem rodzajów działalności gospodarczej cechujących się dużym wskaźnikiem zużycia wody.

Czynnikami, które będą determinować tempo wzrostu efektywności zużycia wody są:

1. regulacje (w szczególności wpływające na koszt zużycia wody),
2. rosnąca świadomość społeczna (często uwarunkowana odpowiednią edukacją ekologiczną),
3. ewentualne wystąpienie ograniczeń podażowych (m.in. w wyniku zmian klimatycznych).

Rysunek 67. Zużycie wody przez gospodarstwa domowe (m<sup>3</sup>/osobę)



Źródło: Opracowano na podstawie danych GUS/BDL.

### Szacunek prognozy zużycia wody

Prognozę zużycia wody na potrzeby gospodarstw domowych oparto na dwóch czynnikach. Pierwszym jest zmiana współczynnika zużycia wody na mieszkańca. Na podstawie trendów z ostatnich 10 lat oszacowano, iż średniorocznie zużycie wody przez gospodarstwa domowe, w przeliczeniu na 1 mieszkańca, wzrasta o 0,75%. Wskaźnik ten przyjęto do prognozy jako wskaźnik średniorocznej zmiany zużycia wody przez gospodarstwa domowe. Drugim czynnikiem jest prognozowana

procentowa zmiana liczby mieszkańców w danym regionie. Zmiana ta została oszacowana na podstawie prognozy demograficznej GUS. Efekt, w postaci prognozy zużycia wody w gospodarstwach domowych, przedstawia poniższa tabela.

Tabela 52. Prognoza zużycia wody w gospodarstwach domowych w podziale na regiony wodne w dam<sup>3</sup>

Obszar dorzecza	Region wodny	Zużycie 2019	Prognoza			
			2030		2050	
			dam <sup>3</sup>	%	dam <sup>3</sup>	%
Dunaju	Czarnej Orawy	521,27	566,90	108,75	623,12	119,54
	Czadeczki	80,53	86,81	107,80	93,61	116,24
<b>Suma - obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>601,80</b>	<b>653,71</b>	<b>108,63</b>	<b>716,73</b>	<b>119,10</b>
Wisły	Małej Wisły	70 107,76	72 372,27	103,23	73 212,93	104,43
	Górnej-Zachodniej Wisły	117 479,12	124 488,24	105,97	131 525,07	111,96
	Górnej-Wschodniej Wisły	53 227,87	55 932,37	105,08	57 494,35	108,02
	Środkowej Wisły	270 052,38	285 874,79	105,86	303 906,53	112,54
	Bugu	69 464,83	72 742,33	104,72	74 574,32	107,36
	Narwi	48 960,08	51 059,68	104,29	51 753,22	105,70
	Dolnej Wisły	146 663,91	155 662,87	106,14	164 943,12	112,46
<b>Suma- obszar dorzecza Wisły</b>		<b>775 955,95</b>	<b>818 132,55</b>	<b>105,44</b>	<b>857 409,54</b>	<b>110,50</b>
Świeżej	Świeżej	85,09	82,93	97,46	71,04	83,49
Banówki	Banówki	103,33	100,40	97,16	84,74	82,01
Łąby	Metuje	500,38	494,53	98,83	447,07	89,35
	Orlicy	77,23	76,61	99,20	69,34	89,78
	Łzery	136,36	142,15	104,25	140,45	103,00
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	30,85	30,20	97,89	26,87	87,10
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>744,82</b>	<b>743,49</b>	<b>99,82</b>	<b>683,73</b>	<b>91,80</b>
Odry	Górnej Odry	70 732,82	71 585,15	101,20	70 091,52	99,09
	Środkowej Odry	143 715,38	150 035,88	104,40	153 910,06	107,09
	Warty	190 174,80	200 154,50	105,25	207 329,91	109,02
	Noteci	35 488,59	37 315,72	105,15	38 117,02	107,41
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	53 787,58	56 318,70	104,71	57 336,63	106,60
<b>Suma- obszar dorzecza Odry</b>		<b>493 899,17</b>	<b>515 409,95</b>	<b>104,36</b>	<b>526 785,14</b>	<b>106,66</b>
Pregoły	Łyny i Węgorapy	16 633,90	17 394,41	104,57	17 485,58	105,12

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Niemna	Niemna	4 015,38	4 257,76	106,04	4 447,65	110,77
Dniestru	Dniestru	146,76	150,04	102,23	139,21	94,86
<b>Suma - obszar Polski</b>		<b>1 292 186,20</b>	<b>1 356 925,24</b>	<b>105,01</b>	<b>1 407 823,36</b>	<b>108,95</b>

Źródło: Opracowano na podstawie danych GUS/BDL, zużycie za 2019 – dane GUS/BDL.

Prognozę zużycia wody w przemyśle oparto na trzech czynnikach. Pierwszym jest zmiana efektywności zużycia wody na potrzeby przemysłu. Wskaźnik ten oszacowany został w oparciu o zużycie wody w przemyśle (z wyłączeniem wody na potrzeby energetyki) - w stosunku do wartości wytworzonego PKB dla Polski. Wartość średniorocznej zmiany w okresie ostatnich 10 lat wyniosła -2%. Taką wartość przyjęto również dla prognozy zużycia w roku 2030. Dla prognozy zużycia w roku 2050 obniżono wartość tego wskaźnika do -1,5% średniorocznie.

Drugim czynnikiem jest prognoza wzrostu PKB w oparciu o szacunki prognozy długoterminowej OECD. Według niej wartość realnego PKB w roku 2030 wzrośnie o 24,5% a do roku 2050 o 56,7% w stosunku do 2019 roku.

Trzecim czynnikiem uwzględnionym w prognozie zużycia wody w przemyśle są planowane wyłączenia bloków elektrowni węglowych. Z uwagi na duży udział zużycia wody na potrzeby chłodzenia elektrowni wodnych, ich wyłączenie będzie miało znaczący wpływ na zapotrzebowanie na wodę w przemyśle. Na podstawie informacji o planowanych włączeniach elektrowni węglowych dokonano szacunków obniżających zużycie wody w poszczególnych regionach wodnych.

W oparciu o powyższe założenia, szacowana wielkość zużycia wody na potrzeby przemysłu wyniesie w roku 2030 6 254 694,48 dam<sup>3</sup> wody oraz 4 707 611,48 dam<sup>3</sup> w roku 2050. Stanowi to odpowiednio 99,4 oraz 74,81% poziomu zużycia z roku 2019. Szczegółowe prognozy, w podziale na regiony wodne, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 53. Prognoza zużycia wody w przemyśle w podziale na regiony wodne w dam<sup>3</sup>

Obszar dorzecza	Region wodny	Zużycie 2019	Prognoza			
			2030		2050	
			dam <sup>3</sup>	%	dam <sup>3</sup>	%
Dunaju	Czarnej Orawy	135,07	131,19	97,13	113,24	83,84
	Czadeczeki	16,71	16,23	97,13	14,01	83,84
<b>Suma - obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>151,78</b>	<b>147,42</b>	<b>97,13</b>	<b>127,25</b>	<b>83,84</b>
Wisły	Małej Wisły	78 740,25	91 358,80	116,03	49 481,23	62,84
	Górnej-Zachodniej Wisły	1 463 486,46	1 421 419,14	97,13	1 227 002,95	83,84
	Górnej-Wschodniej Wisły	135 641,37	134 590,88	99,23	110 874,73	81,74
	Środkowej Wisły	1 883 336,82	1 829 201,07	97,13	1 440 584,79	76,49
	Bugu	22 120,29	21 484,45	97,13	18 545,89	83,84
	Narwi	368 788,70	358 188,02	97,13	309 196,45	83,84
	Dolnej Wisły	161 744,98	157 095,69	97,13	135 608,75	83,84

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

<b>Suma- obszar dorzecza Wisły</b>		<b>4 113 858,87</b>	<b>4 013 338,05</b>	<b>97,56</b>	<b>3 291 294,79</b>	<b>80,01</b>
<b>Świeżej</b>	<b>Świeżej</b>	-	-	-	-	-
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>3,48</b>	<b>3,38</b>	<b>97,13</b>	<b>2,91</b>	<b>83,62</b>
Łąby	Metuje	32,29	31,36	97,12	27,07	83,83
	Orlicy	10,70	10,39	97,10	8,97	83,83
	Izery	29,67	28,82	97,14	24,88	83,86
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	6,18	6,00	97,09	5,18	83,82
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>78,84</b>	<b>76,57</b>	<b>97,12</b>	<b>66,10</b>	<b>83,84</b>
Odry	Górnej Odry	80 604,49	84 211,98	104,48	61 655,25	76,49
	Środkowej Odry	90 462,41	87 862,10	97,13	75 844,66	83,84
	Warty	1 109 938,91	1 108 335,50	99,86	704 490,29	63,47
	Noteci	39 731,81	38 589,74	97,13	33 311,58	83,84
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	848 812,68	913 539,23	107,63	533 403,11	62,84
<b>Suma- obszar dorzecza Odry</b>		<b>2 169 550,30</b>	<b>2 232 538,55</b>	<b>102,90</b>	<b>1 408 704,89</b>	<b>64,93</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>6 992,92</b>	<b>6 791,91</b>	<b>97,13</b>	<b>5 862,94</b>	<b>83,84</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>1 787,49</b>	<b>1 736,11</b>	<b>97,13</b>	<b>1 498,65</b>	<b>83,84</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>64,34</b>	<b>62,49</b>	<b>97,12</b>	<b>53,95</b>	<b>83,85</b>
<b>Suma - obszar Polski</b>		<b>6 292 488,02</b>	<b>6 254 694,48</b>	<b>99,40</b>	<b>4 707 611,48</b>	<b>74,81</b>

Źródło: Opracowano na podstawie danych GUS/BDL

Jako prognozę zużycia wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa przyjęto średnioroczne zużycie z trzech ostatnich lat. Powyższe założenie wynika z trzech czynników. Po pierwsze, pomimo iż występują wahania w poziomie zużycia wody pomiędzy poszczególnymi latami, to jednak brak jest wyraźnego trendu wskazującego na istotną tendencję zmian zużycia w dłuższym okresie w poszczególnych regionach wodnych. Po drugie, zużycie wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa nie stanowi znaczącego udziału w całkowitym zapotrzebowaniu na wodę. Po trzecie, w danych GUS odnośnie do zużycia wody nastąpiły zmiany metodologiczne. Zużycie wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa obejmowało do 2018 r. wodę użytą do nawadniania użytków rolnych i leśnych oraz do napełniania i uzupełniania stawów rybnych. Od 2019 r. obejmuje jedynie wodę użytą do napełniania i uzupełniania stawów rybnych. Połączenie powyższych czynników spowodowało, iż na potrzeby prognozy przyjęliśmy średnią z ostatnich 3 lat.

Łączna wartość zużycia wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa w latach 2030 i 2050 została oszacowana na 940 444 dam<sup>3</sup> wody, co stanowi 111 % zużycia z roku 2019. Szczegółowa prognoza, w rozbiciu na poszczególne regiony wodne, przedstawiona została w poniższej tabeli 54.

Tabela 54. Prognoza zużycia wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa w podziale na regiony wodne w dam<sup>3</sup> scenariusz bazowy

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Obszar dorzecza	Region wodny	Zużycie 2019	Prognoza			
			2030		2050	
			dam <sup>3</sup>	%	dam <sup>3</sup>	%
Dunaju	Czarnej Orawy	-	-	-	-	-
	Czadeczeki	-	-	-	-	-
<b>Suma - obszar dorzecza Dunaju</b>		-	-	-	-	-
Wisły	Małej Wisły	40 405,39	43 001,37	106,42	43 001,37	106,42
	Górnej-Zachodniej Wisły	103 976,98	97 461,39	93,73	97 461,39	93,73
	Górnej-Wschodniej Wisły	44 653,73	47 315,07	105,96	47 315,07	105,96
	Środkowej Wisły	103 024,19	127 864,71	124,11	127 864,71	124,11
	Bugu	81 435,72	91 847,39	112,79	91 847,39	112,79
	Narwi	26 590,85	35 982,14	135,32	35 982,14	135,32
	Dolnej Wisły	28 648,04	41 455,31	144,71	41 455,31	144,71
<b>Suma- obszar dorzecza Wisły</b>		<b>428 734,90</b>	<b>484 927,38</b>	<b>113,11</b>	<b>484 927,38</b>	<b>113,11</b>
Świeżej	Świeżej	555,14	617,76	111,28	617,76	111,28
Banówki	Banówki	-	-	-	-	-
Łąby	Metuje	-	-	-	-	-
	Orlicy	-	-	-	-	-
	Łzery	130,74	130,74	100,00	130,74	100,00
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	-	-	-	-	-
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>130,74</b>	<b>130,74</b>	<b>100,00</b>	<b>130,74</b>	<b>100,00</b>
Odry	Górnej Odry	43 818,79	48 106,85	109,79	48 106,85	109,79
	Środkowej Odry	205 022,03	221 371,32	107,97	221 371,32	107,97
	Warty	68 456,79	77 444,22	113,13	77 444,22	113,13
	Noteci	65 447,07	72 743,54	111,15	72 743,54	111,15
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	29 587,64	29 471,23	99,61	29 471,23	99,61
<b>Suma- obszar dorzecza Odry</b>		<b>412 332,32</b>	<b>449 137,16</b>	<b>108,93</b>	<b>449 137,16</b>	<b>108,93</b>
Pregoły	Łyny i Węgorapy	5 606,17	5 474,18	97,65	5 474,18	97,65
Niemna	Niemna	47,72	157,11	329,23	157,11	329,23
Dniestru	Dniestru	-	-	-	-	-
<b>Suma - obszar Polski</b>		<b>847 406,99</b>	<b>940 444,33</b>	<b>110,98</b>	<b>940 444,33</b>	<b>110,98</b>

Źródło: Opracowano na podstawie danych GUS/BDL.

Czynnikami, który może mieć wpływ na zwiększone zapotrzebowanie wody w rolnictwie są zmiany klimatyczne. W dłuższej perspektywie (do roku 2050) mogą one mieć zauważalny wpływ na zmiany

strukturalne w polskim rolnictwie. Analiza dotychczasowych danych wskazuje, że do tej pory nie mamy do czynienia z istotnym zmniejszeniem wielkości rocznych opadów deszczu. „Niebezpiecznymi problemami są: silniejsza niż do tej pory koncentracja wielkości opadów, tj. występowanie okresów intensywnych opadów (szczególnie w okresach zimowych, ale i latem tzw. deszczów nawalnych, oberwań chmury, powodzi błyskawicznych) oraz coraz dłuższe i intensywniejsze susze.” Problem ten jest coraz częstszy w ostatnich latach i odnotowany jest niemal co roku<sup>82</sup>. Sytuacja ta będzie rodzić presje na zmiany w rolnictwie zarówno w odniesieniu do zmiany struktury upraw i hodowli, jak również intensywności irygacji w rolnictwie.

Na potrzeby rolnictwa w Polsce przeznaczona jest jedynie ok. 10% pobieranej wody. Największy odsetek pobieranej wody dla rolnictwa występuje w takich krajach jak Grecja, Portugalia, Hiszpania czy Malta - odpowiednio 84, 78, 67 i 62%. Duże zużycie wody wynika tam głównie z nawadniania (irygacji) oraz warunków klimatycznych (stąd duży pobór wody w rolnictwie w krajach południa Europy).

Powierzchnia nawadnianych gruntów rolnych w Polsce jest niewielka i wyniosła w 2016 roku 0,9% użytków rolnych. Również procent użytków, które mają możliwość nawadniania, wynosi 1,9%. W stosunku do roku 2013 nastąpiło w Polsce 3-krotne zwiększenie odsetka nawadnianych użytków rolnych (było ich 0,3%) oraz blisko czterokrotny wzrost użytków przystosowanych do nawadniania (było 0,5%). Analiza skali nawadniania użytków rolnych w krajach UE wskazuje na dwie zależności. Pierwszą stanowi udział nawadnianych użytków rolnych rosnący wraz z przesuwaniem się z północy na południe, czyli z różnicami klimatycznymi - kraje o cieplejszym klimacie mają większy udział użytków rolnych nawadnianych. Z tego też powodu największym odsetkiem użytków cechują się kraje południa Europy, tj. Grecja (23,6%), Cypr (21%), Hiszpania (13,2%) czy Portugalia (13%). Drugim czynnikiem wpływającym na intensywność nawadniania jest zamożność krajów - dlatego kraje Europy Zachodniej cechuje generalnie wyższy odsetek użytków nawadnianych niż kraje Europy Środkowo-Wschodniej. Dla przykładu Niemcy (2,7%), Francja (4,9%), Dania (5,6%) mają istotnie większy udział niż Polska czy republiki bałtyckie<sup>83</sup>.

Biorąc pod uwagę zarówno prognozy zakładające wzrost PKB w Polsce, a także przewidywane zmiany klimatyczne skutkujące zwiększeniem się średniej temperatury powietrza oraz występowaniem okresów suszy w Polsce, można założyć wzrost powierzchni nawadnianych użytków rolnych. Przytoczone dane o powiększaniu się terenów nawadnianych w latach 2013 - 2016 potwierdzają tę tezę. Skala zmian będzie uzależniona od intensywności zmian klimatycznych przekładających się na ogólny wzrost temperatury oraz występowanie okresów bezopadowych w Polsce.

Z drugiej jednak strony, równolegle, będą występować procesy ograniczające zapotrzebowanie na nawadnianie w rolnictwie. W szczególności - zmiany technologiczne, np. przechodzenie na nawadnianie precyzyjne (np. kropelkowe) czy zmiany strukturalne w rolnictwie w kierunku mniej wodochłonnych rodzajów upraw i hodowli.

---

<sup>82</sup> Prandecki, K., Gajos, E., & Jaroszewska, J. ,2018, Wykorzystanie wody w rolnictwie polskim na tle krajów Unii Europejskiej. *Gospodarka W Praktyce I Teorii*, 52(3), 77-97.

<sup>83</sup> Źródło: EUROSTAT

Zużycie wody na potrzeby irygacji w przeliczeniu na 1 ha nawadnianych użytków rolnych jest bardzo zróżnicowane. Najmniej wynosi na Słowacji 51 m<sup>3</sup>/ha a najwięcej w Portugalii - ponad 6,3 tys. m<sup>3</sup>/ha, z kolei w Polsce wnosi 150 m<sup>3</sup>/ha a w Niemczech i Danii nieco ponad 450 m<sup>3</sup>/ha<sup>84</sup>.

Prognozując wzrost zużycia wody w rolnictwie na potrzeby nawadniania przyjęto założenie, że nastąpi wzrost zarówno wielkości powierzchni poddanej irygacji, jak również wzrost intensywności nawadniania (ilości wody zużytej do nawodnienia 1 ha użytków rolnych). Przy czym założono, iż maksymalne wartości będą oscylować wokół wartości występujących w krajach takich jak Niemcy czy Dania, niż krajach Południa Europy. Dla roku 2030 przyjęto, że nastąpi wzrost udziału użytków rolnych poddanych irygacji do 2,5% oraz 7% do roku 2050. Dodatkowo założono, że nastąpi wzrost ilości wody zużywanej do nawodnienia 1 ha do 300 m<sup>3</sup>/ha oraz do 450 m<sup>3</sup>/ha w roku 2050.

W tabeli 55 przedstawiono prognozę zużycia wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa uwzględniając scenariusz wzrostu zapotrzebowania na potrzeby irygacji w rolnictwie.

Tabela 55. Prognoza zużycia wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa w podziale na regiony wodne – scenariusz wzrostu zapotrzebowania na potrzeby irygacji w rolnictwie w dam<sup>3</sup>

Obszar dorzecza	Region wodny	Zużycie 2019	Prognoza			
			2030		2050	
			dam <sup>3</sup>	%	dam <sup>3</sup>	%
Dunaju	Czarnej Orawy	-	-	-	-	-
	Czadeczeki	-	-	-	-	-
<b>Suma - obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00</b>	
Wisły	Małej Wisły	40 405,39	45 581,46	112,81	55 901,78	138,35
	Górnej-Zachodniej Wisły	103 976,98	103 309,07	99,36	126 699,80	121,85
	Górnej-Wschodniej Wisły	44 653,73	50 153,98	112,32	61 509,59	137,75
	Środkowej Wisły	103 024,19	135 536,59	131,56	166 224,12	161,34
	Bugu	81 435,72	97 358,23	119,55	119 401,60	146,62
	Narwi	26 590,85	38 141,07	143,44	46 776,78	175,91
	Dolnej Wisły	28 648,04	43 942,63	153,39	53 891,91	188,12
<b>Suma- obszar dorzecza Wisły</b>		<b>428 734,90</b>	<b>514 023,03</b>	<b>119,89</b>	<b>630 405,58</b>	<b>147,04</b>
<b>Świeżej</b>	<b>Świeżej</b>	<b>555,14</b>	<b>654,83</b>	<b>117,96</b>	<b>803,09</b>	<b>144,66</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	-	-	-	-	-
Łąby	Metuje	-	-	-	-	-
	Orlicy	-	-	-	-	-
	Izery	130,74	138,58	106,00	169,96	130,00
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	-	-	-	-	-
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>130,74</b>	<b>138,58</b>	<b>106,00</b>	<b>169,96</b>	<b>130,00</b>

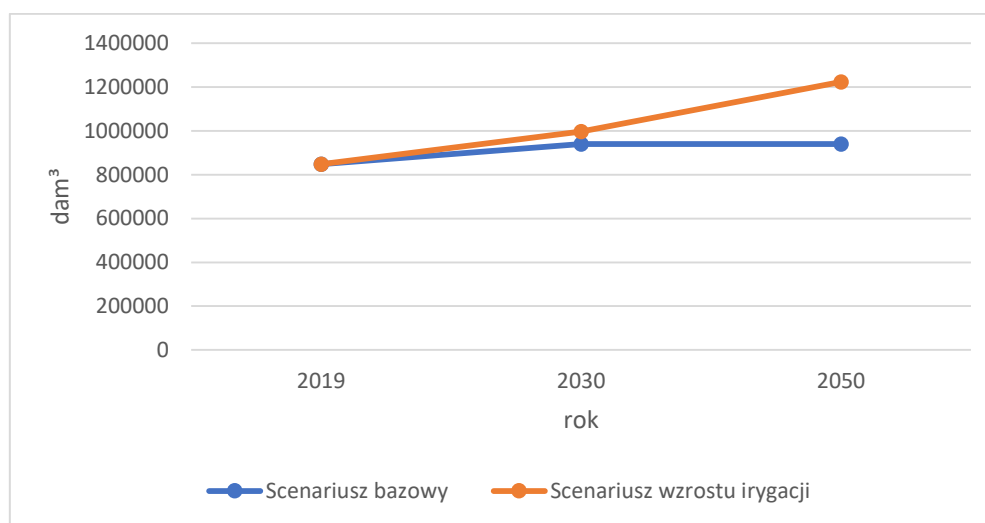
<sup>84</sup> Źródło – Eurostat.

Odry	Górnej Odry	43 818,79	50 993,26	116,37	62 538,91	142,72
	Środkowej Odry	205 022,03	234 653,60	114,45	287 782,72	140,37
	Warty	68 456,79	82 090,87	119,92	100 677,49	147,07
	Noteci	65 447,07	77 108,16	117,82	94 566,61	144,49
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	29 587,64	31 239,50	105,58	38 312,60	129,49
<b>Suma- obszar dorzecza Odry</b>		<b>412 332,32</b>	<b>476 085,39</b>	<b>115,46</b>	<b>583 878,33</b>	<b>141,60</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>5 606,17</b>	<b>5 802,63</b>	<b>103,50</b>	<b>7 116,44</b>	<b>126,94</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>47,72</b>	<b>166,54</b>	<b>348,97</b>	<b>204,25</b>	<b>427,99</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	-	-	-	-	-
<b>Suma - obszar Polski</b>		<b>847 406,99</b>	<b>996 871,00</b>	<b>117,64</b>	<b>1 222 577,65</b>	<b>144,27</b>

Źródło: Opracowano na podstawie danych GUS/BDL.

Porównanie zapotrzebowania na wodę w rolnictwie przedstawiono na Rysunku 68. Różnica w zapotrzebowaniu na wodę w rolnictwie pomiędzy scenariuszem bazowym oraz scenariuszem wzrostu irygacji wynosi ok. 6% dla roku 2030 oraz 30% dla roku 2050. Scenariusz wzrostu irygacji należy czytać jako scenariusz prognozowanego zapotrzebowania na wodę w rolnictwie, w sytuacji, gdy będą zachodzić istotne zmiany klimatyczne (wzrost temperatury, wydłużenie oraz wzrost częstotliwości występowania okresów suszy w rolnictwie). Przedział pomiędzy scenariuszem bazowym a scenariuszem wzrostu irygacji jest przedziałem niepewności, dotyczącej z jednej strony zmian klimatycznych, a z drugiej presji regulacyjnej na oszczędzanie wody, a w konsekwencji również postępu technologicznego w zakresie stosowania technologii oszczędzających wodę w rolnictwie.

Rysunek 68. Zapotrzebowanie na wodę w rolnictwie przy scenariuszu bazowym i przy scenariuszu wzrostu irygacji



Źródło: Opracowano na podstawie danych GUS/BDL.

## Podsumowanie



Kluczowe wnioski z przeprowadzonej prognozy są następujące.

Nastąpi wzrost zużycia wody na potrzeby gospodarstw domowych zarówno w roku 2030, jak i 2050, co będzie konsekwencją przede wszystkim wzrostu zamożności społeczeństwa. Czynniki takie jak wzrost efektywności wykorzystania wody oraz spadek liczby mieszkańców będą spowalniać tempo wzrostu zużycia wody, ale go nie przeważą. W rezultacie, według szacunków, zużycie wody na potrzeby gospodarstw domowych w roku 2030 wyniesie 105,5 % a w roku 2050 108,9 % zużycia z roku 2019.

Nastąpi spadek zużycia wody na potrzeby przemysłu. Będzie to konsekwencją zarówno rozwoju technologicznego zwiększającego oszczędność zużycia wody na potrzeby produkcji przemysłowej, jak i zmiany struktury rynku energetycznego (odchodzenie od elektrowni opartych na węglu, które zużywają duże ilości wody). W rezultacie, w roku 2030 szacujemy zużycie wody na potrzeby przemysłu na poziomie 97,1%, a w roku 2050 na poziomie 83,8 % zużycia z roku 2019. Zużycie wody na potrzeby przemysłu stanowi znaczący udział w całkowitym zużyciu wody w kraju (71,4%) i w konsekwencji będzie miało kluczowe znaczenie dla całkowitego zapotrzebowania na wodę.

Zgodnie z przyjętymi założeniami, zapotrzebowanie na wodę w rolnictwie w latach 2030 i 2050 wzrośnie do 111% zapotrzebowania z roku 2019. Jednocześnie, udział ten w całkowitym zużyciu wody w kraju wynosi jedynie 10%, co sumarycznie w niewielkim stopniu wpłynie na całkowite zużycie. W alternatywnym scenariuszu – wzrostu irygacji jest odpowiednio o 6% wyższy w roku 2030 oraz o 30% wyższy w roku 2050, w stosunku do scenariusza bazowego.

Zestawienie prognozowanego zużycia wody z uwzględnieniem wszystkich grup użytkowników (gospodarstw domowych, rolnictwa i leśnictwa oraz przemysłu) przedstawiono w tabeli 56. W perspektywie największe zużycie wody odnotowane będzie w regionie wodnym Środkowej Wisły (obszar dorzecza Wisły) – odpowiednio 2 242 941 dam<sup>3</sup> w 2030 roku i 1 872 356,03 dam<sup>3</sup> w 2050 roku. Stosunkowo duże, prognozowane zużycie odnotowane będzie też na obszarze regionu wodnego Górnej-Zachodniej Wisły (odpowiednio 1 643 369 dam<sup>3</sup> w 2030 roku i 1 455 989,41 dam<sup>3</sup> w 2050 roku.

Tabela 56. Podsumowanie prognozy zużycia wody w regionach wodnych dla wszystkich grup użytkowników

Obszar dorzecza	Region wodny	Zużycie 2019	Prognoza			
			2030		2050	
			dam <sup>3</sup>	%	dam <sup>3</sup>	%
Dunaju	Czarnej Orawy	656,34	698,09	106,36	736,36	112,19
	Czadeczki	97,24	103,04	105,96	107,62	110,67
	<b>Suma - obszar dorzecza Dunaju</b>	<b>753,58</b>	<b>801,13</b>	<b>106,31</b>	<b>843,98</b>	<b>112,00</b>
Wisły	Małej Wisły	189 253,40	206 732,40	109,24	165 695,53	87,55
	Górnej-Zachodniej Wisły	1 684 942,56	1 643 369,00	97,53	1 455 989,41	86,41
	Górnej-Wschodniej Wisły	233 522,97	237 838,30	101,85	215 684,15	92,36
	Środkowej Wisły	2 256 413,39	2 242 941,00	99,40	1 872 356,03	82,98

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	Bugu	173 020,84	186 074,20	107,54	184 967,59	106,90
	Narwi	444 339,63	445 229,80	100,20	396 931,81	89,33
	Dolnej Wisły	337 056,93	354 213,90	105,09	342 007,19	101,47
<b>Suma- obszar dorzecza Wisły</b>		<b>5 318 549,72</b>	<b>5 316 398,60</b>	<b>99,96</b>	<b>4 633 631,71</b>	<b>87,12</b>
<b>Świeżej</b>	<b>Świeżej</b>	<b>640,23</b>	<b>700,70</b>	<b>109,45</b>	<b>688,80</b>	<b>107,59</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>106,81</b>	<b>103,78</b>	<b>97,16</b>	<b>87,65</b>	<b>82,06</b>
Łąby	Metuje	532,67	525,89	98,73	474,15	89,01
	Orlicy	87,93	87,00	98,94	78,31	89,06
	Izery	296,77	301,70	101,66	296,06	99,76
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	37,03	36,20	97,76	32,05	86,55
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>954,40</b>	<b>950,79</b>	<b>99,62</b>	<b>880,57</b>	<b>92,26</b>
Odry	Górnej Odry	195 156,10	203 904,00	104,48	179 853,62	92,16
	Środkowej Odry	439 199,82	459 269,30	104,57	451 126,04	102,72
	Warty	1 368 570,50	1 385 934,00	101,27	989 264,42	72,28
	Noteci	140 667,47	148 649,00	105,67	144 172,14	102,49
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	932 187,90	999 329,20	107,20	620 210,96	66,53
<b>Suma- obszar dorzecza Odry</b>		<b>3 075 781,79</b>	<b>3 197 085,50</b>	<b>103,94</b>	<b>2 384 627,18</b>	<b>77,53</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>29 232,99</b>	<b>29 660,50</b>	<b>101,46</b>	<b>28 822,70</b>	<b>98,60</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>5 850,59</b>	<b>6 150,98</b>	<b>105,13</b>	<b>6 103,41</b>	<b>104,32</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>211,10</b>	<b>212,54</b>	<b>100,68</b>	<b>193,15</b>	<b>91,50</b>
<b>Suma - obszar Polski</b>		<b>8 432 081,21</b>	<b>8 552 064,52</b>	<b>101,42</b>	<b>7 055 879,15</b>	<b>83,68</b>

Źródło: Opracowanie na podstawie danych GUS/BDL.

Powyższe szacunki zużycia są prognozą bazową opartą na wyżej przytoczonych założeniach oraz na przyjęciu kryterium, że pozostałe warunki pozostają niezmiennione. Jednocześnie należy zastrzec, że czynnikiem, który w rzeczywistości może wpłynąć na odchylenia wielkości zużycia od prognozowanych wielkości jest kwestia uwarunkowań klimatycznych. Należy ją rozumieć zarówno jako bezpośredni wpływ jako ograniczenie dostępności źródeł, jak również wpływ pośredni, w szczególności poprzez regulacje prawne (w tym kształtujące ceny wody) wynikające z polityki klimatycznej, które mogą stymulować większą efektywność zużycia wody.

## 7. Wykaz działań służących zwiększeniu retencji wód

### 7.1. Działania mające na celu zwiększenie retencji wód

Podstawowym celem niniejszego dokumentu jest wskazanie działań mających na celu zwiększenie retencji wodnej w perspektywie do 2030 r. Jak to przedstawiono w rozdziale 3 niniejszego dokumentu, retencja obejmuje szereg aspektów związanych z gospodarowaniem wodami. W związku z tym jej kształtowanie powinno obejmować różnokierunkowe, kompleksowe działania.

Zgodnie z Załoženiami do PPNW<sup>85</sup> działania podzielono na 14 typów:

1. renaturyzacja ekosystemów mokradłowych;
2. renaturyzacja rzek;
3. realizacja i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach leśnych;
4. zalesianie, zadrzewianie oraz przebudowa drzewostanów;
5. realizacja i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach rolniczych;
6. promowanie i wdrażanie zabiegów agrotechnicznych zwiększających retencję glebową;
7. realizacja i odtwarzanie stawów hodowlanych;
8. realizacja nowych oraz przebudowa istniejących systemów melioracyjnych w celu zapewnienia funkcji nawadniająco-odwadniających;
9. tworzenie i odtwarzanie zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i przywodnych;
10. realizacja obiektów retencjonujących wodę;
11. realizacja innych działań służących poprawie retencji wód;
12. przekształcanie wybranych suchych zbiorników przeciwpowodziowych w zbiorniki retencyjne wielofunkcyjne;
13. rekultywacja wyrobisk pogórnicych w celu wykorzystania jako wielofunkcyjne zbiorniki retencyjne;
14. realizacja MPA oraz inne działania mające na celu zwiększenie retencji w miastach (m.in. błękitno-zielona infrastruktura, retencja wód opadowych i zwiększanie udziału powierzchni biologicznie czynnej).

Każdy z typów działań został przeanalizowany pod kątem powiązania działania z zapisami dokumentów planistycznych na szczeblach krajowym, regionalnym oraz lokalnym. Analizowano w szczególności zapisy:

- Drugiej aktualizacji Planów gospodarowania wodami (projekt 14.04.2021);
- Aktualizacji planów zarządzania ryzykiem powodziowym (projekt z dnia 22.12.2020);

---

<sup>85</sup> Uchwała nr 92 Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przyjęcia "Założeń do Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030"

- Planu przeciwdziałania skutkom suszy;
- Programu planowanych inwestycji w gospodarce wodnej PGW WP;
- Programu Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych;
- Programu Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach górskich;
- Programu rozwoju melioracji wodnych w perspektywie średnio- i długoterminowej;
- Programu NFOŚiGW „Moja Woda”;
- Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW);
- Miejskich planów adaptacji do zmian klimatu;
- Zbioru zaleceń dobrej praktyki rolniczej mających na celu ochronę wód przed zanieczyszczeniem azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych;
- Planów urządzania lasu;
- Działań Wód Polskich w sprawie Programu kształtowania zasobów wodnych na terenach rolniczych;

oraz KPRWP, który jest jednym z działań ujętych w aktualizacji planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy (aPGW).

