



MINISTERSTWO
INFRASTRUKTURY

RETENCAJA. ZATRZYMAJ WODĘ!



Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Warszawa, lipiec 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	10
2.1.1.1. Podejście metodyczne	11
2.1.1.2. Analiza wyników	15
2.1.2. Identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych	33
2.1.2.1. Podejście metodyczne	33
2.1.2.2. Analiza wyników	34
2.1.3. Diagnoza sytuacji w zakresie zasobów wodnych Polski (wody powierzchniowe) oraz diagnoza sytuacji w zakresie deficytu zasobów wodnych	40
2.1.3.1. Podejście metodyczne	40
2.1.3.2. Analiza wyników	42
2.2. Oszacowanie zasobów wodnych kraju oraz identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych – wody podziemne	54
2.2.1. Oszacowanie zasobów wodnych – stan aktualny	54
2.2.2. Identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych	65
2.2.3. Opracowanie założeń oraz przeprowadzenie diagnozy sytuacji w zakresie zasobów wodnych Polski w odniesieniu do wód podziemnych w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy – 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 w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy – stan perspektywiczny	100
2.2.4.1. Opracowanie założeń	100
2.2.4.1.1. Ocena zmienności odwodnień kopalnianych i ich wpływu na zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w perspektywie roku 2030 i 2050	101
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	106

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

2.2.4.2.	Analiza wyników	108
2.2.4.2.1.	Wyniki analiz – stan rezerw zasobów wód podziemnych dla zmian klimatu przewidzianych w scenariuszu RCP.4.5	108
2.2.4.2.2.	Wyniki analiz - stan rezerw zasobów dyspozycyjnych dla zmian klimatu przewidzianych w scenariuszu RCP.8.5.....	114
2.2.5.	Podsumowanie spodziewanych zmian zasobów wód podziemnych	121
3.	Aktualny stan retencji w Polsce.....	122
3.1.	Definicja retencji.....	123
3.1.1.	Podział retencji ze względu na charakter gromadzenia wód	123
3.1.2.	Podział retencji ze względu na skalę zjawiska	124
3.1.3.	Podział retencji ze względu na kontrolowanie zjawiska.....	125
3.1.4.	Podział retencji ze względu na cele szczegółowe zatrzymania wody	125
3.2.	Retencja jeziorowa	125
3.3.	Retencja mokradłowa.....	132
3.3.1.	Metoda oceny retencji wodnej w obszarach mokradłowych	132
3.3.2.	Retencja wodna dla obszarów mokradłowych z podziałem na regiony wodne	139
3.4.	Retencja w lasach	142
3.5.	Retencja glebowa	153
3.6.	Retencja zbiornikowa	158
3.6.1.	Duża i mała retencja zbiornikowa	158
3.6.2.	Mikroretencja.....	167
3.7.	Analiza zapisów wojewódzkich programów małej retencji	172
4.	Stan retencji w wybranych krajach UE	177
4.1.	Analizy stanu retencji w wybranych 4 krajach UE - Francji, Hiszpanii, Niemczech, Czechach.....	177
5.	Stan prawny w zakresie retencji wodnej oraz zasobów dyspozycyjnych wód.....	198
5.1.	Prawo i strategie międzynarodowe.....	198
5.1.1.	Prawo międzynarodowe.....	198
5.1.2.	Programy i strategie międzynarodowe – powiązania	200
5.2.	Prawo i strategie krajowe.....	207
5.2.1.	Prawo krajowe – instrumenty prawne	207
5.2.2.	Prawo krajowe – instrumenty ekonomiczne.....	212
5.2.3.	Programy i strategie krajowe – powiązania	213
5.3.	Prawo i programy lokalne.....	220
5.3.1.	Prawo lokalne.....	220
5.3.2.	Programy i strategie lokalne – powiązania.....	221
6.	Analiza potrzeb w zakresie dostępności zasobów wodnych	224
6.1.	Analiza obecnych i przyszłych potrzeb w zakresie zasobów wodnych.....	224

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

6.1.1.	Aktualne zużycie wody – podejście metodyczne	224
6.1.2.	Aktualne zużycie wody – wyniki analiz	228
6.2.	Przyszłe potrzeby w zakresie dostępności zasobów wodnych	236
7.	Wykaz działań służących zwiększeniu retencji wód	248
7.1.	Działania mające na celu zwiększenie retencji wód	248
7.2.	Planowane działania edukacyjne, informacyjne lub promocyjne dotyczące tematyki gospodarki wodnej	300
7.3.	Podsumowanie analizy kosztów i korzyści dla działań	302
8.	Efekty realizacji programu	305
9.	Konsultacje społeczne Programu i Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko	309
10.	Spis załączników	309

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 Planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy
2aPGW	druga aktualizacja Planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy
aPWŚK	aktualizacja Programu wodno-środowiskowego kraju
aPZRP	aktualizacja Planów 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
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
LID	zielona infrastruktura (tłum. Low Impact Development)
MEW	Mała Elektrownia Wodna
MPA	Miejski Plan Adaptacji
MPHP	Mapy 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 na obszarach dorzeczy
PSE S.A.	Polskie Sieci Energetyczne
PZRP	Plany 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	wojewódzkie zarządy 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 m³, a średnia europejska wynosi 2,5 raza więcej¹. 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^{2, 3}

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 odbija się na możliwościach funkcjonowania sektora turystycznego^{4, 5}.

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 dorzecza. 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 z dnia 10 września 2019 r. (M.P. z 2019 r. poz. 941), dalej zwane: Założenia do PPNW.

Zgodnie z Załoženiami 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.

¹ Gutry-Korycka, M., Zasoby wodne Polski, IMGW, Warszawa 2018

² <https://klimada2.ios.gov.pl/>

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

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

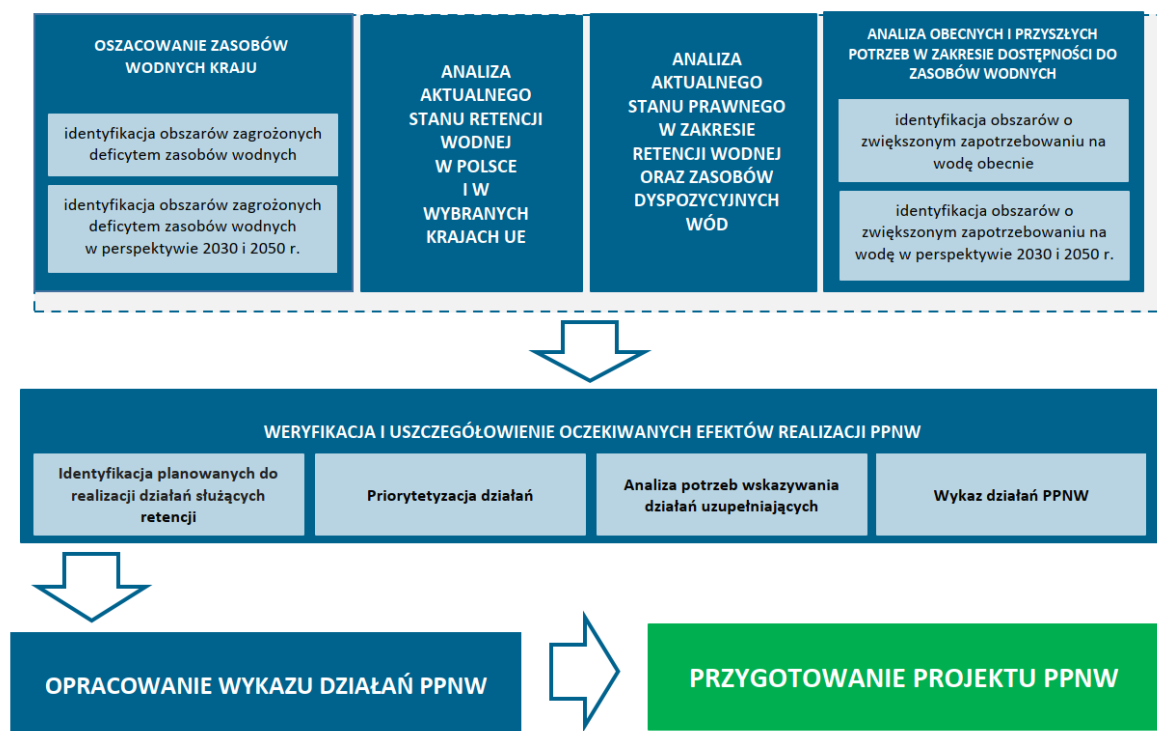
⁵ <http://klimada.mos.gov.pl/blog/2013/04/15/turystyka/>

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



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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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, zgodnie z Międzynarodowym słownikiem hydrologicznym⁶, 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

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 ($\bar{sr}Q_{n70}$) do przepływu nienaruszalnego Q_{NSH70} ;
- Stosunek przepływu średniego niżówki ekstremalnej ($\bar{sr}Q_{n95}$) 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 do 2019 r. 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 odstąpiono ostatecznie od uwzględnienia w analizach wskaźnika stopnia wykorzystania zasobów dyspozycyjnych.

Przyjęte wskaźniki wyznaczono na podstawie danych IMGW PIB z wielolecia 1987-2019. Do obliczenia przepływów charakterystycznych NNQ i SNQ wykorzystano przepływy ekstremalne niskie, natomiast

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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 „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 cieku oraz powierzchni zlewni,

SNQ – przepływ średni niski [m^3/s],

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

Tabela 1. Hydrologiczny typ cieku w zależności od średniego spływu jednostkowego

Hydrologiczny typ cieku	qSSQ
nizinny	$qSSQ < 4.15$
przełściowy i podgórski	$4.15 \leq qSSQ \leq 13.15$
górski	$qSSQ \geq 13.15$

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

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

Hydrologiczny typ cieków	Powierzchnia zlewni A [km ²]	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 KCPP⁷.

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

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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 poboru⁸.

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:

α – 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.

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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Ogólnie stosowany w hydrologii termin „niżówka” jest pojęciem umownym, interpretującym sytuację w rzekach w odniesieniu do ilości przepływającej wody⁹. 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_g ”, przy czym przy określaniu przepływu granicznego mogą być stosowane różne kryteria, hydrologiczne lub gospodarcze. Na potrzeby niniejszego opracowania, jako przepływy graniczne przyjęto przepływy $Q_{70\%}$ i $Q_{95\%}$ wyznaczone z krzywej sum czasów trwania przepływów¹⁰.

Wykorzystano również dodatkowe kryteria uściślające wyznaczanie niżówek:

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

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:

SPWP – 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

⁹ Ozga-Zielinska M., Brzezinski J., 1997, Hydrologia stosowana. PWN Warszawa.

¹⁰ 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.

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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 m³/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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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. Ilość analizowanych zlewni bilansowych w podziale na obszary dorzeczy i regiony wodne

Obszar dorzecza	Region wodny	Ilość analizowanych zlewni
Dunaju	Czarnej Orawy	3
	Czadeczki	0
	Morawy	0
Wisły	Małej Wisły	23
	Górnej- Zachodniej Wisły	53
	Górnej- Wschodniej Wisły	36*
	Środkowej Wisły	40
	Bugu	29
	Narwi	40
	Dolnej Wisły	61
Świeżej	Świeżej	0
Banówki	Banówki	0
Łaby	Metuje	1
	Orlicy	0
	Izery	0
	Łaby i Ostrożnicy	0
Odry	Górnej Odry	18
	Środkowej Odry	61**
	Warty	36***
	Noteci	19
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	36****
Pregoły	Łyny i Węgorapy	11
Niemna	Niemna	7
Dniestru	Dniestru	1
SUMA		475

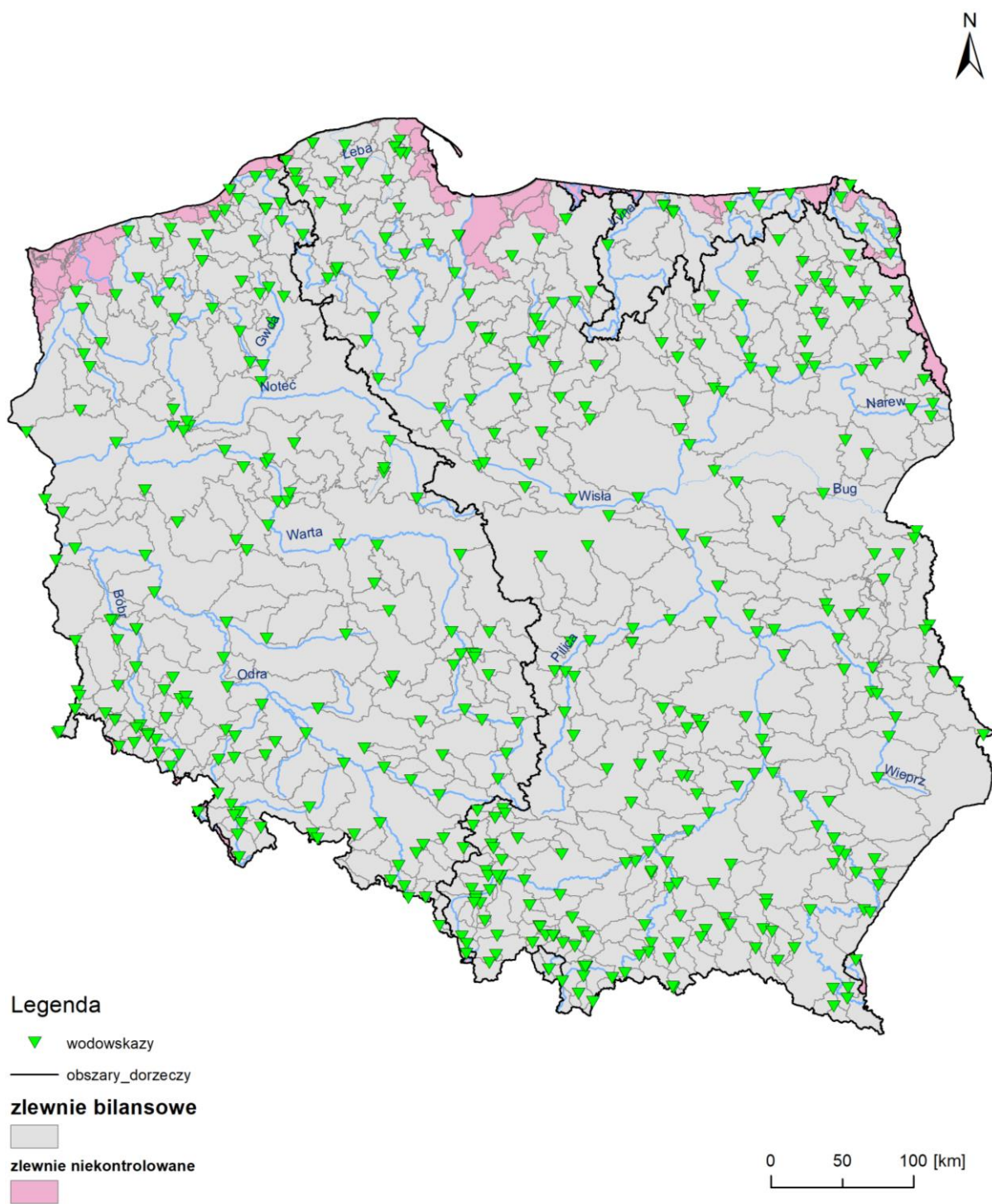
*W tym 3 zlewnie położone częściowo w RW Górnej-Zachodniej Wisły

**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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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*km²,
- Klasa 2 - od 0.979 do 1.461 l/s*km²,
- Klasa 3 - od 1.462 do 1.989 l/s*km²,
- Klasa 4 - od 1.990 do 2.636 l/s*km²,
- Klasa 5 - od 2.637 do 3.880 l/s*km²,
- Klasa 6 - od 3.881 do 9.828 l/s*km².

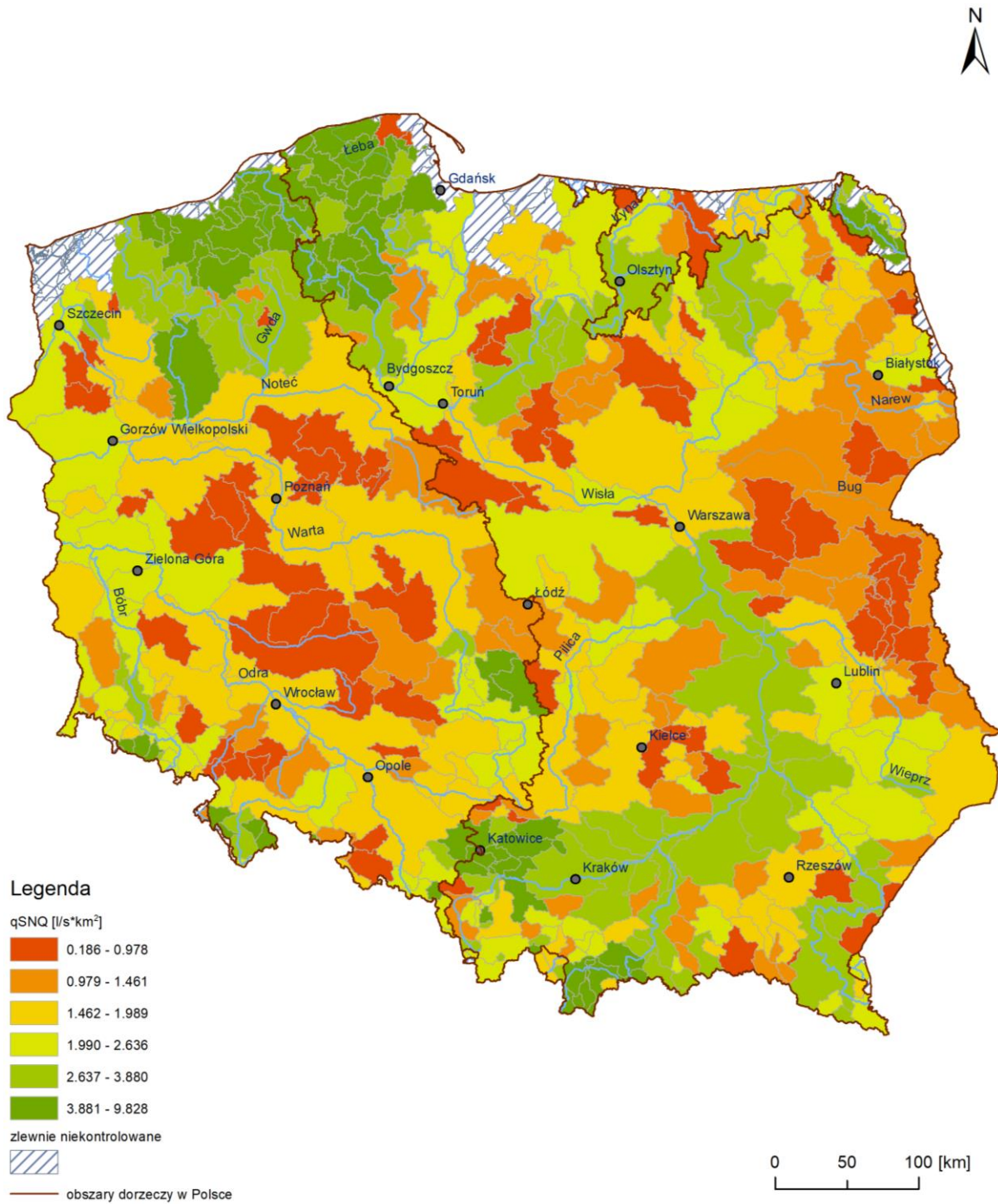
Podobnie na 6 klas podzielono wartości modułu odpływu SSQ:

- Klasa 1 - od 1.257 do 3.918 l/s*km²,
- Klasa 2 - od 3.919 do 5.035 l/s*km²,
- Klasa 3 - od 5.036 do 6.015 l/s*km²,
- Klasa 4 - od 6.016 do 8.944 l/s*km²,
- Klasa 5 - od 8.945 do 12.313 l/s*km²,
- Klasa 6 - od 12.314 do 51.658 l/s*km².

W klasie o najmniejszych wartościach modułu SNQ dla analizowanego wielolecia 1987-2019 (poniżej 0,978 l/s·km²) 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·km²) znajduje się 41 zlewni na obszarze dorzecza Wisły (co stanowi 14% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza), 35 zlewni w Dorzeczu Odry (20,6%) oraz 3 zlewnie w Dorzeczu Niemna (42,8% analizowanych zlewni na obszarze dorzecza).