Na podstawie przeprowadzonych analiz zdefiniowano poniższe typy i podtypy działań.

Tabela 57 przedstawia powiązania między typami działań i dokumentami planistycznym powiązanymi z nimi.

Tabela 57. Powiązanie typów działań z dokumentami planistycznymi

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
1	Renaturyzacja ekosystemów mokradłowych	Zwiększanie retencji mokradłowej poprzez odtwarzanie obszarów mokradłowych	Realizacja indywidualnie dobranych działań prowadzących do odtworzenia zdegradowanego obszaru mokradłowego. Przykładowe działania to budowa zastawek na rowach odwadniających mokradło, przywracanie naturalnego charakteru cieków zasilających mokradła, likwidacja systemów melioracyjnych, budowa przetamowań z materiału torfowego, wprowadzanie do rowów melioracyjnych rumoszu drzewnego w celu zainicjowania spontanicznego zanikania drenującej roli rowów, zmiany w formach i technikach użytkowania mokradeł użytkowanych rolniczo.	PPSS – załącznik nr 4 – Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy: - działanie nr 1: Zwiększanie ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych; - działanie nr 2: Zwiększenie retencji naturalnej i sztucznej na gruntach leśnych; - działanie nr 4: Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększania lub odtwarzania naturalnej retencji.

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
2	Renaturyzacja rzek	Realizacja działań z zakresu renaturyzacji rzek	Działania renaturyzacyjne obejmują prace prowadzące do przywrócenia naturalnego charakteru cieków obejmujące m. in. likwidację urządzeń wodnych, wprowadzanie do koryta naturalnych przeszkód w postaci narzutów kamiennych, pni drzew.	<p>PPSS – załącznik nr 4 – Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- działanie nr 1: Zwiększanie ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych;</li> <li>- działanie nr 2: Zwiększenie retencji naturalnej i sztucznej na gruntach leśnych;</li> <li>- działanie nr 4: Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększania lub odtwarzania naturalnej retencji.</li> </ul> <p>IlaPGW- Działania renaturyzacyjne, Renaturyzacja JCWP z uwzględnieniem celów środowiskowych JCWP  Działania z KPRWP,  Działania wynikające z PO i PZO dla wodozależnych obszarów chronionych uwzględniających zróżnicowane zagrożenia stwierdzone w czasie ich opracowywania,  Działania naprawcze w zakresie dopływu zanieczyszczeń mogących mieć wpływ na stan wodozależnych obszarów chronionych,  Działania naprawcze w zakresie utrzymania naturalnego charakteru koryta w obrębie obszarów wodozależnych,</p> <p>aPZRP - Zapewnienie ciągłości biologicznej rzek i potoków,  Ochrona lub zwiększenie retencji dolin rzecznych,</p>

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
3.1	Realizacja i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach leśnych	Budowa zbiorników małej retencji w lasach	Działanie dot. budowy zbiorników małej i mikroretencji na obszarach leśnych	<p>PPSS – załącznik nr 4 – Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy:</p> <p>działanie nr 2: Zwiększenie retencji naturalnej i sztucznej na gruntach leśnych,</p> <p>IlaPGW - Opracowanie programu poprawy retencji leśnej w zlewni JCWP,</p> <p>aPZRP - Analiza możliwości zwiększenia retencji na terenach leśnych, rolniczych i zurbanizowanych</p> <p>"Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych"</p> <p>"Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach górskich"</p>
3.2	Realizacja i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach leśnych	Budowa pozostałych obiektów hydrotechnicznych w lasach z wyłączeniem zbiorników małej retencji	Działanie dot. budowy na ciekach zastawek, progów, grobli i innych obiektów spowalniających spływ powierzchniowy na obszarach leśnych	<p>PPSS – załącznik nr 4 – Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy:</p> <p>działanie nr 2 Zwiększenie retencji naturalnej i sztucznej na gruntach leśnych,</p> <p>IlaPGW - Opracowanie programu poprawy retencji leśnej w zlewni JCWP,</p> <p>aPZRP - Analiza możliwości zwiększenia retencji na terenach leśnych, rolniczych i zurbanizowanych</p> <p>"Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych"</p> <p>"Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach górskich"</p>

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
4	Zalesianie, zadrzewianie oraz przebudowa drzewostanów	Odnowienie drzewostanów	Odbudowa drzewostanów po pozyskaniu (użytkowaniu rębne)	PPSS – załącznik nr 4 – Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy: działanie nr 2 Zwiększenie retencji naturalnej i sztucznej na gruntach leśnych, Plany urządzania lasu aPZRP - Realizacja zalesień w zlewni
5	Realizacja i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach rolniczych	Wspieranie mikroretencji poprzez tworzenie przydomowych zbiorników wodnych	Działanie obejmuje prace dot. zakupu, montażu, budowy i uruchomienia instalacji pozwalających na zbieranie, retencjonowanie i wykorzystywanie wód opadowych oraz roztopowych	PPSS – załącznik nr 4 – Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy działanie nr 1: Zwiększenie ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych, IIaPGW Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększenia lub odtwarzania naturalnej retencji leśnej w zlewni jcwp, aPZRP Analiza możliwości zwiększenia retencji na terenach leśnych, rolniczych i zurbanizowanych
		Ochrona obszarów okresowo zalewanych	Działanie obejmuje wprowadzanie działań mających na celu kształtowanie retencji na obszarach użytkowanych rolniczo poprzez ochronę terenów okresowo zalewanych.	Ochrona obszarów okresowo zalewanych



Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
		Gospodarowanie rolnicze na obszarach podmokłych	Działanie obejmuje wskazanie zapotrzebowania na zmianę sposobu prowadzenia gospodarki rolnej na obszarach okresowo zalewanych (paludikultura)	PPSS – załącznik nr 4 – Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy działanie nr 1: Zwiększenie ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych, IIaPGW Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększania lub odtwarzania naturalnej /sztucznej retencji leśnej w zlewni JCWP, Dobrowolne stosowanie działań ze "Zbioru zaleceń dobrej praktyki rolniczej"
		Ochrona istniejących obiektów mikroretencji	Działanie obejmuje ochronę obszarów retencjonujących wodę powstałych na skutek działalności bobra (Castor fiber)	IIaPGW Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększania lub odtwarzania naturalnej /sztucznej retencji leśnej w zlewni JCWP, Dobrowolne stosowanie działań ze "Zbioru zaleceń dobrej praktyki rolniczej"
		Wspieranie mikroretencji poprzez tworzenie zbiorników śródpolnych	Działanie polegające na tworzeniu śródpolnych zbiorników wodnych w naturalnych zagłębieniach terenu	PPSS – załącznik nr 4 – Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy działanie nr 1: Zwiększenie ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych, IIaPGW Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększania lub odtwarzania naturalnej /sztucznej retencji leśnej w zlewni JCWP, Dobrowolne stosowanie działań ze "Zbioru zaleceń dobrej praktyki rolniczej"

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
6	Promowanie i wdrażanie zabiegów agrotechnicznych zwiększających retencję glebową	Zwiększanie warstwy próchniczej	Działanie obejmuje prowadzenie zabiegów agrotechnicznych w sposób minimalizujący ingerencję w strukturę gleby i jej erozję systemy bezorkowe, uprawa pasmowa. Działanie ma charakter promowania dobrych praktyk	PPSS – załącznik nr 4 – Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy działanie nr 1: Zwiększenie ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych, IIaPGW Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększenia lub odtwarzania naturalnej /sztucznej retencji leśnej w zlewni JCWP, Dobrowolne stosowanie działań ze "Zbioru zaleceń dobrej praktyki rolniczej"
7	Realizacja i odtwarzanie stawów hodowlanych	Tworzenie stawów hodowlanych	Działanie obejmuje prace mające na celu budowę i odtwarzanie stawów hodowlanych	Brak
8.1	Realizacja nowych oraz przebudowa istniejących systemów melioracyjnych w celu zapewnienia funkcji nawadniająco-odwadniających	Przebudowa systemów melioracyjnych	Działanie polegające na przebudowie istniejących systemów melioracji wodnych w celu zmiany funkcji z odwadniającej na odwadniająco-nawadniająco	PPSS, załącznik nr 4 - Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy, działanie nr 8: Budowa oraz przebudowa urządzeń melioracji wodnych dla zwiększenia retencji glebowej, Programy rozwoju melioracji wodnych w perspektywie średnio i długookresowej w województwie IIaPGW Analiza możliwości odbudowy/przebudowy systemów melioracyjnych

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
8.2	Realizacja nowych oraz przebudowa istniejących systemów melioracyjnych w celu zapewnienia funkcji nawadniająco-odwadniających	Budowa systemów melioracyjnych nawadniających	Działanie obejmuje budowę nowych systemów melioracji wodnych nawadniających	PPSS, załącznik nr 4 - Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy, działanie nr 8: Budowa oraz przebudowa urządzeń melioracji wodnych dla zwiększania retencji glebowej  Programy rozwoju melioracji wodnych w perspektywie średnio i długookresowej w województwie,  IIaPGW Analiza możliwości odbudowy/przebudowy systemów melioracyjnych
9	Tworzenie i odtwarzanie zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i przywodnych	Tworzenie i odtwarzanie zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i przywodnych	Działanie polegające na wykonywaniu nasadzeń wzdłuż granic pól, dróg oraz cieków	PPSS – załącznik nr 4 – Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy  działanie nr 1: Zwiększenie ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych,  IIaPGW - Opracowanie programu poprawy retencji glebowej i krajobrazowej w obszarach rolniczych w zlewni JCWP

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
10	Realizacja obiektów retencjonujących wodę (Realizacja działań zawartych m.in. w Wykazie inwestycji Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, realizowanych lub planowanych do realizacji, służących poprawie retencji wód, stanowiących załącznik nr 1 do Założeń, oraz w zgłoszeniach marszałków województw oraz wojewodów, stanowiących załącznik nr 2 do Założeń)	Realizacja obiektów retencjonujących wodę (Realizacja działań zawartych m.in. w Wykazie inwestycji Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, realizowanych lub planowanych do realizacji, służących poprawie retencji wód, stanowiących załącznik nr 1 do Założeń oraz w zgłoszeniach marszałków województw oraz wojewodów, stanowiących załącznik nr 2 do Założeń)	Budowa zbiorników retencyjnych	PPSS: Załącznik nr 1 do PPSS - Lista zadań inwestycyjnych z PPI służących zwiększeniu retencji oraz wspierających przeciwdziałanie skutkom suszy (lista A);  Załącznik nr 2 do PPSS - Lista zadań inwestycyjnych związanych ze zwiększeniem retencji korytowej w zlewniach na obszarach wiejskich (lista B)

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
11	Realizacja innych działań służących poprawie retencji wód przewidzianych w planach inwestycyjnych PGW WP, PZRP, aPGW, aPWŚK, PPSS, planach utrzymania wód (realizacja działań zawartych m.in. w Wykazie inwestycji Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, realizowanych bądź planowanych do realizacji, służących poprawie retencji wód, stanowiących załącznik nr 1 do Założeń oraz w zgłoszeniach marszałków województw oraz wojewodów, stanowiących załącznik nr 2 do Założeń)	Realizacja innych działań służących poprawie retencji wód przewidzianych w planach inwestycyjnych PGW WP, PZRP, aPGW, aPWŚK, PPSS, planach utrzymania wód (realizacja działań zawartych m.in. w Wykazie inwestycji Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, realizowanych bądź planowanych do realizacji, służących poprawie retencji wód, stanowiących załącznik nr 1 do Założeń oraz w Zgłoszeniach marszałków województw oraz wojewodów, stanowiących załącznik nr 2 do Założeń)	Budowa jazów, zastawek, innych obiektów hydrotechnicznych poprawiających retencję korytową	PPSS: Załącznik nr 1 do PPSS - Lista zadań inwestycyjnych z PPI służących zwiększeniu retencji oraz wspierających przeciwdziałanie skutkom suszy (lista A);  Załącznik nr 2 do PPSS - Lista zadań inwestycyjnych związanych ze zwiększeniem retencji korytovej w zlewniach na obszarach wiejskich (lista B)
12	Przekształcanie wybranych suchych zbiorników przeciwpowodziowych w zbiorniki retencyjne wielofunkcyjne	Przekształcanie wybranych suchych zbiorników przeciwpowodziowych w zbiorniki retencyjne wielofunkcyjne	Działanie techniczne polegające na wykonaniu prac w zakresie zmiany suchego zbiornika na zbiornik mokry	PPSS, załącznik nr 4 - Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy, działanie nr 24. Przeprowadzenie weryfikacji zasad gospodarowania wodą w zbiornikach retencyjnych ,

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
13	Rekultywacja wyrobisk pogórnich w celu wykorzystania jako wielofunkcyjne zbiorniki retencyjne	Rekultywacja wyrobisk pogórnich w celu wykorzystania jako wielofunkcyjne zbiorniki retencyjne	<p>Działanie polegające na zalewaniu wyrobisk pogórnich wodą w celu retencjonowania wody oraz przywrócenia warunków hydrogeologicznych zbliżonych do naturalnych. Możliwość rekultywacji wyrobiska musi być każdorazowo indywidualnie rozpatrzona z uwzględnieniem negatywnego oddziaływania na środowisko;</p> <p>Proponujemy działanie zostawić w formie zalecenia do wykonania analizy możliwości zastosowania takiego sposobu rekultywacji</p>	brak
14	Realizacja MPA oraz inne działania mające na celu zwiększenie retencji w miastach (m.in. błękitno-zielona infrastruktura, retencja wód opadowych i zwiększanie udziału powierzchni biologicznie czynnej)	Zwiększanie retencji miejskiej poprzez błękitno-zieloną infrastrukturę	Działania obejmujące zbieranie deszczówki, tworzenie rowów i muld chłonnych, zmiana powierzchni nieprzepuszczalnej na przepuszczalną, zakładanie ogrodów deszczowych. Zakres działań powinien być każdorazowo dostosowany do specyfiki miasta	MPA, PPSS, załącznik nr 4 - Katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy, działanie nr 3. Retencja i zagospodarowanie wód opadowych i roztopowych na terenach zurbanizowanych IIaPGW - Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększenia ilości i czasu retencji wód na terenach zurbanizowanych w zlewni JCWP aPZRP - Analiza możliwości zwiększenia retencji na terenach leśnych, rolniczych i zurbanizowanych

### **Typ działania nr 1: Renaturyzacja ekosystemów mokradłowych**

Ochrona i odtwarzanie terenów mokradłowych jest jedną z szans na powiększenie zasobów wodnych Polski. Mokradła definiowane są m.in. przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody, która w Konwencji Ramsarskiej określa je obszarami wodno-błotnymi, do których należą tereny bagien, błot, torfowisk oraz zbiorniki wodne zarówno naturalne jak i sztuczne, stałe i okresowe, o wodach stojących lub płynących, słodkich, słonawych lub słonych, których głębokość nie przekracza 6 m.<sup>86</sup>

Woda stanowi element konstytutywny torfowisk, stanowiąc ok. 75-90% objętości ich masy, dlatego też ochrona i renaturyzacja mokradeł może stanowić jeden z najważniejszych elementów retencji naturalnej w Polsce. Zgodnie z danymi literaturowymi, obniżenie poziomu wody o 1 m w torfowisku o powierzchni 25 ha (wartość zbliżona do powierzchni przeciętnego torfowiska) skutkuje obniżeniem retencji o 0,25 mln m<sup>3</sup>.

Wielkość retencyjna może być różnie szacowana, a jest ona uzależniona od przyjętych zasobów torfu i współczynnika pojemności wodnej torfowisk. Jeśli przyjmie się średni współczynnik uwodnienia torfu (0,85), wielkość zasobów wodnych torfowisk można oszacować na 14,2-17,7 km<sup>3</sup>, a jeśli przyjęta zostanie zawartość torfu na poziomie 18,3 km<sup>3</sup>, retencja torfowisk wyniesie 15,5 km<sup>3</sup>.<sup>87</sup> Przeciętna miąższość torfowiska waha się w granicach 1,4-1,7 m. Przyjmując ogólne założenia w zakresie uwodnienia torfowisk, szacuje się, że na 1 ha torfowiska jest możliwa do uzyskania retencja w granicach 12,7 - 13,4 tys. m<sup>3</sup>.<sup>88</sup>

Takie założenie dotyczy jednak tylko torfowisk, które odznaczają się dużą pojemnością wodną, należy zaznaczyć, iż inne typy obszarów wodno-błotnych odznaczać się mogą mniejszą zdolnością do retencionowania wody. Inne źródła podają, że w obszarach mokradłowych zmagazynowany jest około 1/3 sumy przeciętnej opadów rocznych występujących na danym terenie. Przyjmując dla środkowej części województwa wielkopolskiego przeciętną sumę opadów rocznych na poziomie 600 mm, można oszacować ilość wody retencionowanej na 1 ha mokradła jako około 2500 m<sup>3</sup>.<sup>89</sup>

Mokradła ograniczają odpływ wód opadowych, przez co zwiększają retencję w zlewni, akumulują duże ilości węgla organicznego wyłączając go z atmosfery i przyczyniają się do ograniczenia efektu cieplarnianego. Są również naturalnymi oczyszczalniami, redukującymi zanieczyszczenia z wód powierzchniowych i opadów atmosferycznych. Zwiększenie retencji na terenach mokradłowych - poprzez ograniczenie odpływu - przyczyni się do podniesienia poziomu wód gruntowych i złagodzi skutki suszy. Istotną cechą torfowisk jest niski odpływ letni (w okresie od lipca do września), co wpływa korzystnie na wyrównanie bilansu wodnego. Renaturyzacja ekosystemów mokradłowych przyczynia się również do zwiększenia różnorodności biologicznej. Retencja wody w torfowiskach jest ponadto stosunkowo dobrze chroniona przed parowaniem, uwalniając wodę do ekosystemów. Wzmocnienie i wykorzystanie potencjału retencyjnego torfowisk wymaga wypracowania i wypromowania oraz

---

<sup>86</sup> <https://www.ramsar.org/>

<sup>87</sup> Żurek S., 1987, Złóża torfowe Polski na tle stref torfowych Europy, PAN

<sup>88</sup> Kiryluk A., 2013 – Rola torfowisk w zasobach przyrodniczych i wodnych na obszarze powiatu białostockiego w województwie podlaskim. *Ekonomia i Środowisko* 4 (47). p. 38-50

<sup>89</sup> Miller A., 2019 Stan obecny małej retencji wodnej oraz perspektywy jej rozbudowy na przykładowych terenach leśnych w Wielkopolsce, PAN

wdrożenia szerokiego spektrum środków i programów a kluczową kwestią powinno być podkreślenie roli torfowisk w kształtowaniu retencji poprzez interwencje wodnośrodowiskowe w PROW, wspierane rozwojem prac w zakresie techniki i technologii rolniczej.

Renaturyzacja mokradeł torfowych pozwala na osiągnięcie synergii z celami klimatycznymi. Podjęte działania przyczyniają się do ograniczenia zmian klimatu, pośrednio przyczyniają się do ograniczenia źródłowego problemu niedoborów wody, jakim jest występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Wiele terenów mokradłowych uległo osuszeniu poprzez sieć rowów melioracji odwadniających. Przyczynia się to do naruszenia naturalnych stosunków wodnych, zmiany w reżimie hydrologicznym i utraty wielu cennych siedlisk przyrodniczych. Sieć melioracyjna, zgodnie z danymi pochodzącymi z BDOT, jest szczególnie rozwinięta w północno-wschodniej części kraju, w regionach wodnych Narwi oraz Niemna.

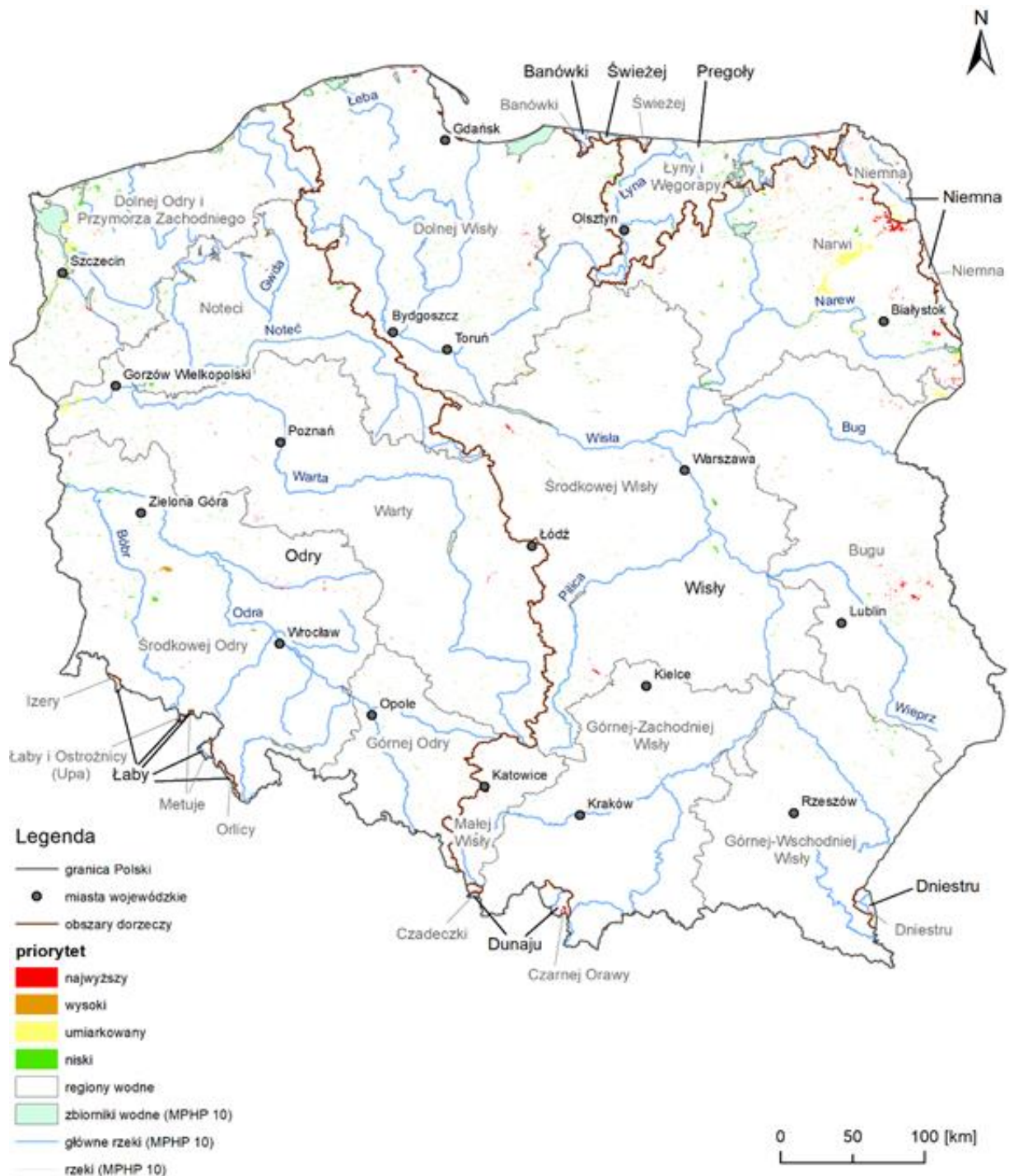
W celu odtworzenia zdegradowanego obszaru mokradłowego proponuje się realizację indywidualnie dobranych działań, które powinny zostać poprzedzone szczegółową analizą potrzeb w tym zakresie. Do działań mających na celu odtworzenie mokradeł należą: blokowanie odpływu wody w rowach melioracyjnych poprzez budowę zastawek, przywracanie naturalnego charakteru cieków zasilających mokradła, likwidację systemów melioracyjnych, budowę przetamowań z materiału torfowego czy też wprowadzanie do rowów melioracyjnych rumoszu drzewnego w celu zainicjowania spontanicznego zanikania drenującej roli rowów, zmiana w formach i technikach użytkowania mokradeł (w przypadku tych użytkowanych rolniczo). Renaturyzacja mokradeł daje możliwość długotrwałej retencji i stabilizacji przepływów cieków zasilanych z tych mokradeł. Wspomaga również zasilanie systemów wód podziemnych. Jak już zostało wspomniane powyżej istotnym mechanizmem dla ochrony obszarów mokradłowych może być też Program Rozwoju Obszarów Wiejskich i wprowadzenie pakietów, zakładających ekstensywne użytkowanie mokradeł lub ich całkowite wyłączenie z produkcji rolnej. Płatności w tego rodzaju pakietach powinny być odniesione do ilości zretencjonowanej wody na 1 ha.

W ramach niniejszego opracowania zidentyfikowano obszary mokradłowe położone na obszarach deficytowych i równocześnie podlegające odwodnieniom. Bazą do prowadzonych analiz były dane dotyczące lokalizacji mokradeł – baza GIS mokradła, baza mokradeł BDOT, a także dane o terenach zmeliorowanych (Rysunek 69).

Największe potrzeby prowadzenia działań w zakresie renaturyzacji mokradeł zidentyfikowano we wschodniej części Polski - w regionach wodnych Niemna, Bugu oraz Narwi. Wynika to z faktu, iż obszary te charakteryzuje duży udział terenów podmokłych, z drugiej zaś strony są to obszary wykorzystywane rolniczo, na których wykonano w przeszłości znaczne inwestycje z zakresu odwodnienia.



Rysunek 69. Działania w zakresie renaturyzacji mokradeł w regionach wodnych



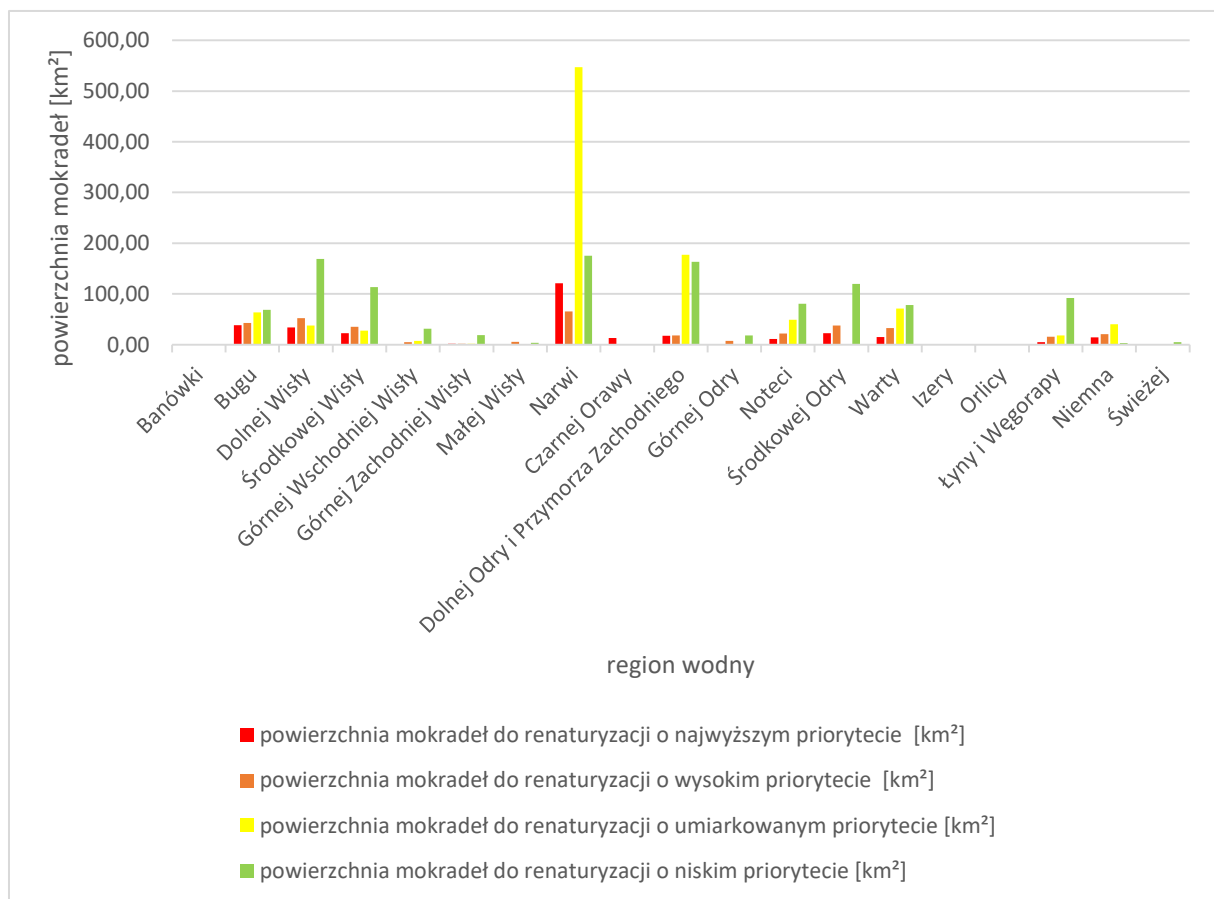
Źródło: Opracowano na podstawie baza GIS mokradła, baza mokradeł BDOT

Działaniom w zakresie renaturyzacji mokradeł nadano priorytety realizacji, wynikające z powiązania między obszarami deficytowymi i planowanymi działaniami renaturyzacyjnymi oraz obszarami chronionymi. W analizie uwzględniono powiązanie mokradła z obszarami Natura 2000 – obszarami ochrony siedlisk. Najwyższy priorytet mają te zadania dotyczące mokradeł, które znajdują się na obszarach o najwyższej i wysokiej potrzebie realizacji działań w celu ograniczenia deficytów

i jednocześnie znajdują się w obrębie obszarów chronionych. Wysoki priorytet wskazano dla tych mokradeł, które znajdują się na obszarach o najwyższej i wysokiej potrzebie realizacji działań w celu ograniczenia deficytów, ale nie są położone w obrębie obszarów chronionych. Priorytet umiarkowany nadano pozostałym mokradłom w obrębie obszarów chronionych, a niski tym obiektom, które nie są położone na obszarach o wysokim zagrożeniu deficytami i nie podlegają ochronie w ramach sieci Natura 2000.

Najwięcej działań o najwyższym i wysokim priorytecie zaplanowano w regionie wodnym Narwi – ponad 186,73 km<sup>2</sup> powierzchni mokradeł (Rysunek 70). Łącznie powierzchnia mokradeł wskazana do podjęcia działań renaturyzacyjnych wynosi 2 868,23 km<sup>2</sup>, z czego blisko 25 % dotyczy działań o najwyższym i wysokim priorytecie.

Rysunek 70. . Powierzchnia mokradeł wskazanych do renaturyzacji w regionach wodnych w podziale na priorytety [km<sup>2</sup>]



Źródło: Opracowano na podstawie baza GIS mokradła, baza mokradeł BDOT

Zestawienie powierzchni obszarów mokradłowych rekomendowanych do przeprowadzenia rekultywacji, wraz z informacją o priorytecie, znajduje się w załączniku 3.

Na podstawie przyjętych założeń odnośnie retencji wody na 1 ha oraz powierzchni mokradeł zaproponowanych w działaniach do renaturyzacji, szacowana retencja na obszarze całej Polski może

osiągnąć wartość ok. 170,5 mln. m<sup>3</sup> <sup>90</sup> dla mokradeł przewidzianych do renaturyzacji o priorytecie najwyższym i wysokim. W ujęciu regionów wodnych dane zaprezentowano w tabeli 58.

Przyjmując średni koszt renaturyzacji mokradła na poziomie 40 744,8 zł/ha<sup>91, 92</sup>, szacunkowo renaturyzacja mokradeł o priorytecie najwyższym kosztowałaby ok 1,30 mld zł.

Zagrożeniem w realizacji tego typu działań są często kwestie właścicielskie obszarów, na których znajdują się mokradła. Do realizacji działania w zakresie renaturyzacji wymagane jest zgoda właściciela, na którym znajduje się mokradło lub dysponowanie takim terenem. Z uwagi na częste przypadki licznych właścicieli działek i sprzeczne interesy, uznaje się za celowy wykup gruntu na rzecz Skarbu Państwa.

---

<sup>90</sup> Przy założeniu, że 1 ha mokradeł retencjonuje ok. 1/3 sumy przeciętnej opadów rocznych (600 mm)

<sup>91</sup> Koszty za Biedroń I, 2020, Renaturyzacja wód. Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych, PGW WP, Kraków

<sup>92</sup> Do przeliczenia z EUR przyjęto kurs PLN za rok 2020 wg danych Narodowego Banku Polskiego

Tabela 58. Szacowana uzyskana retencja powierzchni mokradłowych zaproponowanych w działaniach do renaturyzacji

Obszar dorzecza	Region wodny	Priorytet realizacji działania							
		najwyższy		wysoki		umiarkowany		niski	
		powierzchnia w km <sup>2</sup>	retencja w tys. m <sup>3</sup>	powierzchnia w km <sup>2</sup>	retencja w tys. m <sup>3</sup>	powierzchnia w km <sup>2</sup>	retencja w tys. m <sup>3</sup>	powierzchnia w km <sup>2</sup>	retencja w tys. m <sup>3</sup>
Dunaju	Czarnej Orawy	13,43	3 356,37	-	-	-	-	-	-
Wisły	Małej Wisły	0,03	8,08	5,44	1 360,15	0,46	115,8	3,71	926,33
	Górnej - Zachodniej Wisły	1,84	460,93	1,97	491,76	1,56	389,64	18,83	4 707,73
	Górnej - Wschodniej Wisły	0,64	159,11	4,78	1 196,07	7,52	1 880,78	31,83	7 956,72
	Środkowej Wisły	22,72	5 680,31	35,51	8 877,24	27,53	6 881,33	113,85	28 461,55
	Bugu	38,29	9 571,50	42,76	10 690,92	63,66	15 915,80	68,67	17 167,18
	Narwi	121,39	30 347,27	65,34	16 334,30	547,32	136 828,97	175,14	43 786,05
	Dolnej Wisły	34,06	8 513,88	52,06	13 013,79	37,75	9 438,47	169,21	42 303,36
<b>Suma obszar dorzecza Wisły</b>		<b>218,96</b>	<b>54 741,09</b>	<b>207,86</b>	<b>51 964,23</b>	<b>685,8</b>	<b>171 450,78</b>	<b>581,24</b>	<b>145 308,92</b>
Świeżej	Świeżej	-	-	-	-	-	-	4,76	1 191,08
Banówki	Banówki	-	-	-	-	-	-	1,31	326,27
Łąby	Orlicy	-	-	-	-	0	1,12	-	-
	Izery	0,39	98,73	0,08	20,01	-	-	-	-
<b>Suma obszar dorzecza Łąby</b>		<b>0,39</b>	<b>98,73</b>	<b>0,08</b>	<b>20,01</b>	<b>0</b>	<b>1,12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Odry	Górnej Odry	0,02	5,36	7,35	1 837,24	0,39	97,2	18,25	4 561,51
	Środkowej Odry	22,42	5 603,94	37,64	9 409,72	0,02	5,94	120,1	30 024,89
	Warty	15,05	3 763,07	33,07	8 267,36	70,98	17 745,07	78,27	19 567,99
	Noteci	11,55	2 888,16	22,23	5 558,04	49,42	12 356,12	81,03	20 256,29
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	17,34	4 335,14	18,06	4 515,97	177,52	44 380,43	163,32	40 830,05
<b>Suma obszar dorzecza Odry</b>		<b>66,38</b>	<b>16 595,67</b>	<b>118,35</b>	<b>29 588,33</b>	<b>298,34</b>	<b>74 584,76</b>	<b>460,96</b>	<b>115 240,73</b>
Pregoły	Łyny i Węgorapy	5,02	1 254,92	15,63	3 907,79	17,96	4 490,30	92,38	23 096,04
Niemna	Niemna	14,77	3 692,37	21,06	5 263,88	40,44	10 110,54	3,1	774,29
<b>Razem</b>		<b>318,96</b>	<b>79 739,16</b>	<b>362,98</b>	<b>90 744,24</b>	<b>1 042,55</b>	<b>260 637,50</b>	<b>1 143,75</b>	<b>285 937,33</b>

Źródło: Opracowano na podstawie baza GIS mokradła, baza mokradeł BDOT

Największą wartość retencji jaką mogą uzyskać obszary mokradłowe po zaproponowanych działaniach renaturyzacyjnych w priorytecie najwyższym i wysokim dotyczy regionu wodnego Narwi (46 681,57 tys. m<sup>3</sup>), Dolnej Wisły (21 527,67 tys. m<sup>3</sup>) oraz Bugu (20 262,43 tys. m<sup>3</sup>). Działanie to nie zostało wskazane tylko na obszarze dorzecza Dniestru, ma to związek z powierzchnią dorzecza oraz stosunkowo niskim wpływem antropopresji.