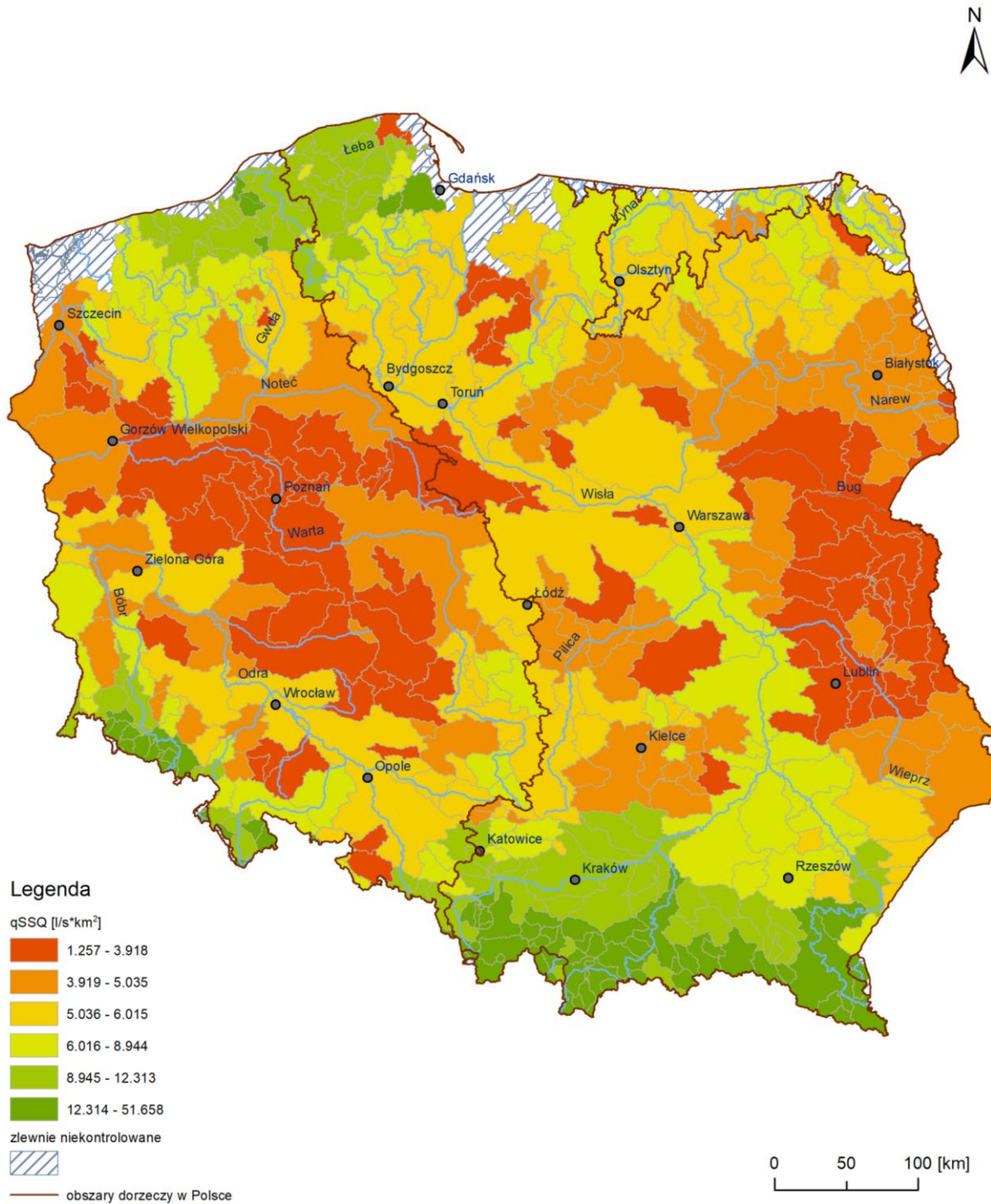
W odniesieniu do modułu SSQ, w klasie o najniższych wartościach (poniżej 3.918 l/s·km²) znajduje się 39 zlewni na obszarze dorzecza Odry oraz 41 zlewni na obszarze dorzecza Wisły. W klasie o wartościach najwyższych (powyżej 12.313 l/s·km²) - 50 zlewni na obszarze dorzecza Wisły, 25 Odry, 2 Dunaju, 1 Łaby i 1 Dniestru. 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 w analizowanych zlewniach bilansowych



Źródło: Opracowano na podstawie danych IMGW-PIB

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Wartości modułu przepływu nienaruszalnego podzielono odpowiednio na 6 klas:

- Klasa 1 – od 0.131 do 0.751 l/s*km²,
- Klasa 2 - od 0.752 do 1.115 l/s*km²,
- Klasa 3 - od 1.116 do 1.601 l/s*km²,
- Klasa 4 - od 1.602 do 2.416 l/s*km²,
- Klasa 5 - od 2.417 do 3.942 l/s*km²,
- Klasa 6 - od 3.943 do 15.0 l/s*km²,

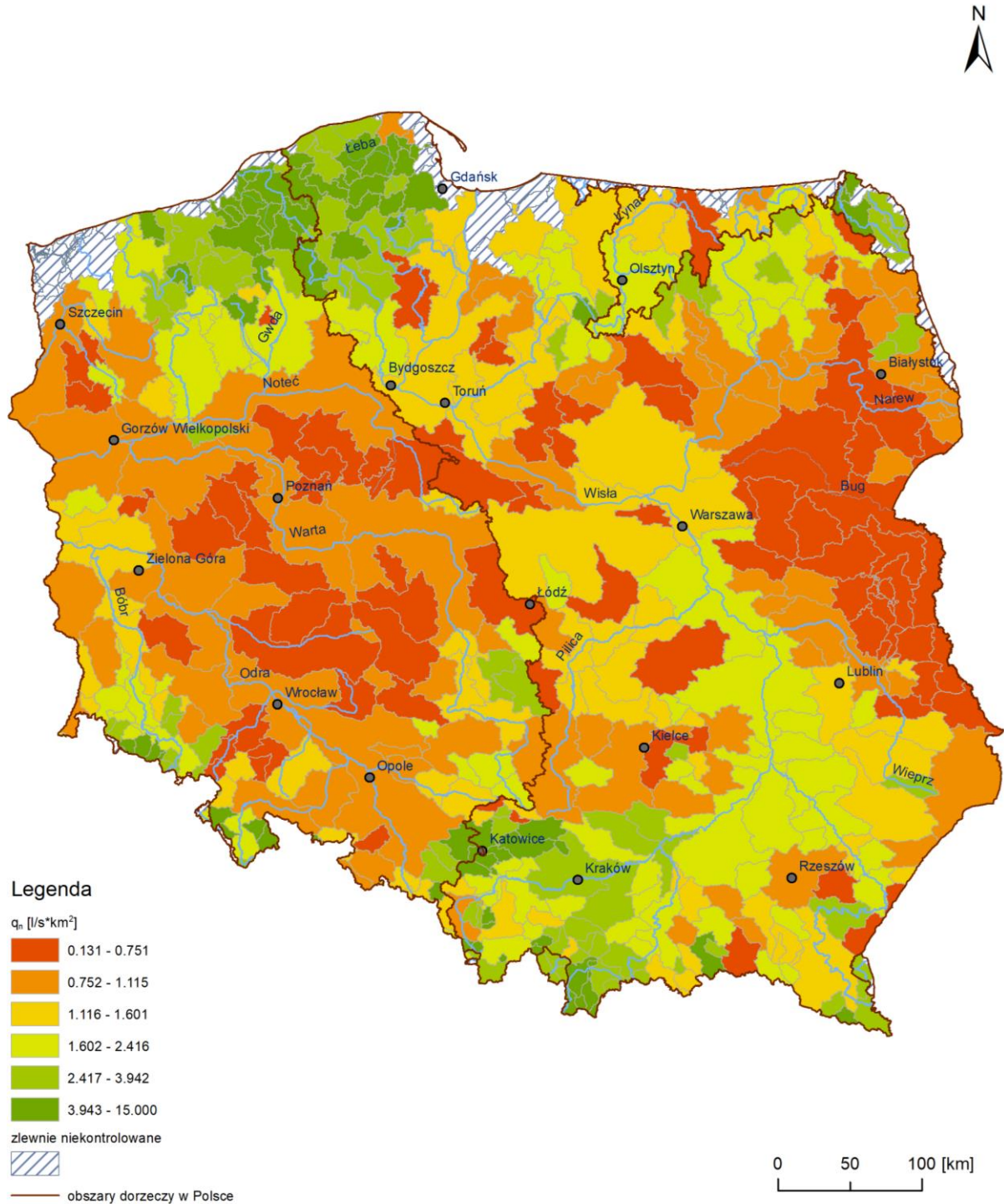
analogicznie wartości modułu przepływu gwarantowanego:

- Klasa 1 – od 0.23 do 1.31 l/s*km²,
- Klasa 2 - od 1.32 do 1.91 l/s*km²,
- Klasa 3 - od 1.92 do 2.53 l/s*km²,
- Klasa 4 - od 2.54 do 3.33 l/s*km²,
- Klasa 5 - od 3.34 do 4.89 l/s*km²,
- Klasa 6 - od 4.90 do 13.79 l/s*km².

W klasie o najmniejszych wartościach modułu przepływu nienaruszalnego dla analizowanego wielolecia 1987-2019 (poniżej 0.751 l/s·km²) 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·km²) 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).

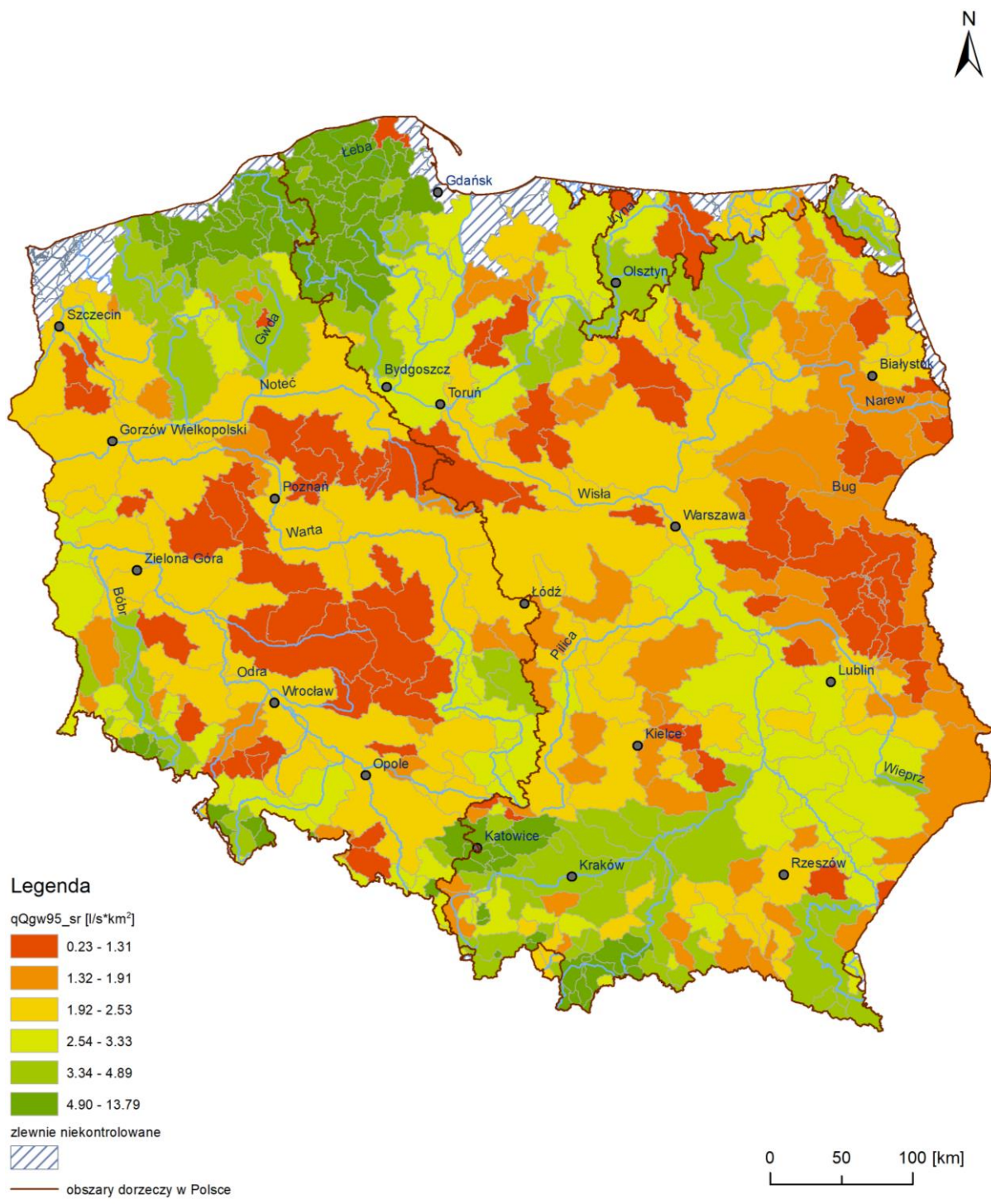
W odniesieniu do modułu przepływu gwarantowanego o poziomie gwarancji p = 95%, w klasie o najniższych wartościach (poniżej 1.31 l/s·km²) znajduje się 110 zlewni na obszarze dorzecza Wisły, 75 zlewni na obszarze dorzecza Odry oraz 5 zlewni na obszarze dorzecza Pregoty. W klasie o wartościach najwyższych (powyżej 4.89 l/s·km²) - 30 zlewni na obszarze dorzecza Wisły, 24 Odry i 1 na obszarze dorzecza Niemna.

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

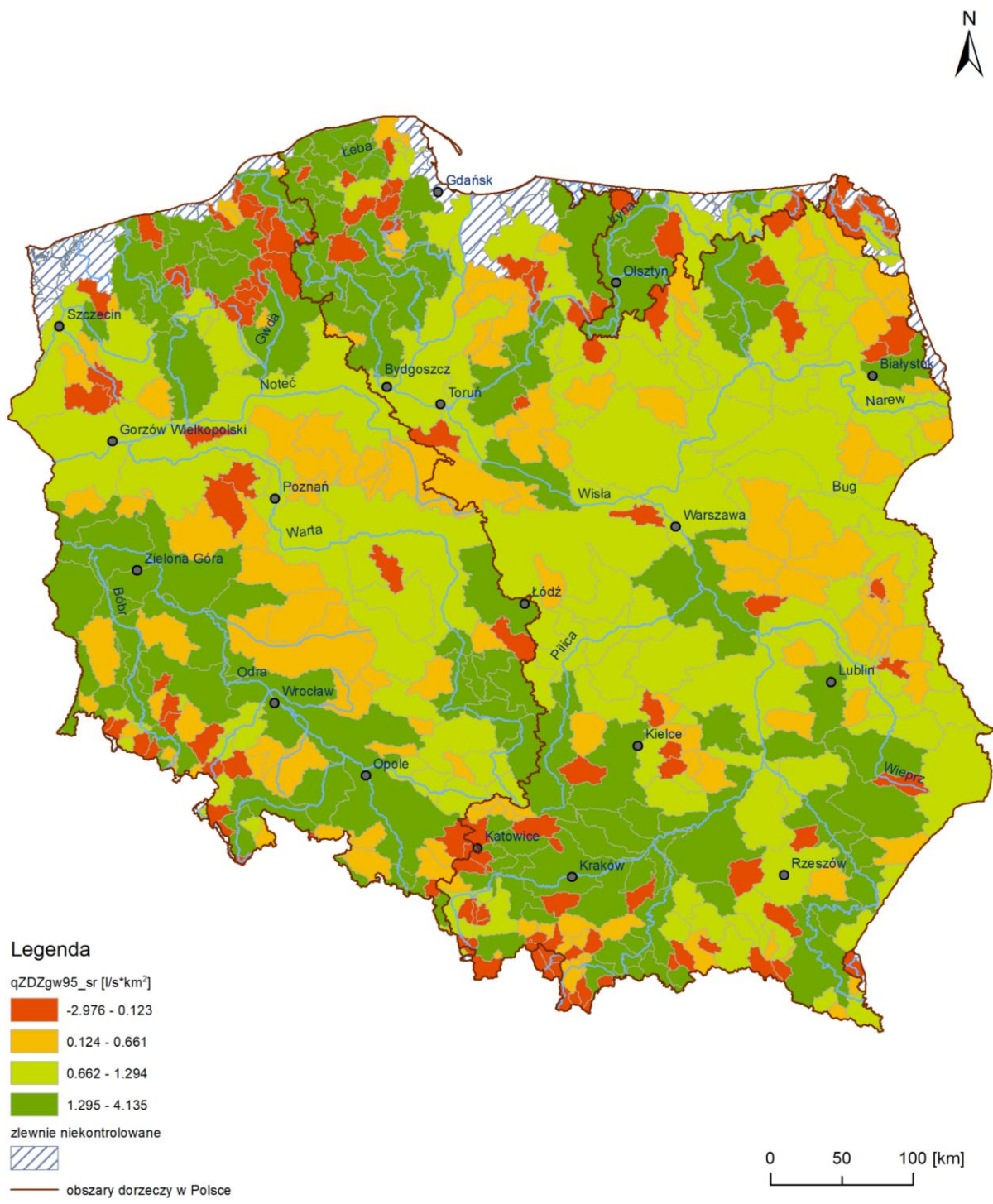
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 ilości 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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

Wartości wskaźnika QNSH70, obliczone jako stosunek przepływu średniego niżówki zwykłej do przepływu nienaruszalnego, wskazują, że 82.7% całkowitej liczby analizowanych zlewni znajduje się w przedziale >1.05 , co oznacza, że dla tych zlewni susza hydrologiczna nie szczerpuje 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 przedziale <0.95 znalazło się 9.5% liczby analizowanych zlewni. W zlewniach tych susza hydrologiczna szczerpuje 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 QNSH70 dla całej Polski (Tabela 5) oraz w podziale na dorzecza (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 QNSH₇₀

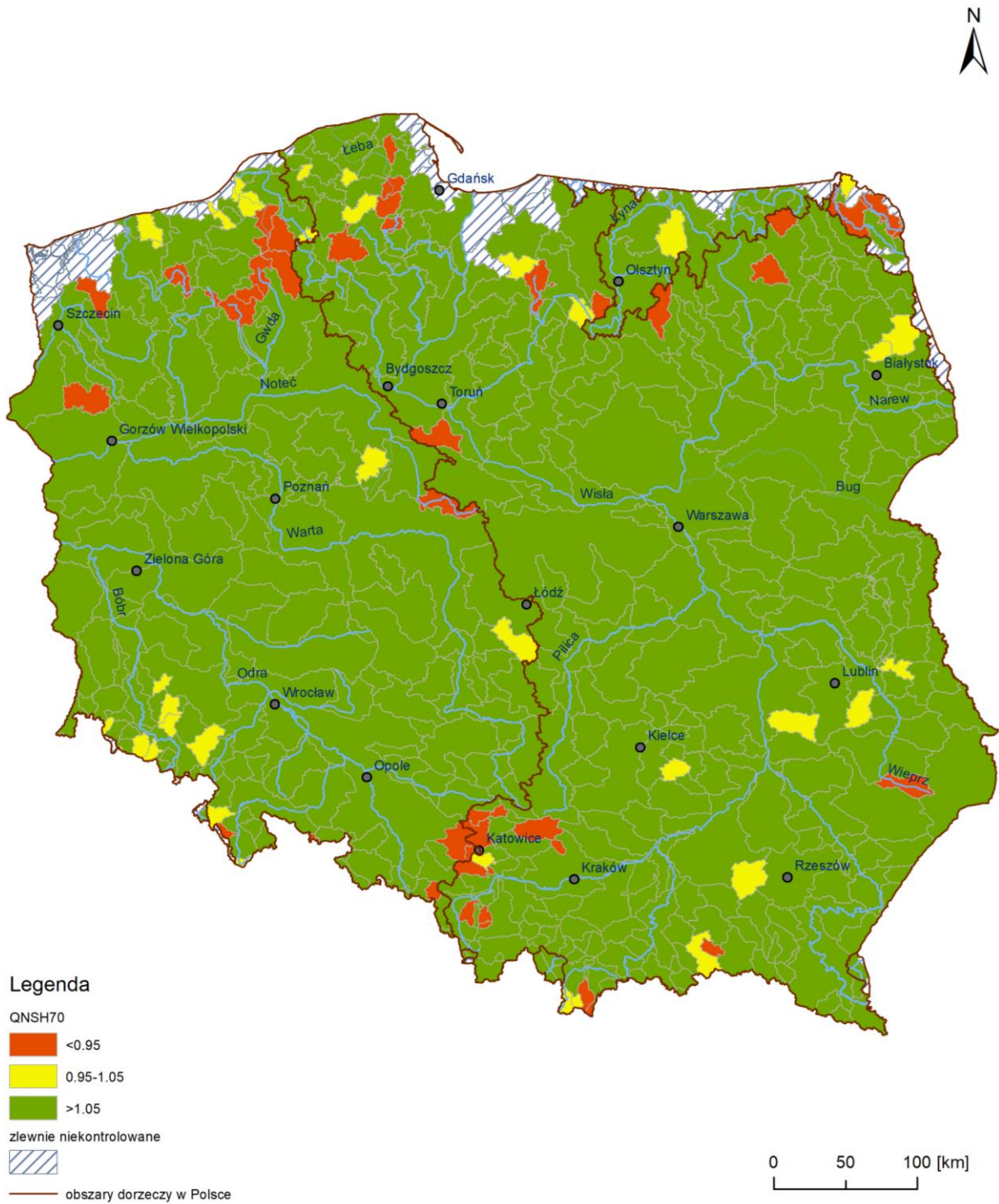
QNSH ₇₀	Udział liczby zlewni [%]
<0.95	9.5
0,95-1.05	7.8
>1.05	82.7

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Tabela 6. Procentowy udział liczby zlewni według wskaźnika QNSH₇₀ w podziale na obszary dorzeczy i regiony wodne

Obszar dorzecza	Region wodny	Udział liczby zlewni [%]/ Wskaźnik QNSH ₇₀		
		<0.95	0.95-1.05	>1.05
Dunaju	Czarnej Orawy	0.00	0.00	0.63
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
Łaby	Metuje	0.00	0.00	0.21
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
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	1.26	1.47	4.84
Pregoły	Łyny i Węgorapy	0.00	0.21	2.11
Niemna	Niemna	0.63	0.21	0.63
Dniestru	Dniestru	0.00	0.00	0.21

Rysunek 8. Rozkład przestrzenny wskaźnika QNSH₇₀ w analizowanych zlewniach bilansowych



Źródło: Opracowano na podstawie danych IMGW-PIB

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Wartości wskaźnika QNSH₉₅, 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 QNSH₉₅ 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).