Działania, których zakres wpisuje się w przedmiotowy typ działania mogą być realizowane także z programu LIFE. Unijny program LIFE 2021-2027 współfinansuje przedsięwzięcia z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Wspiera działania Europejskiego Zielonego Ładu. Działania, w ramach programu LIFE będą podejmowane w celu ochrony, odbudowy i poprawy jakości środowiska, w tym powietrza, wody i gleby, oraz zatrzymania i odwrócenia procesu utraty różnorodności biologicznej, a także przeciwdziałania degradacji ekosystemów, w tym poprzez wspieranie wdrażania sieci Natura 2000 i zarządzania nią, a tym samym przyczynianie się do zrównoważonego rozwoju. Program na lata 2021 - 2027 ma nową strukturę:

- 1) obszar „Środowisko”, który obejmuje:
  - a) podprogram „Przyroda i różnorodność biologiczna”;
  - b) podprogram „Gospodarka o obiegu zamkniętym i jakość życia”;
- 2) obszar „Działania na rzecz klimatu”, który obejmuje:
  - a) podprogram „Łagodzenie zmiany klimatu i przystosowanie się do niej”;
  - b) podprogram „Przejsięcie na czystą energię”.

W ramach podprogramu Przyroda i różnorodność biologiczna możliwa jest realizacja projektów zakładających odtwarzanie i ochronę obszarów mokradłowych. Wnioski o dofinansowanie można było składać do 30.11.2021.

### **Typ działania nr 2: Renaturyzacja rzek**

Uregulowane rzeki o wyprostowanym korycie i bez roślinności na brzegach nie zatrzymują dużej objętości wody lecz szybko ją odprowadzają. Wynika to z faktu, iż retencja korytowa i dolin rzecznych jest kształtowana przez możliwości spowolnienia odpływu wody, stwarzane przez roślinność oraz urozmaicone formy morfologiczne brzegów i dna cieków. Rolą działań renaturyzacyjnych, zgodnie z Krajowym programem renaturyzacji wód powierzchniowych<sup>93</sup>, jest odtworzenie lub przywrócenie naturalnych procesów geomorfologicznych, wspomagających rozwój siedlisk.

Działania renaturyzacyjne obejmują prace prowadzące do przywrócenia naturalnego charakteru cieków. W przypadku mniej przekształconych cieków mogą polegać na odpowiednich modyfikacjach prac utrzymaniowych w celu umożliwienia naturalnego odtwarzania się struktur korytowych. W przypadku silnie przekształconych cieków obejmują likwidację urządzeń wodnych czy też wprowadzanie do koryta naturalnych przeszkód w postaci narzutów kamiennych, pni drzew spowalniających przepływ wody w rzece, a w skrajnych przypadkach kształtowanie nowych koryt seminaturalnych w miejsce obecnych, silnie zniekształconych.

Realizacja działań z zakresu renaturyzacji spowoduje zwiększenie zdolności retencyjnych koryt i dolin rzecznych. Spowolniony zostanie również odpływ wód ze zlewni, zwiększy się ilość zasobów dyspozycyjnych i wzrośnie odporność terenów na wystąpienie skutków suszy. Ponadto pośrednio

<sup>93</sup> Krajowy program renaturyzacji wód powierzchniowych, red. Biedroń I, 2020, Kraków

poprzez poprawę warunków hydromorfologicznych wód płynących działania renaturyzacyjne będą pozytywnie przyczyniać się do zwiększenia różnorodności biologicznej m.in. w zakresie poprawy warunków bytowych ichtiofauny, makrobezkręgowców bentosowych, awifauny wodno-błotnej oraz siedlisk przyrodniczych bezpośrednio zależnych od wód.

Potrzeby prowadzenia renaturyzacji rzek zostały określone w projekcie II aktualizacji planów gospodarowania wodami. W celu identyfikacji działań w PPNW w tym zakresie wykorzystano również KPRWP – dokument o charakterze wspierającym procesy decyzyjne, opracowany w III cyklu planistycznym. Część propozycji działań zawartych w KPRWP stanowi jedno z działań ujętych w II aktualizacji planów gospodarowania wodami (IIaPGW). Jest to, wypełnienie wymagań RDW, a zarazem odpowiedź na zidentyfikowane presje hydromorfologiczne oraz pilne potrzeby poprawy stanu wód powierzchniowych. Zapisy IIaPGW oraz KPRWP stanowią podstawę identyfikacji działań w PPNW w tym zakresie.

Jako zasadne do podejmowania wskazano wszystkie działania renaturyzacyjne przewidziane w projekcie II aktualizacji planów gospodarowania wodami<sup>94</sup>, niezależnie od ich lokalizacji względem obszarów deficytowych. Analizie poddano również pozostałe działania renaturyzacyjne zawarte w KPRWP, przewidując ich pełne wdrożenie. Powiązanie z obszarami deficytowymi stanowi podstawę określania kolejności podejmowania działań renaturyzacyjnych.

Dla JCWP rzecznych, dla których wskazano potrzebę podejmowania działań renaturyzacyjnych, zidentyfikowano położenie danych JCWP na obszarach deficytowych. Przyjęto zasadę, iż poziom potrzeb wprowadzania działań dla poprawy deficytów w postaci renaturyzacji - dla JCWP rzecznych położonych w więcej niż jednej zlewni bilansowej - jest zgodny z tym, przypisanym zlewni bilansowej o największym udziale w zlewni JCWP.

Działania w zakresie renaturyzacji rzek, które uwzględnione są w zestawie działań IIaPGW jako „Renaturyzacja JCWP z uwzględnieniem celów środowiskowych JCWP”, otrzymały najwyższy priorytet. Łącznie, w poniższych regionach wodnych ten priorytet ma nadane 11 JCWP:

- region wodny Górnej-Zachodniej Wisły (1),
- region wodny Górnej-Wschodniej Wisły (2),
- region wodny Środkowej Wisły (1),
- region wodny Dolnej Wisły (1),
- region wodny Narwi (2),
- region wodny Bugu (1),
- region wodny Noteci (1),
- region wodny Warty (1),

---

<sup>94</sup> Projekt poddany konsultacjom społecznym.

- region wodny Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego (1).

Również te JCWP, które w KPRWP wskazane zostały jako obszary priorytetowe - a nie ujęto ich w zestawie działań w IIaPGW - otrzymały priorytet wysoki (dotyczy to 7 JCWP). Podkreślić należy, iż zasadność realizacji tych działań będzie podlegała dalszej szczegółowej ocenie w ramach prac nad kolejną aktualizacją planów gospodarstwa wodami na cykl planistyczny 2027-2033:

- region wodny Małej Wisły (1),
- region wodny Górnej-Zachodniej Wisły (1),
- region wodny Bugu (1),
- region wodny Narwi (1),
- region wodny Dolnej Wisły (1)
- region wodny Środkowej Odry (1)
- region wodny Górnej Odry (1)

Zestawienie wszystkich działań zamieszczono w załączniku 3 do niniejszego opracowania.

Poniżej (Tabela 59) zestawiono liczby JCWP, którym nadano najwyższy i wysoki priorytet w poszczególnych regionach wodnych - wraz z kosztami (wg KPRWP). W regionach wodnych: Czadeczkki, Orlicy, Dunaju, Łaby i Ostrożnicy, Banówki oraz Świeżej nie wskazano działań priorytetowych. Wynika to z faktu, iż wskazane regiony wodne obejmują niewielki obszar terytorium Polski, ponadto JCWP są tam przekształcone w małym stopniu. W regionie wodnym Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego wskazano tylko 1 JCWP o najwyższym priorytecie. Podkreślić przy tym należy, iż w ubiegłych latach - w najbardziej priorytetowych obszarach - RZGW w Szczecinie prowadził działania przywracające naturalny charakter cieków m. in. dla rzeki Regi.

Koszty wdrożenia działań renaturyzacyjnych na JCWP o najwyższym i wysokim priorytecie, zgodnie z danymi ujętymi w KPRWP, określono na kwotę ponad 66 mln zł<sup>95</sup>.

Tabela 59. Działania renaturyzacyjne o najwyższym i wysokim priorytecie w poszczególnych regionach wodnych

Obszar dorzecza	Region wodny	Liczba JCWP rzecznych o najwyższym priorytecie renaturyzacji	Liczba JCWP rzecznych o wysokim priorytecie renaturyzacji	Koszty zgodnie z KPRWP (tys. zł)
Wisły	Małej Wisły	0	1	8 788,25
	Górnej-Zachodniej Wisły	1	1	17 634,53
	Górnej-Wschodniej Wisły	2	0	10 834,00
	Środkowej Wisły	1	0	1 077,05

<sup>95</sup> Do przeliczenia kwot wskazanych w KPRWP w euro przyjęto średnioroczny kurs euro zgodnie z danymi NBP za rok 2020.

	Bugu	1	1	339,39
	Narwi	2	1	2 620,62
	Dolnej Wisły	1	1	4 725,28
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>8</b>	<b>5</b>	<b>46 019,12</b>
Odry	Górnej Odry	0	1	235,12
	Środkowej Odry	0	1	6 236,41
	Warty	1	0	12 216,02
	Noteci	1	0	33,47
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	1	0	1 442,92
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>20 163,94</b>
<b>Suma - obszar Polski</b>		<b>11</b>	<b>7</b>	<b>66 183,06</b>

Źródło: KPRWP - w zakresie kosztów działań renaturyzacyjnych

Kształtowanie retencji na skutek renaturyzacji wód powierzchniowych uzależniony jest od wielu czynników, m.in. od stopnia przeobrażenia, aktualnego zagospodarowania akwenów i obszarów zlewni w odniesieniu do zakresu prac zaplanowanych jako działania renaturyzacyjne. Należy pamiętać, że działania renaturyzacyjne nie dotyczą tylko samego cieku, ale także całej doliny. Retencja koryt i dolin rzecznych polega na gromadzeniu wody w lokalnych zagłębieniach terenu. Dzieje się to na skutek wypełnienia cieku i jego doliny wodą wezbraniową, a następnie wstrzymywania jej odpływu. Poprawia się w ten sposób zasoby retencji gruntowej, a także zasila koryto rzeki, zwiększając odpływ w okresach bezopadowych. Szacuje się, że łąki, okresowo zalewane przez wody rzeczne osiągają głębokość zalewu od 0,1 do 0,5 m, co średnio daje wartość 0,3 m, w przeliczeniu na ha, otrzymujemy średnio 3 000 m<sup>3</sup> zretencjonowanej wody na powierzchni. Dodatkowo woda retencjonowana jest w profilu glebowym, ale szczegółowe wyliczenia wymagałyby poznania struktury profilu w celu oszacowania procentowego potencjału retencyjnego<sup>96; 97</sup>.

Wykorzystując powyższe założenia szacuje się, że dla JCWP, mających najwyższy priorytet w zakresie renaturyzacji można osiągnąć retencję na poziomie 1 149,20 mln m<sup>3</sup>. W ujęciu poszczególnych regionów wodnych szacunkowe wartości zretencjonowanej wody dla działań o wysokim i najwyższym priorytecie przedstawiono w tabeli poniżej (tabela 60).

Tabela 60. Szacowana wartość zretencjonowanej wody w wyniku działań renaturyzacyjnych w obrębie jednolitych części wód

Obszar dorzecza	Region wodny	Szacunkowa wartość możliwej do osiągnięcia retencji tys. m <sup>3</sup>
Wisły	Małej Wisły	27 874,70
	Górnej-Zachodniej Wisły	176 345,40
	Górnej-Wschodniej Wisły	108 342,20
	Środkowej Wisły	75 220,40
	Bugu	157 545,30
	Narwi	151 186,60
	Dolnej Wisły	137 470,70
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>833 985,30</b>

<sup>96</sup> Żelazo J., Popek Z., 2002, Podstawy renaturyzacji rzek, SGGW, Warszawa

<sup>97</sup> Rekomendacje zmian w Programie rolnośrodowiskowym, 2016, Puławy



Odry	Górnej Odry	36 431,67
	Środkowej Odry	64 674,50
	Warty	101 571,60
	Noteci	65 711,20
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	46 831,80
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>315 220,77</b>
<b>Suma - obszar Polski</b>		<b>1 149 206,07</b>

Podkreślić należy, iż w punktu widzenia poprawy retencji zasadne jest wdrożenie wszystkich działań wynikających z KPRWP, poprzedzone analizami możliwości i zasadności ich realizacji na etapie opracowywania kolejnej aktualizacji planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy na lata 2027-2033.

### **Typ działania nr 3: Realizacja i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach leśnych**

Niedobory wody w lasach spowodowane są zmianami klimatu (wzrostem temperatury, wydłużonymi okresami bez opadu, skróconym zaleganiem pokrywy śnieżnej). Lasy zajmują obecnie duże obszary gleb łatwo przepuszczalnych, co także negatywnie wpływa na ich możliwości retencyjne. W związku z tym, konieczne jest podjęcie działań, które będą skutkowały poprawą dostępności wody w lasach.

Realizacja inwestycji takich jak budowa zbiorników małej i mikroretencji oraz budowa zastawek, progów, jazów, grobli na ciekach na obszarach leśnych ma na celu zgromadzić wodę, spowolnić lub zatrzymać jej odpływ oraz zwiększyć retencję w zlewniach leśnych. Działania takie będą miały znaczący wpływ na poprawę bilansu wodnego zlewni leśnych, zwiększenie odporności lasów na skutki suszy a także wzrost bioróżnorodności ekosystemów leśnych.

W celu poprawy retencji na obszarach leśnych Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe od 2016 r. wdraża dwa programy:

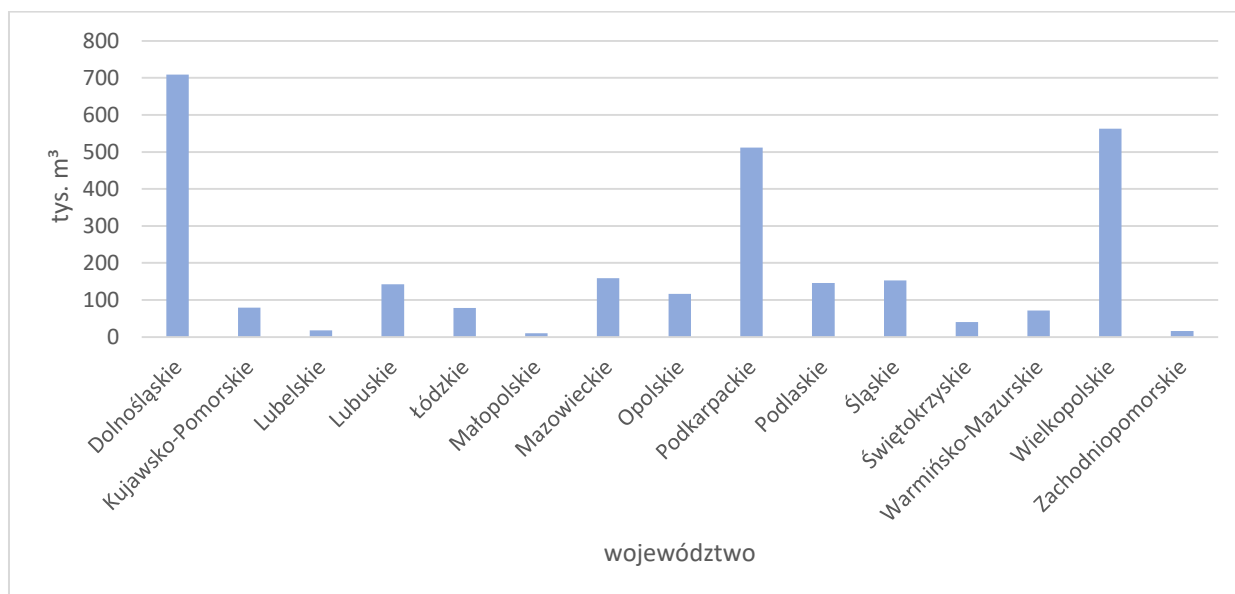
- Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych;
- Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach górskich.

Na podstawie zaplanowanych przez PGL LP działań, wyróżnić możemy dwa podtypy.

#### **Podtyp działania nr 3.1 Budowa zbiorników małej retencji w lasach**

W ramach tego podtypu działania wskazano planowane do realizacji w latach 2021-2023 zbiorniki małej retencji zaplanowane w ramach ww. programów. Działania obejmują 73 powiaty położone w 16 regionach wodnych na obszarach dorzeczy Wisły, Odry, Pregoty, Niemna oraz Łaby. Łącznie planowana jest budowa 428 zbiorników o retencji wynoszącej 2,8 mln m<sup>3</sup>. W ramach projektu dotyczącego retencji nizinnej planuje się budowę 314 zbiorników, a projekt retencji górskiej dotyczy 114 obiektów.

[Rysunek 71. Wielkość uzyskanej retencji w ramach działania budowa zbiorników małej retencji w lasach w podziale na województwa](#)



Źródło: opracowano na podstawie danych PGL LP

Największą ilość uzyskanej retencji w ramach działania budowa zbiorników małej retencji w lasach planuje się uzyskać na terenie województw dolnośląskiego (709,04 tys. m<sup>3</sup>), wielkopolskiego (562,66 tys. m<sup>3</sup>) i podkarpackiego (511,77 tys. m<sup>3</sup>) (Rysunek 71).

### **Podtyp działania nr 3.2 Budowa pozostałych obiektów hydrotechnicznych w lasach z wyłączeniem zbiorników małej retencji**

Ten podtyp działania obejmuje inne inwestycje prowadzone przez PGL LP w latach 2021-2023, obejmujące przywracanie funkcji obszarom mokradłowym oraz zadania przeciwerozojne. Działania te obejmują 67 powiatów, na obszarach dorzeczy Odry, Wisły, Bugu, Niemna, Łaby i Dniestru, w 14 regionach wodnych. Łącznie przewidziano budowę ponad 1 000 obiektów.

Łącznie, koszty wdrożenia działań z zakresu realizacji i odtwarzania obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach leśnych, oszacowano na kwotę blisko 300 mln zł. Koszty planowanych przez PGL LP działań - w podziale na programy oraz Regionalne Dyrekcje Lasów Państwowych - zestawiono w poniższej tabeli 61.

Tabela 61. Koszty wdrożenia działań z zakresu realizacji odtwarzania obiektów małej i mikro retencji na obszarach dorzeczy

Lp.	RDLP	Koszty ogółem planowane do poniesienia przez PGL LP w latach 2021-2023 [zł]
program retencja nizinna		
1	Białystok	11 885 257,89
2	Gdańsk	4 090,37
3	Katowice	18 878 481,98
4	Kraków	2 733 160,25
5	Krosno	12 939 956,97
6	Lublin	1 207 549,77
7	Łódź	8 502 927,38
8	Olsztyn	263 860,00
9	Piła	15 154 041,79
10	Poznań	14 006 460,53
11	Radom	5 297 365,35
12	Szczecin	1 093 166,67
13	Szczecinek	1 254 227,72
14	Toruń	7 735 671,08
15	Warszawa	4 891 958,09
16	Wrocław	23 617 132,66
17	Zielona Góra	16 224 595,44
<b>Suma</b>		<b>145 689 903,93</b>
program retencja góraska		
1	Katowice	15 684 632,89
2	Kraków	48 230 849,64
3	Krosno	37 867 636,83
4	Wrocław	47 980 682,59
<b>Suma</b>		<b>149 763 801,95</b>

Źródło: Dane przekazane przez PGL LP

W załączniku 3 zestawiono informacje o działaniach w ramach podtypów 3.1 Budowa zbiorników małej retencji w lasach oraz 3.2 Budowa pozostałych obiektów hydrotechnicznych w lasach z wyłączeniem zbiorników małej retencji.

W związku z niewątpliwym korzystnym wpływem programów na rozwój małej retencji na terenach leśnych rekomenduje się kontynuowanie obu programów do 2027 roku.

#### **Typ działania nr 4: Zalesianie, zadrzewianie oraz przebudowa drzewostanów**

Nasadzane, jednogatunkowe i jednowiekowe drzewostany sosnowe, porastające duże powierzchnie kraju, często nie są dostosowane do stopnia żyzności siedlisk. Przez to osłabiona zostaje ich odporność na zmiany klimatu i zjawiska ekstremalne. W celu przeciwdziałania tego typu procesom realizuje się przebudowę drzewostanów zmierzającą do dostosowania składu gatunkowego do typów siedlisk. Ten

typ działania przyczynia się do przeciwdziałania degradacji gleby oraz zwiększa retencję. Przebudowa drzewostanów na bardziej naturalne przyczynia się do zmniejszenia spływu powierzchniowego, powstrzymując erozję gleby.

Istotne znaczenie w budowaniu retencji leśnej ma także odnowienie drzewostanów po prowadzonym użytkowaniu. W zakresie kształtowania retencji, na obszarach leśnych istotne jest uwzględnienie planowanego użytkowania rębego i związanej z tym odbudowy drzewostanów. Zgodnie z danymi Banku Danych o Lasach, w 2019 r. grunty leśne zajmowały powierzchnię 9 462,9 tys. ha, w tym lasy zajmowały obszar 9 258,8 tys. ha, 29,6% powierzchni kraju.

Obszary leśne stanowią istotny element retencji krajobrazowej. Bez dodatkowych obiektów retencyjnych, ściółka i drzewostany magazynują wodę w miejscu opadu. Objętość zatrzymywanej wody przez poszczególne kompleksy leśne zależy od szeregu czynników, takich jak: powierzchnia lasów, rodzaj drzewostanu, typ siedliska, wielkość opadów atmosferycznych, rodzaj ściółki oraz rodzaju gleby leśnej.

Na potrzeby oszacowania wielkości możliwości retencyjnych lasów przyjęto, podobnie jak w ocenie wielkości retencji w Polsce - wartość środkową przedziałów wskazanych w analizie EEA, przyjmując:

- dla lasów liściastych – 480 mm dla opadu 1000 mm,
- dla lasów iglastych – 325 mm dla opadu 1000 mm,
- dla lasów mieszanych – 375 mm dla opadu 1000 mm.

W wyniku użytkowania rębego w lasach następuje chwilowy spadek retencji, który musi zostać odbudowany. Zgodnie z art. 13 Ustawy o lasach (Dz.U. z 2020 poz. 1463, 2338, z 2021 r. poz. 784), właściciele lasów są obowiązani do trwałego utrzymywania lasów i zapewnienia ciągłości ich użytkowania. W szczególności do: ponownego wprowadzania roślinności leśnej (upraw leśnych) w lasach w okresie do 5 lat od usunięcia drzewostanu.

Usunięcie drzewostanu może nastąpić w wyniku:

- cięć rębnych – usuwania z lasu drzewostanów „dojrzałych” - ich podstawowym celem jest przebudowa i odtworzenie drzewostanów,
- cięć pielęgnacyjnych (czyszczeń i trzebieży) – usuwania z lasu części drzew uznanych za niepożądane i szkodliwe dla pozostałych drzew oraz wartościowych elementów drzewostanu,
- cięć niezaplanowanych – są one konsekwencją wystąpienia klęsk żywiołowych w lasach.

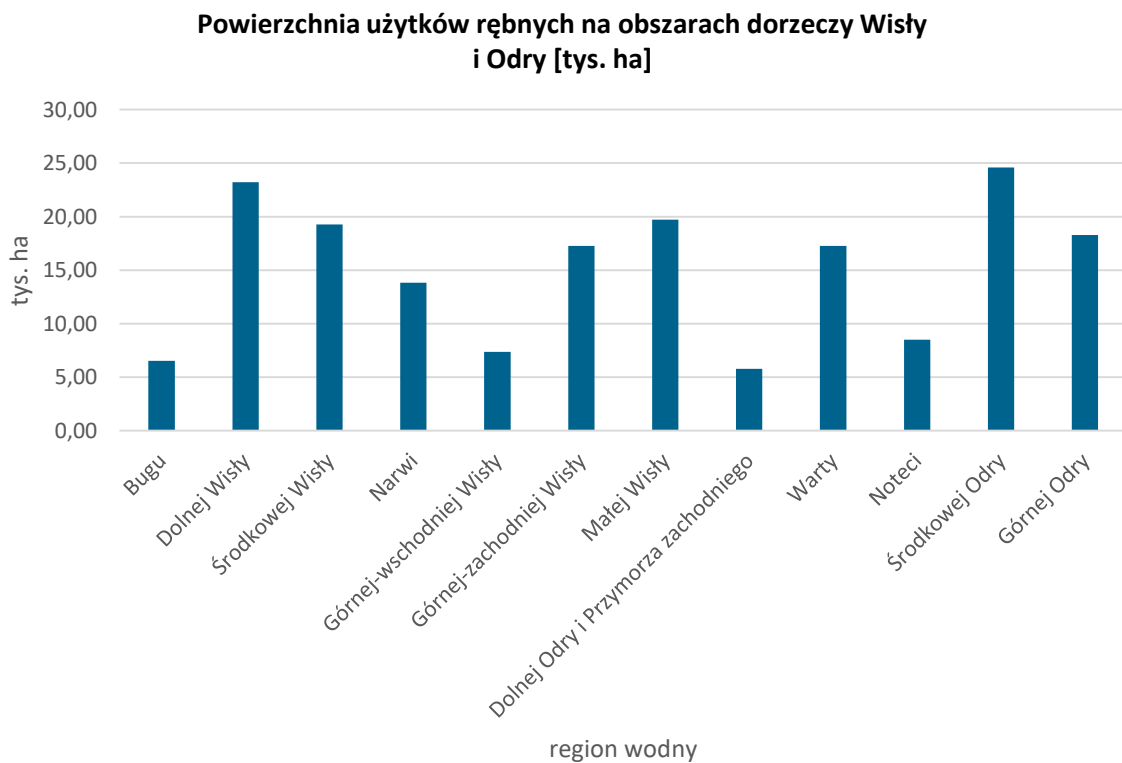
Powyższych działań nie należy utożsamiać z zalesieniem, które zgodnie z definicją jest zakładaniem upraw leśnych na gruntach pozostających dotychczas poza uprawą leśną, na gruntach nieleśnych.

Powierzchnia, na jakiej konieczne jest utrzymanie drzewostanu i co za tym idzie - wykonanie nasadzeń, uwzględniła wielkość 5-letniego użytkowania rębego w latach 2015-2019 w poszczególnych regionach wodnych. Dane zestawiono na podstawie danych BDL i stanowią całościową informację w odniesieniu

do poszczególnych klas wiekowych. Największe (w m<sup>3</sup> grubizny na 1 ha), użytkowanie rębne dotyczy drzewostanu w klasie wiekowej 101-120 lat. Taka zależność wynika oczywiście z wielkości materiału, czyli średnicy pozyskiwanego drewna. Dane w podziale na regiony wodne, odnoszą się do użytków rębnych.

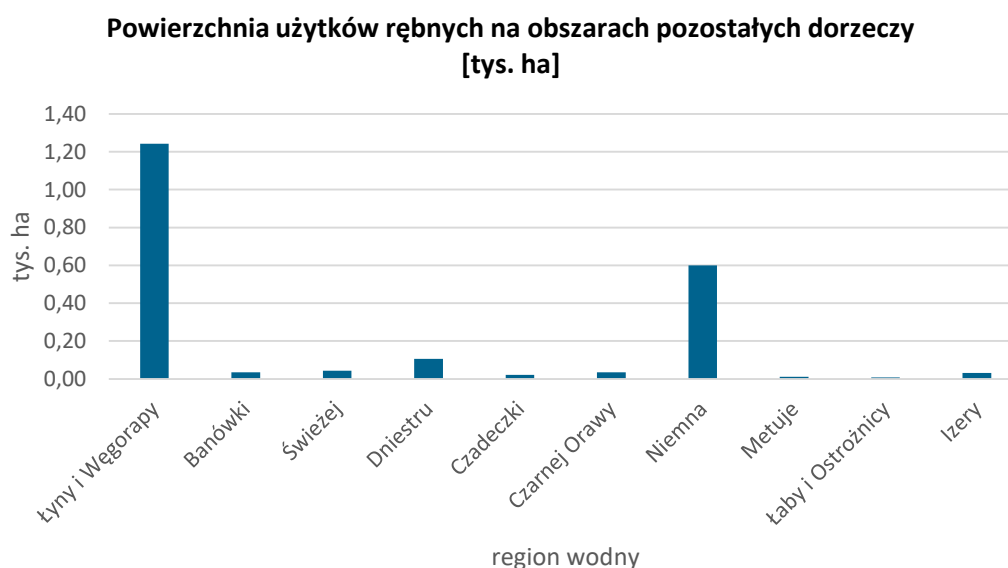
Powierzchnię użytków rębnych na obszarach dorzeczy Wisły i Odry przedstawiono na wykresie (Rysunek 72). Powierzchnię użytków rębnych na obszarach pozostałych dorzeczy przedstawiono na wykresie (Rysunek 73).

Rysunek 72. Powierzchnia użytków rębnych na obszarach dorzeczy Odry i Wisły w latach 2015-2019, w tys. ha



Źródło: Opracowano na podstawie Banku Danych o Lasach

Rysunek 73. Powierzchnia użytków rębnych na obszarach pozostałych dorzeczy w latach 2015-2019, w tys. ha



Źródło: Opracowano na podstawie Banku Danych o Lasach

Zgodnie z Zasadami hodowli lasu, rębna jest jednym z działań zmierzających do wytworzenia nowego drzewostanu o pożądanym charakterze i ustalonym celu hodowlanym. Jak już zostało wyżej wspomniane, w miejscach cięć - zgodnie z zapisami ustawy o lasach art. 13. ust. 1. pkt 2 - w okresie do 5 lat przeprowadzone będą nasadzenia, które stanowić będą działanie mające na celu odbudowę retencji krajobrazowej. Odbudowę retencji krajobrazowej w lasach obliczono na podstawie udziału powierzchni rębni w całkowitej powierzchni lasów w regionie wodnym, odnosząc udział powierzchni rębni (a co za tym idzie odnowienie drzewostanu) do możliwej całkowitej retencji leśnej.

Tabela 62. Retencja możliwa do odzyskania w wyniku odnowienia/utrzymania drzewostanu na obszarach rębni [tys. m<sup>3</sup>]

Obszar dorzecza	Region wodny	Powierzchnia użytków rębnych w latach 2015-2019 [tys. ha]	Odzyskana retencja [tys. m <sup>3</sup> ]
Dunaju	Czarnej Orawy	0,03	297,89
	Czadeczki	0,02	84,83
	Morawy	0,00	0,00
<b>Suma - obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>0,05</b>	<b>382,72</b>
Wisły	Małej Wisły	19,73	59 454,61
	Górnej-Zachodniej Wisły	17,28	52 037,67
	Górnej-Wschodniej Wisły	7,36	21 692,98
	Środkowej Wisły	19,28	41 486,59
	Bugu	6,51	14 433,53
	Narwi	13,82	30 274,38

	Dolnej Wisły	23,21	53 075,26
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>107,19</b>	<b>272 455,02</b>
<b>Świeżej</b>	<b>Świeżej</b>	<b>0,04</b>	<b>122,99</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>0,03</b>	<b>100,82</b>
Łąby	Metuje	0,01	32,36
	Orlicy	0,00	0,00
	Izery	0,03	92,62
	Łąby i Ostrożnicy	0,01	3 673,12
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>0,05</b>	<b>3 798,10</b>
Odry	Górnej Odry	18,29	43 648,01
	Środkowej Odry	24,58	56 459,34
	Warty	17,28	35 394,23
	Noteci	8,51	18 464,07
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	5,77	14 880,70
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>74,43</b>	<b>168 846,35</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>1,24</b>	<b>3 030,98</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>0,60</b>	<b>1 307,17</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>0,11</b>	<b>391,70</b>
<b>Suma - obszar Polski</b>		<b>183,74</b>	<b>450 435,85</b>

Źródło: Opracowano na podstawie BDL

Jak wynika z tabeli 62 największa ilość wody w ramach możliwej do odzyskania retencji w wyniku odnowienia/utrzymania drzewostanu na obszarach rębni można uzyskać w regionie wodnym Małej Wisły – 59 454,61 tys. m<sup>3</sup>. Nieco mniejsze ale również powyżej 50 000 tys. m<sup>3</sup> retencji można będzie odzyskać w regionie wodnym Środkowej Odry, Dolnej Wisły i Górnej – Zachodniej Wisły.

#### **Typ działania nr 5: Realizacja i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach rolniczych**

Mała i mikroretencja pozwalają zatrzymać lub spowolnić spływ wód powierzchniowych oraz gromadzić wody opadowe w zakresie lokalnym - na terenach posesji przy jednorodzinnych budynkach mieszkalnych. Budowa niewielkich zbiorników i oczek wodnych pozwoli zebrać, retencjonować i ponownie wykorzystać wody opadowe oraz roztopowe. Natomiast działania dotyczące ochrony obszarów zalewowych przed osuszaniem w efekcie przyczynią się do poprawy czasu retencji wody i jednocześnie stworzą warunki do wzrostu bioróżnorodności.

Mając powyższe na uwadze, w ramach wskazanego działania proponuje się pięć podtypów.