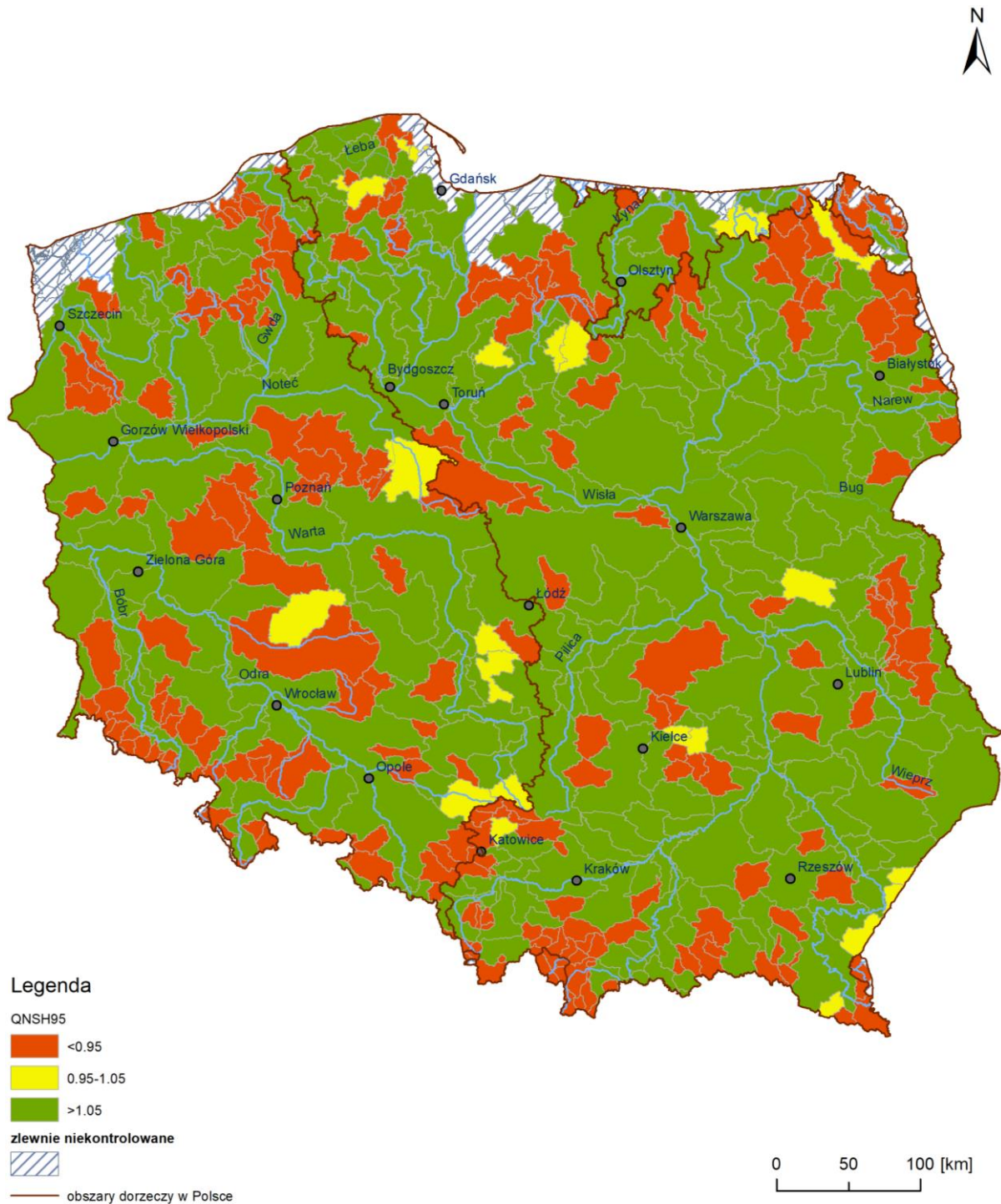
Tabela 7. Procentowy udział liczby zlewni według QNSH₉₅

QNSH ₉₅	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 QNSH₉₅ w podziale na obszary dorzeczy i regiony wodne

Obszar dorzecza	Region wodny	Udział liczby zlewni [%]/ Wskaźnik QNSH ₉₅		
		<0.95	0.95-1.05	>1.05
Dunaju	Czarnej Orawy	0.63	0.00	0.00
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
Łąby	Metuje	0.21	0.00	0.00
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
Pregoły	Łyny i Węgorapy	0.63	0.21	1.47
Niemna	Niemna	1.05	0.00	0.42
Dniestru	Dniestru	0.21	0.00	0.00

Rysunek 9. Rozkład przestrzenny wskaźnika QNSH₉₅ w analizowanych zlewniach bilansowych



Źródło: Opracowano na podstawie danych IMGW-PIB

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 ilość 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, 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.

2.1.2. Identyfikacja obszarów zagrożonych deficytem zasobów wodnych

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	0,123-0,661	0,661-1,294	>1,294
	1,000	0,100	0,010	0,001
QNSH ₇₀	<0,95	0,95-1,05	>1,05	
	1,000	0,100	0,001	
QNSH ₉₅	<0,95		0,95-1,05	>1,05
	1,000		0,010	0,001
Suma punktów - przedziały	3,000-1,200	1,200-0,021	0,021-0,003	0,003
Poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy	NAJWYŻSZY	WYSOKI	UMIARKOWANY	NISKI

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 potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy	NAJWYŻSZY	WYSOKI	UMIARKOWANY	NISKI
Ilość zlewni	122	133	107	113
Udział zlewni [%]	25,7	28,0	22,5	23,8

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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

Obszar dorzecza	Region wodny	Udział zlewni [%] / Poziom potrzeb			
		NAJWYŻSZY	WYSOKI	UMIARKOWANY	NISKI
Dunaju	Czarnej Orawy	0.63	0.00	0.00	0.00
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
Łaby	Metuje	0.00	0.21	0.00	0.00
Odry	Górnej Odry	1.05	1.68	0.42	0.63
	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
Pregoły	Łyny i Węgorapy	0.63	0.00	0.84	0.84
Niemna	Niemna	1.05	0.00	0.42	0.00
Dniestru	Dniestru	0.21	0.00	0.00	0.00

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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Obszar dorzecza	Region wodny	Rzeka	Stacja wodowskazowa	Kod Systemu Zarządzania Siecią IMGW-PIB
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	BIĄŁKA	ŁYSA POLANA	149200100
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	NIEDZICZANKA	NIEDZICA	149200120
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	KAMIENICA	ŁABOWA	149200270
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

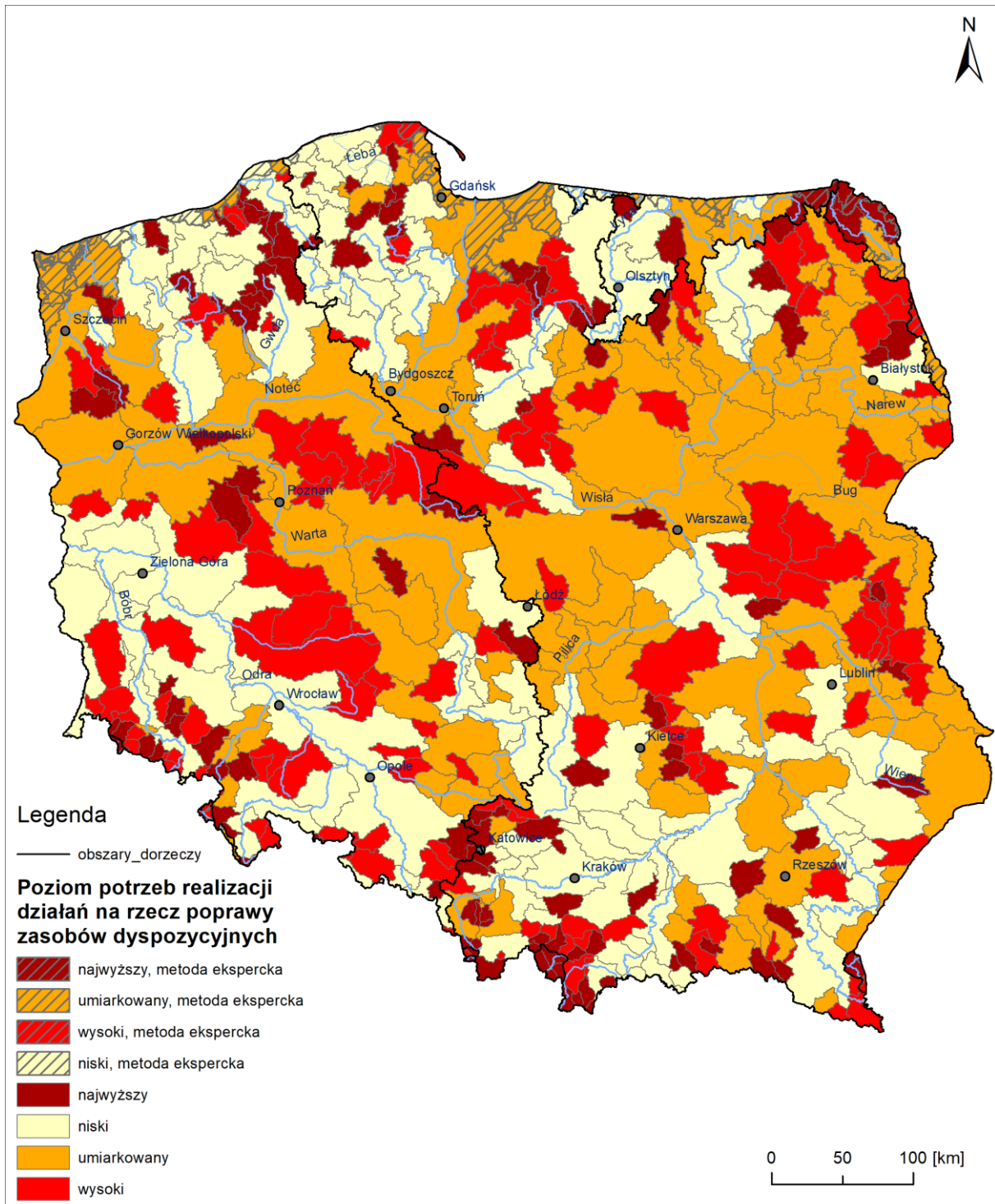
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Obszar dorzecza	Region wodny	Rzeka	Stacja wodowskazowa	Kod Systemu Zarządzania Siecią IMGW-PIB
Wisły	Dolnej Wisły	ELBLĄG	BAĞART	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
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	GORECZYNO	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	JELEŃ 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Obszar dorzecza	Region wodny	Rzeka	Stacja wodowskazowa	Kod Systemu Zarządzania Siecią IMGW-PIB
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
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	DZIERŻCINKA	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



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

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 CO₂ nieprzekraczającej 580 ppm (względem 410 ppm w 2020 r.) oraz wymuszenia radiacyjnego 4,5 W/m²;
- RCP 8.5 - scenariusz zakładający utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych – osiągnięcie w 2100 r. koncentracji CO₂ na poziomie 1 230 ppm (względem 410 ppm w 2020 r.) oraz wymuszenia radiacyjnego 8,5 W/m².

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, 2041-2050.¹² 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

¹² źródło danych: <https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal>

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 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)¹³.

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 Muskingum¹⁴.

¹³ Kundzewicz Z., Øystein H., Okruszko T., 2017: Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce, Poznań

¹⁴ 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

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 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

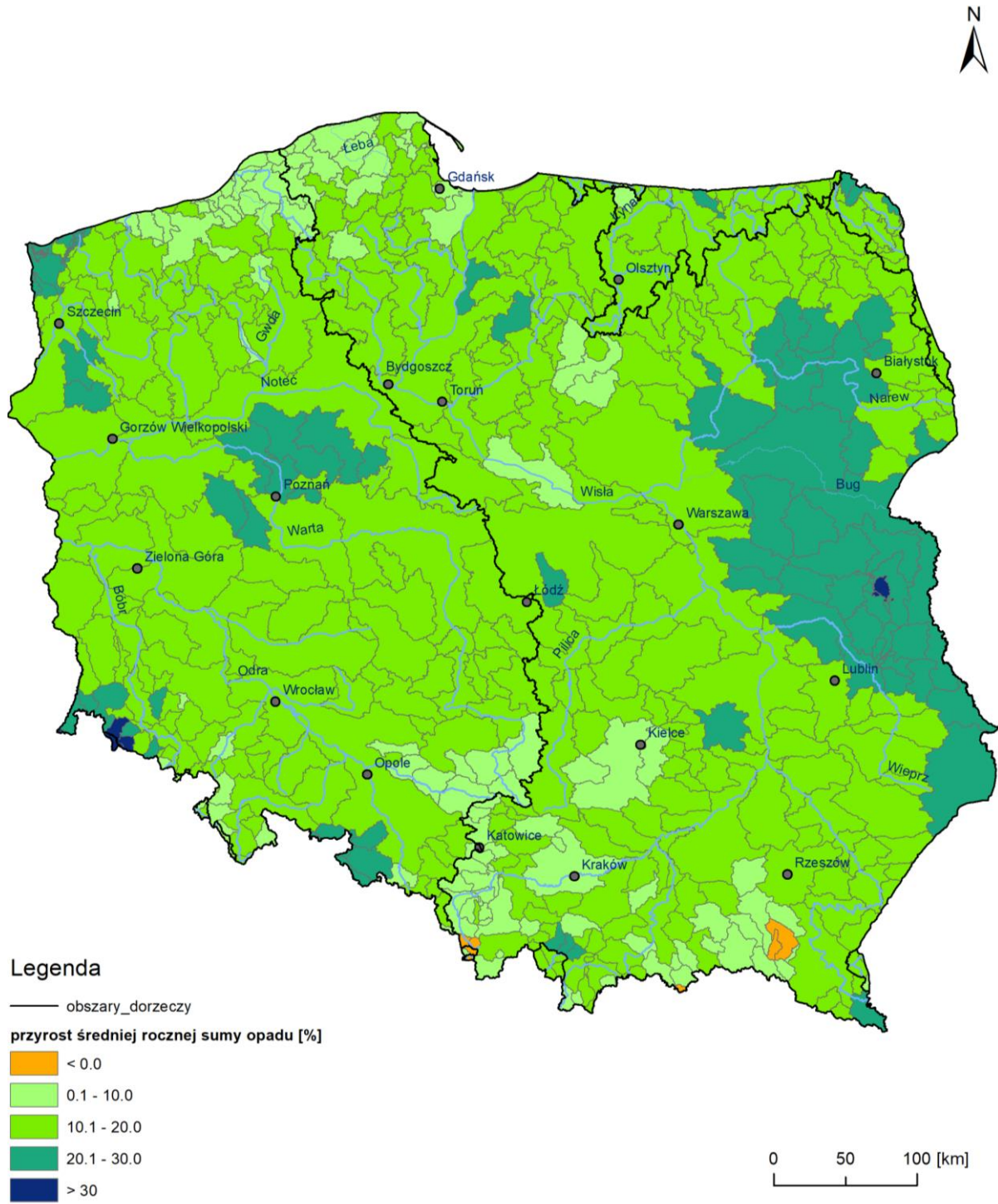
Przyrost średniej rocznej sumy opadu [%]	Ilość zlewni / scenariusz / wielolecie			
	RCP 4.5		RCP 8.5	
	2021-2030	2031-2050	2021-2030	2021-2030
<0	8	8	7	2
0 – 10	125	89	120	43
10 - 20	338	344	363	323
20 - 30	82	106	61	171
>30	16	22	18	30

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.

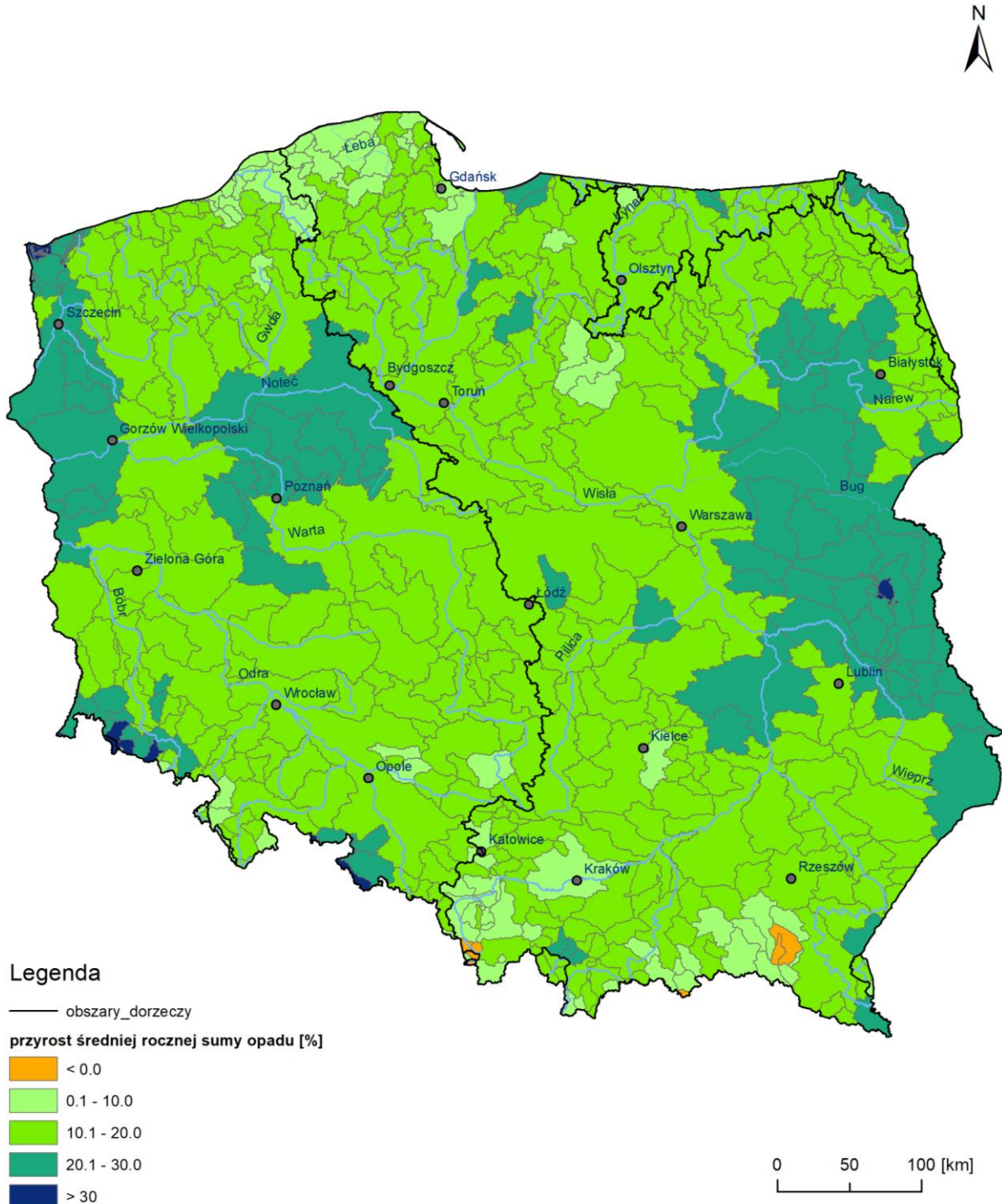
Dla okresu 2031-2050 prognozowany rozkład przestrzenny zmian średniej rocznej sumy opadów kształtuje się zasadniczo podobnie, przy czym niewielkiemu zwiększeniu ulega ilość obszarów z prognozowanym wzrostem opadów powyżej 10% i jednocześnie zmniejszeniu ilość obszarów ze wzrostem do 10%. Ilość zlewni, 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



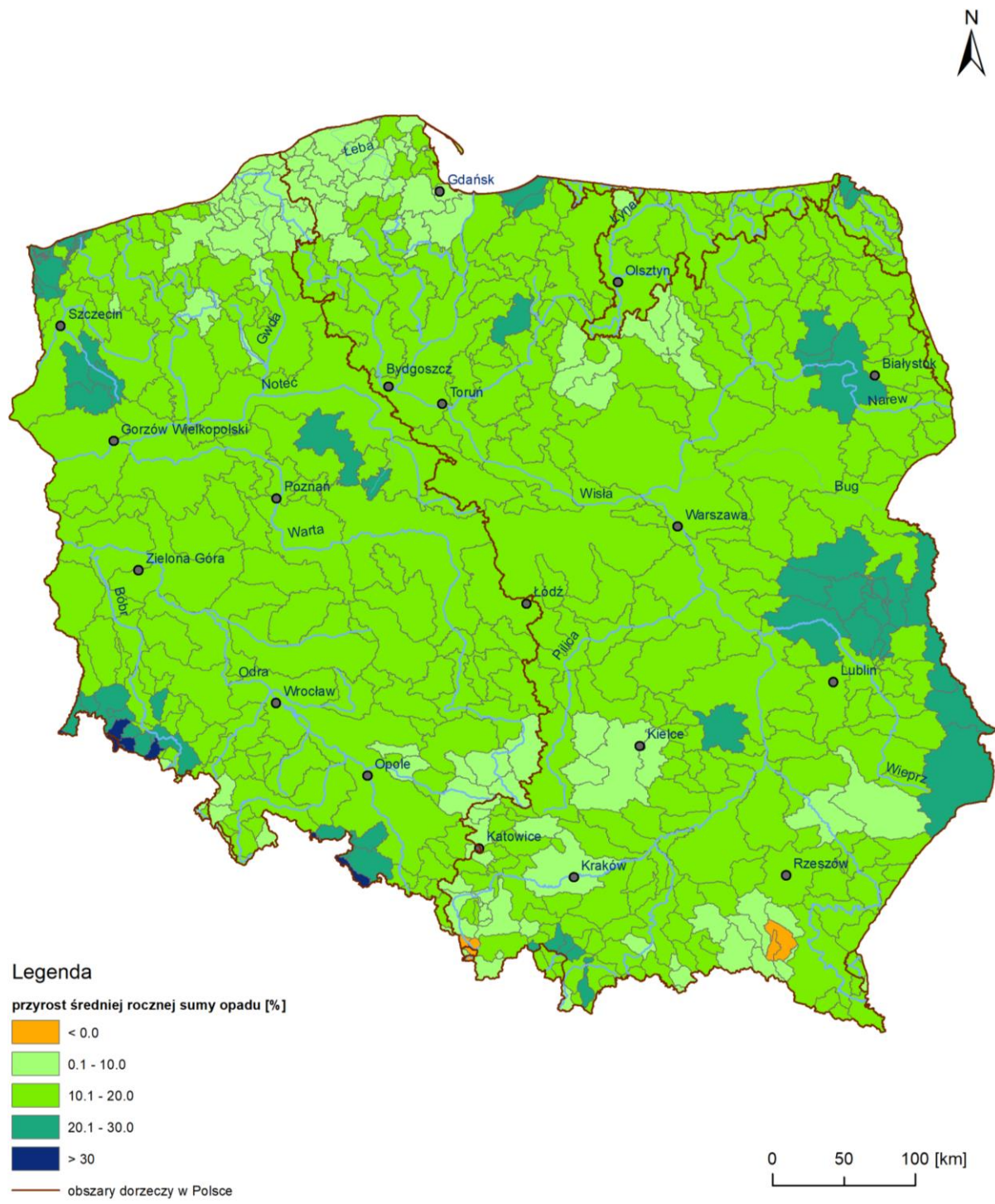
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników projektu Klimada2

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 ilość 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).