#### **Podtyp działania nr 5.1 Wspieranie mikroretencji poprzez tworzenie przydomowych zbiorników wodnych**

Działanie z podtypu dotyczącego tworzenia mikroretencji na obszarach wiejskich powiązane jest z realizacją jednego z priorytetowych programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. W 2020 roku rozpoczęła się druga edycja Programu priorytetowego „Moja

woda”. Zakres programu oraz warunki udziału zostały przedstawione w rozdziale 3.6.2 dotyczącym mikroretencji. W drugiej edycji wpłynęło ponad 31 tysięcy wniosków na dofinansowanie przydomowych instalacji retencyjnych. Nabór zakończył się 10 czerwca 2021. Łączna kwota finansowania, we wnioskach złożonych elektronicznie wyniosła 160 mln zł<sup>98</sup>. W porównaniu do pierwszej edycji programu liczba wniosków wzrosła o ok 6 tys.

Na podstawie liczby wniosków, które wpłynęły w ramach pierwszej edycji programu (ok. 25 tys. ) oraz deklarowanej, uzyskanej retencji w wyniku realizacji działań (ok 1,2 mln m<sup>3</sup>), można oszacować, że średnio, w ramach jednego działania, retencjonowane jest 48 m<sup>3</sup> wody w ujęciu rocznym. Szacować można, że w drugiej edycji programu priorytetowego, osiągnięte zostaną podobne wartości. Zgodnie ze wskaźnikami Programu „Moja woda”, które stanowią podstawę do oceny stopnia realizacji, program mierzony jest za pomocą:

- ilości zagospodarowanej wody opadowej 2,102 mln m<sup>3</sup>/rok
- liczby instalacji służących zagospodarowaniu wody opadowej 42,04 tys. szt.

W związku z powyższymi danymi należy przyjąć, że w ramach drugiej edycji programu „Moja woda” zretencjonowanej zostanie minimum 900 tys. m<sup>3</sup> wody w ujęciu rocznym, a szacując na podstawie liczby wniosków, możliwe jest osiągnięcie nawet 1,48 mln m<sup>3</sup> zretencjonowanej wody w ujęciu rocznym.

Z uwagi na fakt, iż obecnie nie ma dokładnych danych na temat liczby wniosków, które wpłynęły do poszczególnych WFOŚiGW, nie jest możliwe oszacowanie retencji na obszarze poszczególnych regionów wodnych i obszarów dorzeczy.

Należy zaznaczyć, iż program „Moja woda” ten nie jest tylko ukierunkowany na obszary użytkowane rolniczo. W związku z tym część działań podejmowanych w ramach ww. programu obejmuje także obszary miejskie i jest uwzględniona w typie działania nr 14. Zgodnie z informacjami udostępnianymi przez NFOŚiGW, program będzie realizowany w latach 2020-2024. W związku z niewątpliwym korzystnym wpływem programu na rozwój mikroretencji oraz dużym zainteresowaniem społecznym rekomenduje się przedłużenie funkcjonowania programu „Moja woda” do 2027 roku.

Zakładając, że program „Moja woda” będzie kontynuowany do 2027 roku i wartości retencjonowanej wody będą na poziomie roku 2021 roku, wartość zretencjonowanej wody w ramach tego zadania można szacować na poziomie 10,36 mln m<sup>3</sup>.

Należy dodać, że część projektów wspierających zwiększanie mikroretencji w ramach działania 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska typ projektu 2.1.5 Systemy gospodarowania wodami opadowymi na terenach miejskich. Działanie jest współfinansowane ze

---

<sup>98</sup>Źródło: <http://nfosigw.gov.pl/o-nfosigw/aktualnosci/art,1814,ponad-31-tys-wnioskow-w-drugiej-edycji-programu-moja-woda.html>



środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020, opisywanych w rozdziale 3.6.2, jest realizowane do 2023 roku.

Zestawienie projektów z działania 2.1.5. POIiŚ 2014-2020 dotyczące zwiększania wartości retencji z uwzględnieniem wartości wskaźników oraz ogólnej wartości projektów przedstawiono w załączniku 8.

#### **Podtyp działania nr 5.2 Ochrona obszarów okresowo zalewanych**

Podtyp działania dotyczy zmiany gospodarowania na obszarach okresowo zalewanych, poprzez ekstensywne użytkowanie łąk na tych terenach. Polegać będzie na wyłączeniu obszarów zalewowych z intensywnej produkcji rolniczej z przeznaczeniem pod ekstensywny typ użytkowania lub zaniechanie użytkowania tych obszarów i otwarcie naturalnych zbiorowisk roślinnych, charakterystycznych dla danego terenu.

Efektym bezpośrednim tego działania będzie ochrona obszarów podmokłych i torfowisk. Ochrona ta polegać będzie nie tylko na zachowaniu/utrzymaniu istniejących terenów bagiennych, ale również może obejmować odtworzenie obszarów wcześniej osuszonych.

Praktyki rolnicze na terenach objętych zakresem tego podtypu działania obejmować mogą zastąpienie upraw wymagających zabiegów odwadniających ekstensywnym użytkowaniem łąk lub wyłączeniem z użytkowania obszarów podmokłych, czyli ograniczenie działalności rolniczej o charakterze uprawy, wypasu i innego rodzaju korzystania.

Przez ekstensywne użytkowanie rozumie się użytkowanie, przy którym nie stosuje się nawozów sztucznych, oraz środków ochrony roślin, w tym pestycydów. Rekomenduje się także ograniczenie wykonywania pokosów do maksymalnie dwóch w ciągu roku.

Na łąkach okresowo zalewanych przez wody rzeczne głębokość zalewu kształtuje się od 0,1 do 0,5 m, co średnio daje wartość 0,3 m, w przeliczeniu na ha, otrzymujemy 3 000 m<sup>3</sup> zretencjonowanej wody na powierzchni. Zakłada się, że okres zalewu, w zależności od charakterystyki roku hydrologicznego będzie trwał od 30 do 60 dni (ok. 2 miesięcy). W tym okresie woda mogłaby być magazynowana na obszarach, na których podjęto by takie działania. W celu określenia powierzchni terenu, na której rekomendowane będzie wprowadzenie niniejszego działania, zidentyfikowano obszary trwałych użytków zielonych zgodnie z CLC 2018, które nie zostały zmeliorowane, a jednocześnie znajdują się one na obszarach zagrożonych powodzią zgodnie z zasięgiem powodzi 1%. Dane w ujęciu regionów wodnych wraz z szacunkową wartością możliwej do osiągnięcia retencji zestawiono w tabeli 63. W ramach podtypu działania polegającego na ochronie powierzchni okresowo zalewanych można zretencjonować ponad 180 mln. m<sup>3</sup> wody. Największa powierzchnia gruntów proponowana do objęcia działaniem polegającym na wyłączeniu obszarów zalewowych z intensywnej produkcji rolniczej, znajduje się w regionach wodnych Narwi (21 512,52 ha, co przekłada się na szacowaną możliwą do osiągnięcia retencję na poziomie 64 537,56 tys. m<sup>3</sup>), Noteci (10 772,79 ha – 32 318 tys. m<sup>3</sup> potencjalnie zretencjonowanej wody) oraz Środkowej Wisły (9 623,53 ha, retencja na poziomie 28 870,60 m<sup>3</sup>). Są to obszary o dużym udziale łąk, i jednocześnie znacząco narażone na występowanie okresowych zalewów.

Tabela 63. Szacowana wartość zretencjonowanej wody w wyniku działań ochronnych obszarów okresowo zalewanych

Obszar dorzecza	Region wodny	Powierzchnia proponowana do objęcia działaniem [ha]	Szacunkowa wartość możliwej do osiągnięcia retencji [tys. m <sup>3</sup> ]
Wisły	Małej Wisły	112,50	337,49
	Górnej - Zachodniej Wisły	4 077,90	12 233,70
	Górnej - Wschodniej Wisły	1 583,79	4 751,38
	Środkowej Wisły	9 623,53	28 870,60
	Bugu	1 747,76	5 243,29
	Narwi	21 512,52	64 537,56
	Dolnej Wisły	827,87	2 483,61
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>39 485,88</b>	<b>118 457,64</b>
<b>Łąby</b>	<b>Metuje</b>	<b>0,14</b>	<b>0,43</b>
Odry	Górnej Odry	545,46	1 636,38
	Środkowej Odry	3 113,32	9 339,96
	Warty	5 496,17	16 488,51
	Noteci	10 772,79	32 318,36
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	1 351,04	4 053,13
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>21 278,78</b>	<b>63 836,33</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>37,46</b>	<b>112,37</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>158,50</b>	<b>475,51</b>
<b>Razem</b>		<b>60 960,76</b>	<b>182 882,28</b>

Źródło: opracowano na podstawie CLC2018 oraz map zagrożenia powodziowego

W celu zapewnienia możliwości wdrożenia zaproponowanego podtypu działania, uwzględniającej konieczność wypłaty rekompensat dla rolników rekomenduje się uwzględnienie ww. podtypu działania jako elementu pakietu działań rolno-środowiskowo-klimatycznych. Ten podtyp działania spełnia bowiem kryteria dla interwencji wynikające z zapisów art. 67 projektu rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiający przepisy dotyczące wsparcia na podstawie planów strategicznych sporządzanych przez państwa członkowskie w ramach wspólnej polityki rolnej (planów strategicznych WPR) i finansowanych z Europejskiego Funduszu Rolniczego Gwarancji (EFRG) i z Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) oraz uchylające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 i rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1307/2013 zwanego projektem rozporządzenia w sprawie strategii WPR.

**Podtyp działania nr 5.3 Gospodarowanie rolnicze na obszarach podmokłych**

Podtyp działania wskazuje rekomendacje dotyczące sposobu prowadzenia gospodarki rolnej na obszarach stale lub okresowo zalewanych związane z wprowadzaniem paludikultury, zwanej także rolnictwem bagiennym.

Rolnictwo bagienne polega na utrzymaniu produkcji rolnej przy równoczesnym podniesieniu poziomu wody na terenach objętych uprawą i zastąpieniu upraw hydrofilnymi. Paludikultura zakłada, że wraz z odtworzeniem terenów podmokłych można osiągać korzyści ekonomiczne za pomocą zastosowania odpowiednich upraw i technologii i takie wykorzystanie materii roślinnej, które nie narusza naturalnych procesów zachodzących na terenach podmokłych.

Prowadzenie produkcji rolnej na terenach podmokłych obejmuje: uprawę trzciny, uprawę mchu torfowca, uprawę olszy czarnej, produkcję żywności i roślin na potrzeby farmacji, wykorzystanie biomasy z terenów podmokłych na cele energetyczne oraz wykorzystanie terenów podmokłych na pastwiska. Wprowadzenie upraw bagiennych na terenach, na których obecnie występuje zabagnienie lub które stale, czy też okresowo, są zalewane - będzie miało pozytywny wpływ na środowisko. Pozwoli także uniknąć potencjalnych kosztów związanych z budową urządzeń wodnych i jednocześnie wygeneruje zysk z uprawy gruntów do tej pory nieużytkowanych lub nieprzynoszących korzyści.

Podtyp działania dotyczy rolników, na gruntach których występują zabagnienia czy też grunty są stale lub okresowo zalewane.

W celu określenia zasięgów potencjalnych terenów rekomendowanych do wprowadzenia zmian w sposobie prowadzenia gospodarki rolnej na terenach okresowo zalewanych zidentyfikowano niezmeliorowane grunty orne zgodnie z CLC 2018 położone na obszarach występowania podtopień wodami podziemnymi w rejonie i sąsiedztwie dolin rzecznych, zgodnie z Mapą obszarów zagrożonych podtopieniami Państwowego instytutu Geologicznego PIB.

Szacowaną wielkość retencji uzyskaną w ramach wprowadzenia tego działania wyliczono przyjmując wartość zalewu gruntu na poziomie 0,1 -0,2 m, co w przeliczeniu na hektar powierzchni, przekłada się na objętość około 2 000 m<sup>3</sup> zatrzymanej wody w glebie.

Zmiana sposobu prowadzenia gospodarki rolnej na terenach okresowo zalewanych może przełożyć się na zwiększenie retencji w glebie o 86,3 mln m<sup>3</sup>. Dane w podziale na regiony wodne ujęto w tabeli 64. Największe wartości dodatkowo zretencjonowanej wody w ramach zastosowania rolnictwa bagiennego można uzyskać w regionach wodnych Górnej Zachodniej Wisły (27 079,04 tys. m<sup>3</sup>) oraz Środkowej Wisły (19 342,21 tys. m<sup>3</sup>). Są to regiony, na których tereny narażone na występowanie podtopień poprzez położenie zwierciadła wody podziemnej blisko powierzchni terenu, a jednocześnie są użytkowane jako grunty orne, mają największą powierzchnię.

Tabela 64. Szacunkowa objętość wody możliwa do zretencjonowania w glebie przy zmianie w sposobie prowadzenia gospodarki rolnej na terenach okresowo zalewanych

Obszar dorzecza	Region wodny	Powierzchnia [ha]	Objętość wody retencjonowanej [tys. m <sup>3</sup> ]
-----------------	--------------	-------------------	--

<b>Dunaju</b>	<b>Czarnej Orawy</b>	<b>32,73</b>	<b>65,45</b>
Wisły	Małej Wisły	131,01	262,01
	Górnej - Zachodniej Wisły	13 539,52	27 079,04
	Górnej - Wschodniej Wisły	4 269,58	8 539,16
	Środkowej Wisły	9 671,11	19 342,21
	Bugu	4 184,80	8 369,61
	Narwi	2 743,17	5 486,34
	Dolnej Wisły	1 644,52	3 289,04
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>36 183,71</b>	<b>72 367,42</b>
Odry	Górnej Odry	722,94	1 445,88
	Środkowej Odry	2 605,33	5 210,65
	Warty	2 434,89	4 869,77
	Noteci	642,72	1 285,44
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	513,17	1 026,34
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>6 919,04</b>	<b>13 838,09</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>2,87</b>	<b>5,74</b>
<b>Suma – obszar Polski</b>		<b>43 138,35</b>	<b>86 276,70</b>

Źródło: Opracowano na podstawie danych CLC 2018 i Mapy obszarów zagrożonych podtopieniami wg PIG-PIB

W celu zapewnienia możliwości wdrożenia podtypu działania, uwzględniającej konieczność wypłaty rekompensat dla rolników rekomenduje się uwzględnienie ww. podtypu działania jako elementu pakietu działań rolno-środowiskowo-klimatycznych. Działanie to spełnia bowiem kryteria dla interwencji wynikające z zapisów art. 67 projektu rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiający przepisy dotyczące wsparcia na podstawie planów strategicznych sporządzanych przez państwa członkowskie w ramach wspólnej polityki rolnej (planów strategicznych WPR) i finansowanych z Europejskiego Funduszu Rolniczego Gwarancji (EFRG) i z Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) oraz uchylające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 i rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1307/2013 zwanego projektem rozporządzenia w sprawie strategii WPR.

#### **Podtyp działania nr 5.4 Ochrona istniejących obiektów mikroretencji**

Podtyp działania obejmuje ochronę obiektów mikroretencji powstałych na skutek działalności bobra (*Castor fiber*).

Obecność bobrów na terenie zlewni ma korzystny wpływ na jej bilans wodny<sup>99</sup>. Zasiedlenie zlewni przez bobry (czy też utrzymywanie tam bobrowych na wskazanym obszarze) powoduje zmianę następujących elementów składowych retencji całkowitej:

- Retencji sieci rzecznej lub kanałów  $R_{rz}$  [mm]
- Retencji depresyjnej<sup>100</sup>  $R_d$  [mm]
- Retencji glebowej  $R_g$  [mm]
- Retencji apotamicznej<sup>101</sup>  $R_{ap}$  [mm].<sup>102</sup>

Oprócz zmiany retencji, zasiedlenie obszaru przez bobry, wpływa także na zmniejszenie prędkości wody, a co za tym idzie dochodzi do zmiany terenu przylegającego do stawu bobrowego, również w zakresie fauny i flory.

Pod wpływem działalności bobrów zmniejszeniu ulegają wahania wody (na większych ciekach obserwuje się spłaszczenie fali powodziowej i złagodzenie niżówek). W przypadku tworzenia stawów bobrowych, obliczenia oparto na podstawie średniego poziomu retencji wody w rozlewiszku po tamie – 3 000 m<sup>3</sup><sup>103</sup>.

Zaznaczyć należy, iż tamy bobrowe poza zmagazynowaniem wody, oddziałują także na przylegające tereny powodując lokalne podtopienia, w szczególności gruntów ornych, powodując ograniczenia w prowadzeniu działalności. Ponadto bobry lokalizują swoje żeremia na przepustach drogowych, powodując zakłócenia w pracy urządzeń wodnych. Dlatego decyzja o pozostawieniu tamy bobrowej musi być poprzedzona analizą bezpieczeństwa w zakresie funkcjonowania urządzeń wodnych. W przypadku gdy powstała konstrukcja negatywnie wpływa na pracę m. in. przepustów rekomenduje się jej usunięcie, gdyż korzyści płynące z retencji nie przewyższają kosztów wynikających z zaburzenia pracy urządzeń wodnych.

Bóbr europejski stanowi w Polsce gatunek objęty ochroną, dla którego obowiązuje zakaz niszczenia siedlisk. Jednakże na podstawie art. 56a ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2021r. poz. 1098.) regionalny dyrektor ochrony środowiska (RDOŚ) może regulować wielkość populacji gatunku bobra. RDOŚ może w formie zarządzenia zezwolić na obszarze swojego działania, na czas określony, nie dłuższy niż 5 lat, w drodze aktu prawa miejscowego w stosunku do bobra europejskiego, na czynności podlegające zakazom określonym w art. 52 ust. 1 ustawy. W związku z tym artykułem, można odstąpić w stosunku do dziko występujących zwierząt, gatunków objętych ochroną gatunkową m. in. od zakazu niszczenia siedlisk lub ostoi, będących ich obszarem rozrodu, wychowu młodych, odpoczynku, migracji lub żerowania, niszczenia, usuwania lub uszkodzenia żeremi, tam,

<sup>99</sup> Grygoruk M., Nowak M., 2014, Spatial and Temporal Variability of Channel Retention in a Lowland Temperate Forest Stream Settled by European Beaver (*Castor fiber*), *Forests* 5, 2276-2288.

<sup>100</sup> Objętość wody potrzebna do wypełnienia małych zagłębień bezodpływowych terenu przed wystąpieniem spływu powierzchniowego.

<sup>101</sup> Retencja obszarów niebędących w kontakcie z siecią hydrograficzną wód powierzchniowych

<sup>102</sup> Ciepeliowski A., Dąbkowski Sz., *Problemy małej retencji w lasach*, Warszawa, 1995

<sup>103</sup> Grygoruk M., 2008, Metodyka szacowania objętości retencyjnej stawów bobrowych oraz ich oddziaływania na stosunki wodne zlewni leśnych, *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, 10, 2 (18), s. 162-172.

zimowisk lub innych schronień oraz umyślnego przemieszczania z miejsc regularnego przebywania na inne miejsca. Zarządzenie, może być wydane w przypadku braku rozwiązań alternatywnych, jeżeli czynności, których dotyczy zarządzenie, nie są szkodliwe dla zachowania we właściwym stanie ochrony dziko występujących populacji gatunków objętych zarządzeniem. Jest to więc instrument pozwalający w założeniu regulować wielkość populacji bobra. Kwestia gatunku została również częściowo uwzględniona w ustawie Prawo wodne. Zgodnie z art. 227 ust. 3 pkt 8 w katalogu prac utrzymaniowych wód wchodzi rozbiórka lub modyfikacja tam bobrowych oraz zasypywanie nor bobrów lub nor innych zwierząt w brzegach śródlądowych wód powierzchniowych. Należy jednak zwrócić uwagę, że ze względu na przyznany status ochrony ww. prace mogą być realizowane jedynie na obszarze objętym zarządzeniem regionalnego dyrektora ochrony środowiska, o którym mowa w art. 56a ustawy o ochronie przyrody (Dz. U. z 2021 r. poz. 1098) lub na podstawie decyzji zwalniającej z zakazów, o której mowa w art. 56 ww. ustawy, w sytuacji gdy brak jest rozwiązań alternatywnych. Należy również mieć na uwadze, że w przypadku gdy usuwanie siedlisk bobra europejskiego realizowane ma być na obszarach form ochrony przyrody w związku z utrzymaniem wód, wymagane jest dokonanie zgłoszenia tychże prac właściwemu regionalnemu dyrektorowi ochrony środowiska na podstawie art. 118 ustawy o ochronie przyrody.

Na podstawie informacji zebranych z regionalnych dyrekcji ochrony środowiska o liczbie wydanych decyzji zezwalających na usunięcie tam bobrowych w 2019 i 2020 roku, wyliczono szacunkową objętość wody, jaka może zostać zretencjonowana w przypadku, gdyby nie rozbierano tam bobrowych. W obliczeniach przyjęto, że w ramach jednej decyzji usunięto jedną tamę bobrową.

Zaznaczyć należy, iż w związku z dużym oddziaływaniem na obszary rolnicze możliwe jest ograniczenie obszaru podtapianego przez daną tamę poprzez zastosowanie rur ułatwiających przepływ przez zbudowaną przez bobry konstrukcję. Przykładem takiego rozwiązania są działania podjęte przez Regionalną Dyrekcję Ochrony Środowiska w Olsztynie.

Tabela 65. Szacunkowa objętość wody możliwej do zretencjonowania przy wprowadzeniu podtypu działania polegającego na ochronie obiektów mikroretencji

Województwo	Średnia liczba wydanych decyzji zezwalających na usunięcie tam bobrowych z lat 2019-2020	Szacunkowa wartość uzyskanej retencji w wyniku realizacji podtypu działania [tys. m <sup>3</sup> ]
Podlaskie	25	75
Kujawsko-Pomorskie	33	99
Pomorskie	28	83
Lubuskie	27	80
Śląskie	27	81
Świętokrzyskie	45	135
Małopolskie	54	162
Lubelskie	46	138
Łódzkie	34	102
Warmińsko-Mazurskie	91	272
Opolskie	17	50
Wielkopolskie	35	105
Podkarpackie	13	39

Zachodniopomorskie	58	174
Mazowieckie	37	110
Dolnośląskie	18	54
<b>Suma</b>	<b>586</b>	<b>1 757</b>

Źródło: Opracowano na podstawie danych RDOŚ

Z obliczeń na podstawie przedstawionych założeń wynika, że największa objętość uzyskanej retencji przy wdrożeniu podtypu działania polegającego na ochronie obiektów mikroretencji jest możliwa do uzyskania w województwach: warmińsko-mazurskim (272 tys. m<sup>3</sup>), zachodniopomorskim (174 tys. m<sup>3</sup>) oraz małopolskim (162 tys. m<sup>3</sup>). To w tych województwach regionalne dyrekcje ochrony środowiska wydały najwięcej decyzji zezwalających na odstępstwo od zakazu – usuwania tam bobrowych.

Z uwagi na brak danych z województwa mazowieckiego, wartość dla tego obszaru została przedstawiona jako średnia z liczby wydanych decyzji w pozostałych województwach.

#### **Podtyp działania nr 5.5 Wspieranie mikroretencji poprzez tworzenie zbiorników śródpolnych**

Podtyp działania polegający na tworzeniu śródpolnych zbiorników wodnych w naturalnych zagłębieniach terenu, obejmuje poprawę retencji glebowej na obszarach użytkowanych rolniczo.

Małe zbiorniki śródpolne pozytywnie wpływają na bilans wodny oraz tworzą warunki dla zwiększenia biologicznej różnorodności. Naturalne zagłębienia terenu tworzące zbiorniki mikroretencji mogą stanowić cenne ekosystemy z bogatą florą i fauną. Zbiorniki śródlądowe korzystnie wpływają na wszystkie komponenty środowiska: wody powierzchniowe i podziemne, glebę, powietrze, klimat i bioróżnorodność.

Wartość retencji, jaka może zostać osiągnięta przy pomocy wskazanego działania została obliczona na podstawie założenia, przyjmującego że liczba obiektów małej retencji powinna wynosić nie mniej niż 20 oczek śródpolnych na 10 km<sup>2</sup> <sup>104</sup>. Wielkość oczka wodnego przyjęto z uwzględnieniem zapisów artykułu 394 ust.1 pkt 9 ustawy Prawo wodne, w zakresie obiektów niewymagających pozwolenia wodnoprawnego – o powierzchni do 0,1 ha o głębokości nieprzekraczającej 3 m (przyjęta pojemność oczka wodnego wynosi 3 000 m<sup>3</sup> <sup>105</sup>).

Tabela 66. Szacunkowa ilość wody możliwa do zretencjonowania poprzez tworzenie śródpolnych zbiorników wodnych w naturalnych zagłębieniach terenu

Obszar dorzecza	Region wodny	Liczba oczek wodnych	Szacowana retencja w wyniku realizacji działania [tys.m <sup>3</sup> ]
Dunaju	Czarnej Orawy	281	843,00
	Czadeczki	1	3,00
<b>Suma - obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>282</b>	<b>846,00</b>
Wisły	Małej Wisły	1 864	5 592,00
	Górnej - Zachodniej Wisły	16 633	49 899,00
	Górnej - Wschodniej Wisły	13 414	40 242,00
	Środkowej Wisły	42 516	127 548,00

<sup>104</sup> Kucharski, L., Samosiej, L., 1993, Wyznaczanie optymalnej sieci zagłębień śródpolnych w celu ochrony zasobów gatunków dziko rosnących w krajobrazie rolniczym

<sup>105</sup> Geurts J., Fritz Ch., 2018, Paludiculture pilots and experiments with focus on cattail and reed in the Netherlands, CINDERELLA project FACCE-JPI ERA-NET Plus on Climate Smart Agriculture

	Bugu	28 241	84 723,00
	Narwi	16 531	49 593,00
	Dolnej Wisły	31 990	95 970,00
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>151 189</b>	<b>453 567,00</b>
<b>Świeżej</b>	<b>Świeżej</b>	<b>116</b>	<b>348,00</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>251</b>	<b>753,00</b>
Łaby	Metuje	30	90,00
	Orlicy	1	3,00
	Łaby i Ostrożnicy	5	15,00
<b>Suma - obszar dorzecza Łaby</b>		<b>36</b>	<b>108,00</b>
Odry	Górnej Odry	8 207	24 621,00
	Środkowej Odry	31 562	94 686,00
	Warty	36 912	110 736,00
	Noteci	13 588	40 764,00
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	15 313	45 939,00
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>105 582</b>	<b>316 746,00</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>7 640</b>	<b>22 920,00</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>1 668</b>	<b>5 004,00</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>32</b>	<b>96,00</b>
<b>Suma – obszar Polski</b>		<b>266 796</b>	<b>800 388,00</b>

Źródło: Opracowano na podstawie CLC2018

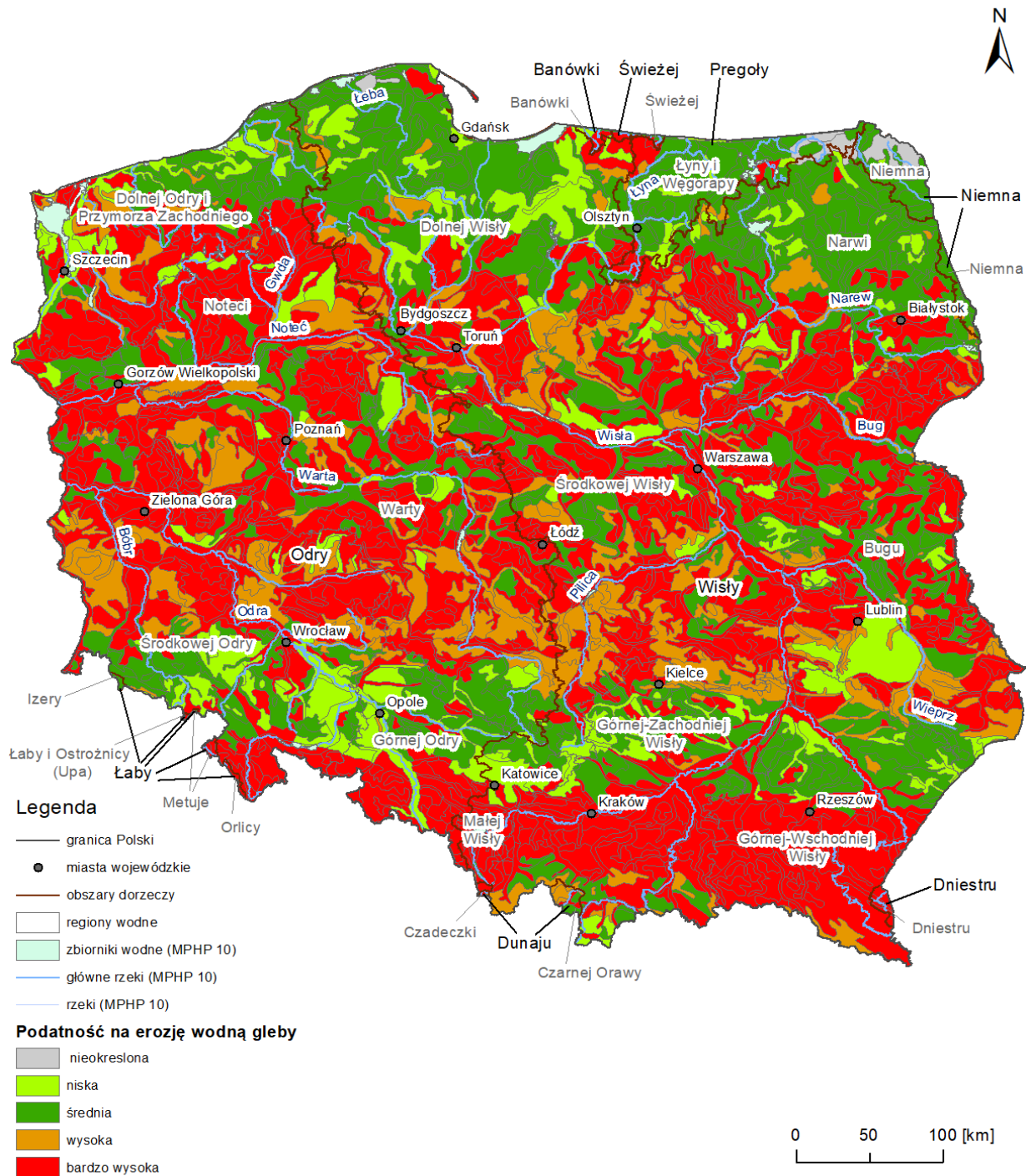
Wdrożenie działania polegającego na tworzeniu śródpolnych zbiorników wodnych w naturalnych zagłębieniach terenu pomoże zretencjonować ponad 800 mln m<sup>3</sup> wody. Dane w podziale na regiony wodne przedstawia tabela 65. Największą objętość zretencjonowanej wody w ramach opisywanego podtypu działania można uzyskać w regionie wodnym Środkowej Wisły (127,5 mln. m<sup>3</sup>) oraz w regionie wodnym Warty (110,7 mln. m<sup>3</sup>). Są to regiony wodne, w których powierzchnia gruntów ornych jest największa i przekłada się na duży potencjał retencyjny w zakresie oczek wodnych.

#### **Typ działania nr 6: Promowanie i wdrażanie zabiegów agrotechnicznych zwiększających retencje glebową**

Zaburzone stosunki wodne prowadzą do zakłócenia struktury gleby i zwiększają jej podatność na erozję. W Polsce znaczny obszar kraju kwalifikuje się do klasy o bardzo wysokiej i wysokiej podatności na erozję gleb (Rysunek 74).



Rysunek 74. Podatność gleb na erozję wodną w Polsce



Źródło: Opracowano na podstawie European Soil Data Centre (ESDAC)

Celem zaproponowanych rozwiązań, mających charakter promowania dobrych praktyk w zakresie zabiegów agrotechnicznych, jest ograniczenie erozji gleby. Erozja skutkuje szybkim odpływem związków azotu i fosforu do wód i szybszym przesuszaniem gleby. Przesuszona gleba ma pogorszone warunki retencjonowania wody, co przekłada się na mniejszą dostępność wody dla roślin i spadek odporności na suszę.

Substancje próchniczne stanowią jeden z podstawowych czynników decydujących o wartości gleby. Materia organiczna wywiera dodatni wpływ na tworzenie się wodoodpornej struktury gleb, korzystnych warunków powietrzno-wodnych oraz temperaturowych. Substancje próchniczne gleby mają wysoką pojemność wodną. W stosunku do swojej masy mogą zatrzymać 3-5 krotnie więcej wody, która znajduje się w glebie przeważnie w formie dostępnej dla roślin. Ocenia się, że w sprzyjających warunkach zastosowanie odpowiednich zabiegów agromelioracyjnych na glebach zwięzłych może spowodować wzrost ich retencyjności o ok. 20-50 mm (20-50 l/m<sup>2</sup>, 0,02-0,05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)<sup>106</sup>

Podstawą do formułowania propozycji dobrych praktyk są zapisy Zbioru zaleceń dobrej praktyki rolniczej<sup>107</sup>. Proponowane praktyki obejmują uprawę pasową i zastąpienie uprawy płużnej uprawą bezorkową. Oba te typy uprawy gleby polegają na uproszczeniu uprawy poprzez zmniejszenie liczby niezbędnych zabiegów agrotechnicznych. Prowadzi to do oszczędności czasu i środków na uprawę, jednocześnie poprawiając strukturę gleby i jej pojemność wodną. Z uwagi na niską intensywność działań, jak również pozostawienie resztek poźniwnych, zabiegi te wpływają także na ograniczenie parowania z powierzchni gleby, zwiększając retencję glebową i podnosząc odporność terenów na zjawisko suszy.

Promowanie i wdrażanie zabiegów agrotechnicznych zwiększających retencję glebową jest skutecznym sposobem zapobiegania niedoboru wody na dużych obszarach rolniczych nie nawadnianych i nie zasilanych wodami powierzchniowymi, czyli w znaczącej części gruntów użytkowanych rolniczo w Polsce.

Do działań przeciwdziałających erozji, powodujących zmniejszenie wielkości odpływu wody i w konsekwencji - zwiększenie pojemności retencyjnej gruntów rolnych, zaliczyć można także: praktyki polegające na prowadzeniu zabiegów uprawowych w kierunku poprzecznym do nachylenia stoku, zadarnianie dróg spływu wód opadowych, stosowanie międzyplonów, a w przypadku trwałych użytków zielonych - koszenie runi przynajmniej raz w roku. Na glebach silnie podatnych na erozję dodatkowym zabiegiem jest głęboszowanie, które wykonuje się w celu rozluźnienia warstwy podornej (podeszwy płużnej), która ugniatana jest przez maszyny rolnicze, a także ze względu na wieloletnią orkę na takiej samej głębokości. Dzięki użyciu głębosza na ciężkich i średnich glebach możemy zapobiec powstawaniu zastoisk wodnych. Głęboszowanie pola powoduje poprawę warunków powietrzno-wodnych gleby, polepsza podsiąkanie, a także drenaż wierzchniej warstwy gruntu. Zaleca się również wapnowanie gleb, mające na celu poprawę odczynu gleby, zwiększające tym samym możliwości przyswajania składników pokarmowych przez rośliny.

Zmiany praktyk rolniczych wiążą się także z koniecznością wyposażenia gospodarstw rolnych w odpowiedni sprzęt oraz środki (m.in. materiał siewny, maty ściółkujące) do prowadzenia ww. praktyk. Zaleca się zatem ich łączne wdrażanie w taki sposób, aby odpowiadały ekonomicznym i środowiskowym uwarunkowaniom gospodarstwa oraz potrzebom produkcyjnym.

---

<sup>106</sup> Zawadzki S., Gleboznawstwo, PWRiL, Wydanie IV

<sup>107</sup> Zbiór zaleceń dobrej praktyki rolniczej mający na celu ochronę wód przed zanieczyszczeniem azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych z 2019 r. (IUNG-PIB, 2019).

W celu określenia potrzeb wprowadzania niniejszego działania, zidentyfikowano obszary rolnicze zgodnie z CLC 2018, położone na terenach o bardzo wysokiej i wysokiej podatności na erozję wodną a równocześnie położone na obszarach deficytowych (klasa najwyższych i wysokich potrzeb realizacji działań). Na tych obszarach powinny koncentrować się działania w zakresie promowania działań przeciwerozynnych. Natomiast potrzeba realizacji działań z zakresu promowania i wdrażania zabiegów agrotechnicznych zwiększających retencję glebową dotyczy obszarów rolniczych całej Polski.

Największa powierzchnia gruntów, na których szczególnie należy promować i wdrażać praktyki rolnicze dotyczące ochrony warstwy próchnicznej, znajduje się w regionach wodnych Warty – blisko 6 tys. km<sup>2</sup>, Środkowej Odry i Środkowej Wisły – w obu regionach ponad 4,5 tys. km<sup>2</sup> oraz regionie wodnym Bugu – 3,8 tys. km<sup>2</sup>. Łącznie, powierzchnia rekomendowana do objęcia omawianym działaniem obejmuje 30 tys. km<sup>2</sup>. W regionach wodnych Banówki oraz Łaby i Ostrożnicy nie zidentyfikowano gruntów spełniających ww. wymogi.

W załączniku nr 3 przedstawiono dane dotyczące powierzchni wskazanych do wdrożenia działań dotyczących promowania i wdrażania praktyk rolniczych zwiększających retencję wodną dla wszystkich regionów wodnych. Zestawienie powierzchni gruntów rolnych rekomendowanych do realizacji działań dotyczących promowania i wdrażania praktyk rolniczych w zakresie zwiększania retencji wodnej w regionach wodnych przedstawia Rysunek 75.

Powyższe działania mogą przełożyć się na szacunkową, dodatkową retencję w glebie (poprzez zwiększenie udziału próchnicy w glebie) na poziomie 601 mln m<sup>3</sup>. W ujęciu regionów wodnych, dane zaprezentowano w tabeli (tabela 66). Największe wartości dodatkowo zretencjonowanej wody, w ramach wdrażania działań promujących praktyki rolnicze zwiększające retencje, można uzyskać w regionach wodnych Warty (117,85 mln m<sup>3</sup>), Środkowej Wisły (99,12 mln m<sup>3</sup>) i Środkowej Odry (93,47 mln m<sup>3</sup>). Jest to związane z dużym udziałem gruntów orných we wskazanych regionach, a także znacznym udziałem obszarów zagrożonych erozją.

Tabela 67. Szacunkowa ilość wody jaką dodatkowo można zretencjonować w profilu poprzez zwiększenie warstwy próchnicznej oraz dodatkowych zabiegów agromelioracyjnych [tys. m<sup>3</sup>]

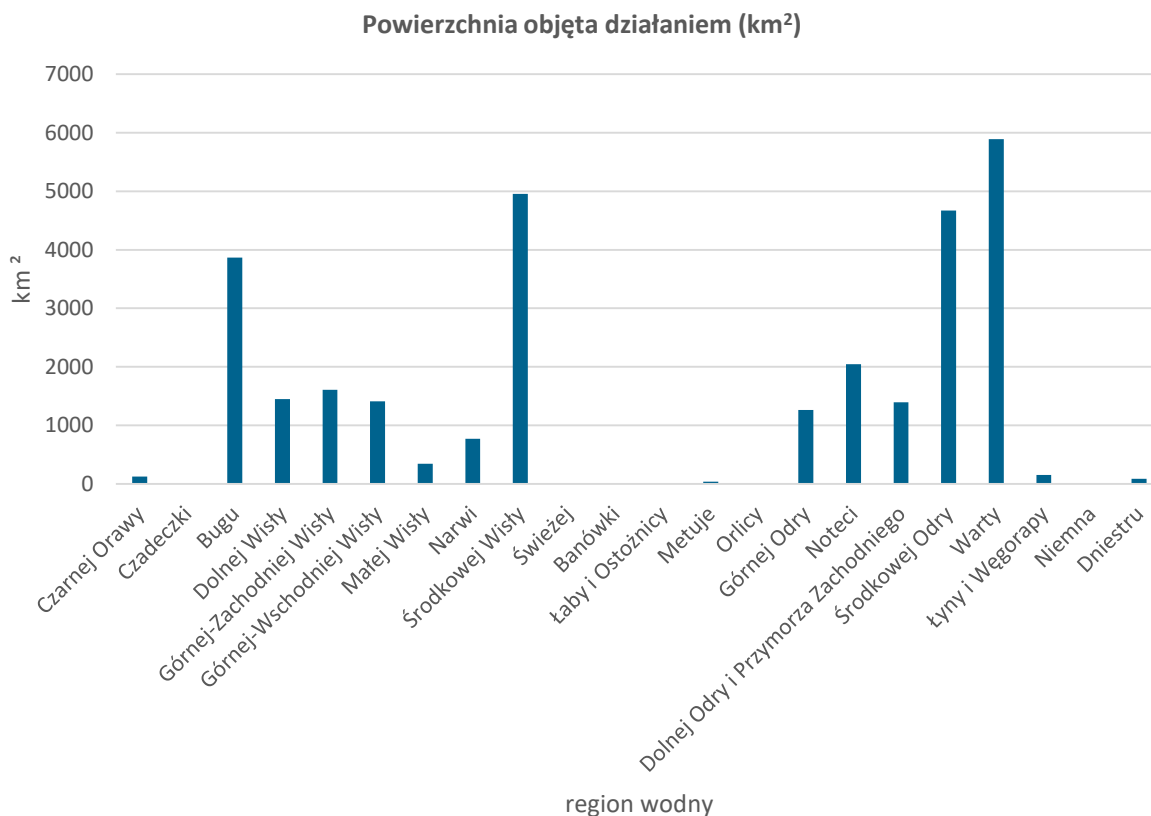
Obszar dorzecza	Region wodny	Powierzchnia objęta działaniem [km <sup>2</sup> ]	Szacunkowa ilość wody jaką dodatkowo można zretencjonować w glebie poprzez zastosowanie zabiegów agromelioracyjnych [tys. m <sup>3</sup> ]
Dunaju	Czarnej Orawy	122,24	2 444,75
	Czadeczki	8,91	178,15
<b>Suma - obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>131,15</b>	<b>2 622,90</b>
Wisły	Małej Wisły	344,25	6 885,04
	Górnej-Zachodniej Wisły	1 606,07	32 121,48
	Górnej-Wschodniej Wisły	1 406,79	28 135,79
	Środkowej Wisły	4 955,77	99 115,35
	Bugu	3 865,72	77 314,49
	Narwi	771,21	15 424,16

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	Dolnej Wisły	1 449,53	28 990,59
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>14 399,34</b>	<b>287 986,90</b>
<b>Świeżej</b>	<b>Świeżej</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Łąby	Metuje	33,57	671,35
	Orlicy	0,00	0,00
	Łąby i Ostożnicy	0,00	0,00
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>33,57</b>	<b>671,35</b>
Odry	Górnej Odry	1 263,41	25 268,18
	Środkowej Odry	4 673,64	93 472,82
	Warty	5 892,36	117 847,20
	Noteci	2 043,26	40 865,27
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	1 390,92	27 818,45
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>15 263,59</b>	<b>305 271,92</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>153,39</b>	<b>3 067,73</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>85,12</b>	<b>1 702,45</b>
<b>Suma – obszar Polski</b>		<b>30 066,16</b>	<b>601 323,25</b>

Źródło: Opracowano na podstawie CLC2018

Rysunek 75. Powierzchnia gruntów rolnych rekomendowanych do realizacji działań dotyczących promowania i wdrażania praktyk rolniczych w zakresie zwiększania retencji wodnej w regionach wodnych



Źródło: Opracowano na podstawie CLC2018

### **Typ działania nr 7: Realizacja i odtwarzanie stawów hodowlanych**

Stawy rybne stanowią obiekty, w których przez pewien okres magazynowana jest woda i które, jak to wskazano w PPSS, mogą kształtować pozytywnie lokalne stosunki wodne poprzez stabilizację poziomu wód gruntowych i zwiększenie uwilgotnienia gleb obszarów sąsiadujących ze stawami, ograniczają również spływ wód poprzez zatrzymanie wody niezbędnej do napełnienia stawów oraz łagodzą negatywne skutki niekorzystnych zjawisk atmosferycznych. Mają także znaczenie dla poprawy różnorodności biologicznej obszarów sąsiadujących, stawy ziemne spełniają funkcję obszarów wodno-błotnych i są dobrym terenem dla występowania wielu gatunków zwierząt, w tym ptaków, stanowiąc dla nich ostoję i dogodne miejsce do lęgu i żerowania. Wpływają pozytywnie na mikroklimat, poprawiają bilans wodny zlewni i zwiększają wilgotność powietrza. W pewnym stopniu też redukują zanieczyszczenia, w tym związki azotu i fosforu, poprzez gromadzenie biogenów ze źródeł rozproszonych, niezbędne jest w tym celu zastosowanie odpowiedniej wielkości obsady. Duża liczba

stawów rybnych zlokalizowana jest w środkowej i południowej części kraju, czyli na obszarze, gdzie jest mniej naturalnych zbiorników wodnych.

Realizacja pozytywnych funkcji stawów rybnych jest uzależniona od szeregu czynników, takich jak: zasobności źródeł wody wykorzystywanych do zaopatrzenia stawów, jakości wody pobieranej, lokalnych warunków meteorologicznych, układu systemu wodnego stawów rybnych czy obecności budowli wodno-stawowych.

Podkreślić jednak należy, iż stawy hodowlane, w ramach prowadzonej działalności, są użytkownikiem wody pobierającym wodę w celu napełniania – jest to okres zazwyczaj wiosenny, w którym zdarzają się okresy niżówkowe. Woda pobierana jest także na uzupełniania strat na parowanie – w okresie intensywnego parowania zazwyczaj czasowo zbieżnego z rozwojem suszy. Stawy hodowlane stanowią także potencjalne źródło presji na stan ekologiczny wód, w związku ze zrzucaniem wód bogatych w związki azotu i fosforu w okresie spuszczenia wody ze stawów. Tego typu działalność stanowi presję na wody podziemne, gdyż powoduje ich zanieczyszczenie poprzez infiltrację wód przez cały okres napełnienia stawu.

**Typ działania nr 8: Realizacja nowych oraz przebudowa istniejących systemów melioracyjnych w celu zapewnienia funkcji nawadniająco-odwadniających**

Systemy melioracji pełnią istotną rolę w zakresie kształtowania zasobów wodnych na obszarach rolniczych. W powiązaniu z retencją korytową, melioracje zapewniają odpowiednie nawodnienie upraw, przynosząc efekty w postaci wysokich plonów.

Jednak, by ich działanie pozwalało na poprawę retencji, muszą one pełnić funkcję nawadniającą. W zakresie istniejących urządzeń melioracji, które pełnią tylko funkcje odwadniającą, możliwa jest przebudowa ich na funkcję odwadniająco-nawadniającą. Działanie to zwiększy retencję wody w glebie na użytkach rolnych, na których wybudowano wcześniej melioracje wodne. Duże znaczenie dla zwiększania retencji ma również właściwa praca systemami melioracji w celu zatrzymywania wody w glebie.

Spodziewane rezultaty realizacji działania to przede wszystkim spowolnienie odpływu wód ze zlewni rolniczych, co spowoduje zwiększenie retencji wody glebowej na obszarach wiejskich oraz wzrost odporności tych terenów na wystąpienie skutków suszy. Działania te przyczynią się także do poprawy środowiska naturalnego, zmniejszenia ryzyka wystąpienia powodzi oraz zmniejszenia strat w plonach.

Istotne dla kształtowania retencji na obszarach wiejskich jest także uwzględnienie dwufunkcyjności systemów melioracji planowanych do wykonania urządzeń.

Działanie dotyczy realizacji nowych oraz przebudowy istniejących systemów melioracyjnych w celu zapewnienia funkcji nawadniająco-odwadniających podzielono na dwa podtypy, z uwzględnieniem zróżnicowanego zakresu prowadzonych prac.

W ramach środków PROW możliwe było wsparcie działań rolników z programu „Modernizacja gospodarstw rolnych – w obszarze nawadniania w gospodarstwie”, w to którym rolnicy mogli

skorzystać ze środków z przeznaczeniem na operacje związane z: wykonaniem nowego nawodnienia, ulepszenia istniejącej instalacji nawadniającej wraz z powiększenia nawadnianego obszaru.

### **Podtyp działania nr 8.1 Przebudowa systemów melioracyjnych**

Dane na temat urządzeń melioracyjnych przewidzianych do odbudowy na obszarach użytkowanych rolniczo przygotowano na podstawie „Programu rozwoju melioracji wodnych w perspektywie średnio- i długoterminowej” dla poszczególnych województw, pod redakcją naukową prof. Edmunda Kacy. Do analiz na poziomie województw zastosowano następującą metodologię:

- W ww. opracowaniu podana jest roczna intensywność odbudów w latach 2015, 2020 oraz 2030, do pozyskania danych odnośnie do planowanych do odbudowy urządzeń na gruntach ornych (GO), trwałych użytkach zielonych (TUZ) (suma GO i TUZ to użytki rolne – UR) - w przedziale czasowym 2021-2030 do różnicy w kolumnach „Pozostało do odbudowy zaległych na koniec roku 2020” oraz kolumnie „Pozostało do odbudowy zaległych na koniec roku 2030” - dodano średnią z różnic pomiędzy roczną intensywnością odbudów razem (bieżących i zaległych) a roczną intensywnością odbudów zaległych w latach 2020 i 2030 pomnożoną przez 10;
- Do pozyskania danych odnośnie do kosztów odbudowy w latach 2021-2030, średni roczny koszt odbudowy w latach 2021-2030 pomnożono przez 10;
- Dane odnośnie do kosztów odbudowy podano w wariancie maksymalnym i minimalnym.

W danych dotyczących województwa kujawsko-pomorskiego, w kolumnie „Planowana odbudowa urządzenia melioracyjne (UR) w latach 2021-2030 tys. ha - suma”, zamiast dodania wartości obliczonej metodą opisaną powyżej, dodano wartości z kolumn: „Planowane odbudowy urządzenia melioracyjne (grunty orne) w latach 2021-2030 tys. ha” oraz „Planowane odbudowy urządzenia melioracyjne (trwałe użytki zielone) w latach 2021-2030 tys. ha”.

Poszczególne województwa przypisano do regionów wodnych, wyliczając % udział w powierzchni. Na podstawie CLC2018 wytypowano obiekty, które stanowią użytki rolne. Do łącznej powierzchni gruntów ornych wzięto pod uwagę obiekty 211 – grunty orne. W przypadku trwałych użytków zielonych, z danych CLC2018 wzięto pod uwagę powierzchnię łąk i pastwisk (obiekt 231) oraz obszary upraw mieszanych (obiekty 24). Na podstawie danych nt. powierzchni ww. obiektów, obliczono procentowy udział poszczególnych typów obiektów w regionach wodnych.

W tabeli 68 zestawiono informacje o urządzeniach melioracyjnych, które planowane są do odbudowy w latach 2021-2030, w podziale na regiony wodne. W zestawieniu ujęto dwa typy użytkowania gruntów – grunty orne i trwałe użytki zielone.

Tabela 68. Planowane do odbudowy urządzenia melioracyjne w odniesieniu do regionów wodnych [tys. ha]

Obszar dorzecza	Region wodny	Planowane do odbudowy urządzenia melioracyjne na gruntach ornych	Planowane do odbudowy urządzenia melioracyjne na trwałych użytkach zielonych w latach 2021-2030 [tys. ha]
		w latach 2021-2030	
		[tys. ha]	
Dunaju	Czarnej Orawy	0,56	0,01

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	Czadeczki	0,06	0,00
	Morawy	brak gruntów ornych wg CLC2018	brak łąk i pastwisk wg CLC2018
<b>Suma - obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>0,62</b>	<b>0,01</b>
Wisły	Małej Wisły	14,00	9,85
	Górnej-Zachodniej Wisły	5,48	5,47
	Górnej-Wschodniej Wisły	2,35	2,25
	Środkowej Wisły	26,46	15,95
	Bugu	8,69	6,65
	Narwi	11,26	16,05
	Dolnej Wisły	23,58	17,99
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>91,82</b>	<b>74,21</b>
<b>Świeżej</b>	<b>Świeżej</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>0,45</b>	<b>0,00</b>
Łąby	Metuje	0,01	0,00
	Orlicy	0,00	0,01
	Łzery	brak gruntów ornych wg CLC2018	brak łąk i pastwisk wg CLC2018
	Łąby i Ostrożnicy	brak gruntów ornych wg CLC2018	0,00
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
Odry	Górnej Odry	11,09	6,48
	Środkowej Odry	15,21	10,64
	Warty	20,14	12,00
	Noteci	7,81	16,05
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	4,24	2,54
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>58,49</b>	<b>47,71</b>
<b>Pregoły</b>	<b>Łyny i Węgorapy</b>	<b>1,49</b>	<b>0,29</b>
<b>Niemna</b>	<b>Niemna</b>	<b>0,42</b>	<b>0,09</b>
<b>Dniestru</b>	<b>Dniestru</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>
<b>Suma – obszar Polski</b>		<b>152,87</b>	<b>122,35</b>

Źródło: Opracowano na podstawie „Programu rozwoju melioracji wodnych w perspektywie średnio- i długoterminowej” dla poszczególnych województw

Podkreślić należy, iż Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa - w ramach środków PROW, zadania „Wsparcie inwestycji w środki zapobiegawcze, których celem jest ograniczenie skutków prawdopodobnych klęsk żywiołowych, niekorzystnych zjawisk klimatycznych i katastrof” - dofinansowywała w 2021 r. zakup urządzeń do utrzymania istniejących systemów melioracji w dobrym stanie. Działania w zakresie odbudowy budowli piętrzących głównie zastawek, przepustów z piętrzeniem, progów, mnychów i jazów, i poprawę tym samym retencji korytowej jest działaniem,



które zdecydowanie przyczyni się do poprawy retencji na obszarze całego kraju. Zgodnie z danymi literaturowymi, w odniesieniu do 1 km<sup>2</sup>, retencja korytowa pozwala na zmagazynowanie ok 114 m<sup>3</sup> wody.<sup>108</sup> W odniesieniu do całkowitej powierzchni, planowanej do odbudowy infrastruktury, możliwe jest do uzyskania 314,23 tys. m<sup>3</sup> wody. W ujęciu poszczególnych regionów wodnych, dane zaprezentowano w tabeli poniżej (tabela 69).

Tabela 69. Szacunkowa wartość uzyskanej retencji, w ujęciu obszarów dorzeczy i regionów wodnych w wyniku realizacji działania Przebudowa systemów melioracyjnych [tys. m<sup>3</sup>]

Obszar dorzecza	Region wodny	Szacowana retencja w wyniku realizacji działań [tys. m <sup>3</sup> ]
<b>Dunaju</b>	Czarnej Orawy	0,65
	Czadeczki	0,07
	Morawy	0
<b>Suma - obszar dorzecza Dunaju</b>		<b>0,72</b>
<b>Wisły</b>	Małej Wisły	27,19
	Górnej-Zachodniej Wisły	12,47
	Górnej-Wschodniej Wisły	5,24
	Środkowej Wisły	48,34
	Bugu	17,48
	Narwi	31,13
	Dolnej Wisły	47,39
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>189,24</b>
<b>Świeżej</b>	<b>Świeżej</b>	<b>0,04</b>
<b>Banówki</b>	<b>Banówki</b>	<b>0,52</b>
<b>Łąby</b>	Metuje	0,01
	Orlicy	0,01
	Izery	0
	Łąby i Ostrożnicy	0
<b>Suma - obszar dorzecza Łąby</b>		<b>0,02</b>
<b>Odry</b>	Górnej Odry	20,04
	Środkowej Odry	29,47
	Warty	36,63
	Noteci	27,2
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	7,73
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>121,07</b>
<b>Pregoły</b>	Łyny i Węgorapy	2,02
<b>Niemna</b>	Niemna	0,58
<b>Dniestru</b>	Dniestru	0,02
<b>Suma - obszar Polski</b>		<b>314,23</b>

<sup>108</sup> Miller, A., 2009, Stan obecny małej retencji wodnej oraz perspektywy jej rozbudowy na przykładowych terenach leśnych w Wielkopolsce, PAN

**Podtyp działania nr 8.2 Budowa systemów melioracyjnych nawadniających**

W przywoływanym opracowaniu pod red. prof. Kacy<sup>109</sup> brak jest wskazań dla poszczególnych województw w zakresie budowy nowych urządzeń melioracji. W związku z powyższym przyjęto, iż działania dotyczące budowy nowych urządzeń melioracyjnych powinny być rozważone w tych JCWP, w których - zgodnie z zapisami projektu aktualizacji Planów gospodarowania wodami - przypisano działanie „Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększenia ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych w zlewni JCWP, którego zakres obejmuje działanie w zakresie budowy nowych urządzeń melioracyjnych.

W 8 regionach wodnych na obszarach dorzeczy Wisły i Odry przewidziano przedsięwzięcia zmierzające do zwiększenia ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych w zlewni JCWP. Łącznie, działaniem objęte ma być 30 JCWP rzecznych (Tabela 70). Koszty realizacji zaplanowanych działań to ponad 420 mln zł.

---

<sup>109</sup> Kaca. E., 2015, „Program rozwoju melioracji wodnych w perspektywie średnio- i długoterminowej”, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach

Tabela 70. Działanie dot. realizacji przedsięwzięć zmierzających do zwiększenia ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych w zlewni JCWP w poszczególnych regionach wodnych

Obszar dorzecza	Region wodny	Liczba JCWP objętych działaniem	Koszty realizacji w zł zgodnie z IIaPGW	Powierzchnia objęta działaniem [km <sup>2</sup> ]	Szacowana retencja w wyniku realizacji działań [tys. m <sup>3</sup> ]
Wisły	Małej Wisły	4	94 431 680,00	1 180,40	134,57
	Górnej-Zachodniej Wisły	7	183 032 000,00	2 287,90	260,82
	Środkowej Wisły	3	130 784 000,00	1 634,80	186,37
	Narwi	2	2 256 640,00	28,21	3,22
	Dolnej Wisły	2	1 830 080,00	22,88	2,61
<b>Suma - obszar dorzecza Wisły</b>		<b>18</b>	<b>412 334 400,00</b>	<b>5 154,19</b>	<b>587,59</b>
Odry	Górnej Odry	1	440 320,00	5,50	0,63
	Środkowej Odry	2	1 142 080,00	14,28	1,63
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	9	7 058 880,00	88,24	10,06
<b>Suma - obszar dorzecza Odry</b>		<b>12</b>	<b>8 641 280,00</b>	<b>108,02</b>	<b>12,32</b>
<b>Suma – obszar Polski</b>		<b>30</b>	<b>420 975 680,00</b>	<b>5 262,20</b>	<b>599,89</b>

Źródło: Opracowano na podstawie projektów IIaPGW

Podkreślić należy także działania podejmowane przez PGW WP w ramach Programu Kształtowania Zasobów Wodnych dla zwiększenia liczby realizowanych inwestycji mających wpływ na obszary użytkowane rolniczo. PGW Wody Polskie, wraz z samorządami gmin oraz spółkami wodnymi, tworzy partnerstwa dla racjonalnego gospodarowania wodami. W partnerstwach tworzone są programy poprawy retencji korytowej i możliwości nawadniania użytków rolnych. Taki program objąć ma zlewnię rzek Regi i Dziwny w regionie wodnym Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego. Znaczenie dla możliwości korzystania z urządzeń melioracji nawadniających jest ściśle powiązane z wielkością retencji korytowej. Szacowana wartość możliwej do uzyskania retencji może sięgnąć 599,89 tys. m<sup>3</sup>, przyjmując założenia, że 1 km<sup>2</sup> retencji korytowej umożliwi zmagazynowanie 114 m<sup>3</sup> wody. W ujęciu regionów wodnych najwięcej działań w tym zakresie planowanych jest w regionach wodnych Górnej-Zachodniej Wisły i Środkowej Wisły, co pozwoli retencionować odpowiednio 260,82 tys. m<sup>3</sup> i 186 tys. m<sup>3</sup>. Działania w celu poprawy dostępności wody w ramach retencji korytowej zostały ujęte i opisane w działaniu o typie nr 11.

**Typ działania nr 9: Tworzenie i odtwarzanie zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i przywodnych**

Śródpolne pasy zieleni zmniejszają siłę wiatru, natężenie erozji wietrznej a co za tym idzie, obniżają temperaturę powietrza i gleby, ograniczając ewapotranspirację. Ponadto, ograniczenie erozji wietrznej zmniejsza wywiewanie wierzchniej warstwy próchnicznej gleby, zmniejsza zimowe wywiewanie śniegu z pól, poprawiając wiosenne nawodnienie gleb wodami roztopowymi, dodatkowo zadrzewienia śródpolne hamując wiatr, ograniczają rozwiewanie mgieł oraz zwiększają opad rosy. Nasadzenia mają też wpływ na ograniczenie spływu powierzchniowego i zwiększenie retencji glebowej, a także podnoszą stopień bioróżnorodności na terenie, na którym je wprowadzono.

Działanie zakłada wprowadzenie nasadzeń pasów zieleni do użytków rolnych i upraw trwałych - wzdłuż dróg i cieków. Zakres działania obejmuje następujące czynności:

- tworzenie pasów zieleni na gruntach ornych między polami lub wzdłuż granicy pola czy polnej drogi;
- obowiązek koszenia roślinności po 30 września;
- obowiązek zebrania skoszonej runi, biomasy;
- zakaz wykonywania orki;
- obowiązek usuwania gatunków inwazyjnych i obcych;
- zakaz stosowania nawozów mineralnych i naturalnych;
- zakaz stosowania środków ochrony roślin;
- zakaz składowania obornika, siana, słomy lub odpadów;
- obowiązek usuwania odpadów z pasów zieleni; zakaz stosowania osadów ściekowych;
- zakaz wykorzystywania stref przyrodniczych jako dróg dojazdowych, miejsc pozostawiania maszyn rolniczych czy samochodów osobowych.

Proponowane elementy składowe działania są ściśle powiązane z zapisami „Zbioru zaleceń dobrej praktyki rolniczej mający na celu ochronę wód przed zanieczyszczeniem azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych”.

Działanie ma charakter rekomendacji i promocji w dobrych praktykach rolnych w zakresie wykonywania nasadzeń.

Przewidywane skutki w środowisku, związane z tworzeniem pasów zieleni na obszarach użytkowanych rolniczo to m.in.:

- ograniczenie spływu powierzchniowego i zwiększenie retencji glebowej,
- spowalnianie procesu ewapotranspiracji,
- wydłużeniu czasu zalegania pokrywy śnieżnej w polu, dzięki czemu tempo roztopów jest wolniejsze nawet o 5%.

Dodatkowo, w zakresie szacowania retencji w profilu glebowym, należy wziąć pod uwagę następujące zmienne: wielkość retencji glebowej uzależniona od rodzaju i struktury gleby. Praktycznie kształtuje się ona od około 12-25 mm (12-25 l/m<sup>2</sup>) na glebach przepuszczalnych do około 50-65 mm (l/m<sup>2</sup>) na

związanych. Do obliczeń przyjęto wartość 30l/m<sup>2</sup>. W związku z powyższym na 1 ha w profilu glebowym może być zretencjonowane 300 000 l wody (300 m<sup>3</sup>).

#### **Typ działania nr 10: Realizacja obiektów retencjonujących wodę**

Realizacja działań zawartych m.in. w Wykazie inwestycji Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie realizowanych lub planowanych do realizacji, służących poprawie retencji wód, stanowiących załącznik nr 1 do Założeń oraz w zgłoszeniach marszałków województw oraz wojewodów, stanowiących załącznik nr 2 do Założeń.

Działanie to obejmuje budowę zbiorników retencyjnych zaplanowanych przez PGW WP.

#### **Typ działania nr 11: realizacja innych działań służących poprawie retencji wód przewidzianych w planach inwestycyjnych PGW WP; PZRP, aPGW, aPWŚK, PPSS, planach utrzymania wód**

Realizacja działań zawartych m.in. w Wykazie inwestycji Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, realizowanych bądź planowanych do realizacji, służących poprawie retencji wód, stanowiących załącznik nr 1 do Założeń oraz w zgłoszeniach marszałków województw oraz wojewodów, stanowiących załącznik nr 2 do Założeń.

Działanie to obejmuje budowę progów, jazów oraz innych obiektów hydrotechnicznych zwiększających retencję korytową rzek.

Typy działań nr 10 i 11, z uwagi na ich podobny sposób przypisania, zostały scharakteryzowane łącznie.

#### **Działania w zakresie realizacji obiektów retencjonujących wodę (typ działania nr 10) i realizacji innych działań służących poprawie retencji wód (typ działania nr 11)**

W ostatnich latach coraz bardziej odczuwane są skutki suszy i powodzi. Jednym ze sposobów, mogących spowodować ograniczenie wpływu ww. zjawisk na środowisko oraz działalność gospodarczą, jest prowadzenie racjonalnych inwestycji w zakresie budowy, remontu, odbudowy i modernizacji obiektów hydrotechnicznych, przyczyniających się do zwiększenia retencji w skali całego kraju. Przedsięwzięcia te z jednej strony dotyczą budowy zbiorników retencyjnych, z drugiej zaś - przedsięwzięć dotyczących spowalniania odpływu wody poprzez m.in. budowę zastawek i remonty jazów.

Planowane działania inwestycyjne są elementem dokumentów planistycznych na poziomie krajowym. W ramach opracowania PPNW zebrano planowane do realizacji przedsięwzięcia. Jako źródło danych o inwestycjach potraktowano:

- załącznik nr 1 do założeń do Programu przeciwdziałaniu niedoborowi wody na lata 2021-2027<sup>110</sup>,
- Plan przeciwdziałania skutkom suszy,
- projekt aktualizacji planów zarządzania ryzykiem powodziowym,
- listę inwestycji planowanych przez PGW WP zgłoszonych do PPNW,

---

<sup>110</sup> Uchwała nr 92 Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przyjęcia "Założeń do Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030"

- indywidualne zgłoszenia inwestorów.

Ponadto, w zakresie zał. 2 do Założeń do PPNW, przeprowadzono ankietyzację urzędów marszałkowskich oraz urzędów wojewódzkich na temat zgłaszanych na etapie opracowywania Założeń do PPNW inwestycji. Wszystkie ww. urzędy, z wyjątkiem Urzędu Marszałkowskiego w Łodzi, odpowiedziały, iż nie planują realizacji inwestycji w zakresie zwiększania retencji. Łódzki Urząd Wojewódzki zgłosił potrzebę realizacji 35 inwestycji. Po analizie zgłoszonych działań stwierdzono, że wszystkie wskazane inwestycje znajdują się na początkowym etapie opracowania i nie przedstawiono dla nich żadnych danych poza nazwą.

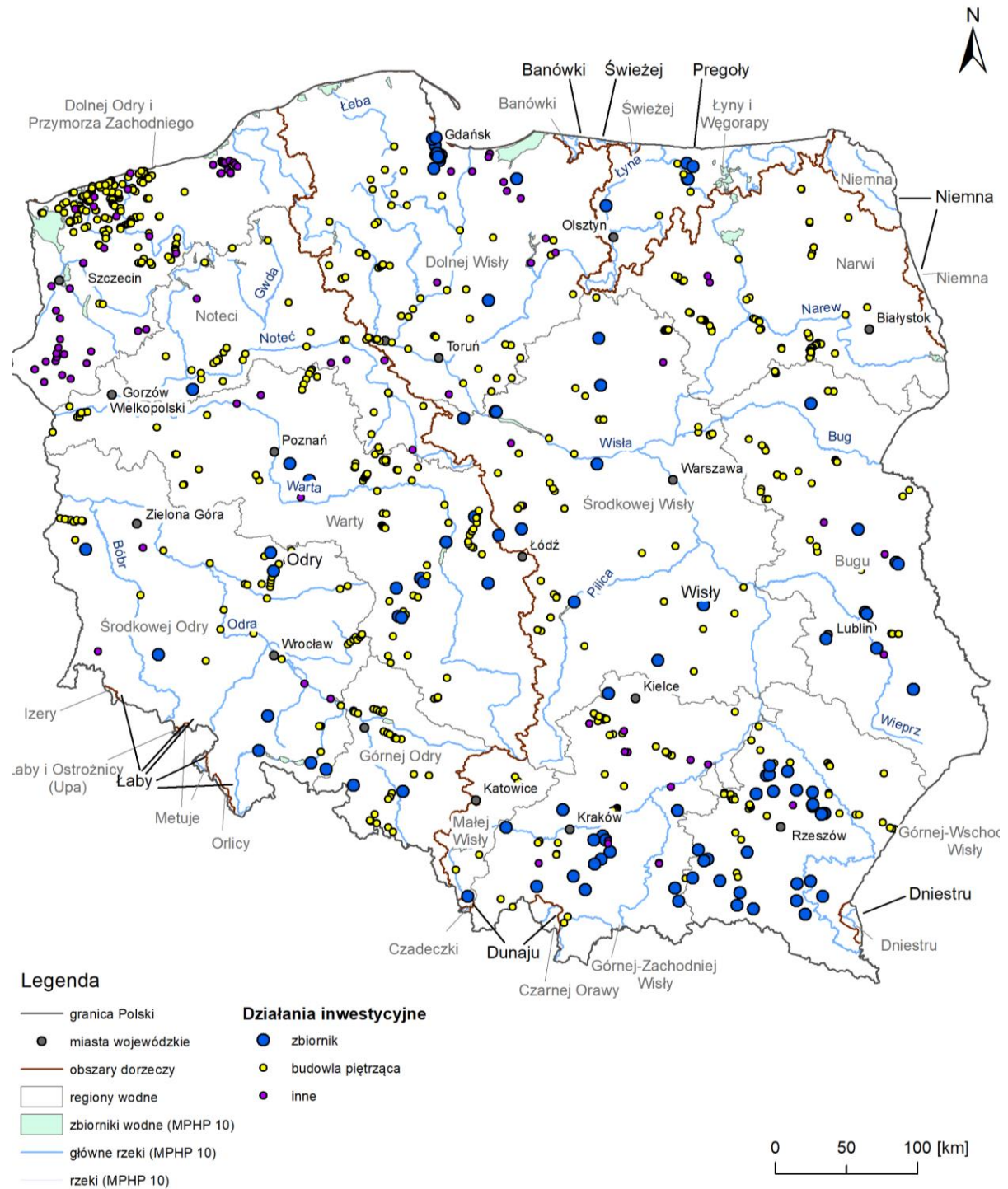
Na podstawie ww. dokumentów planistycznych i programowych stworzono wykaz inwestycji służących poprawie retencji wód. Do zestawienia wybierano inwestycje, które realizują główny cel PPNW. Z PPSS uwzględniono zadania inwestycyjne, które uwzględnione zostały w załączniku nr 1 do PPSS – lista A oraz w załączniku nr 2 do PPSS – lista B. Z aPZRP w Wykazie uwzględniono działania spełniające poniższe kryteria:

- działania techniczne,
- działania należące do jednego z typów: ochrona lub zwiększanie retencji zlewniowej na gruntach leśnych zadrzewionych i zakrzewionych; ochrona lub zwiększanie retencji zlewniowej na gruntach zurbanizowanych; ochrona lub zwiększenie retencji dolin rzecznych; budowa hydrotechnicznych obiektów retencjonujących wodę.