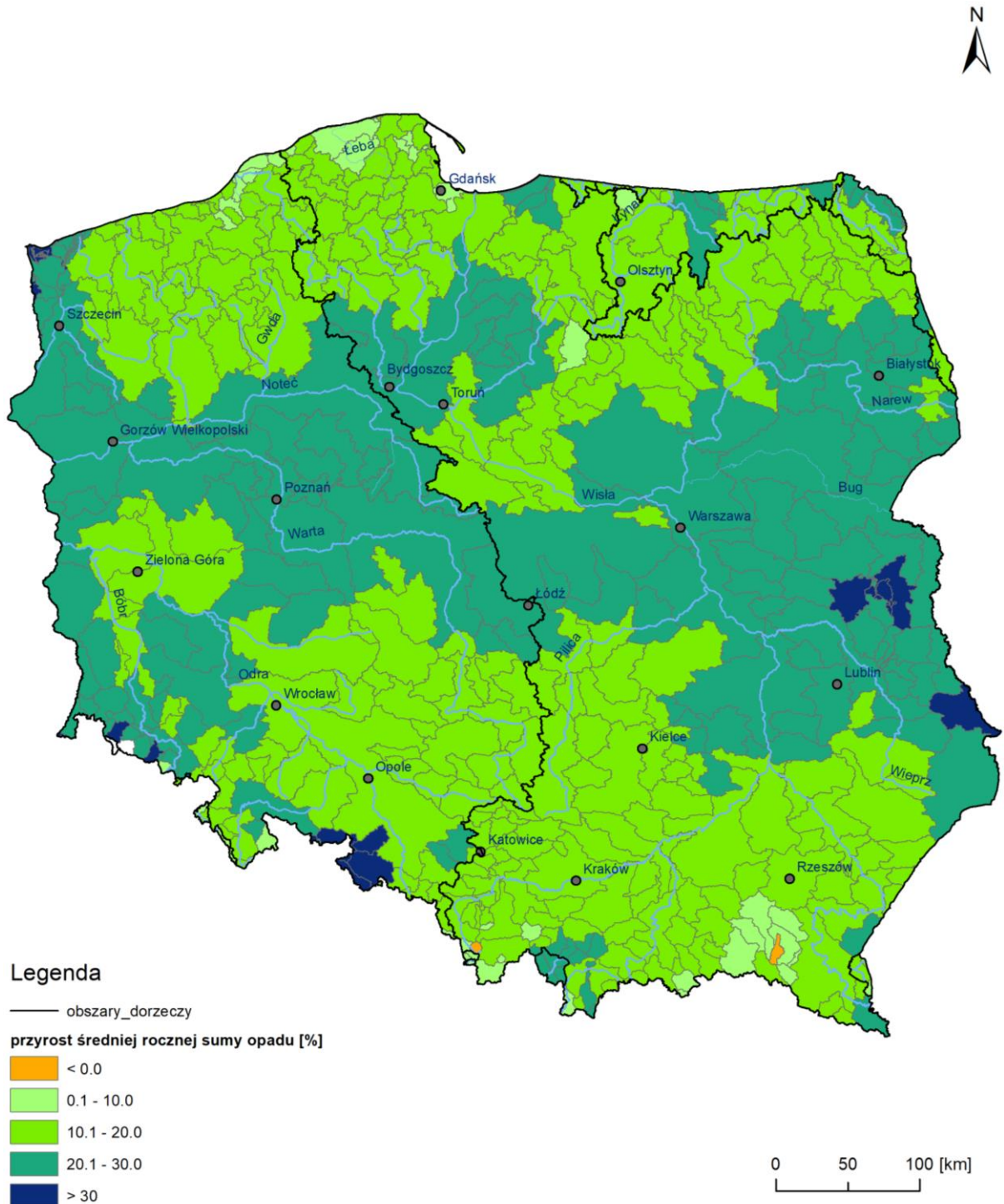
Dla okresu 2021-2030 prognozowane jest zmniejszenie opadów do 4% dla 7 zlewni: (4 zlewnie o najwyższym, 1 o wysokim, 1 o umiarkowanym i 1 o niskim poziomie potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy). Dla okresu 2031-2050 zmniejszy się tylko dla dwóch zlewni (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: Opracowanie własne 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: Opracowanie na podstawie wyników projektu Klimada2

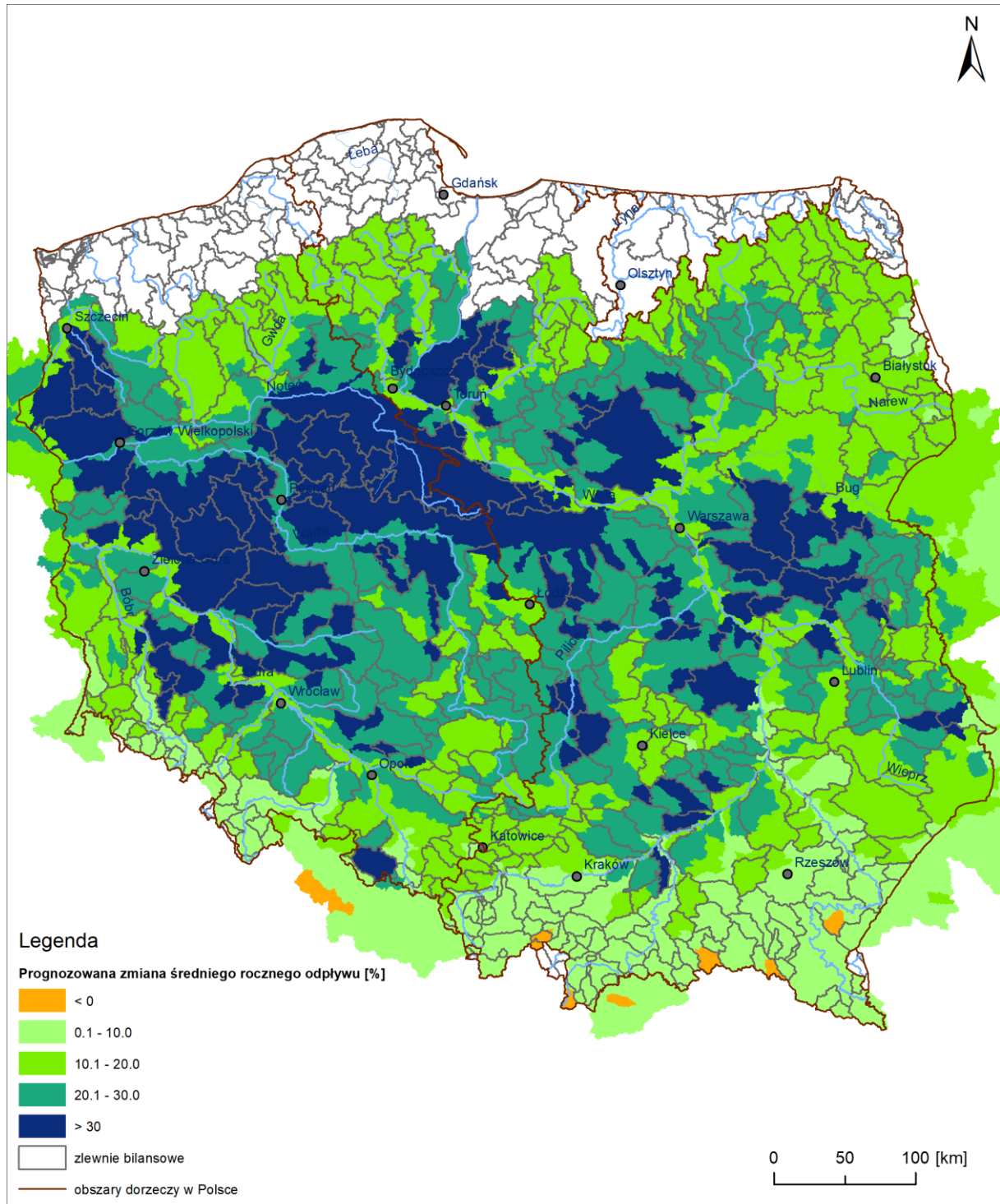
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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).

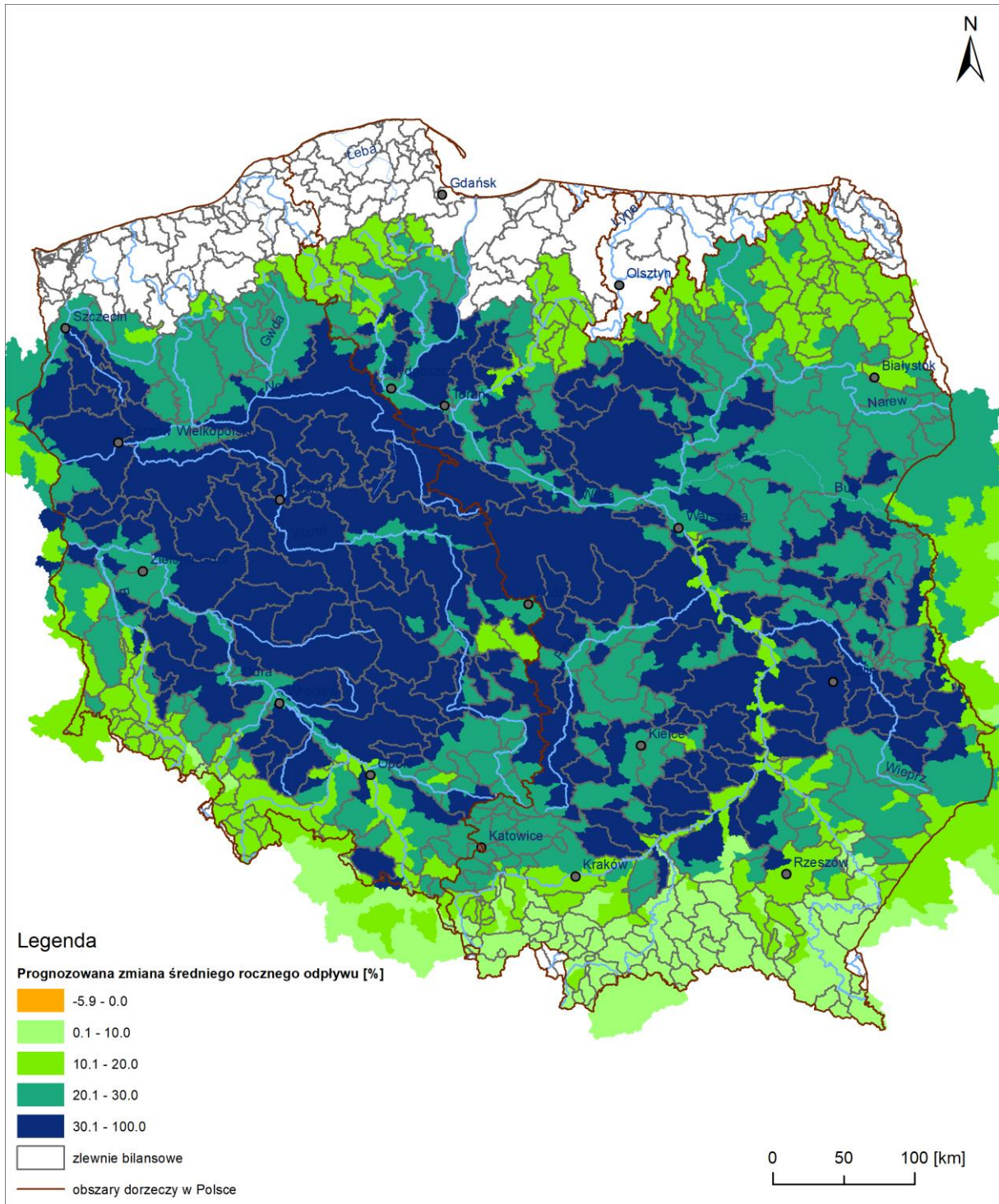
W scenariuszu RCP 4.5, dla horyzontu czasowego 2024-2050 w stosunku do wielolecia referencyjnego 1974-2000, największy wzrost średniego rocznego odpływu (ponad 30%) prognozowany jest dla regionu wodnego Warty. W dużej mierze - dla RW: Środkowej Odry, Dolnej Odry, Środkowej Wisły, Dolnej Wisły oraz Bugu.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

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 RW Warty, przeważającą część RW Środkowej i Dolnej Odry, około połowy RW Noteci, znaczącą część RW Bugu i dolnej Wisły, a dodatkowo spore obszary w innych regionach wodnych, poza RW 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



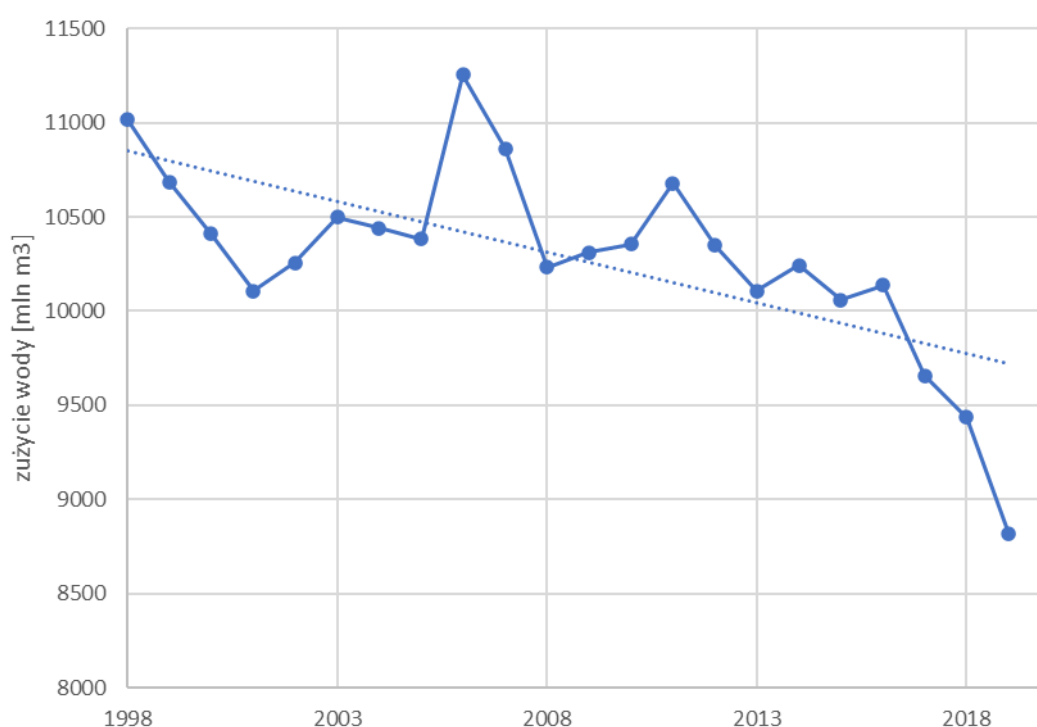
Rysunek 16 Zmiana średniego rocznego odpływu dla średniej z wiązki modeli klimatycznych dla wielolecia 2024-2050 według scenariusza RCP 8.5



Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 Wisłoka 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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 o stanie 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 dużym uproszczeniu, **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.**

Do ustalenia zasobów dyspozycyjnych wytypowano jednostki hydrogeologiczne zwane obszarami bilansowymi. 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. Aktualne wydzielenie obszarów bilansowych zostało wprowadzone ze względu na wprowadzenie nowego podziału gospodarowania wodami, gdzie 5 obszarów bilansowych zostało podzielonych między 2 rzgw (dotyczy zlewni: K07 - Wisła od Wisłoki do Sanu, K10 - Wisła od Sanu do Sanny, W03 - Widawa i Stobrawa, W11 - Przyodrze i Z-12 - Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy).

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Obszar bilansowy Z15 - 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. Jedyne niewielki obszar, o sumarycznej powierzchni 617,57 km² (0,2 %) nadal pozostaje nieudokumentowany w trybie dokumentacji hydrogeologicznej ustającej 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 ²]	Zasoby dyspozycyjne ZD [m ³ /d]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /d/km ²]
Tążyna	G01	749,26	64 694	87
Mień	G02	648,31	34 525	53
Drwęca	G03	5 693,28	305 169	54
Zielona Struga	G04	685,97	73 833	108
Struga Toruńska	G05	467,49	70 619	151
Brda	G06	4 829,84	543 120	112
Fryba	G07	447,36	30 950	69
Wda	G09	2 330,81	133 494	57
Osa	G10	2 150,00	170 890	79
Mątawa	G11	517,21	40 052	77
Wierzyca	G12	1 992,00	204 800	103
Zlewnia Raduni i Motławy	G14	1 797,54	293 431	163
Zlewnia Słupi	G15	1 657,13	374 100	226
Zlewnia Łupawy	G16	933,13	115 940	124
Zlewnia Łeby	G17	1 785,12	232 800	130
Zlewnia Redy-Piaśnicy*	G18	1 541,47	225 156*	146
Zalew Wiślany	G19	2 554,11	242 004	95
Elbląg i Żuławki Elbląskie	G20	1 427,84	197 779	139

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Nazwa obszaru bilansowego	Kod obszaru bilansowego	Powierzchnia obszaru bilansowego [km ²]	Zasoby dyspozycyjne ZD [m ³ /d]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /d/km ²]
Zlewnia Pastęki i Baudy	G21	2 876,15	212 527	74
Wąg (Czadeczka)	GL01	24,59	655	27
Mała Wisła do ujścia Przemszy*	GL02	1 819,58	329 791*	181
Przemsza	GL03	2 122,89	640 000	301
Górna Odra (Odra po Koźle)	GL04	2 699,15	392 062	145
Kłodnica	GL05	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 Wisłoki	K05	6 609,67	723 848	110
Wisłoka	K06	4 096,77	366 978	90
Wisła od Wisłoki do Sanu (K)	K07K	1 312,49	117 001	89
Wisła od Wisłoki do Sanu (R)	K07R	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)	K10K	471,56	40 450	86
Wisła od Sanu do Sanny (R)	K10R	739,98	66 513	90
Górna Warta	P01	2664,63	337 980	127
Liswarta (bez Kocinki)	P02	1 297,38	192 870	149
Warta od Liswarty do Widawki	P03	1 485,22	201 030	135
Widawka	P04	2 415,78	342 720	142
Warta od Widawki do Neru	P05	1 331,56	126 840	95
Ner	P06	1 834,32	250 550	137
Warta od Neru do Prosny*	P07	4 780,96	593 510*	124
Prosna	P08	4 913,07	617 952	126

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Nazwa obszaru bilansowego	Kod obszaru bilansowego	Powierzchnia obszaru bilansowego [km ²]	Zasoby dyspozycyjne ZD [m ³ /d]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /d/km ²]
Warta od Proсны do Kan. Mosińskiego	P09	1 668,90	130 530	78
Poznańska Zlewnia Warty	P10	3 817,55	536 928	141
Wełna	P11	2 633,27	132 528	50
Warta od Obrzycka do Noteci	P12	2 107,06	180 839	86
Obra	P13	4 042,85	404 448	100
Górna Noteć	P14	4 084,60	344 625	84
Noteć Pradoliny Toruńsko - Eberswaldzkiej	P15	4 971,25	429 611	86
Gwda	P16	4 943,69	794 280	161
Drawa	P17	3 288,55	412 592	125
Dolna Warta	P18	2 209,62	326 318	148
Uznam, Zalew Szczeciński	S01	516,80	11 900	23
Międzyodrze	S02	226,25	21 942	97
Wolin (bez części zachodniej)	S03	214,00	31 140	146
Gowienica	S04	488,31	34 000	70
Lewobrzeżna Dolna Odra (Gunica - Ucker)	S05	629,94	126 169	200
Ina	S06	2 506,42	280 200	112
Płonia	S07	1 128,61	105 400	93
Rurzyca, Tywa	S08	1 101,73	140 999	128
Myśla, Kurzyca, Słubia	S09	1 805,41	138 503	77
Ilanka, Pliszka, Konotop	S10	1 131,25	269 280	238
Dziwna i Przymorze	S11	1 190,67	136 902	115
Rega i Przymorze	S12	2 812,70	499 921	178
Parsęta, Radew, Przymorze - Resko	S13	4 098,76	368 510	90
Wieprza i Grabowa	S15	2 559,35	54 2975	212
Obrzyca i Krzycki Rów	W01	2 366,20	297 120	126
Barycz	W02	5 543,36	411 193	74

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Nazwa obszaru bilansowego	Kod obszaru bilansowego	Powierzchnia obszaru bilansowego [km ²]	Zasoby dyspozycyjne ZD [m ³ /d]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /d/km ²]
Widawa i Stobrawa (GL)	W03GL	1 584,92	170 422	108
Widawa i Stobrawa (WR)	W03WR	1 744,64	305 061	175
Mała Panew	W04	2 113,35	340 997	161
Nysa Łużycka (prawa)	W05	2 199,95	182 866	83
Bóbr	W06	5 825,99	932 146	160
Kaczawa	W07	2 261,40	240 710	106
Bystrzyca - Ślęza	W08	2 753,77	322 693	117
Nysa Kłodzka*	W09	4 874,09	477 622*	98
Osobłoga i Stradunia	W10	1 017,24	89 347	88
Przyodrze (GL)	W11GL	883,44	151 368	171
Przyodrze (WR)	W11WR	6 131,33	766 408	125
Łaba*	W12	238,43	22 220*	93
Morawa*	W13	0,71	86*	121
Wisła (P) od ujścia Sanny do ujścia Wieprza	Z01	2 179,66	137 939	63
Wisła (L) od ujścia Sanny do ujścia Kamiennej włącznie	Z02	2 133,05	213 271	100
Wisła (L) od ujścia Kamiennej do ujścia Radomki wyłącznie	Z03	2 643,54	296 189	112
Radomka	Z04	2 109,32	279 650	133
Wieprz	Z05	10 490,43	1 482 200	141
Wisła (P) od Wieprza do Wilgi włącznie	Z06	1437,73	167 040	116
Pilica	Z07	9 320,24	1 110 721	119
Wisła (P) od Wilgi do Kanątu Żerańskiego	Z08a	1 793,46	204 000	114
Zbiornik Zegrzyński, Narew poniżej Dębeo bez Wkry	Z08b	2 273,09	261 410	115
Wisła (L) od Pilicy do Bzury	Z09	1 395,04	220 446	158

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

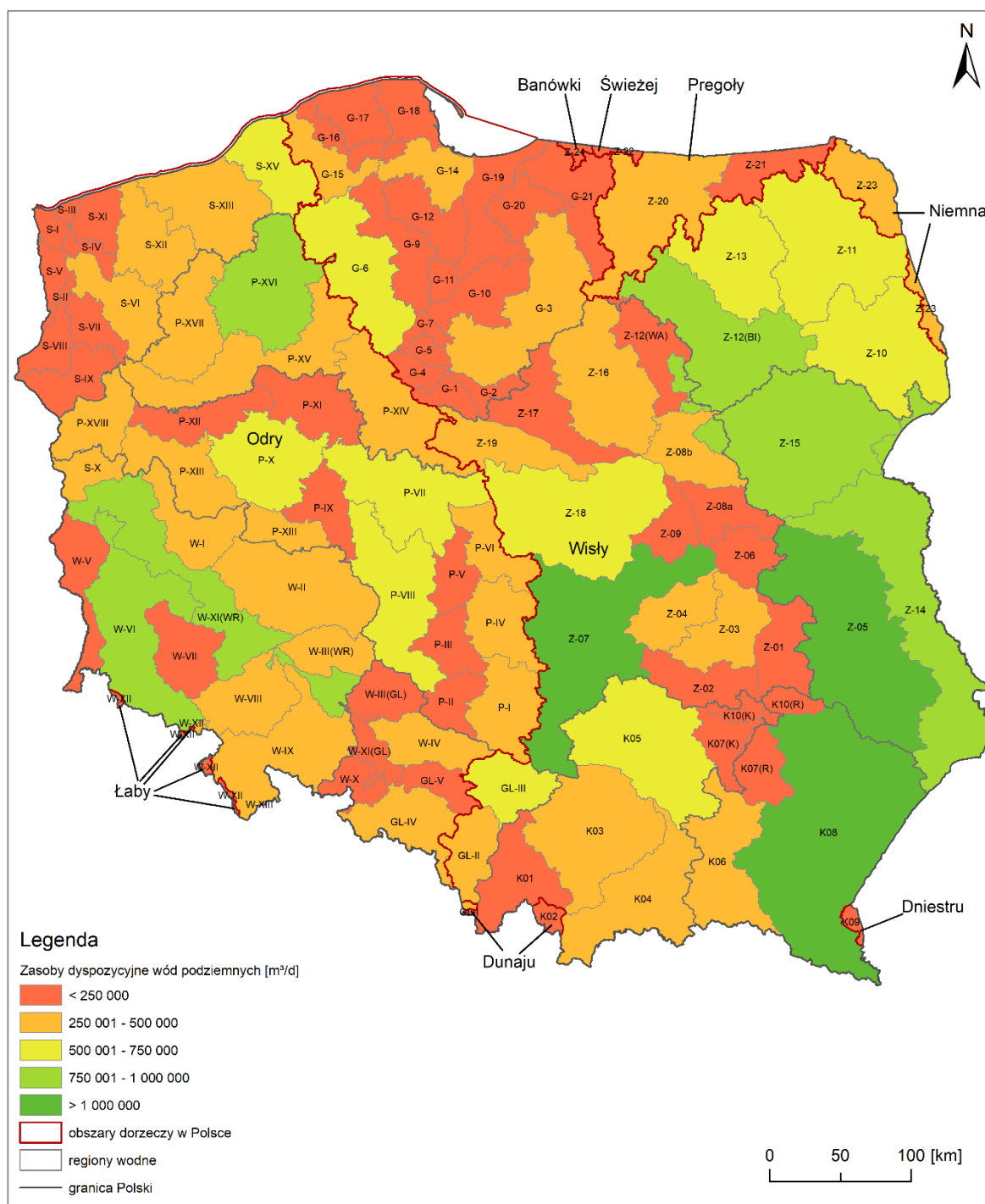
Nazwa obszaru bilansowego	Kod obszaru bilansowego	Powierzchnia obszaru bilansowego [km ²]	Zasoby dyspozycyjne ZD [m ³ /d]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /d/km ²]
Narew od granicy państwa do Biebrzy	Z10	6 102,06	58 6215	96
Biebrza	Z11	7 062,12	656 941	93
Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (BI)	Z12BI	7 193,38	785 958	109
Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (WA)	Z12WA	2 200,36	187 806	85
Wielkie Jeziora Mazurskie i zlewnia Pisy	Z13	4 506,60	522 463	116
Bug graniczny (L) z Leśną i Pulwą	Z14	9 827,94	810 630	82
Bug od granicy do cofki Zbiornika Zegrzyńskiego	Z15	9 394,66	852 438	91
Wkra	Z16	5 357,33	259 600	48
Wisła (P) od Narwi do Korabnika poniżej Włocławka	Z17	2 966,48	203 645	69
Bzura	Z18	7 881,35	603 610	77
Wisła (L) od Bzury do Korabnika poniżej Włocławka	Z19	2 772,05	274 873	99
Łyna	Z20	5 717,83	449 511	79
Pregoła bez Łyny	Z21	1 803,85	144 784	80
Bezleda, Stradyk	Z22	161,41	12 737	79
Niemen (w granicach Polski)	Z23	2 515,15	290 037	115
Banówka	Z24	210,07	14 952	71

Źródło: 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 poniższym Rysunku 18.

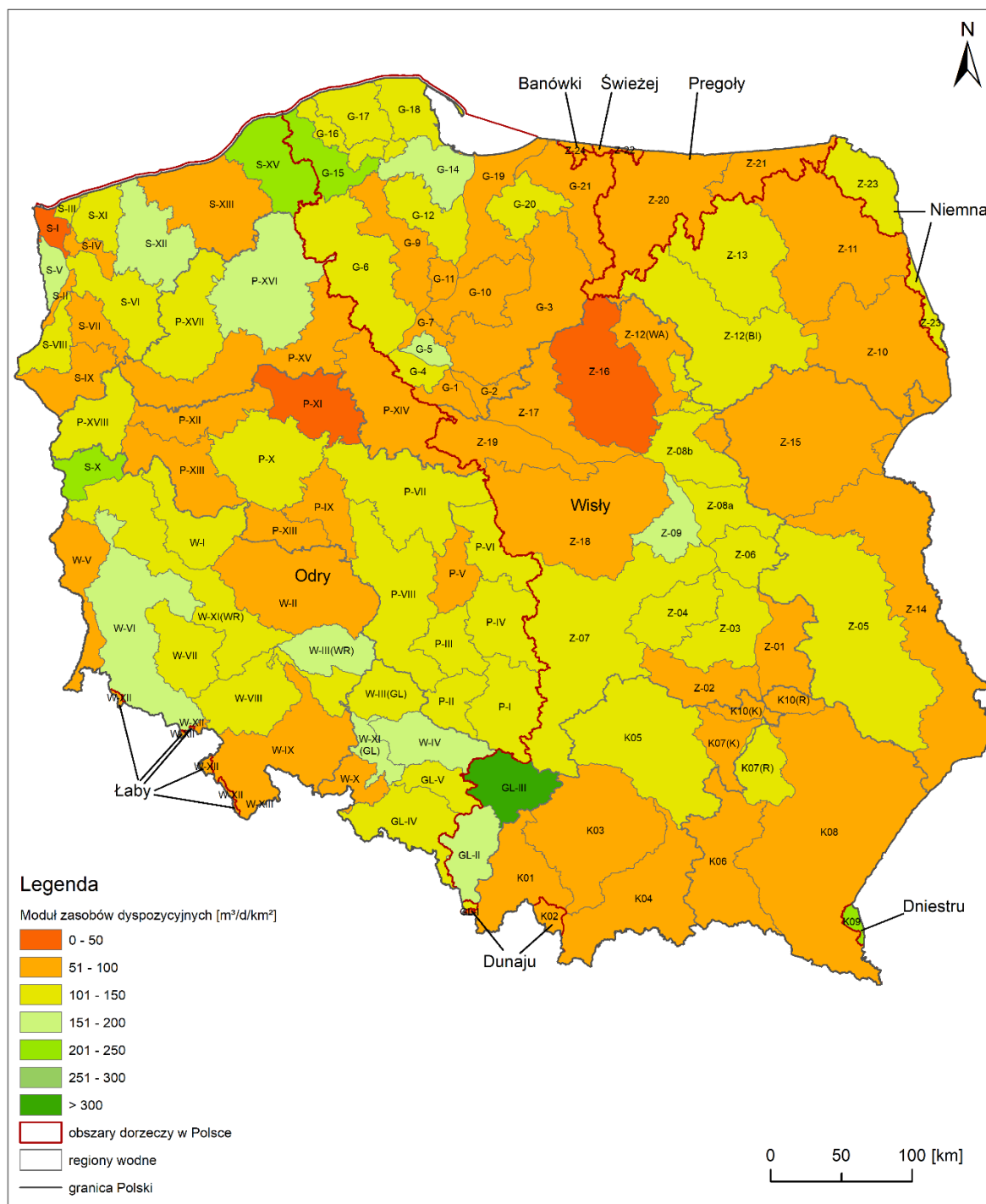
Rysunek 18. Zasoby dyspozycyjne w obszarach bilansowych – stan aktualny



Źródło: opracowanie na podstawie danych PIG-PIB: 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, podawane w m³/d/km². 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

Na obszarze Polski dominuje moduł zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych od 50 do 150 $\text{m}^3/\text{d}/\text{km}^2$. Wielkością zasobów w tym przedziale charakteryzuje się 89 zlewni bilansowych. W klasie o najniższych wartościach modułu zasobowego znalazły się 4 zlewnie bilansowe (GL01 - Wag

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

(Czadeczką), S01 - Uznam, Zalew Szczeciński, P11 - Wełna, Z16 – Wkra). Najwyższą wartość modułu zasobowy osiąga w obszarze bilansowym GL03 – Przemśa, 301 m³/d/km².

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: K07R - Wisła od Wisłoki do Sanu (R), K10R - Wisła od Sanu do Sanny (R), Z12BI - Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (BI), Z12WA - Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (WA), Z15 - Bug od granicy do cofki Zbiornika Zegrzyńskiego (które zostały podzielone pomiędzy 2 różne rzęzy) oraz W12 - Łaba, 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 w dorzeczach określono jako sumy zasobów dyspozycyjnych ustalonych dla regionów wodnych w danym dorzeczu. 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 m³/d/km² zobrazowano na Rysunku 20.

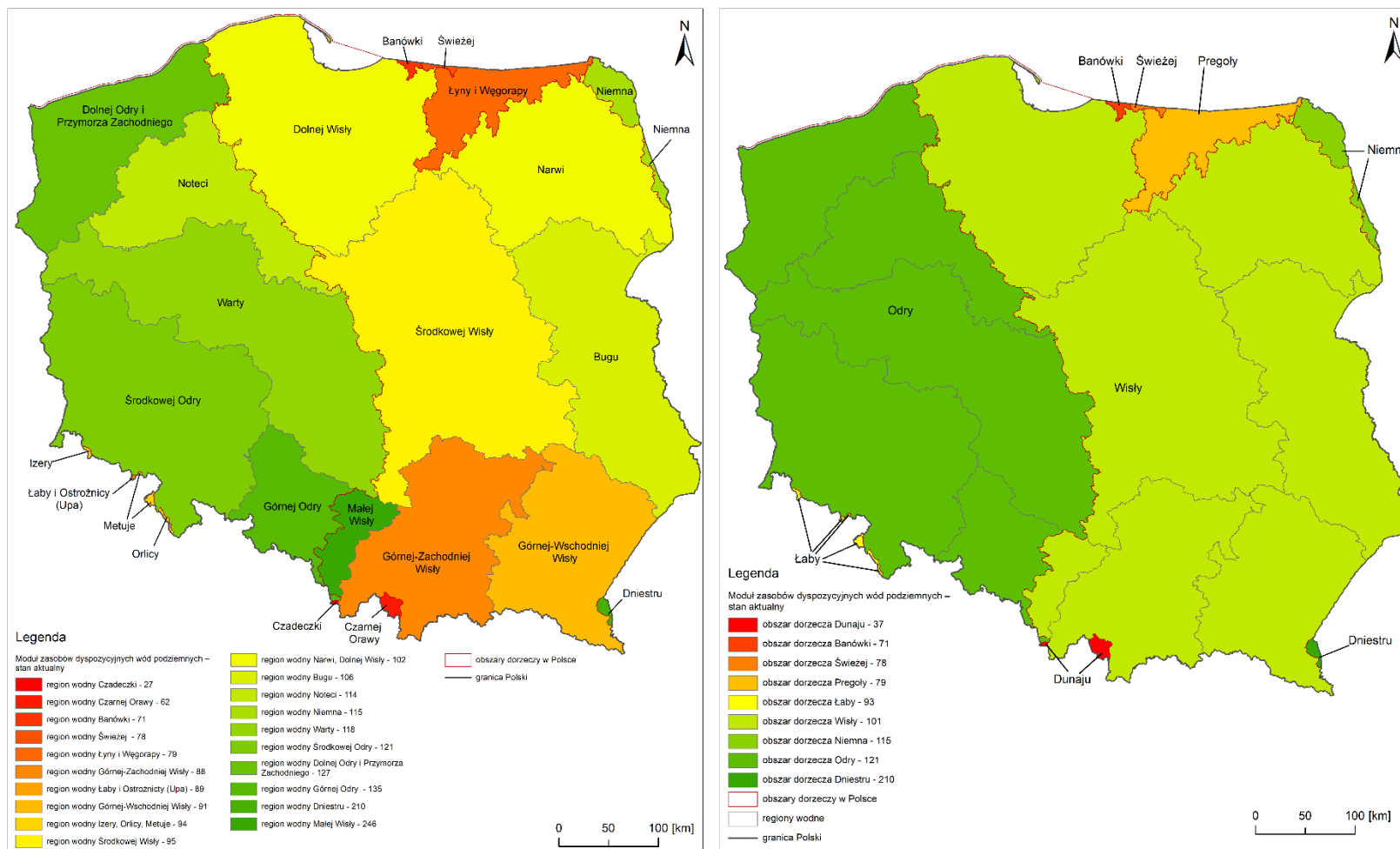
Tabela 15. Oszacowane zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w obszarach dorzeczy i regionach wodnych – stan aktualny

Obszar dorzecza	Region wodny	Powierzchnia obszaru (km ²)	Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)
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
	Narwi	24 473,46	2 504 523	102
	Bugu	29 322,03	3 107 796	106
	Środkowej Wisły	47 241,24	4 466 236	95
	Dolnej Wisły	35 078,33	3 565 883	102
	SUMA	183 156,89	18 455 298	101
Odry	Górnej Odry	9 425,44	1 271 096	135
	Środkowej Odry	34 832,17	4 205 185	121

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Obszar dorzecza	Region wodny	Powierzchnia obszaru (km ²)	Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	19 264,93	2 438 561	127
	Warty	37 221,33	4 375 043	118
	Noteci	17 306,48	1 981 108	114
	SUMA	118 050,35	14 270 993	121
Dniestru	Dniestru	232,83	48 907	210
Dunaju	Czarnej Orawy	360,20	655	62
	Czadeczki	24,29	22 302	27
	SUMA	384,49	22 957	37
Banówki	Banówki	209,37	14 952	71
Łąby	Łzery	47,18	4 417	94
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	19,96	1 775	89
	Metuje	99,62	9 327	94
	Orlicy	71,56	6 700	94
	SUMA	238,32	22 220	93
Niemna	Niemna	2 513,59	290 037	115
Pregoły	Łyny i Węgorapy	7 512,31	594 295	79
Świeżej	Świeżej	162,34	12 737	78
		SUMA	33 732 396	

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

W regionach wodnych moduł zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zmienia się w przedziale od 27 (RW Czadeczki) do 246 m³/d/km² (RW Małej Wisły).

Na obszarach dorzeczy w klasie o najniższych wartościach modułu zasobowego znalazł się obszar dorzecza Dunaju 44 m³/d/km². Najwyższą wartość modułu zasobowego osiąga w obszarze dorzecza Dniestru, 210 m³/d/km².

Sumaryczna ilość zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarze dorzecza Wisły wynosi ok. 18,5 mln m³/d, co stanowi ok. 55% zasobów całej Polski. Na obszarze dorzecza Odry zasoby dyspozycyjne wód podziemnych wynoszą ok. 14,3 mln m³/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 dorzeczach 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 (α)¹⁵. 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:

α – 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 α , zgodnie z Tabelą 16.

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

¹⁵ 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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

$60 < \alpha < 75$	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 α 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 5m³/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 w ramach PIG-PIB.