Z pozostałych dokumentów źródłowych w Wykazie uwzględniono wszystkie zawarte w nich zadania. Wykaz zawiera 727 zadań inwestycyjnych (obiektów) (Rysunek 76). Działania inwestycyjne zestawiono w załączniku nr 4.

Wykaz zawiera zestawienie inwestycji, planowanych i możliwych do realizacji w najbliższych latach.

Rysunek 76. Działania inwestycyjne zaplanowane w ramach PPNW

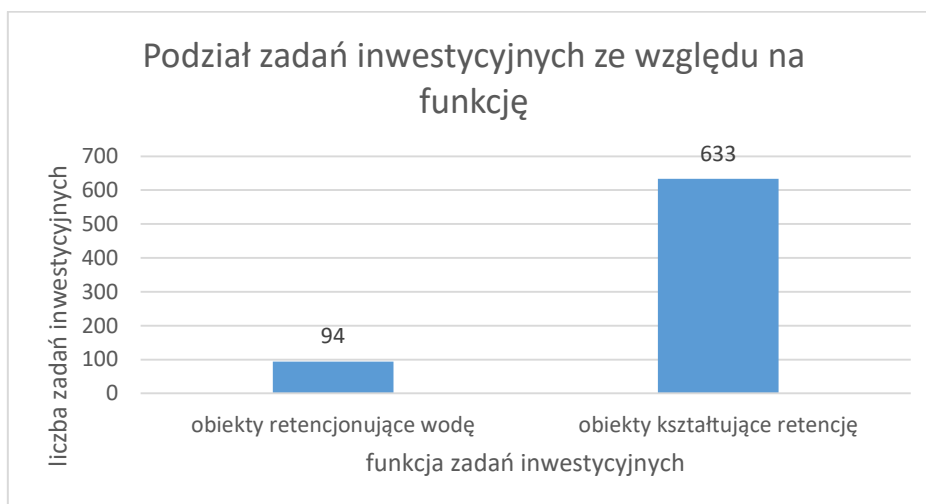


Źródło: Opracowano na podstawie danych inwestorów

Z uwagi na funkcje działań, zadania inwestycyjne podzielono na dwie podgrupy:

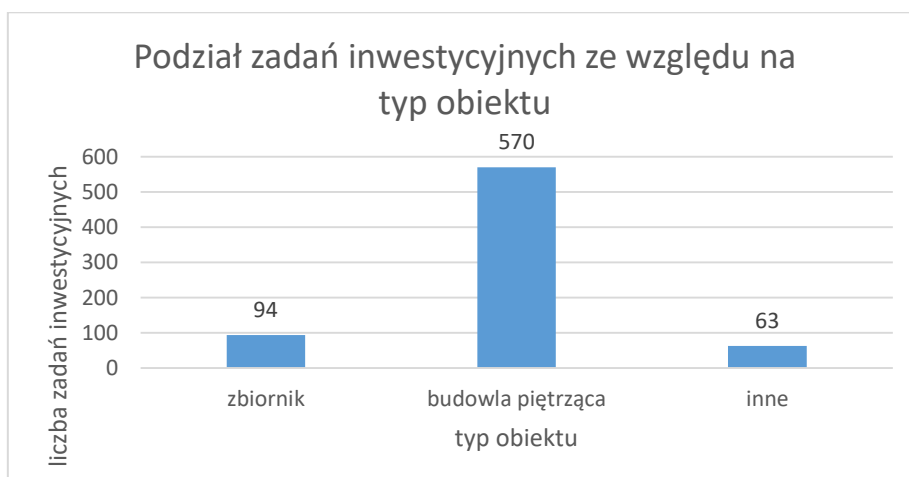
- obiekty retencjonujące wodę – Działanie 10 – zbiorniki (94),
  - obiekty kształtujące retencję – Działanie 11 – budowle piętrzące, budowle regulacyjne, inne (633).
- Liczba zadań inwestycyjnych w podziale na powyższe podgrupy przedstawiono na wykresie (Rysunek 77).

Rysunek 77. Podział zadań inwestycyjnych z uwagi na funkcję



Na podstawie zakresu inwestycji, każdemu zadaniu został przypisany jeden z 4 typów obiektów: budowla piętrząca, zbiornik lub inne. Podział przedstawiono na wykresie (Rysunek 78). Najwięcej obiektów (571) zostało sklasyfikowanych jako budowle piętrzące, 97 obiektów sklasyfikowano jako zbiorniki, natomiast 63 jako inne.

Rysunek 78. Podział zadań inwestycyjnych ze względu na typ obiektu

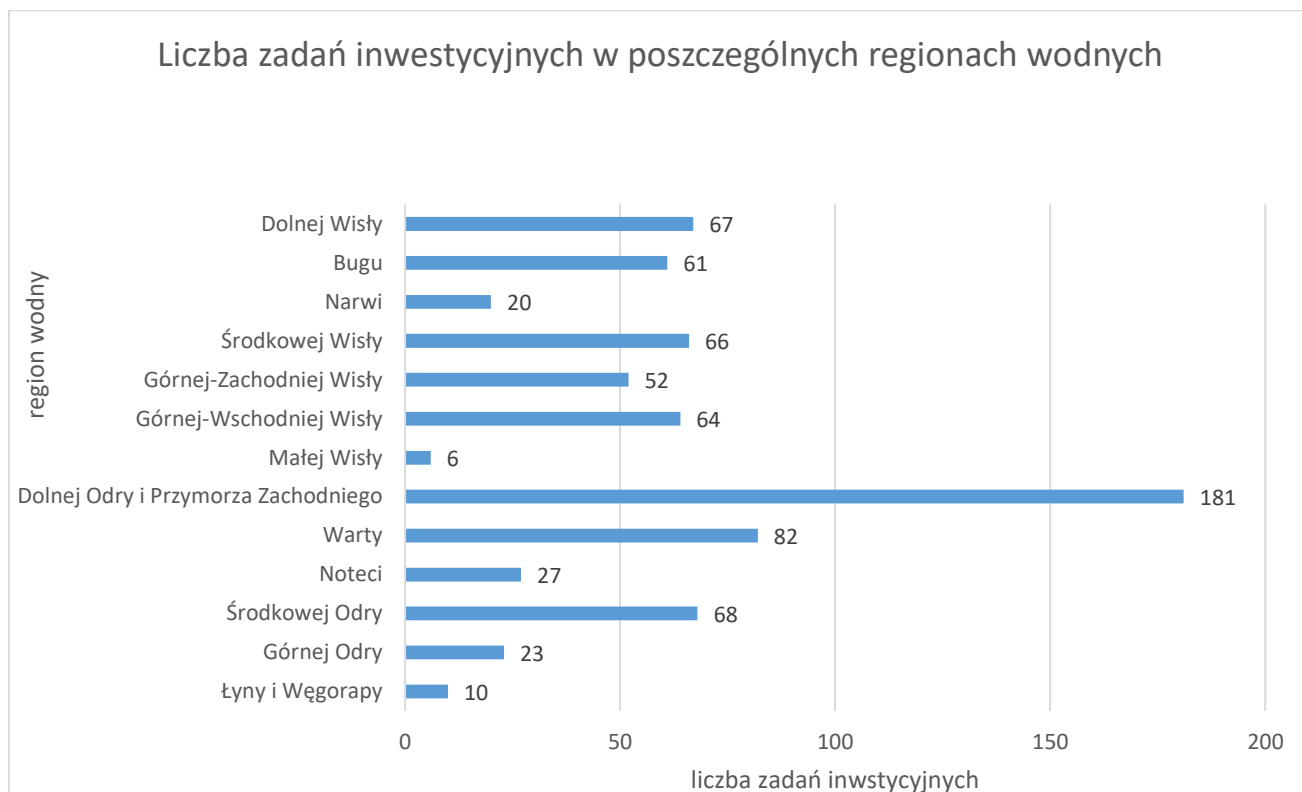


Każdemu z zadań inwestycyjnych przypisano lokalizację w ujęciu regionów wodnych. Najwięcej zadań planowanych jest na obszarze regionu wodnego Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego. Ma to związek z faktem, iż planowane jest tam działanie – „Retencja korytowa - Program nawodnień rolniczych w ramach przeciwdziałania skutkom suszy na terenie działania Zarządu Zlewni w Gryficach”, które



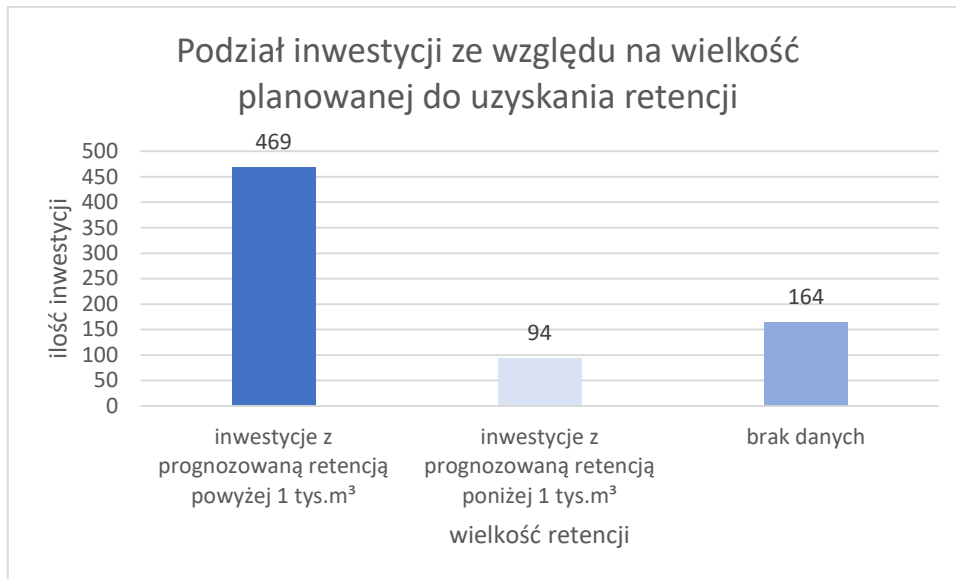
zakłada budowę lub modernizację 148 obiektów, w tym zastawek. Podział zadań inwestycyjnych w ujęciu regionów wodnych przedstawiono na wykresie (Rysunek 79).

Rysunek 79. Liczba zadań inwestycyjnych w poszczególnych regionach wodnych



Na podstawie danych z dokumentów planistycznych oraz danych od inwestorów, zadaniom inwestycyjnym przypisano wielkość retencji, która jest prognozowana do uzyskania w wyniku realizacji działania. Większość obiektów (ponad 60%) to inwestycje, w ramach których uzyskana retencja będzie większa lub równa 1 tys. m<sup>3</sup> (Rysunek 80).

Rysunek 80. Podział inwestycji ze względu na prognozowaną wytworzoną retencję



Jak zostało wspomniane, głównym celem i efektem realizacji działań inwestycyjnych jest określony wzrost retencji. Zgodnie z danymi od inwestorów łączna objętość wody, możliwa do zretencjonowania w wyniku realizacji zadań inwestycyjnych kształtuje się na poziomie 1 176,31 mln m<sup>3</sup>.

Ze wszystkich zadań inwestycyjnych 710 są planowane do realizacji, natomiast 17, zgodnie z danymi od inwestorów jest w trakcie realizacji, przy czym pojęcie to nie ogranicza się tylko do rozpoczęcia robót budowlanych ale także opracowania dokumentacji projektowej czy wystąpienie o wydanie niezbędnych decyzji administracyjnych.

Dodatkowo, na podstawie zakresu, skali, lokalizacji inwestycji oraz informacji z dokumentów planistycznych i danych podanych przez inwestorów, wskazano dodatkowe efekty realizacji poszczególnych zadań.

Wśród efektów realizacji wskazano m.in. następujące korzyści:

- adaptacja do zmian klimatu,
- ochrona przed powodzią,
- poprawa produktywności gleb,
- poprawa stosunków wodnych,
- poprawa jakości wody,
- stabilizacja wody w jeziorach,
- poprawa warunków gruntowych, siedliskowych i mikroklimatycznych,
- umożliwienie realizacji działań związanych z żeglugą śródlądową,
- przeciwdziałanie eutrofizacji,
- przeciwdziałanie erozji,
- umożliwienie migracji organizmów wodnych (w przypadku działań, w ramach których zostanie zrealizowana przepławka),
- wzrost bioróżnorodności,
- poprawa stanu cennych ekosystemów,

- rozwój turystyki,
- poprawa warunków wypasu owiec,
- poprawa stanu ilościowego i chemicznego JCWPd.

Wszystkie działania podlegały analizie zasadności ich realizacji - w formie priorytetyzacji.

### **Priorytetyzacja działań inwestycyjnych (działania typ nr 10 i 11)**

Na potrzeby PPNW sporządzono listę inwestycji, których głównym celem jest zwiększanie retencji. Poszczególne zadania poddano priorytetyzacji, gdyż realizacja wszystkich przedsięwzięć nie jest w równym stopniu pilna ani uzasadniona. W związku ze znaczną liczbą aspektów koniecznych do uwzględnienia przy ustalaniu priorytetyzacji działań, a także w celu zachowania najwyższej jakości wyników prowadzonych analiz, jako metodę prowadzenia prac zastosowano **analizę wielokryterialną z wykorzystaniem wag kryteriów**.

W tabeli 71 przedstawiono podejście do przydzielania wagi poszczególnym kryteriom.

Tabela 71. Kryteria zastosowane do priorytetyzacji inwestycji

Kryterium	Udział kryterium w całkowitej ocenie %	Liczba przyznanych punktów
Położenie względem obszarów deficytowych	50	5
Efektywność retencji	15	1,5
Uzyskana wielkość retencji	10	1
Położenie względem obszarów o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę	10	1
Położenie względem obszarów deficytowych w perspektywie 2030 r.	5	0,5
Zapewnienie finansowania	5	0,5
Powiązanie z dokumentami planistycznymi	5	0,5

Głównym celem dokumentu PPNW jest zwiększanie retencji na obszarach gdzie występują niedobory wody, dlatego też kryteria dotyczące zarówno prognozowanej retencji, jak i identyfikacja potrzeb na obszarze objętym działaniem inwestycyjnym, były najistotniejsze i przypisano im najwyższe znaczenie przy ustalaniu priorytetów. Duże znaczenie dla ustalenia priorytetyzacji miała także efektywność działania, rozumiana jako koszt jednostkowy uzyskania 1 m<sup>3</sup> retencji. **Efektywność działania, wraz z kryterium dotyczącym wielkości uzyskanej retencji, pozwalają nadać wyższy priorytet** inwestycjom zwiększającym retencję. Najmniejsze znaczenie, z punktu widzenia realizacji głównego celu, miały kwestie zapewnienia finansowania i uwzględnienia zadania w dokumentach planistycznych z zakresu gospodarki wodnej. Kwestie związane z finansowaniem, jak i dokumentami planistycznymi, są istotne z punktu widzenia możliwości zrealizowania danej inwestycji, ale nie stanowią bezpośrednio o efektach realizacji inwestycji.

### **Lokalizacja inwestycji na obszarze deficytowym**

Na podstawie wyników identyfikacji obszarów deficytowych, wykorzystując narzędzia GIS, każdej z inwestycji przypisano odpowiadający poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy, w podziale na 4 klasy poziomów: najwyższy, wysoki, średni i niski. Punktację za lokalizację w poszczególnych klasach obszarów deficytowych zestawiono w Tabeli 72.

Tabela 72. Ustalona punktacja za lokalizację inwestycji na obszarze deficytowym

Poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy	Punktacja
<b>Najwyższy</b>	5
<b>Wysoki</b>	3
<b>Umiarkowany</b>	1
<b>Niski</b>	0

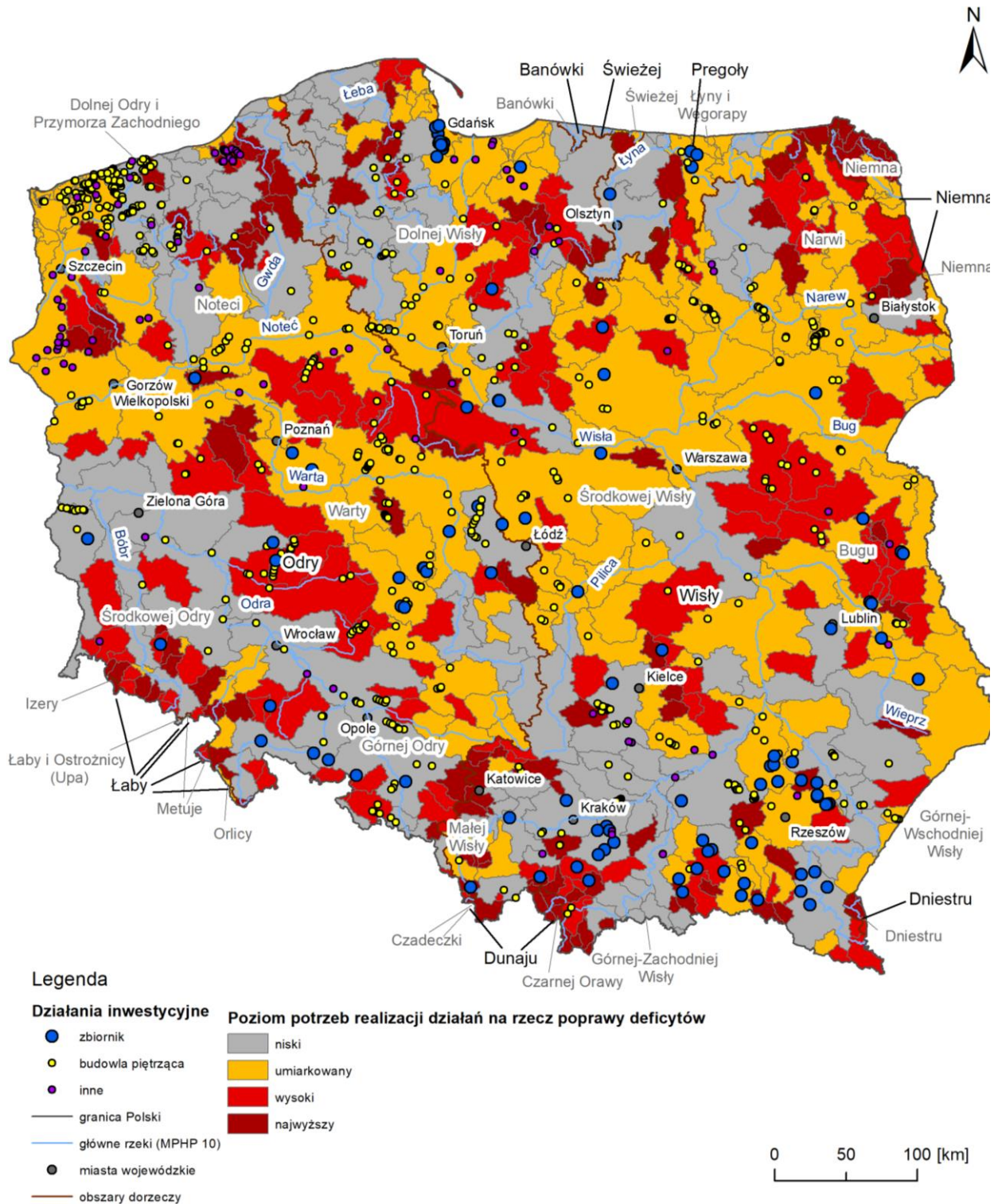
Na podstawie tego kryterium wykazano, iż 59 obiektów inwestycyjnych zlokalizowanych jest na obszarze o najwyższym poziomie potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy, 112 zlokalizowanych jest na obszarze o wysokim poziomie potrzeb, 310 na obszarze o umiarkowanym poziomie i 246 o niskim poziomie potrzeb (Rysunek 81).

Uzyskana retencja w podziale na obszary deficytowe przedstawiona jest w tabeli 73.

Tabela 73. Wielkość uzyskanej retencji w zależności od poziomu potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy

Poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy	Wielkość uzyskanej retencji [tys. m <sup>3</sup> ]
<b>Najwyższy</b>	34 041,35
<b>Wysoki</b>	275 165,88
<b>Umiarkowany</b>	264 282,56
<b>Niski</b>	596 033,93

Rysunek 81. Położenie inwestycji na tle obszarów deficytowych



### Lokalizacja inwestycji na obszarze o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę

Następnym kryterium do oceny priorytetyzacji zadań inwestycyjnych była lokalizacja na obszarze o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę. Na potrzeby wykonanych analiz, obszary sklasyfikowano jako obszary o zwiększonym lub normalnym zapotrzebowaniu na wodę. Jako obszary o zwiększonym

zapotrzebowaniu na wodę przyjęto te regiony wodne, dla których zapotrzebowanie na wodę przekracza średnią dla kraju, zaś te regiony wodne, w których zapotrzebowanie jest poniżej średniej, sklasyfikowano jako normalne. Punktacje przyjęto zgodnie z Tabelą 74.

Tabela 74. Punktacja za lokalizację na obszarze o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę

Zapotrzebowanie na wodę	Punktacja
Normalne	0
Zwiększone	1

Na podstawie danych wykazano, iż 443 zadania inwestycyjne zlokalizowane są na obszarze o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę, 281 - na obszarach o normalnym zapotrzebowaniu na wodę. Punktacje do priorytetyzacji otrzymały zadania inwestycyjne, które zlokalizowane są na obszarach o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę.

#### **Lokalizacja inwestycji na obszarze deficytowym z perspektywą do 2030**

Kolejnym kryterium oceny zadań inwestycyjnych była lokalizacja na obszarze deficytowym z perspektywą do 2030 roku. Dla oceny tego parametru wykorzystano dane na temat zmiany sumy opadu podzielonego na następujące klasy [%]:

- <0
- 0 – 10
- 10 - 20
- 20 – 30
- >30

Dla inwestycji zlokalizowanych na obszarach, na których prognozowany jest wzrost opadu - przypisano punktację 0,5. Obszarom ze spadkiem lub brakiem wzrostu przypisano 0 punktów. Ze wszystkich zadań inwestycyjnych, 647 zlokalizowanych jest na obszarach, na których prognozowany jest przyrost opadów. Dla 80 zadań inwestycyjnych przypisano 0 punktów - z uwagi na brak wzrostu lub spadek średniej sumy opadu.

#### **Efektywność retencji, rozumiana jako racjonalny koszt wytworzenia 1 m<sup>3</sup> retencji i uzyskana wielkość retencji (w podziale na inwestycje powyżej i poniżej 1 tys. m<sup>3</sup> utworzonej retencji)**

Na podstawie danych od inwestorów lub danych z dokumentów planistycznych, oceniono koszt retencionowania 1 m<sup>3</sup> wody. Koszty przypisano na podstawie prognozowanej retencji dla całego zadania inwestycyjnego i podzielono na 4 klasy. Im niższy koszt uzyskania 1 m<sup>3</sup> retencji, tym wyższa punktacja.

Tabela 75. Efektywność retencji, koszt wytworzenia 1 m<sup>3</sup> retencji

Efektywność retencji	Punktacja
0,0001 – 10	1,5
10 -100	1,0
100 -1000	0,5
powyżej 1000	0,0
b.d.	0,0

Na podstawie analiz, 28 inwestycji otrzymało 1,5 punktu za efektywność retencji, 155 otrzymało 1 punkt, 128 zadań inwestycyjnych otrzymało 0,5 punktu. W przypadku 416 zadań inwestycyjnych nie przyznano punktów za to kryterium, z uwagi na brak danych o kosztach lub retencji.

#### Uzyskana retencja w wyniku realizacji inwestycji

Na podstawie danych od inwestorów oraz informacji z dokumentów planistycznych określono prognozowaną wielkość utworzonej retencji.

Tabela 76. Punktacja za uzyskaną wielkość retencji

Uzyskana wielkość retencji	Punktacja
Powyżej 1 tys. m <sup>3</sup>	1
Poniżej 1 tys. m <sup>3</sup>	0

Na podstawie analiz, 469 zadania inwestycyjne oceniono na 1 punkt. 258 oceniono na 0 punktów, z uwagi na prognozowaną wytworzą retencję na poziomie poniżej 1 tys. m<sup>3</sup> lub brak danych dotyczących retencji.

#### Zapewnione źródło finansowania i uwzględnienie inwestycji w dokumentach planistycznych (IIaPGW, PPSS, aPZRP)

Ostatnim kryterium było zapewnienie źródła finansowania. Na podstawie danych od inwestorów i informacji z dokumentów planistycznych oceniono, czy dla zadania inwestycyjnego zapewniono źródło finansowania.

Za powyższe kryterium przyznano 0,5 punktu, jeśli finansowanie było zapewnione.

Ze wszystkich zadań inwestycyjnych 10 ma wskazane źródło finansowania i z tego względu otrzymało 0,5 punktu. Pozostałe zadania nie mają wskazanego źródła finansowania.

### Powiązanie z dokumentami planistycznymi

W przypadku zadań inwestycyjnych w analizie uwzględniono wpisanie ich w dokumentach planistycznych, takich jak:

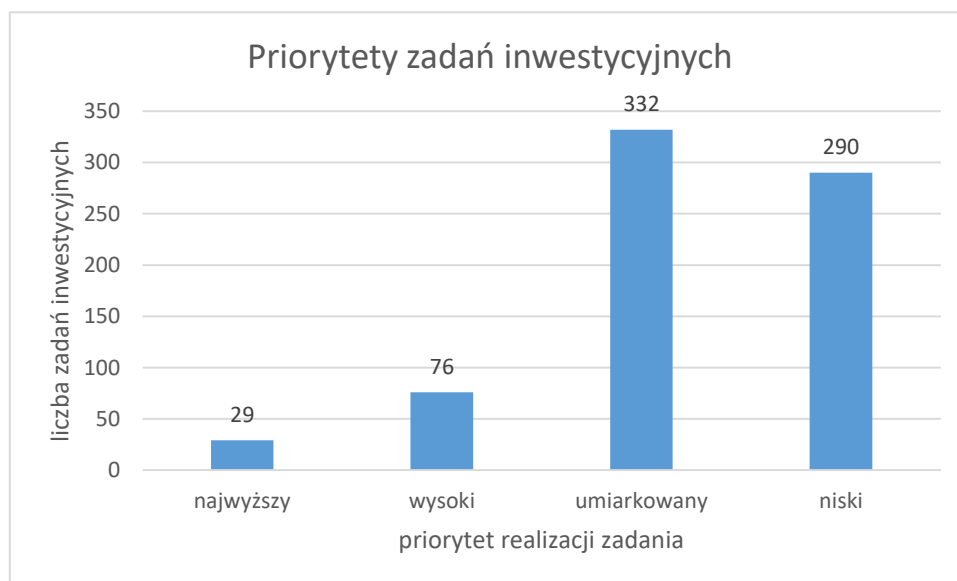
- PPSS,
- aPZRP (projekt poddany konsultacjom społecznych - 2021),
- IIaPGW (projekt poddany konsultacjom społecznych - 2021).

Spośród wszystkich zadań inwestycyjnych, 399 są uwzględnione w dokumentach planistycznych (przynajmniej w jednym). Inwestycje te otrzymały za to kryterium 0,5 punktu. Dodatkowo uwzględniono czy dana inwestycja jest w PPI.

Dla każdej z inwestycji zsumowano punkty przyznane za poszczególne kryteria i stworzono ranking inwestycji. Przyjęto podział na poniższe priorytety zgodnie z poniższą punktacją:

- Najwyższy – powyżej 7,5 punktu,
- Wysoki – 5-7 punktów,
- Umiarkowany – 2,5-4,5 punktu,
- Niski – 2 lub mniej punktów.

Rysunek 82. Priorytetyzacja zadań inwestycyjnych PPNW

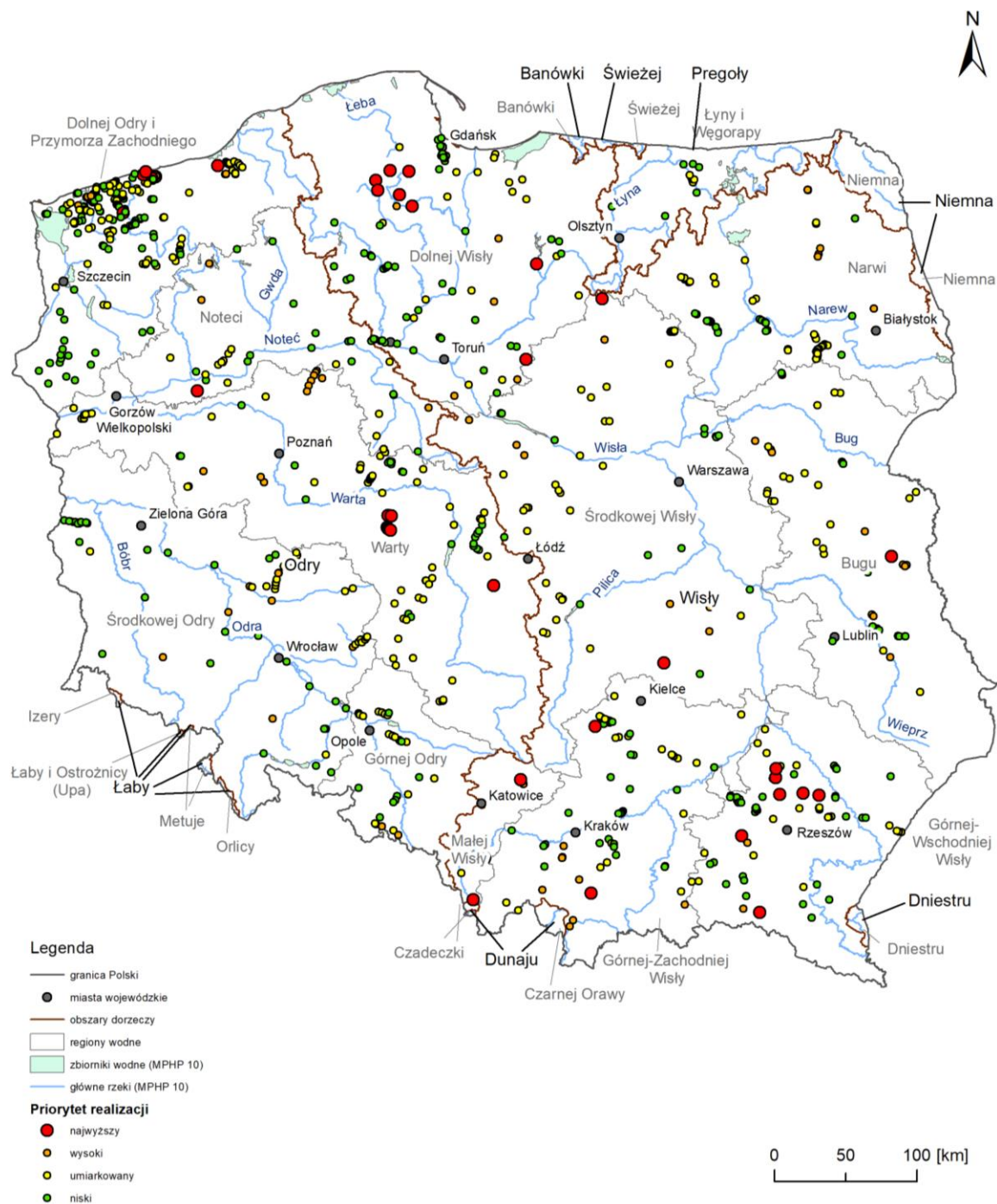


Na podstawie priorytetyzacji, każdemu z zadań inwestycyjnych przypisano uzasadnienie realizacji. W załączniku nr 4 zestawiono inwestycje wraz z uzasadnieniem priorytetu realizacji. Najwyższy priorytet uzyskało 29 zadań inwestycyjnych (Rysunek 82).

Poniższy Rysunek 83 przedstawia rozkład przestrzenny inwestycji o różnym priorytecie.



Rysunek 83. Priorytety realizacji działań inwestycyjnych PPNW



Źródło: Opracowano na podstawie danych inwestorów

**Typ działania nr 12: Przekształcanie wybranych suchych zbiorników przeciwpowodziowych w zbiorniki retencyjne wielofunkcyjne**

Suche zbiorniki wodne pełnią zazwyczaj tylko jedną funkcję – przeciwpowodziową. Za zadanie mają magazynować wodę z fali wezbraniowej w czaszy zbiornika, zapewniając odpływ ze zbiornika na bezpiecznym poziomie. Czasza zbiornika przez większość czasu nie jest zapełniona wodą i jest wykorzystywana rolniczo lub rekreacyjnie. W związku z tym takie zbiorniki mają bardzo mały wpływ na kształtowanie retencji i przeciwdziałania suszy.

Potencjał retencyjny suchych zbiorników wodnych jest duży. Przekształcenie suchego zbiornika w zbiornik retencyjny wielofunkcyjny wymaga - przed przeprojektowaniem i przebudową - przeprowadzenia analiz. W miejscach, gdzie jest możliwe przekształcenie suchego zbiornika, mogą powstać duże zbiorniki retencyjne, które zapewniają stabilny poziom wód podziemnych, a także regulują przepływ rzek, co może zwiększać odporność terenów przyległych na zjawisko suszy.

Przewidziano jedno działanie polegające na analizie możliwości przekształcenia suchego zbiornika w wielofunkcyjny. Jest to:

- Zbiornik Kwietniki - zbiornik ujęty został w załączniku 3 do PPSS Lista inwestycji zgłoszonych przez podmioty zewnętrzne (spoza PGW WP) – lista C (region wodny Nysy).

Dodatkowo Gmina Pińczów i Powiat Pińczowski planują realizację działania pn. Budowa zbiornika retencyjnego „Pińczów” w Pińczowie, gm. Pińczów, region wodny Górnej-Zachodniej Wisły, na obszarze planowanego do wykonania suchego polderu.

### **Typ działania nr 13: Rekultywacja wyrobisk pogórnich w celu wykorzystania jako wielofunkcyjne zbiorniki retencyjne**

Rekultywacja wyrobisk pogórnich w kierunku wodnym, w celu wykorzystania ich jako wielofunkcyjne zbiorniki retencyjne, to element przywracania zaburzonych przez górnictwo stosunków wodnych do stanu zbliżonego do naturalnego.

Wyrobiska pogórnice po kopalniach odkrywkowych coraz częściej rekultywowane są w kierunku wodnym. Stopniowe zalewanie wyrobisk pogórnich musi być każdorazowo rozpatrzone z uwzględnieniem negatywnego oddziaływania na środowisko i poprzedzone analizą warunków geologicznych, hydrogeologicznych i środowiskowych. W wyniku podniesienia poziomu wód podziemnych na wyrobiskach - w szczególności po wydobyciu węgla brunatnego - może dojść do szeregu procesów chemicznych skutkujących potencjalnym zanieczyszczeniem wód podziemnych i powierzchniowych. W związku z tym, na etapie planowania rekultywacji wyrobiska konieczna jest analiza zagrożenia ww. procesami.

Efektom końcowym tak prowadzonej rekultywacji będzie zwiększenie retencji na danym terenie i odbudowa poziomów wodonośnych, które uległy obniżeniu na skutek wytworzonego na terenie górnym leja depresji. Za wykonanie analiz i późniejsze podjęcie działań rekultywacyjnych, zgodnie z zapisami art. 129 ustawy Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2021 poz. 1420), odpowiada przedsiębiorca górniczy. Nadzór i kontrolę nad prowadzoną rekultywacją, zgodnie z zapisami art. 169 ustawy Prawo geologiczne i górnicze, pełnią organy nadzoru górniczego.

Niniejszy typ działania ma charakter rekomendacji w zakresie wykonania szczegółowych analiz możliwości rekultywacji wyrobisk w kierunku wodnym, w szczególności dotyczy to odkrywek węgla brunatnego. W przeprowadzanych analizach należy mieć na uwadze, że ustabilizowanie leja depresji poprzez napełnienie zbiornika będzie miało wpływ również na zmiany procesu parowania, które mogą powodować niekorzystny wpływ na zasoby wód podziemnych.

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie prowadzi projekt pn. „Zwiększenie retencji i odbudowa zasobów wodnych terenów pogórnicych na obszarze Wielkopolski Wschodniej”, którego celem jest adaptacja do zmian klimatu poprzez realizację działań zwiększających retencję i odtworzenie naturalnych poziomów wód powierzchniowych i podziemnych. Zrealizowanie powyższego projektu zwiększy retencję o 871 mln m<sup>3</sup>.

W ramach projektu przewidzianych jest ponad 20 zadań, które mają być zrealizowane w okresie 6 lat.

Wielkość uzyskanej retencji została obliczona na podstawie parametrów morfologicznych wyrobisk dla wartości rzędnych zwierciadła wody przyjętych w decyzjach rekultywacyjnych dla odkrywek. Pojemność dla jezior wyznaczona została w oparciu o pojemność mis jeziornych przy historycznych i obecnych poziomach zwierciadła wody. Wartości dla mokradła obliczono w oparciu o powierzchniowe zasięgi historycznych mokradła w tym regionie, które zostaną odtworzone przy realizacji danych zadań oraz przy założeniu, że w mokradłach zostanie zgromadzony 1 m słupa wody. Wartości dla wód podziemnych zostały obliczone w oparciu o uśrednione parametry filtracyjne warstw wodonośnych, występujące na danym terenie i pozostające w zasięgu lejów depresji odkrywek, które są eksploatowane lub pozostają w fazie zalewania<sup>111</sup>.

Wartości uzyskanej retencji w ramach tego projektu zostały przedstawione w załączniku 3.

Planowane w najbliższych latach rekultywacje dotyczą min. PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział KWB Bełchatów dla pól Bełchatów i Szczerców.

List Intencyjny dotyczący budowy zbiornika retencyjnego Kotłarnia w wyrobisku pokopalnianym podpisany został przez PGW WP RZGW w Gliwicach, gminy Bierawa i Kuźnia Raciborska, PGL Lasy Państwowe - RDLP w Katowicach, Kopalnia Piasku Kotłarnia S.A. Planowana powierzchnia zbiornika wynosi ok 900 ha, pojemność ok 40 mln m<sup>3</sup>. Inwestycja znajduje się w załączniku nr 4 pod nazwą „Zbiornik przeciwpowodziowy Kotłarnia na rzece Bierawce”.

### **Typ działania nr 14: Realizacja MPA oraz inne działania mające na celu zwiększenie retencji w miastach (m.in. błękitno-zielona infrastruktura, retencja wód opadowych i zwiększanie udziału powierzchni biologicznie czynnej)**

Na terenach zurbanizowanych dominują uszczelnione powierzchnie dachów i utwardzone nawierzchnie ulic, chodników i parkingów. Retencja wody na terenach zurbanizowanych jest bardzo

---

<sup>111</sup> Nowak B., 2018, Rola jezior w kształtowaniu zasilania i drenażu wód podziemnych na Pojezierzu Gnieźnieńskim w warunkach naturalnych i antropopresji hydrodynamicznej, Poznań

istotna ze względu na liczbę ludności mieszkającej w miastach. Obecnie ludność polskich miast ocenia się na około 23,3 mln osób, co stanowi ponad 60% populacji kraju. Celem zwiększenia retencji w miastach jest zagospodarowanie wód opadowych, aby ograniczyć odpływ do rzeki, zniwelować lokalne podtopienia, zapewnić wodę roślinom podczas suszy, ograniczyć zużycie wody na podlewanie roślin i cele bytowe/gospodarcze, a także ponownie wykorzystywać i oszczędzać zasoby wodne.

Znaczącą rolę w zwiększaniu retencji na obszarach miejskich ma rozwój błękitno-zielonej infrastruktury. Błękitno-zielona infrastruktura to rozwiązania oparte na przyrodzie w celu uzyskania korzyści ekonomicznych, gospodarczych i społecznych. Do błękitno-zielonej infrastruktury zaliczyć można:

- stawy retencyjne,
- niecki bioretencyjne,
- zbiorniki, rowy bioretencyjne,
- doliny cieków wodnych;
- rowy infiltracyjne,
- ogrody deszczowe,
- zielone przystanki,
- zielone torowiska tramwajowe,
- zielone dachy, zielone fasady i ściany,
- nawierzchnie przepuszczalne, podłoża strukturalne,
- tereny zielone i mokradłowe itp.

Elementy błękitno-zielonej infrastruktury zatrzymują wody opadowe w miejscu ich powstawania – na obszarze, na którym wystąpił opad deszczu. Wspierają tradycyjny system odprowadzania wód deszczowych i go odciążają (szczególnie w czasie deszczów nawalnych), powodując zwiększenie powierzchni wsiąkania wody oraz parowania i opóźniając spływ wody do kanalizacji, umożliwiając ponowne wykorzystanie wód opadowych np. do podlewania zieleni. Zagospodarowują wody deszczowe, a także je oczyszczają, powiększają istniejące systemy naturalnego odprowadzania wód deszczowych oraz dostarczają nagromadzoną wodę roślinom podczas suszy.

Dzięki wprowadzeniu elementów błękitno-zielonej infrastruktury do planowania przestrzennego na terenach zurbanizowanych, możliwe jest wykorzystanie potencjału terenów zielonych do retencionowania wody. Skutecznym działaniem mającym na celu przeciwdziałanie powodziom miejskim, zwiększeniu retencji wód na terenach zurbanizowanych oraz opóźnieniu spływu wody opadowej do kanalizacji są np. zielone dachy.

Działania mające na celu zwiększenie retencji w miastach podejmowane są m.in. w Miejskich Planach Adaptacji. Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców jest projektem realizującym wskazania „Strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu” (SPA 2020). Zadaniem Miejskich Planów Adaptacji jest ocena wrażliwości na zmiany klimatu 44 największych polskich miast i zaplanowanie działań adaptacyjnych, adekwatnych do zidentyfikowanych zagrożeń. Finansowanie tych działań będzie odbywać się poprzez Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko, regionalne programy operacyjne oraz dzięki środkom z narodowego i wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

W projekcie MPA bierze udział:

- 37 miast powyżej 100 tys. mieszkańców (Białystok, Bielsko-Biała, Bydgoszcz, Bytom, Chorzów, Częstochowa, Dąbrowa Górnicza, Elbląg, Gdańsk, Gdynia, Gliwice, Gorzów Wielkopolski, Kalisz, Katowice, Kielce, Kraków, Legnica, Lublin, Łódź, Olsztyn, Opole, Płock, Poznań, Radom, Ruda Śląska, Rybnik, Rzeszów, Sosnowiec, Szczecin, Tarnów, Toruń, Tychy, Wałbrzych, Włocławek, Wrocław, Zabrze, Zielona Góra);
- 3 miasta powyżej 90 tys. mieszkańców (Grudziądz, Jaworzno, Słupsk);
- 4 miasta konurbacji górnośląskiej i aglomeracji trójmiasta poniżej 90 tys. mieszkańców, związanych funkcjonalnie z miastami o liczbie mieszkańców pow. 100 tys. (Mysłowice, Siemianowice Śląskie, Czeladź, Sopot).

Niezależnie od projektu dotyczącego opracowania MPA dla 44 miast, realizowany był projekt ADAPTCITY M. st. Warszawy. W ramach tego działania opracowano Strategię adaptacji do zmian klimatu dla M. st. Warszawy do 2030 r z perspektywą do 2050 r. Również w tym dokumencie zawarto wiele działań w zakresie zwiększania retencji miejskiej.

W przygotowanych planach uwzględnione zostały m.in. takie kwestie, jak ochrona terenów o nieuszczelnionej powierzchni, kształtowanie powierzchni bioretencji w rozwiązaniach przestrzeni publicznych, ochrona naturalnych terenów zalewowych oraz budowa małych zbiorników retencyjnych. W załączniku nr 3 przedstawiono informacje o planowanych w MPA działaniach w zakresie zwiększania retencji miejskiej.

Realizacja zapisów miejskich planów adaptacji w przeciwdziałaniu skutkom suszy w miastach - poprzez wprowadzenie błękitno-zielonej infrastruktury - wykorzysta potencjał roślin do retencjonowania wody. Wykonanie tego działania znacząco przyczyni się do zwiększenia odporności terenów zurbanizowanych w okresie suszy.

Rekomenduje się uwzględnienie rozwiązań dotyczących adaptacji do zmian klimatu poprzez rozwijanie i budowę błękitno-zielonej infrastruktury w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego i studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

Działaniem wspierającym Miejskie Plany Adaptacji w zwiększaniu retencji w miastach jest program „Moja woda”, którego celem jest zwiększenie retencji na terenach posesji przy budynkach jednorodzinnych również na terenach zurbanizowanych. Program ten szerzej opisany został w rozdziale 3.6.2 i rozdziale 7, przy typie działania nr 5, podtypie działania 5.1 Wspieranie mikroretencji poprzez tworzenie przydomowych zbiorników wodnych. W związku z powyższym w celu uniknięcia powielania wielkości retencji przyjmuje się łącznie dla działań na obszarach wiejskich i miejskich, w ramach Programu „Moja woda”.

## 7.2. Planowane działania edukacyjne, informacyjne lub promocyjne dotyczące tematyki gospodarki wodnej

Jednym z priorytetów Programu przeciwdziałania niedoborowi wody (PPNW) jest wzmocnienie świadomości społecznej w zakresie potrzeby retencjonowania i oszczędzania wody, czemu służyć mają m.in. działania edukacyjne, informacyjne i promocyjne. W celu analizy prowadzonych lub planowanych

działań skierowano pismo z prośbą o przedstawienie zestawienia w tym zakresie do: Ministerstwa Edukacji Narodowej, Ministerstwa Klimatu i Środowiska Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, ośrodków doradztwa rolniczego, Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe, Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa oraz do Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa.

Przesłane odpowiedzi zestawiono w załączniku nr 5. Na podstawie odpowiedzi wyodrębniono 454 propozycje działań edukacyjno-informacyjnych zaproponowanych przez 169 instytucji.

Wśród zaplanowanych działań edukacyjno-promocyjnych i informacyjnych znalazły się działania kierowane do uczniów na wszystkich etapach kształcenia, rolników i mieszkańców obszarów wiejskich, samorządowców oraz wszystkich zainteresowanych tematami retencjonowania i oszczędzania wody.

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi planuje akcje promocyjne polegające na: opracowaniu i upowszechnianiu Kodeksu dobrych praktyk wodnych w rolnictwie, szkoleniach doradców rolniczych w zakresie racjonalnego gospodarowania wodą oraz przygotowaniu audycji „Dbaj o zasoby wodne. To się opłaca”. Ministerstwo Edukacji Narodowej planuje ujęcie omawianych zagadnień w podstawie programowej a Ministerstwo Klimatu i Środowiska chce realizować kampanię informacyjno-edukacyjną „Nasz klimat”, kierowaną do ogółu społeczeństwa oraz uruchomić platformę susza.gov.pl. Platforma ta skupi działania ministerstw: klimatu i środowiska, infrastruktury oraz rolnictwa i rozwoju wsi.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej planuje przeprowadzić programy edukacyjne na terenie całego kraju, kierowane do doradców rolniczych oraz rolników („Ograniczenie zanieczyszczenia azotem pochodzenia rolniczego metodą poprawy jakości wód” oraz „Ochrona wód powierzchniowych poprzez promocję zrównoważonych praktyk rolniczych”), Skierowane do ogółu społeczeństwa, głównie dzieci i młodzieży, będą programy edukacyjne: „Mała retencja-więcej wody dla przyrody” oraz kampania edukacyjna „Nie przelewaj”, a także program pn. „Działania informacyjno- promocyjne dotyczące Programu przeciwdziałania niedoborowi wody skierowany do ogółu społeczeństwa, a w szczególności: podmiotów zaangażowanych w prace nad projektem PPNW oraz w proces konsultacji publicznych i uzgodnień międzyresortowych. Wśród podmiotów tych są: administracja rządowa i samorządowa, organizacje pozarządowe, stowarzyszenia branżowe związane z gospodarką wodną, uczelnie wyższe, ośrodki naukowo-badawcze, spółki wodne itp. Wśród edukacyjnych działań NFOŚiGW jest też nabór wniosków o dofinansowanie projektów na „Prowadzenie przez szkoły działań podnoszących świadomość na temat łagodzenia zmian klimatu i przystosowania się do ich skutków”, „Realizację inwestycji w zakresie zielono-niebieskiej infrastruktury w miastach” oraz promowanie programów: „Moja Woda”, „Adaptacja do zmian klimatu”, „Szkoła z klimatem” i wybranych obszarów finansowania z POIiŚ 2021-2027 oraz programu w ramach NMF MF EOG 2014-2021.

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie przeprowadza jak też ma w planach przeprowadzenie kampanii edukacyjno-informacyjnych: „Stop suszy”, dotyczącą kształtowania zasobów wodnych na terenach rolnych, „Aktywni Błękitni”, „Bliska Woda” związanej z rozwojem zielono-niebieskiej infrastruktury w miastach, „Kwietne łąki. Same zalety” oraz działań związanych z rozwojem retencji.

Działania edukacyjne skierowane do dzieci i młodzieży planują przeprowadzić Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego (min. konkurs pn.: „Tworzymy błękitno-zieloną sieć”) oraz Mazowiecki Urząd Wojewódzki w Warszawie (program edukacyjno-szkoleniowy „Powódź, jak sobie radzić z wielką wodą?”). Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego zamierza wśród mieszkańców województwa łódzkiego przeprowadzić warsztaty związane z projektem „Powstrzymać suszę”.

W zakresie działalności edukacyjno-informacyjnej, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie oraz wojewódzkich ośrodków doradztwa rolniczego można wyróżnić działania takie jak: szkolenia, konferencje, porady doradcze, informacje, artykuły, ulotki informacyjne i pokazy dla rolników w zakresie racjonalnego gospodarowania wodą w rolnictwie i ochrony wód przed zanieczyszczeniami azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych. Będą to np. projekty: „Wateragri - badanie nowych możliwości w zakresie retencji wody i odzyskiwania składników nawozowych w celu poprawy produkcji rolnej”, „NEFERTITI”, a także realizowane przez wszystkie ośrodki doradztwa rolniczego „Projekty Lokalne Partnerstwa do Spraw Wody”. Działanie to dotyczy tworzenia lokalnych partnerstw ds. wody (LPW) – czyli sieci efektywnej współpracy pomiędzy kluczowymi partnerami na rzecz zarządzania zasobami wody w rolnictwie i na obszarach wiejskich na poziomie lokalnym. W 2020 roku jednostki doradztwa rolniczego na wniosek MRiRW w całym kraju przeprowadziły pilotaż w 18 powiatach i utworzyły Lokalne Partnerstwa do Spraw Wody. W skład każdego partnerstwa weszli przedstawiciele samorządów, Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasów Państwowych, Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wód Polskich, spółek wodnych, organizacji pozarządowych i wojewódzkich ośrodków doradztwa rolniczego. W ramach prac LPW powstały raporty zawierające analizy zasobów wodnych powiatów, zidentyfikowane potrzeby w zakresie zwiększenia retencji oraz uwagi dotyczące funkcjonowania i roli przyszłych LPW w pozostałych powiatach w kraju. Na podstawie tych raportów częściowych powstał raport ogólnokrajowy opracowany z udziałem ekspertów z instytutów naukowo-badawczych zawierający między innymi rekomendacje dla MRiRW w zakresie przyszłych działań. Obecnie wojewódzkie ośrodki doradztwa rolniczego w całym kraju organizują spotkania w powiatach, których celem jest utworzenie we wszystkich 314 powiatach w Polsce LPW do końca 2022 roku. Zadaniem każdego LPW jest przygotowanie listy zadań inwestycyjnych potrzebnych w poszczególnych powiatach na najbliższe 6 lat wraz z szacunkowymi kosztami takich inwestycji. Plany powstają wspólnie z udziałem wszystkich najważniejszych partnerów i mają na celu uspołecznienie procesu zarządzania wodą na terenach wiejskich. W każdym województwie powołano koordynatorów ds. LPW, którzy są odpowiedzialni za organizację spotkań, szkoleń oraz przepływ informacji. Dla wsparcia działań LPW złożony został projekt do Krajowego Planu Odbudowy. Projekt zakłada udział doradztwa we wspieraniu LPW poprzez działania doradcze, szkoleniowe, informacyjne, pomoc w tworzeniu wieloletnich planów inwestycyjnych dotyczących racjonalnej gospodarki wodą na terenach powiatów.

Regionalne Dyrekcje Lasów Państwowych i nadleśnictwa planują między innymi: spotkania i zajęcia edukacyjne z dziećmi i młodzieżą dotyczące obiegu wody w lesie, webinaria, konkursy, wystawy, artykuły w lokalnej prasie, filmy edukacyjne, broszury, posty w mediach społecznościowych oraz na stronach internetowych nadleśnictw w zakresie retencji i obiegu wody w przyrodzie, kampanie w mediach lokalnych oraz wideokonferencje, szkolenia dla nauczycieli związane z retencją, dostępnością wody w lesie, konferencje z samorządowcami dotyczące małej retencji oraz deficytu wody, a także akcje informacyjne kierowane do całego lokalnego społeczeństwa.

Dodatkowo rekomenduje się uwzględnienie w programach studiów na kierunkach przyrodniczych i architektura krajobrazu dodatkowych aspektów związanych z zagospodarowaniem terenu, które sprzyjałyby zatrzymywaniu wody w miejscu opadu i zwiększaniu mikroretencji.

### 7.3. Podsumowanie analizy kosztów i korzyści dla działań

Analiza kosztów i korzyści (dalej: AKK) dla PPNW została wykonana z uwzględnieniem wytycznych zawartych w publikacjach:

- „Wytyczne w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014-2020” (MRiF, 17 lutego 2017, wytyczne obowiązują od maja 2017 r.);
- „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects; Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020”, wydanym w grudniu 2014 r. przez Komisję Europejską (dalej: Przewodnik AKK);
- „Opracowanie materiałów merytorycznych do sporządzenia projektów planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy” w ramach projektu pod nazwą „Opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy”.

Zgodnie z tymi opracowaniami oraz wytycznymi przyjętymi w Założeniach, analizę wykonano kompleksowo, tj. dla całego Programu, w podziale na poszczególne obszary dorzeczy oraz regiony wodne, a nie w podziale na poszczególne działania.

Z uwagi na niekomercyjny charakter przedsięwzięcia, analiza finansowa PPNW sprowadzała się do prognozy przepływów pieniężnych związanych z wydatkami inwestycyjnymi oraz odtworzeniowymi, a także kosztami utrzymania poszczególnych składników majątkowych, jakie wytworzone zostaną w ramach PPNW.

Kluczem analizy kosztów i korzyści była zatem kwantyfikacja spodziewanych korzyści społeczno-ekonomicznych wdrożenia PPNW. Korzyści tych spodziewać się należy w następujących sektorach:

- rolnictwo;
- leśnictwo;
- rybołówstwo;
- energetyka i przemysł;
- gospodarka komunalna (zaopatrzenie w wodę).

Zdecydowanie najważniejszym katalogiem korzyści są korzyści ekonomiczne dotyczące redukcji potencjalnych strat wynikających z niedoboru wody w rolnictwie i innych branżach. Łącznie te dwa elementy odpowiadają za 98% wszystkich korzyści ekonomicznych PPNW. Pozostałe korzyści, takie jak zmniejszenie strat pożarowych powstających w wyniku wysuszenia ściółki leśnej, spadek ilości posuszu powstającego w wyniku wystąpienia zjawiska suszy, redukcja wartości strat w hodowli ryb czy korzyści finansowe w zakresie zaopatrzenia w wodę, łącznie odpowiadają za zaledwie 2% oszacowanych korzyści ekonomicznych wynikających z realizacji PPNW.



Należy przy tym zauważyć, że znacząca część działań i inwestycji, jakie zostały ujęte w PPNW, pokrywa się z działaniami i inwestycjami, które były już przedmiotem analizy w ramach prac nad PPSS. Biorąc pod uwagę relatywnie krótki termin, jaki upłynął od analiz wykonywanych w ramach PPSS, należy uznać, że w odniesieniu do tych inwestycji, które znajdują się zarówno w PPSS, jak i PPNW – oszacowane koszty i korzyści społeczno-ekonomiczne pozostają aktualne. Stąd AKK wykonaną dla celów PPNW, należy traktować jako uzupełnienie AKK PPSS – stanowiące aktualizację wyników o koszty i korzyści związane z nowymi działaniami, nieujętych w PPSS.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania, wyniki wykonanej analizy kosztów i korzyści, PPNW jednoznacznie wskazują na zasadność ekonomiczną jego realizacji.

Ekonomiczną wartość zaktualizowaną netto PPNW oszacowano na poziomie ponad 60,96 mld zł, co przy łącznych nakładach inwestycyjnych (z korektą fiskalną, po zdyskontowaniu) w wysokości 16,1 mld zł, oznacza wskaźnik B/C na poziomie 4,78 oraz ekonomiczną stopę zwrotu w wysokości 91%.

Co więcej, jak wynika z wykonanej analizy wrażliwości, nawet dwukrotny wzrost nakładów inwestycyjnych nie powoduje braku zasadności ekonomicznej realizacji PPNW. Ponadto, nawet gdyby oszacowane korzyści ekonomiczne zostały zrealizowane zaledwie w około 15%, wskaźniki oceny ekonomicznej PPNW pozostają dodatnie. Świadczy to o niskim ryzyku PPNW.

Tabela 77. Kalkulacja wskaźników oceny ekonomicznej – PPNW łącznie (mln zł)

Lp.	Wyszczególnienie	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
A	Przepływy finansowe	-928	-787	-1 802	-2 743	-2 949	-3 355	-2 792	-1 941	-2 299	-2 272	-2 552	-1 881	-2 067	-2 073	-1 861	-2 608
B	Korekta fiskalna	310	263	602	916	985	1 120	937	657	777	768	861	638	701	705	637	888
C	Korzyści ekonomiczne	154	546	1 354	2 116	2 244	3 689	6 325	9 239	9 939	11 588	11 588	11 588	11 588	11 588	11 588	11 588
C.1	Maksymalne uniknięte straty - ludność	3	9	22	35	37	61	105	153	164	192	192	192	192	192	192	192
C.2	Maksymalne uniknięte straty w przemyśle i energetyce	53	188	466	729	772	1 270	2 177	3 181	3 422	3 989	3 989	3 989	3 989	3 989	3 989	3 989
C.3	Maksymalne uniknięte straty w rolnictwie	98	348	862	1 348	1 429	2 349	4 028	5 884	6 330	7 380	7 380	7 380	7 380	7 380	7 380	7 380
C.4	Maksymalne uniknięte straty w leśnictwie	0	0	1	1	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6
C.5	Maksymalne uniknięte straty w rybołówstwie	0	1	3	4	4	7	12	17	19	22	22	22	22	22	22	22
C.4	Korzyści - pozostałe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	Wartość rezydualna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10 888
E	Koszty społeczne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	Korzyści ekonomiczne netto	-465	23	154	289	279	1 454	4 469	7 955	8 417	10 084	9 897	10 345	10 223	10 221	10 364	20 756
	<b>ENPV</b>	<b>60 955</b>															
	<b>ERR [%]</b>	<b>91%</b>															
	<b>Wskaźnik B/C</b>	<b>4,78</b>															

## 8. Efekty realizacji programu

Jednym z warunków prawidłowego wdrożenia zapisów dokumentów planistycznych jest zaplanowanie również odpowiedniego sposobu ich monitorowania. Pierwszym niezbędnym elementem jest zdefiniowanie oczekiwanych efektów wdrożenia zapisów PPNW.

Głównym zadaniem PPNW jest, zgodnie z Załoženiami do Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021–2027 z perspektywą do roku 2030, zwiększenie retencji wodnej w Polsce a tym samym przeciwdziałanie skutkom suszy i powodzi. Efekt wraźania działań służących realizacji wskazanego celu, po wyborze działań i inwestycji, został określony poprzez wskazanie konkretnych wartości uzyskania retencji. W przypadku wykazu zadań inwestycyjnych, informacje o prognozowanej uzyskanej retencji opracowano na podstawie danych od inwestorów, PPSS i aPZRP. Na podstawie informacji o objętości planowanej retencji w ramach poszczególnych inwestycji, określono całkowitą retencję, która zostanie uzyskana po zrealizowaniu wszystkich inwestycji. **Podstawowym efektem realizacji programu ma być zwiększenie retencji. Za pomocą poszczególnych działań możliwe jest zretencjonowanie następujących objętości wody:**

- Zadania inwestycyjne – ok. 1 176,3 mln m<sup>3</sup>;
- Renaturyzacja mokradeł – ok. 79 mln m<sup>3</sup>;
- Renaturyzacja rzek – ok. 1 149,2 mln m<sup>3</sup>;
- Budowa zbiorników małej retencji w lasach - ok. 2,8 mln m<sup>3</sup>;
- Odnowienie drzewostanów – ponad 450 mln m<sup>3</sup>;
- Realizacja i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach rolniczych ok. 1 082 mln m<sup>3</sup>;
- Promowanie i wdrażanie zabiegów agrotechnicznych zwiększających retencję glebową – ok. 601 mln m<sup>3</sup>;
- Budowa nowych oraz przebudowa istniejących systemów melioracji - ok. 0,9 mln m<sup>3</sup>;
- Rekultywacja wyrobisk pogórnich w celu wykorzystania jako zbiorniki retencyjne -ok. 871 mln m<sup>3</sup>.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody jest zintegrowaniem dostępnych metod retencjonowania wody w celu uzyskania, jednego określonego celu, jakim jest osiągnięcie 15% zretencjonowanej wody w odniesieniu do średniego rocznego odpływu wód z obszaru Polski. Realizacja tego celu będzie konkretną odpowiedzią na problemy z jakimi boryka się społeczeństwo oraz gospodarka w kontekście wyzwań związanych ze zmianami klimatu, zwłaszcza skutkami ekstremalnych zjawisk pogodowych. Cel zostanie osiągnięty tylko przy zastosowaniu wszelkich możliwych metod oraz zaangażowaniu wszelkich możliwych grup społecznych i dostępnych narzędzi. Łącznie, działania zawarte aktualnie w programie, dla których możliwe było oszacowanie ilości zretencjonowanej wody, przyczynią się do osiągnięcia dodatkowej objętości wody szacowanej na poziomie ponad 5 mld m<sup>3</sup>, co stanowi ponad 8% średniego rocznego odpływu wód z obszaru Polski. Tym samym ich realizacja pozwoli na przekroczenie nieosiągalnej do tej pory granicy 15% zretencjonowanej wody w odniesieniu do średniego rocznego odpływu wód z obszaru Polski

W celu osiągnięcia 15% zretencjonowanej wody, działania techniczne, muszą być i będą wzmocnione przez działania nietechniczne, w tym społeczne wspierane i aktywizowane przez instytucje odpowiedzialne za ich realizację. Ich zwymiarowanie w ramach projektu Programu, ze względu na ich oddolny charakter jest bardzo trudne, ale ich podjęcie jest niezbędne dla osiągnięcia efektu końcowego. Jedną, z takich inicjatyw uzupełniających są działania na obszarach użytkowanych rolniczo, stanowiących 18,87 mln ha (wg danych

GUS), czyli ponad 60% ogólnej powierzchni kraju. Na obszarach użytkowanych rolniczo są ogromne możliwości prowadzenia działań w zakresie małej i mikroretencji. Z reguły są to proste, ale niezwykle skuteczne sposoby na gromadzenie wody w miejscu opadu, pozwalające na zatrzymanie lub spowolnienie spływu wód przy jednoczesnej dbałości o stan środowiska naturalnego. Również dla obszarów zurbanizowanych wspierane są inicjatywy lokalne mające służyć tworzeniu błękitno-zielonej infrastruktury, zwiększaniu powierzchni biologicznie czynnej czy retencjonowaniu deszczówki w mieście.

W Założeniach, cel główny PPNW został podzielony na trzy priorytety: (1) wskazanie i realizacja działań z zakresu budowy zintegrowanego systemu naturalnej i sztucznej, retencji wodnej, (2) stworzenie warunków do zrównoważonego wykorzystania zasobów wodnych oraz (3) wzmocnienie świadomości społecznej w zakresie potrzeby retencjonowania i oszczędzania wody.

Efekty dla dwóch pierwszych celów szczegółowych, poza wyrażeniem w formie planowanego wzrostu retencji, zostały także określone poprzez wskazanie liczby planowanych zadań inwestycyjnych (obiektów retencjonujących wodę i kształtujących retencję inną niż zbiornikowa). Dodatkowo, wskazano podział na działania związane ze sztuczną i naturalną retencją oraz na pozostałe działania.

Efektom wdrożenia PPNW ma być wybudowanie 94 obiektów retencjonujących wodę i 633 obiektów kształtujących retencję. W ramach podsumowania przedstawione zostały informacje o liczbie i rodzaju działań, których realizacja przyczyni się do osiągnięcia poszczególnych efektów, a co za tym idzie osiągnięcia celu głównego PPNW. Ponadto, efektem Programu ma być także podjęcie działań w zakresie naturalnej retencji i działań wspierających inwestycje, czyli:

- Renaturyzacja rzek – w tym 11 o najwyższym priorytecie realizacji, 7 o wysokim priorytecie oraz 3019 o priorytecie niskim i umiarkowanym;
- Renaturyzacja mokradeł o powierzchni 318,96 km<sup>2</sup> o najwyższym priorytecie oraz 362,98 km<sup>2</sup> o wysokim priorytecie;
- Budowa obiektów małej retencji leśnej w liczbie 428;
- Podjęcie działań w zakresie przywracania retencji leśnej – 1648 obiektów;
- Ochrona obszarów okresowo zalewanych - na proponowanym obszarze 61 tys. ha;
- Podjęcie praktyk rolniczych w zakresie ochrony warstwy próchnicznej na powierzchni ponad 30 tys. ha;
- Zmiana sposobu gospodarowania na obszarach okresowo zalewanych na obszarze 43 tys. ha;
- Ochrona istniejących obiektów mikroretencji – poprzez zachowanie około 585 tam bobrowych;
- Tworzenie zbiorników śródpolnych – ponad 266 tys. obiektów mikroretencji;
- Przebudowa i odbudowa systemów melioracji w celu nadania im funkcji nawadniającej na powierzchni 153 tys. ha gruntów ornych i 122 tys. ha trwałych użytków zielonych;
- Budowa systemów melioracji nawadniających w 30 JCWP rzecznych;
- Opracowanie dokumentacji przekształcenia na wielofunkcyjne zbiorników planowanych jako suche.

Zdefiniowany, oczekiwany efekt wdrożenia zapisów PPNW został ponadto uzupełniony o informacje dotyczące rezultatów działań związanych z podnoszeniem świadomości społecznej. Na podstawie informacji o działaniach edukacyjnych i promocyjnych efektem wdrożenia PPNW będzie realizacja 454 działań edukacyjno-informacyjnych.

Efekty PPNW zostały określone zarówno na poziomie całego planu, jak również poszczególnych działań. Co więcej, poszczególnym zaplanowanym w PPNW działaniom przypisane zostały ich potencjalne efekty zgodnie z podziałem w Założeniach do Planu.

W tabeli 78 przedstawiono zestawienie kosztów i wielkość retencji możliwej do uzyskania w wyniku realizacji poszczególnych typów działań, które są możliwe do oszacowania.