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 ³ /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m ³ /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m ³ /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m ³ /rok/km ²)	Stożek wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszary dorzeczy
G01	Tążyna	4 812	169	4 981	6,65	21,1	wysokie rezerwy	brak	Wisły
G02	Mień	2 875	-	2 875	4,43	22,8	wysokie rezerwy	brak	Wisły
G03	Drwęca	35 110	-	35 110	6,17	31,5	średnie rezerwy	brak	Wisły
G04	Zielona Struga	10 622	-	10 622	15,48	39,4	średnie rezerwy	brak	Wisły
G05	Struga Toruńska	2 157	-	2 157	4,61	8,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G06	Brda	26 507	-	26 507	5,49	13,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G07	Fryba	3 723	-	3 723	8,32	33,0	średnie rezerwy	brak	Wisły
G09	Wda	6 577	-	6 577	2,82	13,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G10	Osa	12 204	-	12 204	5,68	19,6	wysokie rezerwy	brak	Wisły
G11	Mątawa	1 606	-	1 606	3,11	11,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G12	Wierzyca	10 610	-	10 610	5,33	14,2	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m ³ /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m ³ /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m ³ /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m ³ /rok/km ²)	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszary dorzeczy
G14	Zlewnia Raduni i Motławy	21 257	-	21 257	11,83	19,8	wysokie rezerwy	brak	Wisły
G15	Zlewnia Słupi	11 119	-	11 119	6,71	8,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G16	Zlewnia Łupawy	2 489	-	2 489	2,67	5,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G17	Zlewnia Łeby	9 276	-	9 276	5,20	10,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G18	Zlewnia Redy-Piaśnicy	31 166	-	31 166	20,22	37,9	średnie rezerwy	brak	Wisły
G19	Zalew Wiślany	10 680	-	10 680	4,18	12,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
G20	Elbląg i Żuławy Elbląskie	15 026	-	15 026	10,52	20,8	wysokie rezerwy	brak	Wisły
G21	Zlewnia Pasłęki i Baudy	7 559	-	7 559	2,63	9,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
GL01	Wąg (Czadeczek)	86	-	86	3,51	36,1	średnie rezerwy	brak	Dunaju
GL02	Mała Wisła do ujścia Przemszy	16 088	41 166	57 254	31,47	47,6	średnie rezerwy	brak	Wisły
GL03	Przemsza	28 733	259 629	288 362	135,83	123,4	brak rezerw - deficyt	deficyt	Wisły

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m ³ /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m ³ /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m ³ /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m ³ /rok/km ²)	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszary dorzeczy
GL04	Górna Odra (Odra po Koźle)	25 873	32 969	58 842	21,80	41,1	średnie rezerwy	brak	Odry
GL05	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

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m ³ /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m ³ /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m ³ /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m ³ /rok/km ²)	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszary dorzeczy
	do granicy państwa								
K10	Wiśła od Sanu do Sanny	5 716	-	5 716	4,72	14,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wiśły
P01	Górna Warta	35 218	12 710	47 928	17,99	38,9	średnie rezerwy	brak	Odry
P02	Liswarta (bez Kocinki)	5 694	-	5 694	4,39	8,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P03	Warta od Liswarty do Widawki	6 719	2 837	9 556	6,43	13,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P04	Widawka	14 843	200 676	215 519	89,21	172,3	brak rezerw - deficyt	deficyt	Odry
P05	Warta od Widawki do Neru	12 158	20 000	32 158	24,15	69,5	niskie rezerwy	brak	Odry
P06	Ner	39 851	5 000	44 851	24,45	49,0	średnie rezerwy	brak	Odry
P07	Warta od Neru do Proсны	39 851	182 848	222 699	46,58	102,8	brak rezerw - deficyt	deficyt	Odry
P08	Proсны	36 231	-	36 231	7,37	16,1	wysokie rezerwy	brak	Odry
P09	Warta od Proсны do Kanału	10 375	-	10 375	6,22	21,8	wysokie rezerwy	brak	Odry

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m ³ /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m ³ /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m ³ /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m ³ /rok/km ²)	Stożek wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszary dorzeczy
	Mosińskiego								
P10	Poznańska Zlewnia Warty	38 469	-	38 469	10,08	19,6	wysokie rezerwy	brak	Odry
P11	Wełna	16 527	-	16 527	6,28	34,2	średnie rezerwy	brak	Odry
P12	Warta od Obrzycka do Noteci	6 298	-	6 298	2,99	9,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P13	Obra	25 075	-	25 075	6,20	17,0	wysokie rezerwy	brak	Odry
P14	Górna Noteć	30 013	22 766	52 779	12,92	42,0	średnie rezerwy	brak	Odry
P15	Noteć Pradoliny Toruńsko - Eberswaldzkiej	17 227	-	17 227	3,47	11,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P16	Gwda	16 304	-	16 304	3,30	5,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P17	Drawa	3 746	-	3 746	1,14	2,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
P18	Dolna Warta	17 682	-	17 682	8,04	14,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m ³ /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m ³ /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m ³ /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m ³ /rok/km ²)	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszary dorzeczy
S01	Uznam, Zalew Szczeciński	3 201	-	3 201	6,19	73,7	niskie rezerwy	brak	Odry
S02	Międzyodrze	3 189	-	3 189	14,10	39,8	średnie rezerwy	brak	Odry
S03	Wolin (bez części zachodniej)	1 621	-	1 621	7,58	14,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S04	Gowienica	825	-	825	1,69	6,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S05	Lewobrzeżna Dolna Odra (Gunica - Ucker)	9 221	-	9 221	14,64	20,0	wysokie rezerwy	brak	Odry
S06	Ina	16 604	-	16 604	6,62	16,2	wysokie rezerwy	brak	Odry
S07	Płonia	4 894	-	4 894	4,34	12,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S08	Rurzyca, Tywa	2 287	-	2 287	2,08	4,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S09	Myśla, Kurzyca, Słubia	4 106	-	4 106	2,26	8,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S10	Ilanka, Pliszka, Konotop	2 439	-	2 439	2,16	2,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m ³ /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m ³ /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m ³ /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m ³ /rok/km ²)	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszary dorzeczy
S11	Dziwna i Przymorze	4 944	-	4 944	4,15	9,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S12	Rega i Przymorze	6 083	-	6 083	2,16	3,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
S13	Parzęta, Radew, Przymorze - Resko	22 991	-	22 991	5,61	17,1	wysokie rezerwy	brak	Odry
S15	Wieprza i Grabowa	8 898	-	8 898	3,48	4,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
W01	Obrzyca i Krzycki Rów	13 105	-	13 105	5,54	12,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
W02	Barycz	33 731	-	33 731	6,08	22,5	wysokie rezerwy	brak	Odry
W03	Widawa i Stobrawa	16 602	-	16 602	4,99	9,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
W04	Mała Panew	36 730	6 822	43 552	20,61	35,0	średnie rezerwy	brak	Odry
W05	Nysa Łużycka (prawa)	9 036	5 016	14 052	6,39	21,1	wysokie rezerwy	brak	Odry
W06	Bóbr	34 007	22 692	56 699	9,73	16,7	wysokie rezerwy	brak	Odry
W07	Kaczawa	8 489	-	8 492	3,76	9,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
W08	Bystrzyca - Ślęza	17 685	-	17 685	6,42	15,0	wysokie rezerwy	brak	Odry

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m ³ /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m ³ /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m ³ /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m ³ /rok/km ²)	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszary dorzeczy
W09	Nysa Kłodzka	18 740	-	18 740	3,84	10,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	Odry
W10	Osobłoga i Stradunia	5 254	-	5 254	5,16	16,1	wysokie rezerwy	brak	Odry
W11	Przyodrze	40 281	24 515	64 796	9,24	19,3	wysokie rezerwy	brak	Odry
W12	Łąba	582	-	582	2,44	7,2	bardzo wysokie rezerwy	brak	Łąby
W13	Morawa	0	-	-	0,00	0,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Dunaju
Z01	Wisła (P) od ujścia Sanny do ujścia Wieprza	17 771	-	17 771	8,15	35,3	średnie rezerwy	brak	Wisły
Z02	Wisła (L) od ujścia Sanny do ujścia Kamiennej włącznie	12 288	-	12 288	5,76	15,8	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z03	Wisła (L) od ujścia Kamiennej do ujścia Radomki wyłącznie	8 947	-	8 947	3,38	8,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z04	Radomka	21 320	284	21 604	10,24	21,2	wysokie rezerwy	brak	Wisły

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys.m ³ /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m ³ /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m ³ /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m ³ /rok/km ²)	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszary dorzeczy
Z05	Wieprz	48 187	11 438	59 625	5,68	11,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z06	Wisła (P) od Wieprza do Wilgi włącznie	6 144	-	6 144	4,27	10,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z07	Pilica	44 311	56	44 367	4,76	10,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z08a	Wisła (P) od Wilgi do Kanału Żerańskiego	17 094	-	17 094	9,53	23,0	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z08b	Zbiornik Zegrzyński, Narew poniżej Dębe bez Wkry	22 042	-	22 042	9,70	23,1	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z09	Wisła (L) od Pilicy do Bzury	20 545	-	20 545	14,73	25,5	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z10	Narew od granicy państwa do Biebrzy	51 722	-	51 722	8,48	24,2	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z11	Biebrza	19 118	-	19 118	2,71	8,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły

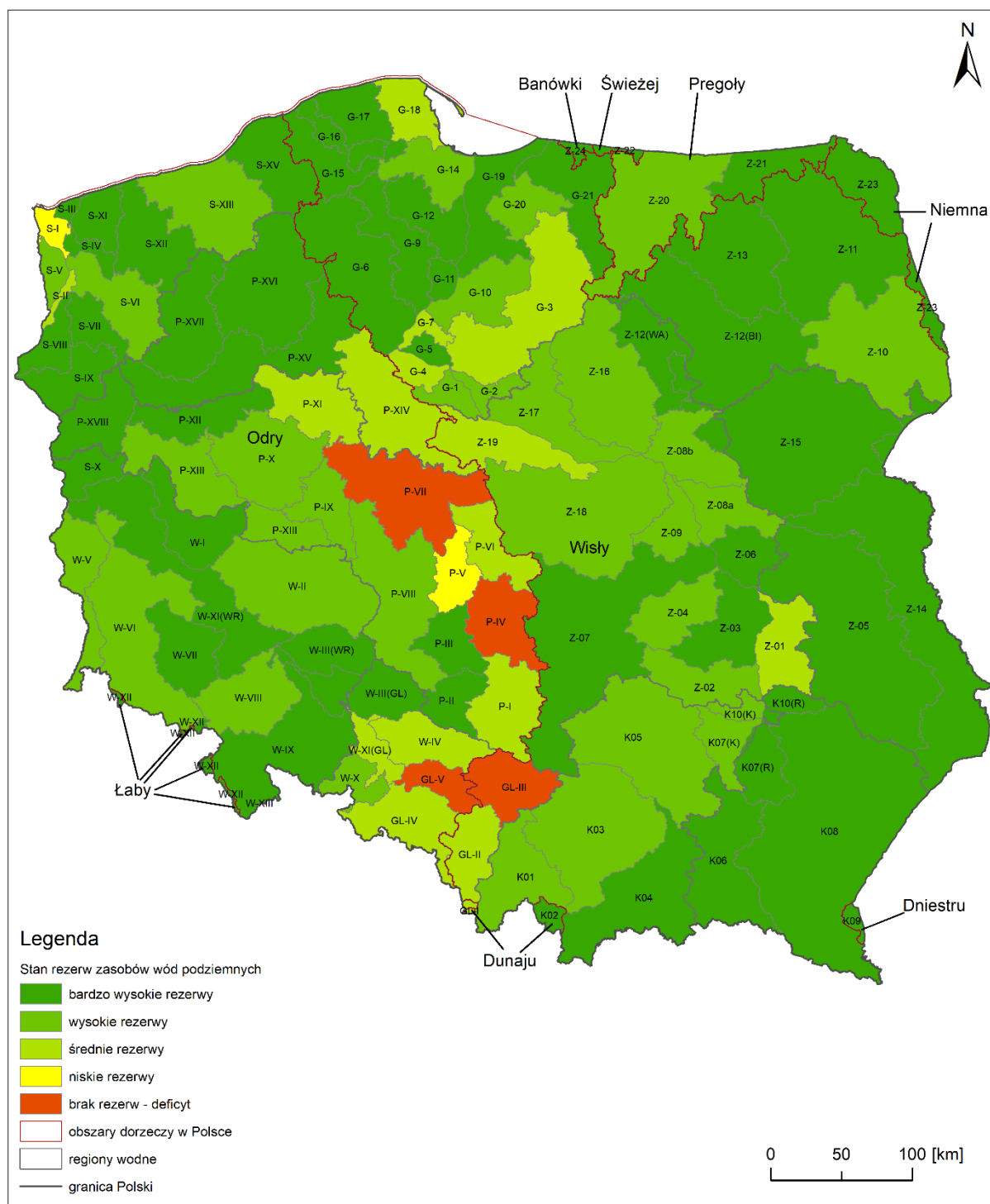
Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m ³ /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m ³ /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m ³ /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m ³ /rok/km ²)	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszary dorzeczy
Z12	Narew od Biebrzy do Pułtusa z wyłączenie m WJM i zlewni Pisy	40 142	-	40 142	4,27	11,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z13	Wielkie Jeziora Mazurskie i zlewnia Pisy	10 599	-	10 602	2,35	5,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z14	Bug graniczny (L) z Leśną i Pulwą	26 094	7 429	33 523	3,41	11,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z15	Bug od granicy do cofki Zbiornika Zegrzyńskiego	38 444	-	38 444	4,09	12,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z16	Wkra	27 346	-	27 346	5,10	28,9	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z17	Wisła (P) od Narwi do Korabnika poniżej Włocławka	16 799	-	16 799	5,66	22,6	wysokie rezerwy	brak	Wisły

Oznaczenie obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Pobór rejestrowany z ujęć w 2018 r. w oparciu o Bazę POBORY (tys. m ³ /rok)	Wartość odwodnień górniczych w 2018 r. na podstawie Sprawozdań z zakładów górniczych (tys. m ³ /rok)	Całkowity pobór rejestrowany wód podziemnych (pobór z ujęć 2018 r. i z odwodnień górniczych 2018 r.) (tys. m ³ /rok)	Moduł średniorocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych (tys. m ³ /rok/km ²)	Stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych [%]	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Obszary dorzeczy
Z18	Bzura	61 030	-	61 030	7,74	27,7	wysokie rezerwy	brak	Wisły
Z19	Wisła (L) od Bzury do Korabnika poniżej Włocławka	19 998	10 278	30 276	10,92	30,2	średnie rezerwy	brak	Wisły
Z20	Łyna	44 005	-	44 005	7,70	26,8	wysokie rezerwy	brak	Pregoły
Z21	Pregoła bez Łyny	3 779	-	3 779	2,10	7,2	bardzo wysokie rezerwy	brak	Pregoły
Z22	Bezleđa, Stradyk	271	-	271	1,68	5,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	Świeżej
Z23	Niemen (w granicach Polski)	8 380	-	8 410	3,34	7,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Niemna
Z24	Banówka	102	-	102	0,48	1,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	Banówki

Źródło: 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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, GL03 - Przemsza, GL05 - Kłodnica, P04 - Widawka i P07 - 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 w/w zlewni bilansowych ma wpływ głównie pobór wód podziemnych z ujęć odwodnieniowych zakładów górniczych. W obszarze bilansowym P07 - Warta od Neru do Proсны nadmierne szczypanie zasobów jest związane z ujęciami odwodnieniowymi kopalni węgla brunatnego w rejonie Konin – Turek. W obszarze bilansowym P04 - Widawka ma miejsce odwodnienie kopalni węgla brunatnego Bełchatów. Brak rezerw zasobów wód podziemnych w obszarach bilansowych GL03 - Przemsza oraz GL05 - Kłodnica wynika z pracy ujęć odwodnieniowych kopalń węgla kamiennego oraz kopalń odkrywkowych surowców skalnych i piasku na Górnym Śląsku¹⁶.

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 (α). 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. m³/rok/km²), z uwzględnieniem powierzchni tych zlewni bilansowych w regionach wodnych. Dotyczy to obszarów bilansowych: K07R - Wisła od Wisłoki do Sanu (R), K10R – Wisła od Sanu do Sanny (R), Z12BI - Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (BI), Z12WA - Narew od Biebrzy do Pułtuska z wyłączeniem WJM i zlewni Pisy (WA), Z15 - Bug od granicy do cofki Zbiornika Zegrzyńskiego (które zostały podzielone pomiędzy 2 różne rzgw) oraz W12 - Łąba, która leży w obrębie

¹⁶ 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

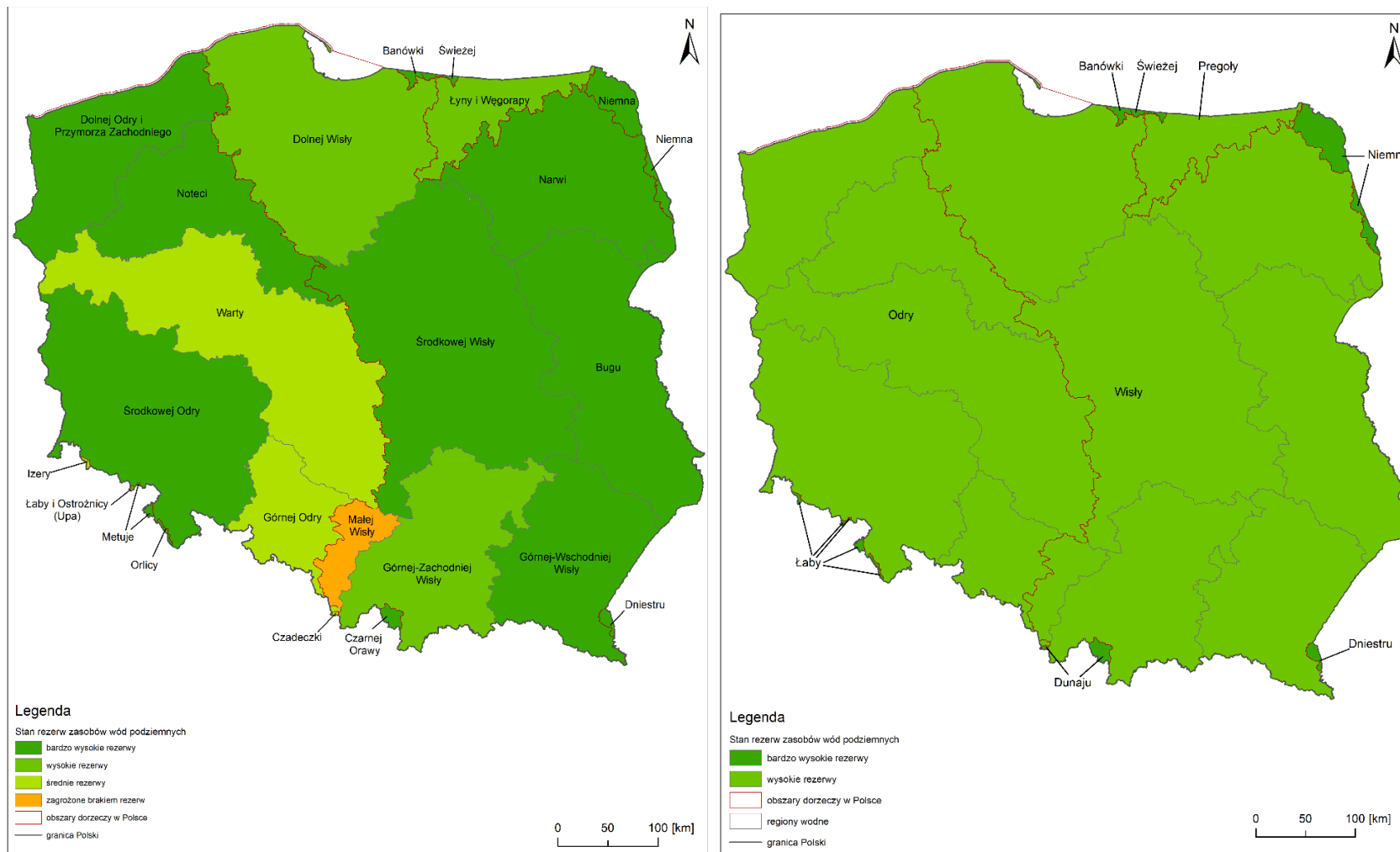
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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
Wisły	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
	Narwi	12,1	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Bugu	11,5	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Środkowej Wisły	0,7	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Dolnej Wisły	17,3	wysokie rezerwy	Brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	15,3	wysokie rezerwy	Brak
Odry	Górnej Odry	45,5	średnie rezerwy	Brak
	Środkowej Odry	13,6	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	10,0	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Warty	45,7	średnie rezerwy	Brak
	Noteci	12,5	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	25,5	wysokie rezerwy	Brak
Dniestru	Dniestru	0,3	bardzo wysokie rezerwy	Brak
Dunaju	Czarnej Orawy	5,6	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Czadeczki	36,0	średnie rezerwy	Brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	6,5	bardzo wysokie rezerwy	Brak
Banówki	Banówki	1,9	bardzo wysokie rezerwy	Brak
Łaby	Izery	31,7	średnie rezerwy	Brak
	Łaby i Ostrożnicy (Upa)	17,8	wysokie rezerwy	Brak
	Metuje	1,4	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	Orlicy	9,9	bardzo wysokie rezerwy	Brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	11,3	bardzo wysokie rezerwy	Brak
Niemna	Niemna	7,9	bardzo wysokie rezerwy	Brak
Pregoły	Łyny i Węgorapy	22,0	wysokie rezerwy	Brak
Świeżej	Świeżej	5,8	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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 - Mała Wisła, w którym znajduje się obszar bilansowy GL03 – 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 dorzeczach w kraju.

2.2.3. Opracowanie założeń oraz przeprowadzenie diagnozy sytuacji w zakresie zasobów wodnych Polski w odniesieniu do wód podziemnych w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy – 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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 bilansowych¹⁷, 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 (zatlaczanie) wód do poziomu wodonośnego otworami chłonnymi,
QG - odpływ podziemny do rzek,

¹⁷ P. Herbich, J. Kapuściński, K. Nowicki, A. Rodzoch, *Poradnik Metodyczny. Metodyka określania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych z uwzględnieniem potrzeb jednolitych bilansów wodnogospodarczych*, Warszawa 2013.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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,

ΔRG - 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:

- Dla odpływu i dopływu wód podziemnych przez granice zlewni bilansowej, zakłada się, że ΔB ($B_D - B_0$) \ll IE i można przyjąć, że $\Delta B \rightarrow 0$. Czyli B_D oznacza regionalną zgodność położenia wododziałów zlewni podziemnej (wszystkich poziomów) oraz zlewni hydrograficznej, oraz pomijalnie niski udział krążenia regionalnego;
- $\Delta RG \ll IE$ 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 $\Delta RG = 0$);
- $QZ \ll IE$ co oznacza zanedbywalnie niską infiltrację wód powierzchniowych do wód podziemnych;
- $WZ \ll IE$ co oznacza zanedbywalnie niskie zatłaczanie wód do poziomu wodonośnego studniami chłonnymi;
- UB oznacza 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 w/w 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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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:

$$ZD = \alpha (SQGW - Q_{nh})$$

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,

α – 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_{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 w/w 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.