Tabela 78. Szacowane koszty realizacji oraz wielkość retencji możliwej do uzyskania w wyniku realizacji poszczególnych typów działań

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Wielkość retencji mln m <sup>3</sup>	Szacowany koszt mln zł	Koszty jednostkowe zł/m <sup>3</sup>
1	Renaturyzacja ekosystemów mokradłowych	Zwiększanie retencji mokradłowej poprzez odtwarzanie obszarów mokradłowych	79,73	1 299,58	16,30
2	Renaturyzacja rzek	Realizacja działań z zakresu renaturyzacji rzek	1 149,20	66,18	0,06
3	Realizacja i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach leśnych	Budowa zbiorników małej retencji w lasach	2,81	295,45	105,14
		Budowa pozostałych obiektów hydrotechnicznych w lasach z wyłączeniem zbiorników małej retencji	b.d.		-
4	Zalesianie, zadrzewianie oraz przebudowa drzewostanów	Odnowienie drzewostanów	450,43	b.d.	-
5	Realizacja i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach rolniczych	Wspieranie mikroretencji poprzez tworzenie przydomowych zbiorników wodnych	10,36	700,00	67,57
		Ochrona obszarów okresowo zalewanych	182,88	33,80	0,18
		Gospodarowanie rolnicze na obszarach podmokłych	86,28	116,82	1,35
		Ochrona istniejących obiektów mikroretencji	1,76	b.d.	-
		Wspieranie mikroretencji poprzez tworzenie zbiorników śródpolnych	800,39	1 333,98	1,67
6	Promowanie i wdrażanie zabiegów agrotechnicznych zwiększających retencję glebową	Zwiększanie warstwy próchnicznej	601,32	b.d.	-

8	Realizacja nowych oraz przebudowa istniejących systemów melioracyjnych w celu zapewnienia funkcji nawadniająco-odwadniających	Przebudowa systemów melioracyjnych	0,31	6 603,78	21 302,52
	Realizacja nowych oraz przebudowa istniejących systemów melioracyjnych w celu zapewnienia funkcji nawadniająco-odwadniających	Budowa systemów melioracyjnych nawadniających	0,60	420,97	701,62
10	Realizacja obiektów retencjonujących wodę	Realizacja obiektów retencjonujących wodę	1 176,31	30 219,97	25,69
11	Realizacja innych działań służących poprawie retencji wód	Realizacja innych działań służących poprawie retencji wód			
12	Przekształcanie wybranych suchych zbiorników przeciwpowodziowych w zbiorniki retencyjne wielofunkcyjne	Przekształcanie wybranych suchych zbiorników przeciwpowodziowych w zbiorniki retencyjne wielofunkcyjne	2,00	b.d.	-
13	Rekultywacja wyrobisk pogórnicych w celu wykorzystania jako wielofunkcyjne zbiorniki retencyjne	Rekultywacja wyrobisk pogórnicych w celu wykorzystania jako wielofunkcyjne zbiorniki retencyjne	871,00	b.d.	-

### **Wskaźniki realizacji zapisów PPNW**

Postęp w osiągnięciu założonych efektów realizacji działań wynikających z PPNW powinien być monitorowany tak, by możliwe było korygowanie sposobu wdrażania Planu i minimalizowanie ewentualnych opóźnień. W tym celu zdefiniowano odpowiednie wskaźniki postępu realizacji działań i wskaźniki skuteczności realizacji działań.

Miarą postępu wdrażania zapisów PPNW są wskaźniki pokazujące w jaki sposób wdrażane są działania, a co więcej - uwzględniają one stopień wdrażania działań w odniesieniu do założonych parametrów. Dla działań inwestycyjnych przyjęte zostały wskaźniki zgodne z zapisami PPSS, w szczególności: liczba wybudowanych zbiorników, objętość zretencjonowanej wody i powierzchnia objęta działaniem.

Wskaźniki postępu we wdrażaniu dokumentu uzyskały wartości referencyjne w odniesieniu do terminu ich zakończenia. Wskaźniki odniesione zostały zarówno do obszarów dorzeczy, jak i poszczególnych regionów wodnych. Dla tych działań, które mają określone ramy czasowe, jako wskaźnik przyjęto także zgodność

z założonym harmonogramem. Wskaźniki dla działań zwymiarowanych w PPNW zestawiono w załączniku nr 6.

Podstawowym efektem realizującym główny cel PPNW jest wzrost retencji wody, zgodnie z oszacowanymi danymi, prognozowane jest zwiększenie retencji o ponad 5 mld m<sup>3</sup>. Zakłada się, że wdrażanie Programu z każdym rokiem powinno być coraz skuteczniejsze, gdyż kumulować się będą jego efekty i w 2027 r. powinna zostać osiągnięta wartość docelowa założonego celu w zakresie retencji wody. Skuteczność programu powinna być więc odniesiona zarówno do zakresu danego działania (w odniesieniu np.: do liczby obiektów jaka zostanie zrealizowana, czy powierzchni na jakim wdrożono pewne działania) jak i odniesienie do szacowanej objętości wody, która jest możliwa do zretencjonowania. Dlatego też kluczowe dla monitoringu skuteczności programu będzie, o ile zwiększyła się retencja od początku realizacji PPNW w stosunku do planowanego celu zgodnie z poniższym wzorem:

$$W = \frac{\text{objętość retencjonowanej wody na koniec roku}}{\text{objętość planowanej retencji w wyniku wdrożenia zapisów PPNW}} \times 100\%$$

Określenie realizacji celu w zakresie retencji w odniesieniu do całości programu będzie możliwe jeżeli wartości te zostaną oszacowane na poziomie poszczególnych działań. Dlatego też, dla tych działań, dla których możliwe było oszacowanie retencji w załączniku 6 wskazano – miernik realizacji celu w zakresie retencji.

**Na koniec programu wskaźnik powinien być zbliżony do 100%.**

Należy zaznaczyć, iż w przypadku planowanych działań w ramach Programu priorytetowego „Moja woda” (działanie w podtypie 5.1 Wspieranie mikroretencji poprzez tworzenie przydomowych zbiorników wodnych) wielkość retencji możliwa do uzyskania będzie odnoszona co całości programu.

Dla każdego ze zwymiarowanych działań zaproponowano też wskaźnik skuteczności. Bazuje on na tym samym założeniu, co ww. wskaźnik dla całego programu – skuteczność rośnie w czasie realizacji programu. Wskaźniki skuteczności, podobnie jak efekty realizacji PPNW, będą odniesione do celów szczegółowych. W związku z powyższym, dla każdego z priorytetów realizacji zdefiniowane są odpowiednie mierniki. Dla priorytetu „Wskazanie i realizacja działań z zakresu budowy zintegrowanego systemu naturalnej i sztucznej, retencji wodnej” wskaźnikiem skuteczności wdrażania zapisów PPSS jest stosunek liczby inwestycji zrealizowanych do liczby wszystkich zadań wskazanych w PPNW, wyrażony w procentach. Wskaźnik ten odniesiony zostanie do obszarów dorzeczy i regionów wodnych.

W zakresie celów szczegółowych PPNW, wskaźnikiem skuteczności działań dla priorytetu dotyczącego stworzenia warunków do zrównoważonego wykorzystania zasobów wodnych będzie liczba działań zrealizowanych w stosunku do liczby planowanych w PPNW, wyrażona jako %. Miernik ten jest rozszerzeniem wskaźnika dla pierwszego priorytetu, obejmując nie tylko działania z zakresu inwestycji dotyczących retencji. Uwzględnienie wszystkich działań w bilansie podejmowanych prac odpowie na pytanie dotyczące tworzenia warunków zrównoważonego korzystania z zasobów wodnych. Wskaźnik ten musi być odniesiony do obszarów dorzeczy i regionów wodnych w celu zachowania spójności pomiędzy poszczególnymi elementami monitoringu.

Wskaźnikiem realizacji założeń dla wzmocnienia świadomości społecznej w zakresie potrzeby retencjonowania i oszczędzania wody jest stosunek liczby przeprowadzonych działań informacyjno-promocyjnych do ich planowanej liczby, tj. 455. Ponadto, skuteczność działań określana będzie jako:

- % zmniejszenia zużycia wody w gospodarstwach domowych (spadek procentowy w odniesieniu do lat poprzednich),
- % zmniejszenia zużycia wody w poszczególnych sektorach i gałęziach gospodarki (spadek procentowy w odniesieniu do lat ubiegłych).

Jako źródło danych do określania postępów realizacji należy wykorzystywać dane statystyczne opracowywane przez GUS. Wartości bazowe będą elementem wcześniej prowadzonych analiz w zakresie zapotrzebowania na wodę. Na tym etapie - jako zadowalającą skuteczność proponuje się przyjąć wartości oznaczające spadek zużycia wody, oznaczający odwrócenie trendu. Podkreślić należy, że działania zaplanowane w PPNW w znacznej mierze powiązane są z innymi dokumentami planistycznymi. Dokumenty te również mają zaplanowane metody prowadzenia monitoringu ich realizacji. W związku z tym, by ograniczyć wielokrotne zbieranie i zestawianie danych o tych samych działaniach na potrzeby różnych dokumentów, proponowane wskaźniki realizacji działań będą spójne z tymi zdefiniowanymi w dokumentach planistycznych. Ma to także kluczowe znaczenie w zakresie pozyskiwania danych.

Za prowadzenie oceny postępu i skuteczności podejmowanych w PPNW działań odpowiadać będzie Ministerstwo Infrastruktury, jako podmiot opracowujący niniejszy dokument. Proponuje się prowadzenie oceny w cyklach rocznych. W związku z brakiem przewidzianych w prawie mechanizmów pozyskiwania danych w zakresie działań zawartych w PPNW, wykorzystać należy mechanizmy pozyskiwania informacji o realizacji planów gospodarowania wodami oraz planów zarządzania ryzykiem powodziowym. Ponadto zasadne jest także przeprowadzenie ankietyzacji wskazanych w załączniku nr 6 podmiotów - w zakresie danych nieraportowanych w ramach ww. obowiązku przekazywania informacji.

#### **Potencjalne źródła finansowania zaproponowanych typów działań**

W celu określenia potencjalnych źródeł finansowania zaproponowanych typów działań przeanalizowano następujące dokumenty:

- Projekt Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027;
- Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności;
- Projekt Programu „Polski Ład”;
- Projekt Programu Fundusze Europejskie a Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021 -2027.

Wyniki analiz zestawiono w poniższej Tabeli 79.

Tabela 79. Potencjale źródła finansowania zaproponowanych typów działań



Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Potencjalne źródło finansowania/ujęcie w ramach dokumentu strategicznego
1	Renaturyzacja ekosystemów mokradłowych	Zwiększanie retencji mokradłowej poprzez odtwarzanie obszarów mokradłowych	- Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-Priorytet I, Fundusz FS, Cel szczegółowy 2.7, Kod: 78 - Ochrona, regeneracja i zrównoważone wykorzystanie obszarów Natura 2000; - Plan strategiczny Wspólnej Polityki Rolnej 2023-2027 Interwencja I 8.1.Ochrona cennych siedlisk i zagrożonych gatunków na obszarach Natura 2000 Interwencja I 8.2. Nazwa interwencji Ochrona cennych siedlisk i zagrożonych gatunków poza obszarami Natura 2000
5	Realizacja i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na terenach rolniczych	Ochrona obszarów okresowo zalewanych	Plan strategiczny Wspólnej Polityki Rolnej 2023-2027 Interwencja: Retencjonowanie wody na trwałych użytkach zielonych
		Gospodarowanie rolnicze na obszarach podmokłych	
		Ochrona istniejących obiektów mikroretencji	
		Wspieranie mikroretencji poprzez tworzenie zbiorników śródpolnych	
6	Promowanie i wdrażanie zabiegów agrotechnicznych zwiększających retencję glebową	Zwiększanie warstwy próchnicznej	Plan strategiczny Wspólnej Polityki Rolnej 2023-2027 Interwencja: I 4.5 Zróżnicowana struktura upraw Interwencja: I 4.8 Uproszczone systemy uprawy Interwencja: I 4.9 Zagospodarowanie resztek poźniwnych w formie mulczu (matowania).
8.1	Realizacja nowych oraz przebudowa istniejących systemów melioracyjnych w celu zapewnienia funkcji nawadniająco-odwadniających	Przebudowa systemów melioracyjnych	Krajowy plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności Komponent B3.3.1. Inwestycje w zwiększanie potencjału zrównoważonej gospodarki wodnej na obszarach wiejskich
8.2	Realizacja nowych oraz przebudowa istniejących systemów melioracyjnych w celu zapewnienia funkcji nawadniająco-odwadniających	Budowa systemów melioracyjnych nawadniających	Krajowy plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności Komponent B3.3.1. Inwestycje w zwiększanie potencjału zrównoważonej gospodarki wodnej na obszarach wiejskich

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Potencjalne źródło finansowania/ujęcie w ramach dokumentu strategicznego
9	Tworzenie i odtwarzanie zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i przywodnych	Tworzenie i odtwarzanie zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i przywodnych	Plan strategiczny Wspólnej Polityki Rolnej 2023-2027 Interwencja: I 4.10 Utrzymanie zadrzewień śródpolnych Interwencja: I 4.11 Utrzymanie systemów rolno-leśnych Interwencja: I 4.13 Przeznaczenie 10% powierzchni UR w gospodarstwie na obszary nieprodukcyjne Interwencja: I 10.12. Tworzenie zadrzewień śródpolnych Interwencja: I 10.13. Zakładanie systemów rolno-leśnych
13	Rekultywacja wyrobisk pogórnich w celu wykorzystania jako wielofunkcyjne zbiorniki retencyjne	Rekultywacja wyrobisk pogórnich w celu wykorzystania jako wielofunkcyjne zbiorniki retencyjne	Krajowy plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności Komponent B3.2.1. Inwestycje w neutralizację zagrożeń oraz odnowę wielkoobszarowych terenów zdegradowanych i Morza Bałtyckiego
14	Realizacja MPA oraz inne działania mające na celu zwiększenie retencji w miastach (m.in. błękitno-zielona infrastruktura, retencja wód opadowych i zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnej)	Zwiększanie retencji miejskiej poprzez błękitno-zieloną infrastrukturę	- Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 Nr Priorytetu I, Fundusz FS, Cel szczegółowy 2.4, Wspieranie przystosowania się do zmian klimatu i zapobiegania ryzyku związanemu z klęskami żywiołowymi i katastrofami, a także odporności, z uwzględnieniem podejścia ekosystemowego Nr priorytetu II, Fundusz EFRR, Cel szczegółowy 2.4, Kod: 60 - Działania w zakresie przystosowania się do zmian klimatu oraz zapobieganie ryzykom związanym z klimatem i zarządzanie nimi: inne ryzyka, np. burze i susze (w tym zwiększanie świadomości, ochrona ludności i systemy zarządzania klęskami żywiołowymi i katastrofami, infrastruktura i podejście ekosystemowe) - Polski Ład: Program: Koniec z betonem w centrach Program: „Zielony” budżet obywatelski - Krajowy Program Odbudowy i Zwiększenia Odporności Komponent B3.4.1. Inwestycje na rzecz kompleksowej zielonej transformacji miast

## 9. Spis załączników

- Załącznik 1. Objętość wody retencjonowanej w jeziorach o powierzchni ponad 50 ha,
- Załącznik 2. Analiza działań ujętych w wojewódzkich programach małej retencji,
- Załącznik 3. Działania w podziale na typy działań,
- Załącznik 4. Działania inwestycyjne wraz nadanymi priorytetami realizacji,

- Załącznik 5. Planowane działania edukacyjne, informacyjne lub promocyjne dotyczące tematyki gospodarki wodnej,
- Załącznik 6. Mierniki postępu i skuteczności działań,
- Załącznik 7. Wody powierzchniowe: pobory, zrzuty,
- Załącznik 8. Zestawienie projektów z działania 2.1.5 POIiŚ 2014-2020.

## 10. Spis Rysunków

Rysunek 1. Schemat podejścia do opracowania PPNW.....	8
Rysunek 2. Zlewnie bilansowe uwzględnione w ocenie zasobów wodnych .....	17
Rysunek 3. Rozkład przestrzenny modułu odpływu SNQ w analizowanych zlewniach bilansowych .....	19
Rysunek 4. Rozkład przestrzenny modułu odpływu SSQ (SSq) w analizowanych zlewniach bilansowych.....	20
Rysunek 5. Rozkład przestrzenny modułu przepływu nienaruszalnego w analizowanych zlewniach bilansowych	22
Rysunek 6. Rozkład przestrzenny modułu przepływu gwarantowanego Qgw95% w analizowanych zlewniach bilansowych .....	23
Rysunek 7. Rozkład przestrzenny modułu zasobów dyspozycyjnych zwrotnych ZDZgw95% w analizowanych zlewniach bilansowych .....	25
Rysunek 8. Rozkład przestrzenny wskaźnika QNSH <sub>70</sub> w analizowanych zlewniach bilansowych.....	28
Rysunek 9. Rozkład przestrzenny wskaźnika QNSH <sub>95</sub> w analizowanych zlewniach bilansowych.....	30
Rysunek 10. Poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy w analizowanych zlewniach bilansowych.....	38
Rysunek 11. Przyrost średniej rocznej sumy opadu w analizowanych zlewniach bilansowych według scenariusza RCP 4.5 dla wielolecia 2021-2030.....	42
Rysunek 12. Przyrost średniej rocznej sumy opadu w analizowanych zlewniach bilansowych według scenariusza RCP 4.5 dla wielolecia 2031-2050.....	43
Rysunek 13. Przyrost średniej rocznej sumy opadu w analizowanych zlewniach bilansowych według scenariusza RCP 8.5 dla wielolecia 2021-2030.....	45
Rysunek 14. Przyrost średniej rocznej sumy opadu w analizowanych zlewniach bilansowych według scenariusza RCP 8.5 dla wielolecia 2031-2050.....	46
Rysunek 15. Zmiana średniego rocznego odpływu dla średniej z wiązki modeli klimatycznych dla wielolecia 2024-2050 według scenariusza RCP 4.5.....	48
Rysunek 16. Zmiana średniego rocznego odpływu dla średniej z wiązki modeli klimatycznych dla wielolecia 2024-2050 według scenariusza RCP 8.5.....	49
Rysunek 17. Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności na podstawie danych GUS dla wielolecia 1998-2019.....	50
Rysunek 18. Zasoby dyspozycyjne w obszarach bilansowych – stan aktualny.....	59
Rysunek 19. Moduł zasobów dyspozycyjnych w obszarach bilansowych – stan aktualny.....	60
Rysunek 20. Moduł zasobów dyspozycyjnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan aktualny ....	63
Rysunek 21. Stan rezerw zasobów dyspozycyjnych w zlewniach bilansowych – stan aktualny (stan zasobów na 31.12.2020 r., stan poboru na 31.12.2018 r.).....	77
Rysunek 22. Stan rezerw zasobów dyspozycyjnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan aktualny .....	81
Rysunek 23. Moduł zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.4.5.....	92
Rysunek 24. Moduł zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.8.5.....	97
Rysunek 25. Stan rezerw zasobów wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.4.5 .....	111

Rysunek 26. Stan rezerw zasobów wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.8.5 .....	117
Rysunek 27. Położenie jezior w Polsce na podstawie MPHP .....	126
Rysunek 28. Rozmieszczenie złóż torfowisk w Polsce na podstawie bazy danych GIS Mokradła .....	134
Rysunek 29. Lokalizacja torfowisk w Polsce na tle obszarów chronionych .....	136
Rysunek 30. Lasy w regionach wodnych.....	141
Rysunek 31. Podział kraju na regionalne dyrekcje lasów państwowych (RDLP) na tle regionów wodnych.....	142
Rysunek 32. Udział lasów w powierzchni regionu wodnego[%].....	144
Rysunek 33. Powierzchnia lasów w Polsce na przestrzeni lat 1999–2019 .....	146
Rysunek 34. Klasy całkowitej pojemności wodnej gleb w Polsce .....	152
Rysunek 35. Udział powierzchni o różnych klasach całkowitej pojemności wodnej w Polsce oraz poszczególnych regionach wodnych .....	153
Rysunek 36. Lokalizacja sztucznych zbiorników wodnych na tle regionów wodnych .....	155
Rysunek 37. Kwoty, na jakie zostały podpisane umowy przez NFOŚiGW z podmiotami, na zadania w zakresie zwiększania retencji i ochrony zasobów wodnych w podziale na lata .....	157
Rysunek 38. Kwoty, na jakie zostały podpisane umowy przez NFOŚiGW w podziale na województwa.....	157
Rysunek 39. Liczba sztucznych zbiorników wodnych w poszczególnych regionach wodnych .....	162
Rysunek 40. Liczba złożonych w 2020 roku wniosków w ramach programu „Moja woda” w podziale na województwa.....	165
Rysunek 41. Działania inwestycyjne z wojewódzkich programów małej retencji w stosunku do obszarów deficytowych.....	174
Rysunek 42. Liczba zadań inwestycyjnych z wojewódzkich programów małej retencji względem obszarów .....	174
Rysunek 43. Liczba działań inwestycyjnych z wojewódzkich programów małej retencji w odniesieniu do obszarów dorzeczy .....	175
Rysunek 44. Wskaźnik eksploatacji wody plus (WEI +) dla obszarów dorzeczy (1990-2015) i zużycie wody na osobę .....	177
Rysunek 45. Rozwój wskaźnika eksploatacji wody w latach 1990-2017 w Czechach, Francji, Hiszpanii, Niemczech i Polsce .....	178
Rysunek 46. Pobór wody słodkiej w Europie według źródła, 2017 r.....	179
Rysunek 47. Rozwój poboru wody w Europie od lat 90 w sektorach gospodarki.....	181
Rysunek 48. Rozwój poboru wody w Europie od lat 90. w sektorach gospodarki .....	182
Rysunek 49. Zapory ze zbiornikami na dużych rzekach (o powierzchni zlewni > 10 000 km <sup>2</sup> ) .....	183
Rysunek 50. Rozwój budowy zapór w głównych dorzeczach europejskich 1860-2010 .....	184
Rysunek 51. Presja hydromorfologiczna w jednolitych częściach wód powierzchniowych .....	185
Rysunek 52. Procent sklasyfikowanych silnie zmienionych (SZCW) i sztucznych części wód (SCW) powierzchniowych.....	186
Rysunek 53. Procentowy udział sklasyfikowanych typów (silnie zmienionych części wód - SZCW, sztucznych części wód - SCW, naturalne) części wód w UE 2012 r. ....	187
Rysunek 54. Plany gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy lata 2016-2021 .....	188
Rysunek 55. Udział SZCW i SCW dla Czech, Francji, Hiszpanii i Niemiec 2012r .....	188
Rysunek 56. Największe zbiorniki wodne w Czechach, stan kwiecień 2021 .....	190
Rysunek 57. Największe zbiorniki wodne w Niemczech.....	191
Rysunek 58. Wskaźnik retencji wody (WRI) w Europie 2010 .....	194
Rysunek 59. Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w 2019 r.- ogółem w podziale na regiony wodne .....	228
Rysunek 60. Zużycie wody przez gospodarstwa domowe w 2019 r. w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy .....	231
Rysunek 61. Zużycie wody przez przemysł w 2019 r. w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy.....	232

Rysunek 62. Zużycie wody przez rolnictwo i leśnictwo (akwakultura) w 2019 r. w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy.....	234
Rysunek 63. Prognozowany PKB Polski do 2050 roku (mld euro) .....	235
Rysunek 64. Prognozowana liczba ludności w Polsce do 2050 roku .....	236
Rysunek 65. Prognoza zużycia energii finalnej w podziale na paliwa i nośniki [ktoe] .....	239
Rysunek 66. Produktywność wody – w euro na metr sześcienny zużytej wody .....	240
Rysunek 67. Zużycie wody przez gospodarstwa domowe (m <sup>3</sup> /osobę).....	241
Rysunek 68. Zapotrzebowanie na wodę w rolnictwie przy scenariuszu bazowym i przy scenariuszu wzrostu irygacji.....	248
Rysunek 69. Działania w zakresie renaturyzacji mokradeł w regionach wodnych .....	265
Rysunek 70. Powierzchnia mokradeł wskazanych do renaturyzacji w regionach wodnych w podziale na priorytety [km <sup>2</sup> ] .....	266
Rysunek 71. Wielkość uzyskanej retencji w ramach działania budowa zbiorników małej retencji w lasach w podziale na województwa .....	273
Rysunek 72. Powierzchnia użytków rębnych na obszarach dorzeczy Odry i Wisły w latach 2015-2019, w tys. ha .....	277
Rysunek 73. Powierzchnia użytków rębnych na obszarach pozostałych dorzeczy w latach 2015-2019, w tys. ha.....	278
Rysunek 74. Podatność gleb na erozję wodną w Polsce .....	289
Rysunek 75. Powierzchnia gruntów rolnych rekomendowanych do realizacji działań dotyczących promowania i wdrażania praktyk rolniczych w zakresie zwiększania retencji wodnej w regionach wodnych .....	293
Rysunek 76. Działania inwestycyjne zaplanowane w ramach PPNW .....	303
Rysunek 77. Podział zadań inwestycyjnych z uwagi na funkcję.....	304
Rysunek 78. Podział zadań inwestycyjnych ze względu na typ obiektu .....	304
Rysunek 79. Liczba zadań inwestycyjnych w poszczególnych regionach wodnych.....	305
Rysunek 80. Podział inwestycji ze względu na prognozowaną wytworzoną retencję .....	306
Rysunek 81. Położenie inwestycji na tle obszarów deficytowych .....	309
Rysunek 82. Priorytetyzacja zadań inwestycyjnych PPNW.....	312
Rysunek 83. Priorytety realizacji działań inwestycyjnych PPNW.....	313

## 11. Spis tabel

Tabela 1. Hydrologiczny typ cieków w zależności od średniego spływu jednostkowego .....	11
Tabela 2. Wartości współczynnika k w zależności od hydrologicznego typu cieków oraz powierzchni zlewni .....	12
Tabela 3. Poziomy stres wodny w zależności od wielkości wskaźnika stopnia wykorzystania zasobów dyspozycyjnych zwrotnych .....	14
Tabela 4. Liczba analizowanych zlewni bilansowych w podziale na obszary dorzeczy i regiony wodne.....	16
Tabela 5. Procentowy udział liczby zlewni według QNSH <sub>70</sub> .....	26
Tabela 6. Procentowy udział liczby zlewni według wskaźnika QNSH <sub>70</sub> w podziale na obszary dorzeczy i regiony wodne .....	26
Tabela 7. Procentowy udział liczby zlewni według QNSH <sub>95</sub> .....	29
Tabela 8. Procentowy udział liczby zlewni według wskaźnika QNSH <sub>95</sub> w podziale na obszary dorzeczy i regiony wodne .....	29
Tabela 9. Zestawienie składowych i klucza oceny potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych wód powierzchniowych.....	32
Tabela 10. Zestawienie zlewni według potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych wód powierzchniowych.....	33
Tabela 11. Procentowy udział liczby zlewni według poziomu potrzeb w podziale na obszary dorzeczy i regiony wodne .....	33

Tabela 12. Zestawienie zlewni o najwyższym poziomie potrzeb.....	34
Tabela 13. Przyrost średniej rocznej sumy opadu w analizowanych zlewniach bilansowych według scenariuszy klimatycznych RCP 4.5 i RCP 8.5 w okresach 2021-2030 oraz 2031-2050.....	41
Tabela 14. Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w obszarach bilansowych – stan aktualny .....	54
Tabela 15. Oszacowane zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w obszarach dorzeczy i regionach wodnych – stan aktualny .....	62
Tabela 16. Klasyfikacja stanu rezerw zasobów wód podziemnych w Polsce wg PIG-PIB .....	65
Tabela 17. Stan rezerw zasobów wód podziemnych ze wskazaniem deficytów w obszarach bilansowych z uwzględnieniem poboru rejestrowanego .....	66
Tabela 18. Zestawienie stanu rezerw zasobów wód podziemnych na obszarach regionów wodnych .....	79
Tabela 19. Oszacowane zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.4.5.....	90
Tabela 20. Oszacowane zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.8.5.....	95
Tabela 21. Poziom wykorzystania zasobów wód podziemnych w obszarach bilansowych poprzez pobory wód podziemnych odwodnieniami górniczymi .....	101
Tabela 22. Zestawienie stanu rezerw w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.4.5 .....	108
Tabela 23. Zestawienie stanu rezerw w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.8.5 .....	114
Tabela 24. Liczba jezior w poszczególnych regionach wodnych.....	127
Tabela 25. Zestawienie jezior o powierzchni do 50 ha na obszarach dorzecza Wisły, Odry i Niemna .....	128
Tabela 26. Zapasy statyczne wód jeziornych w podziale na sześć klas powierzchni .....	129
Tabela 27. Wartość zasobów statycznych w odniesieniu do regionów wodnych na obszarze dorzeczy .....	129
Tabela 28. Szacowana wartość całkowitych zasobów dynamicznych jezior, w podziale na regiony wodne .....	130
Tabela 29. Retencja wody w mokradłach w poszczególnych regionach wodnych.....	138
Tabela 30. Udział poszczególnych rodzajów lasów w powierzchni regionów wodnych .....	143
Tabela 31. Zakres wielkości ewapotranspiracji dla rocznej sumy opadów równej 1000 mm w lasach, w zależności od rodzaju lasu.....	145
Tabela 32. Zbiorniki wybudowane przez PGL LP w ramach projektu retencji nizinnej w latach 2016-2020.....	147
Tabela 33. Zbiorniki wybudowane przez PGL LP w ramach projektu retencji górskiej w latach 2016-2020.....	148
Tabela 34. Zbiorniki wybudowane przez PGL LP w ramach projektów retencji nizinnej i górskiej w latach 2016-2020 w podziale na województwa .....	149
Tabela 35. Objętość potencjalnie retencjonowanej wody przez zbiorniska leśne w poszczególnych regionach wodnych .....	150
Tabela 36. Całkowita pojemność wodna wybranych gatunków gleb w warstwie 1 m .....	151
Tabela 37. Udział gleb o równej pojemności wodnej w poszczególnych regionach wodnych.....	153
Tabela 38. Efekty działań zwiększających retencję finansowanych przez NFOŚiGW w latach 1994-2020 ze środków krajowych.....	158
Tabela 39. Efekty działań zwiększających retencję finansowanych przez NFOŚiGW w latach 2005-2007 ze środków Unii Europejskiej.....	159
Tabela 40. Działania z Planu przeciwdziałania skutkom suszy zrealizowane w 2020 roku.....	160
Tabela 41. Liczba sztucznych zbiorników wodnych i objętość retencjonowanej wody w podziale na regiony wodne .....	163
Tabela 42. Szacowana uzyskana retencja w ramach programu „Moja woda” w 2020 roku .....	166
Tabela 43. Wartość zwiększonej retencji w ramach projektów dofinansowanych ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.....	168
Tabela 44. Źródła danych dla analizy WPMR.....	172

Tabela 45. Rozwój wskaźnika eksploatacji wody 1990-2017 w Czechach, Francji, Hiszpanii, Niemczech i Polsce	178
Tabela 46. Największe zbiorniki wodne w Hiszpanii (na podstawie Hiszpańskiego Komitet Narodowego ds. dużych zapór SPANCOLD CNEGP)	191
Tabela 47. Największe zbiorniki we Francji	192
Tabela 48. Udział wód powierzchniowych (POW) i podziemnych (PODZ) w poborach na poszczególne cele w regionach wodnych i obszarach dorzeczy wg Bazy danych o presjach antropogenicznych	225
Tabela 49. Zużycie wód w regionach wodnych i obszarach dorzeczy w przeliczeniu na jednostkę powierzchni oraz liczbę ludności	229
Tabela 50. Prognozowany spadek liczby ludności w poszczególnych województwach w okresie 2020-2030 oraz 2030-2050	238
Tabela 51. Prognoza produkcji krajowej energii z podziałem na rodzaj paliwa [ktoe]	239
Tabela 52. Prognoza zużycia wody w gospodarstwach domowych w podziale na regiony wodne w dam <sup>3</sup>	242
Tabela 53. Prognoza zużycia wody w przemyśle w podziale na regiony wodne w dam <sup>3</sup>	243
Tabela 54. Prognoza zużycia wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa w podziale na regiony wodne w dam <sup>3</sup> scenariusz bazowy	244
Tabela 55. Prognoza zużycia wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa w podziale na regiony wodne – scenariusz wzrostu zapotrzebowania na potrzeby irygacji w rolnictwie w dam <sup>3</sup>	247
Tabela 56. Podsumowanie prognozy zużycia wody w regionach wodnych dla wszystkich grup użytkowników	249
Tabela 57. Powiązanie typów działań z dokumentami planistycznymi	253
Tabela 58. Szacowana uzyskana retencja powierzchni mokradłowych zaproponowanych w działaniach do renaturyzacji	268
Tabela 59. Działania renaturyzacyjne o najwyższym i wysokim priorytecie w poszczególnych regionach wodnych	271
Tabela 60. Szacowana wartość zretencjonowanej wody w wyniku działań renaturyzacyjnych w obrębie jednolitych części wód	272
Tabela 61. Koszty wdrożenia działań z zakresu realizacji odtwarzania obiektów małej i mikro retencji na obszarach dorzeczy	275
Tabela 62. Retencja możliwa do odzyskania w wyniku odnowienia/utrzymania drzewostanu na obszarach rębni [tys. m <sup>3</sup> ]	278
Tabela 63. Szacowana wartość zretencjonowanej wody w wyniku działań ochronnych obszarów okresowo zalewanych	282
Tabela 64. Szacunkowa objętość wody możliwa do zretencjonowania w glebie przy zmianie w sposobie prowadzenia gospodarki rolnej na terenach okresowo zalewanych	283
Tabela 65. Szacunkowa objętość wody możliwej do zretencjonowania przy wprowadzeniu podtypu działania polegającego na ochronie obiektów mikroretencji	286
Tabela 66. Szacunkowa ilość wody możliwa do zretencjonowania poprzez tworzenie śródpolnych zbiorników wodnych w naturalnych zagłębieniach terenu	287
Tabela 67. Szacunkowa ilość wody jaką dodatkowo można zretencjonować w profilu poprzez zwiększenie warstwy próchnicznej oraz dodatkowych zabiegów agromelioracyjnych [tys. m <sup>3</sup> ]	291
Tabela 68. Planowane do odbudowy urządzenia melioracyjne w odniesieniu do regionów wodnych [tys. ha]	295
Tabela 69. Szacunkowa wartość uzyskanej retencji, w ujęciu obszarów dorzeczy i regionów wodnych w wyniku realizacji działania Przebudowa systemów melioracyjnych [tys. m <sup>3</sup> ]	297
Tabela 70. Działanie dot. realizacji przedsięwzięć zmierzających do zwiększenia ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych w zlewni JCWP w poszczególnych regionach wodnych	299
Tabela 71. Kryteria zastosowane do priorytetyzacji inwestycji	307
Tabela 72. Ustalona punktacja za lokalizację inwestycji na obszarze deficytowym	308
Tabela 73. Wielkość uzyskanej retencji w zależności od poziomu potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy	308

Tabela 74. Punktacja za lokalizację na obszarze o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę.....	310
Tabela 75. Efektywność retencji, koszt wytworzenia 1 m <sup>3</sup> retencji .....	311
Tabela 76. Punktacja za uzyskaną wielkość retencji.....	311
Tabela 77. Kalkulacja wskaźników oceny ekonomicznej – PPNW łącznie (mln zł) .....	322
Tabela 78. Szacowane koszty realizacji oraz wielkość retencji możliwej do uzyskania w wyniku realizacji poszczególnych typów działań.....	325
Tabela 79. Potencjałe źródła finansowania zaproponowanych typów działań .....	328