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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 metodycznym¹⁸, 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 literaturowych¹⁹,
- powierzchnie stref drenażu wód podziemnych przez rzeki ustalone na podstawie mapy występowania stref hydrodynamicznych w ujęciu regionalnym²⁰.

Zgodnie z powyższymi założeniami, dokonana została analiza zmienności zasobów dyspozycyjnych- jako funkcji wielkości opadów atmosferycznych (wielkości średniego opadu rocznego 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.

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

¹⁸ P. Herbich, J. Kapuściński, K. Nowicki, A. Rodzoch, *Poradnik Metodyczny. Metodyka określania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych z uwzględnieniem potrzeb jednolitych bilansów wodnogospodarczych*, Warszawa 2013.

¹⁹ *Hydrogeologia ogólna*, Z. Pazdro, Wydawnictwa Geologiczne 1983

²⁰ *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*, PGW WP, Warszawa, 2020

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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- 2010²¹ (okres referencyjny dla ustalania wielkości zasobów dyspozycyjnych) oraz wartości temperatur powietrza liczone jako wielkość średnia ze średnich wartości miesięcznych dla tego samego wielolecia²².

Uwzględniając zakres stosowanych przybliżeń jako podstawowe jednostki, dla których dokonano w/w 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 ewapotransporacji), odpowiadające analizowanym przewidywanym wielkościom opadów średnich w wieloleciu.

Celem uwzględnienia strat z tytułu ewapotranspiracji o jakie pomniejszyć należy otrzymane wyniki, dokonano z wykorzystaniem informacji o zasięgu stref drenażu wód podziemnych przez rzeki

²¹ Dane meteorologiczne IMGW- PIB dla wybranych stacji opadowych

²² <https://meteomodel.pl/dane/srednie-miesieczne/>

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 2.0²³). Za tym opracowaniem, przyjęto dwa scenariusze zmian klimatu - RCP.4.5 (umiarkowany przy wzroście stężeń CO₂ do 540 ppm w roku 2100) i RCP.8.5 (ekstrapolacyjny przy wzroście stężeń CO₂ 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 perspektywnymi, 2020-2030 i 2030-2050 r., o której wielkość korygowano otrzymane wstępne wyniki (w praktyce najczęściej pomniejszano). 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 Pazdro²⁴). 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% (ΔZD). 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.

Po oszacowaniu wielkości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w poszczególnych regionach wodnych dla okresów 2020-2030 i 2030-2050, dokonano ich przeliczenia dla obszarów dorzeczy.

²³ 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.

²⁴ Hydrogeologia ogólna, Z. Pazdro, Wydawnictwa Geologiczne 1983

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w obszarach dorzeczy wyznaczono jako sumaryczne zasoby dyspozycyjne, ustalone w regionach wodnych w danym dorzeczu.

Uzyskane wyniki powyższej analizy zostały porównane z ustaleniami i wnioskami zawartymi w opracowaniu „Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce”²⁵. 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 w postaci modułowej, podawane w m³/d/km² zobrazowano na Rysunku 23.

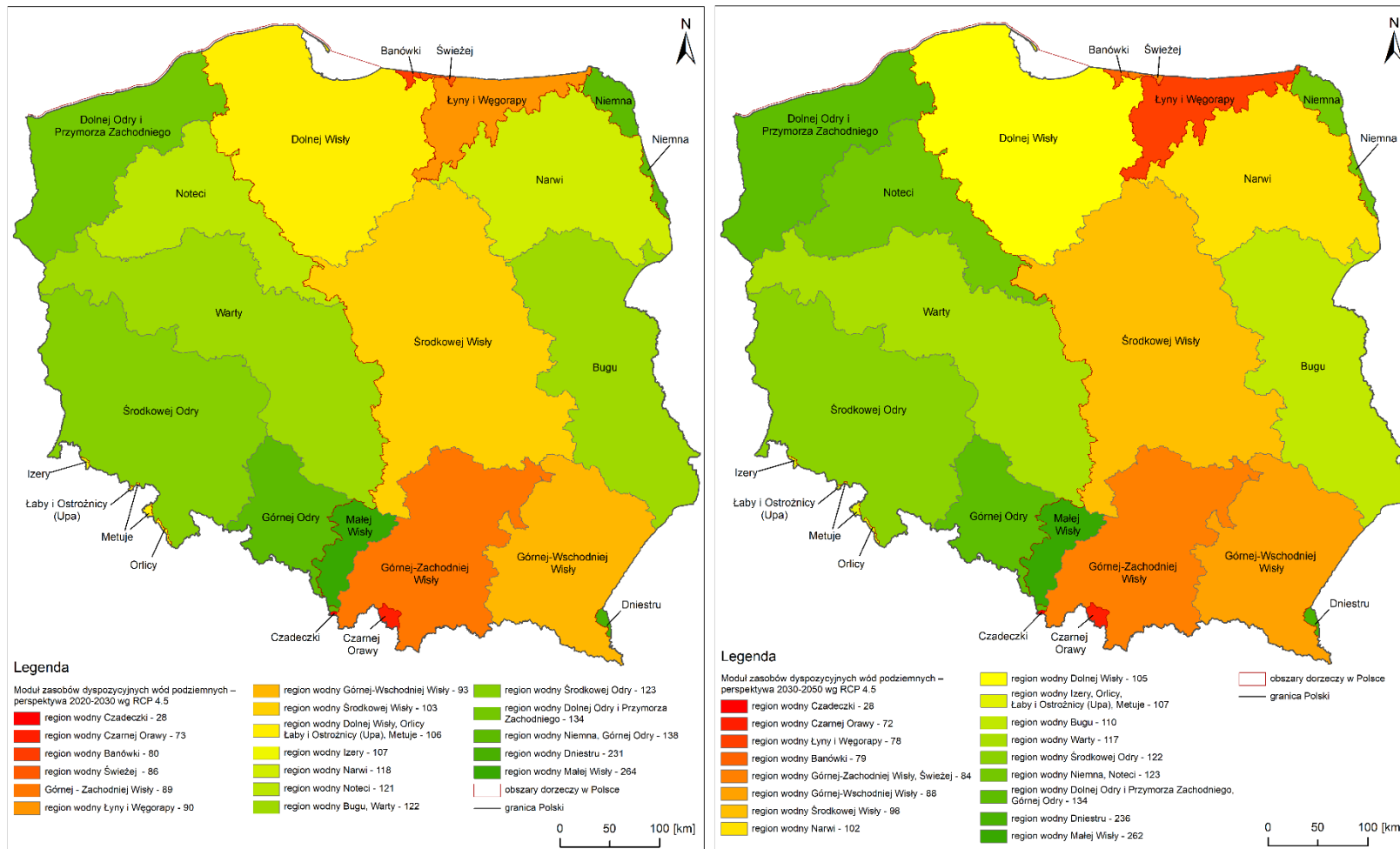
²⁵ „Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce”, Zbigniew W. Kundzewicz Øystein Hov Tomasz Okruszko, Poznań 2017.

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

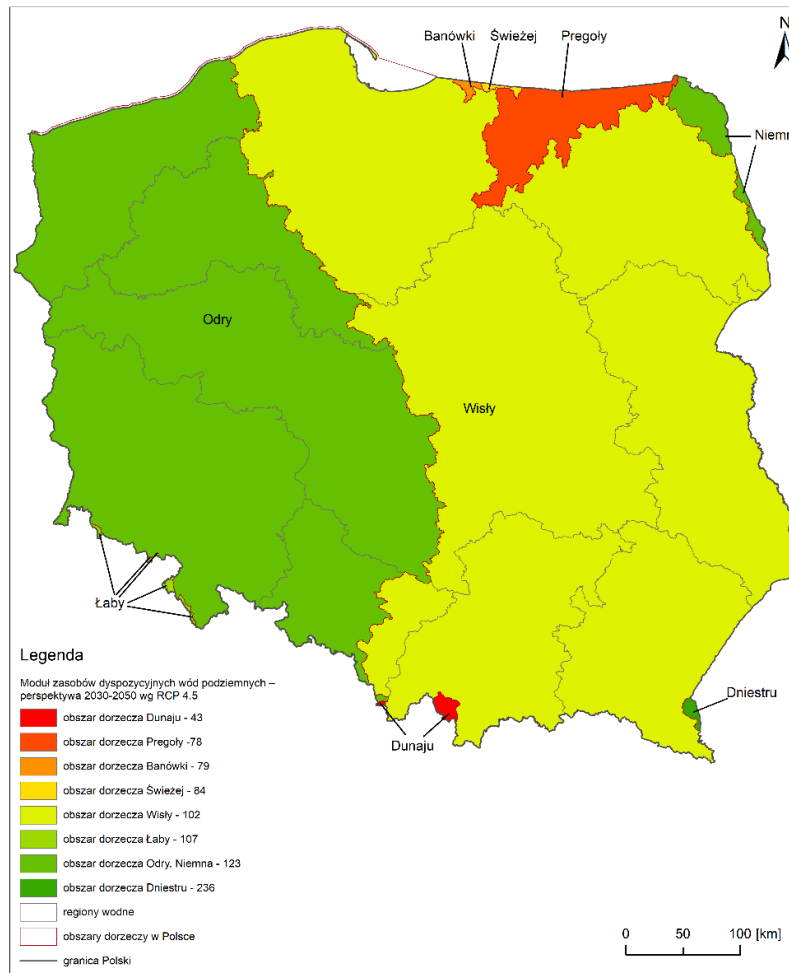
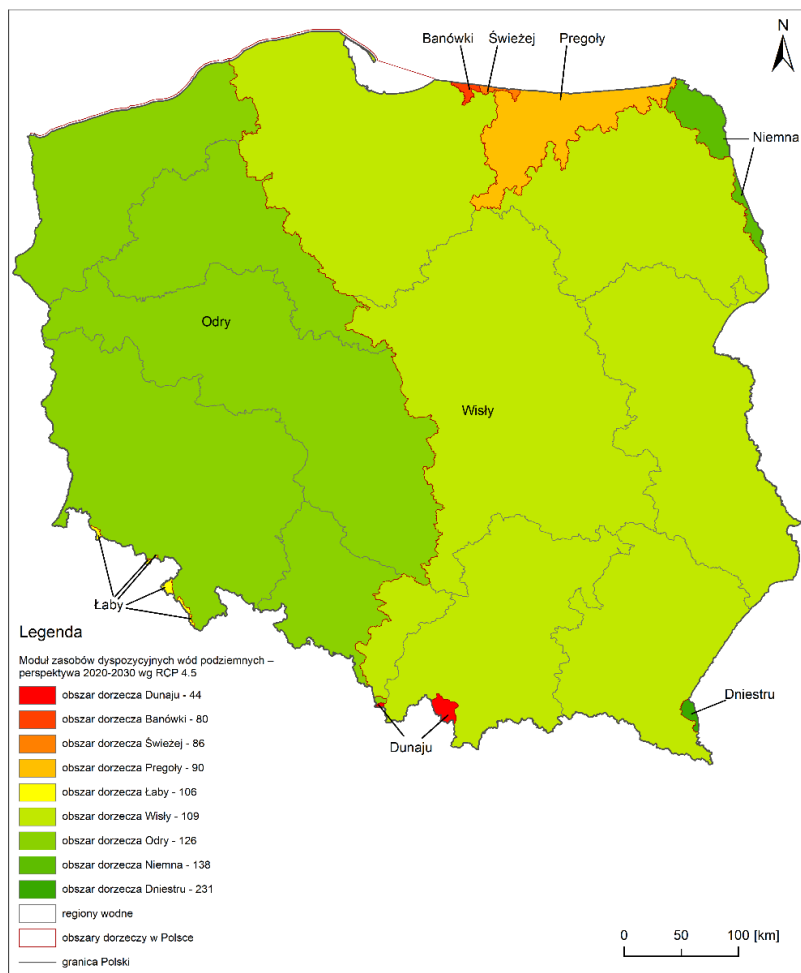
Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny		Scenariusz RCP.4.5					
				Perspektywa 2020-2030			Perspektywa 2030-2050		
		Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	ΔZD (2020÷2030) (%)	Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	ΔZD (2020÷2050) (%)
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
	Narwi	2 504 523	102	2 887 331	118	15,3	2 490 940	102	-0,5
	Bugu	3 107 796	106	3 571 503	122	14,9	3 233 547	110	4,0
	Środkowej Wisły	4 466 236	95	4 874 656	103	9,1	4 613 885	98	3,3
	Dolnej Wisły	3 565 883	102	3 718 336	106	4,3	3 687 646	105	3,4
	<i>w obszarze dorzecza</i>	18 455 298	101	20 013 806	109	8,4	18 765 079	102	1,7
Odry	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
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	2 438 561	127	2 583 299	134	5,9	2 584 834	134	6,0
	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
	<i>w obszarze dorzecza</i>	14 270 993	121	14 821 698	126	3,9	14 577 562	123	2,1
Dniestru	Dniestru	48 907	210	53 834	231	10,1	55 006	236	12,5
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
	<i>w obszarze dorzecza</i>	22 957	37	26 884	44	17,1	26 592	43	15,8
Banówki	Banówki	14 952	71	16 736	80	11,9	16 628	79	11,2
Łąby	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
	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
	<i>w obszarze dorzecza</i>	22 220	93	25 352	106	14,1	25 587	107	15,2
Niemna	Niemna	290 037	115	347 837	138	19,9	310 419	123	7,0
Pregoły	Łyny i Węgorapy	594 295	79	675 668	90	13,7	588 983	78	-0,9
Świeżej	Świeżej	12 737	78	13 887	86	9,0	13 611	84	6,9

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



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



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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Dla zmian klimatycznych przewidywanych w wieloleciu 2021-2030 według scenariusza RCP.4.5, zmiany ilości zasobów wód podziemnych prognozowane na 2030 r. w regionach wodnych względem stanu aktualnego zasobów dyspozycyjnych ustalonych dla wielolecia 1981 – 2010, wskazują na ich zwiększenie średnio o 9% na obszarze całego kraju, przy zmienności od + 1,8 % (RW Górnej – Zachodniej Wisły), do + 19,9 % (RW 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 % (OD Świeżej) do + 19,9 % (OD 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 wód podziemnych na rok 2050 w regionach wodnych względem stanu aktualnego zasobów dyspozycyjnych ustalonych dla wielolecia 1981 – 2010, sugerują ich wzrost średnio o 6% na obszarze całego kraju, przy zmienności od obniżenia o 3,6 % (RW Górnej – Zachodniej Wisły) do podwyższenia do 20,8 % (RW Łąby 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 % (OD Pregoty) do podwyższenia do 15,8 % (OD 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

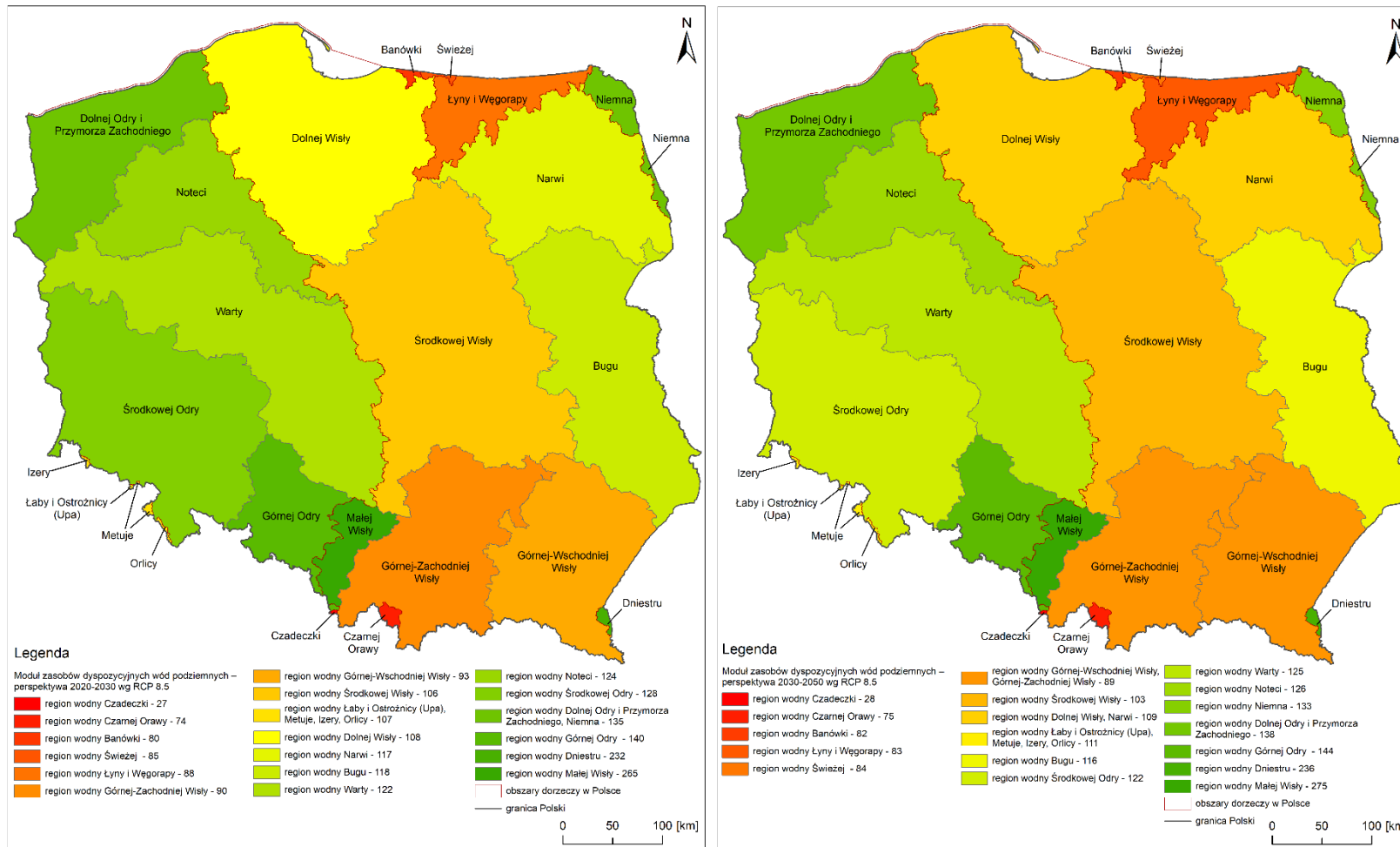
Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny		Scenariusz RCP.8.5					
				Perspektywa 2020-2030			Perspektywa 2030-2050		
		Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	ΔZD (2020÷2030) (%)	Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	ΔZD (2020÷2050) (%)
Wisły	Matej 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
	Narwi	2 504 523	102	2 856 122	117	14,0	2 662 520	109	6,3
	Bugu	3 107 796	106	3 470 706	118	11,7	3 411 562	116	9,8
	Środkowej Wisły	4 466 236	95	5 011 180	106	12,2	4 871 900	103	9,1
	Dolnej Wisły	3 565 883	102	3 783 023	108	6,1	3 806 384	109	6,7
	<i>w obszarze dorzecza</i>	18 455 298	101	20 117 679	110	9,0	19 689 696,64	108	6,7
Odry	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
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	2 438 561	127	2 600 391	135	6,6	2 655 362	138	8,9

Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny		Scenariusz RCP.8.5					
				Perspektywa 2020-2030			Perspektywa 2030-2050		
		Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	ΔZD (2020÷2030) (%)	Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	ΔZD (2020÷2050) (%)
	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
	<i>w obszarze dorzecza</i>	14 270 993	121	15 081 647	128	5,7	15 099 836	128	5,8
Dniestru	Dniestru	48 907	210	53 967	232	10,3	54 930	236	12,3
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
	<i>w obszarze dorzecza</i>	22 957	37	27 362	44	19,2	27 823	45	21,2
Banówki	Banówki	14 952	71	16 793	80	12,3	17 141	82	14,6
Łąby	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
	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
	<i>w obszarze dorzecza</i>	22 220	93	25 442	107	14,5	26 462	111	19,1
Niemna	Niemna	290 037	115	339 307	135	17,0	333 510	133	15,0

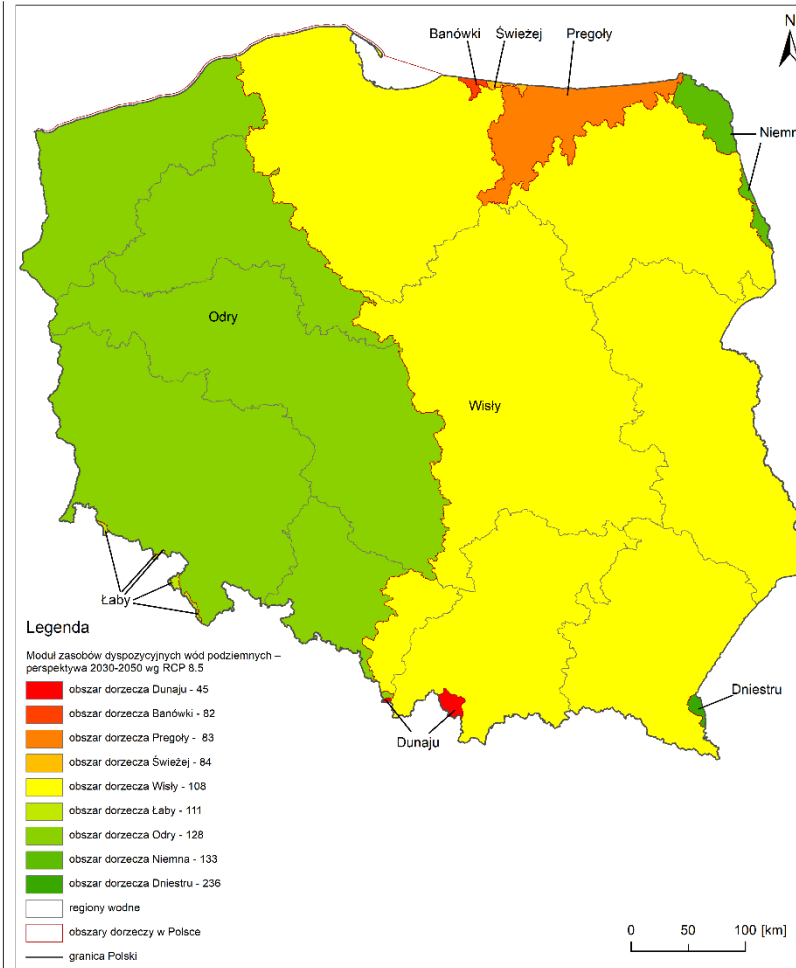
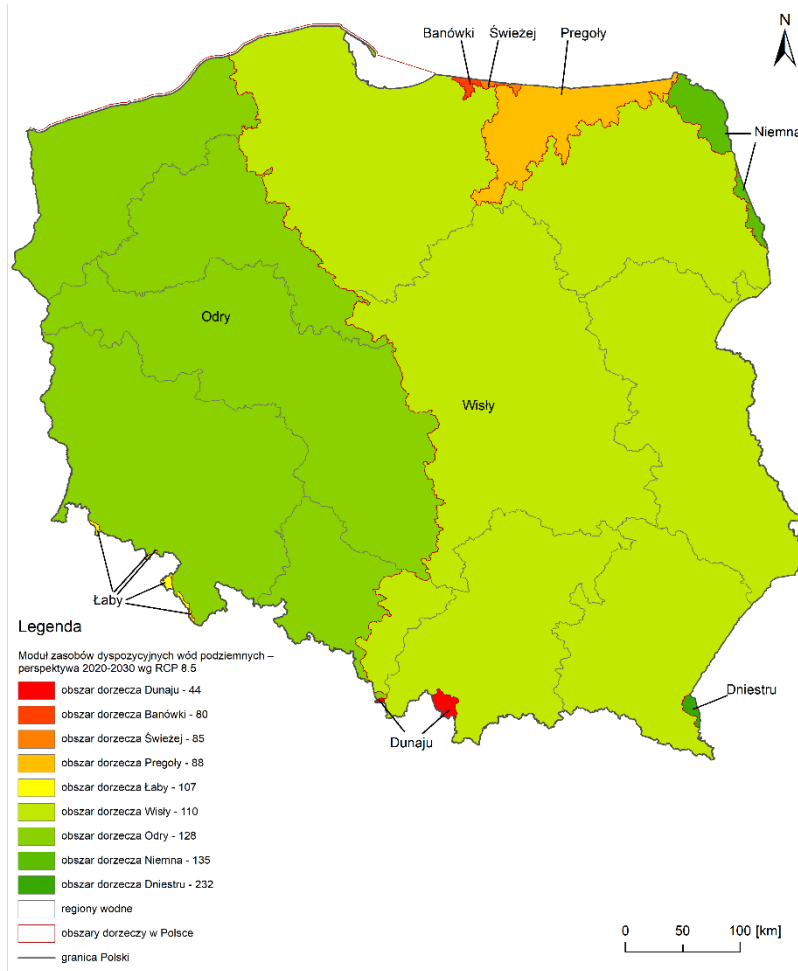
Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny		Scenariusz RCP.8.5					
		Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	Perspektywa 2020-2030			Perspektywa 2030-2050		
				Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	ΔZD (2020÷2030) (%)	Zasoby dyspozycyjne (m ³ /d)	Moduł zasobów dyspozycyjnych (m ³ /d/km ²)	ΔZD (2020÷2050) (%)
Pregoły	Łyny i Węgorapy	594 295	79	662 328	88	11,4	625 131	83	5,2
Świeżej	Świeżej	12 737	78	13 765	85	8,1	13 637	84	7,1

Źródło: Opracowano na podstawie wyników projektu Klimada2

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



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



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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 % (RW Czadeczeki) do + 19,9 % (RW Łąby 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 % (OD Świeżej) do + 19,2 % (OD 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 % (RW Górnej – Wschodniej Wisły) do + 25 % (RW Łąby 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 % (OD Pregoty) do + 21,2 % (OD Dunaju).

2.2.4. Opracowanie założeń oraz przeprowadzenie diagnozy sytuacji w zakresie deficytu zasobów wodnych Polski w odniesieniu do wód podziemnych w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy – 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 (α).

Do obliczenia wskaźnika stanu zasobów (α) 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 m³/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 kopane.

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 wydobycia kopalin przekładają się na ilość zakładów górniczych prowadzących ich wydobycie, 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).

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 górnictwami przekracza 100% zasobów dyspozycyjnych. Obszary bilansowe, o których mowa to GL03 Przemsza, GL05 Kłodnica (obszary odpowiednio: wpływów wydobywania 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 górnictwami jest zróżnicowany i mieści się w przedziale od wartości pomijalnych do 43-44% wielkości zasobów dyspozycyjnych.

Dla 3 najintensywniej drenowanych odwodnieniami kopalnianymi obszarów bilansowych (GL03, GL04, P07) wielkość odwodnień w roku 2018 wynosiła odpowiednio: 259 629 tys. m³/rok (GL03 Przemsza), 47 844 tys. m³/rok (GL04 Kłodnica) i 200 676 tys. m³/rok (P04 Widawka). W przypadku P07 Warta od Neru do Proсны (ze względu na intensywność odwodnień górnictw 4. w kolejności) wielkość odwodnienia wyniosła 182 848 tys. m³/rok.

Przedstawione wyżej wyniki analizy odpowiadają generalnie ustaleniom zawartym w PPSS. Różnica polega na braku wykazywania za rok 2018 odwodnień górnictw dla obszarów bilansowych W07, Z13 i Z23.

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

Lp.	Nr obszaru bilansowego	Nazwa obszaru bilansowego	Zasoby dyspozycyjne m ³ /d	Zasoby dyspozycyjne (tys. m ³ /rok)	Wartość odwodnienia czynnych i nieczynnych zakładów górnictw w 2018 r. (tys. m ³ /rok)	% zasobów dyspozycyjnych (z dokładnością do 1%)
1	G01	Tążyna	64 694	23 613	169	<1 (0,7)
2	GL02	Mała Wisła do ujścia Przemszy	329 791	120 374	41 166	34
3	GL03	Przemsza	640 000	233 600	259 629	111
4	GL04	Górna Odra (Odra po Koźle)	392 062	143 103	32 969	23
5	GL05	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	K07K	Wisła od Wisłoki do Sanu (K+R)	117 001	42 705	4 596	11
10	P01	Górna Warta	337 980	123 363	12 710	10
11	P03	Warta od Liswarty do Widawki	201 030	73 376	2 837	4
12	P04	Widawka	342 720	125 093	200 676	160
13	P05	Warta od Widawki do Neru	126 840	46 297	20 000	43
14	P06	Ner	250 550	91 451	5 000	5
15	P07	Warta od Neru do Prosnicy	593 510	216 631	182 848	84
16	P14	Górna Noteć	344 625	125 778	22 766	18
17	W04	Mała Panew	340 997	124 464	6 822	5
18	W05	Nysa Łużycka (prawa)	182 866	66 746	5 016	8
19	W06	Bóbr	932 146	340 233	22 692	7
20	W11GL	Przyodrze (GL+WR)	151 368	55 249	24 515	44
21	Z04	Radomka	279 650	102 072	284	0 (0,28)
22	Z05	Wieprz	1 482 200	541 003	11 438	2
23	Z07	Pilica	1 110 721	405 413	56	0 (0,01)
24	Z14	Bug graniczny (L) z Leśną i Pulwą	810 630	295 880	7 429	3
25	Z19	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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

górnictwa 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 górnictwa 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 w/w 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 górnictwa, 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 górnictwa 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 górnictwa 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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Biorąc powyższe pod uwagę i uwzględniając konieczny czas na prace związane z likwidacją zakładów górniczych, w tym rekultywację odkrywek, przyjęć 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 przyjęć 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. Przyjęć 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 P04 - 200 676 tys. m³/rok i dla P07 - 182 848 tys. m³/rok). Zdecydowanej poprawie (przy czym uwzględnić należy czas na odbudowę zasobów) ulegnie zatem stan przeeksplloatowanego w aspekcie zasobów wód podziemnych obszaru bilansowego P04

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

(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

Dokonywane w ramach monitoringu oceny stanu wód, 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 stanowić 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.

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. 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

możliwe jest tym rejonie (poza obszarami przeeksploatowanymi 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 ilości 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-PL²⁶. 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 wodą, w tym obecne i rosnące zagrożenia związane ze zjawiskami ekstremalnymi - silnymi opadami i powodzią, które prawdopodobnie wzrosną. Zatem w sektorze rolnictwa konieczne będzie optymalne zarządzanie korzystnymi zmianami (wzrost ocieplenia umożliwi uprawy roślin ciepłolubnych, przyczyni się do wydłużenia okresu wegetacyjnego) i efektywne przystosowywanie się do zmian niosących negatywne konsekwencje (problemy z wodą).

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 (pochodzącej z opadów lub z wód powierzchniowych) w innych gałęziach gospodarki, a w szczególności jako źródło wody dla zaopatrzenia ludności.

²⁶ „Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce” – Kundzewicz Z., Hov O., Okruszko T., Poznań, 2017 r.

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.

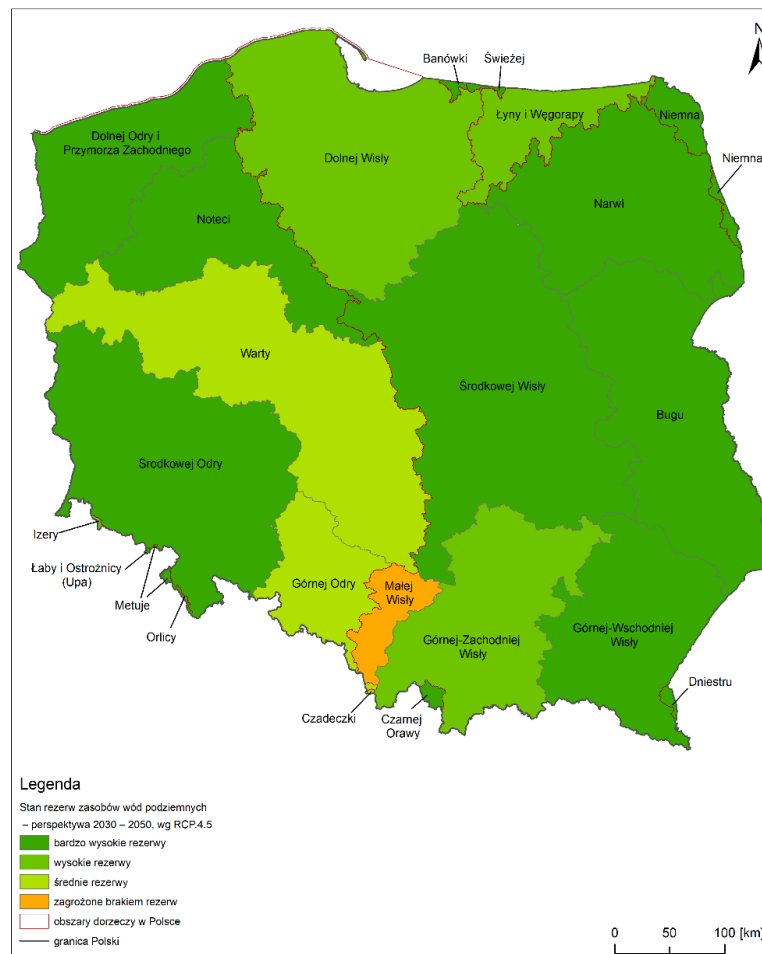
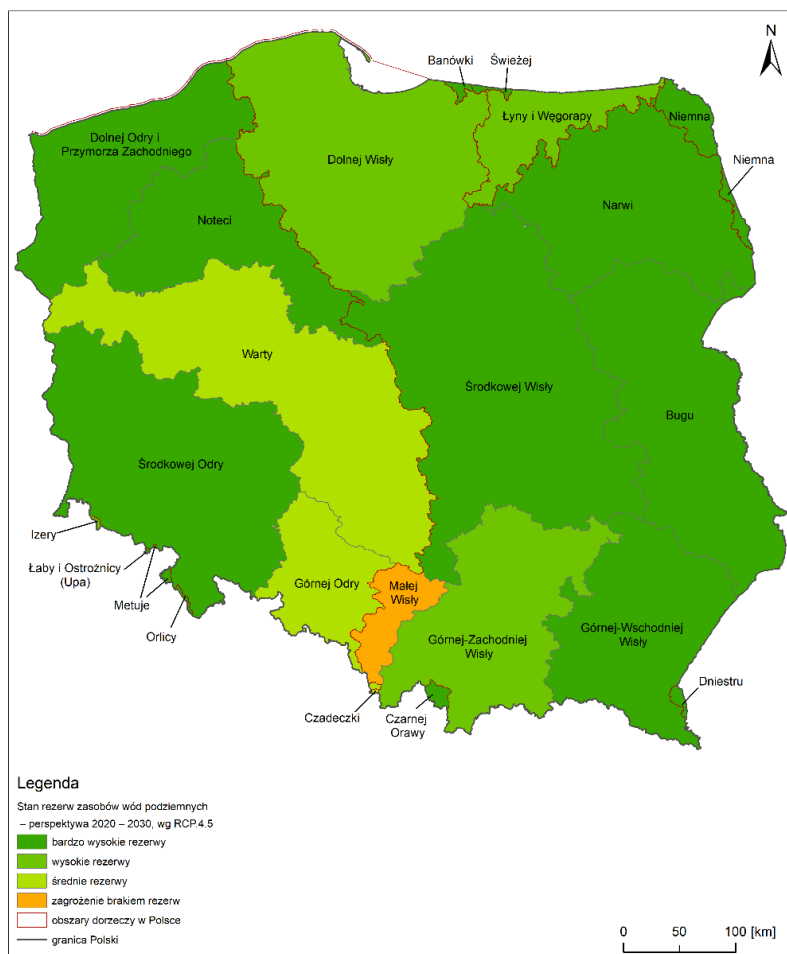
Tabela 22. Zestawienie stanu rezerw w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.4.5

Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny			Scenariusz RCP.4.5					
					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	Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych
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
	Narwi	12,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	10,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	12,1	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Bugu	11,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	10,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	11,0	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Środkowej Wisły	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Dolnej Wisły	17,3	wysokie rezerwy	brak	16,6	wysokie rezerwy	brak	16,8	wysokie rezerwy	brak
	w obszarze dorzecza	15,3	wysokie rezerwy	brak	14,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	15,1	wysokie rezerwy	brak
Odry	Górnej Odry	45,5	średnie rezerwy	brak	44,4	średnie rezerwy	brak	45,6	średnie rezerwy	brak

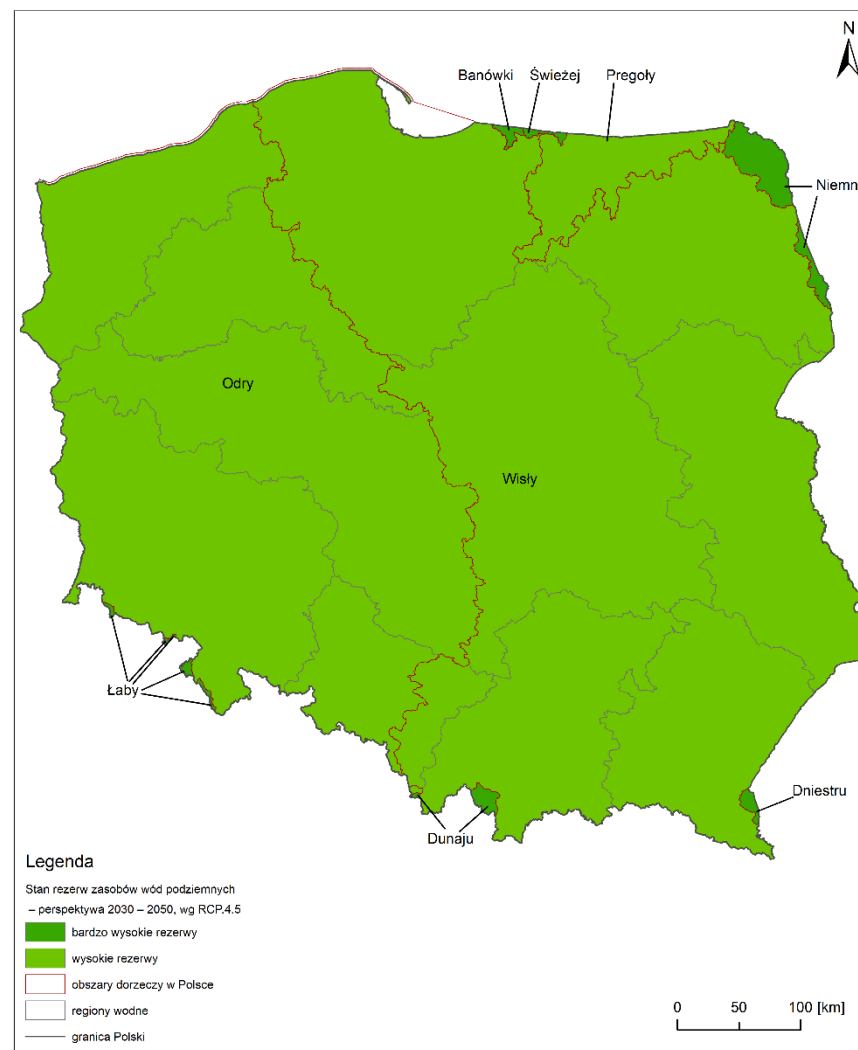
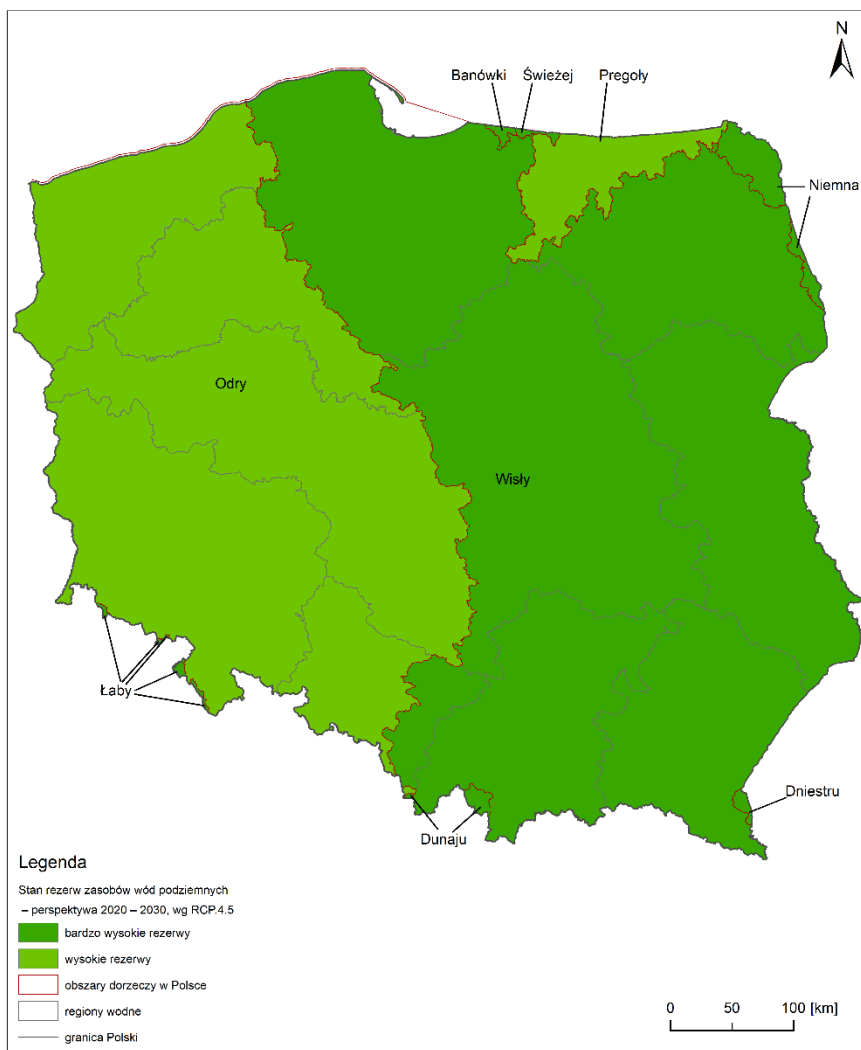
Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny			Scenariusz RCP.4.5					
					Perspektywa 2020-2030			Perspektywa 2030-2050		
		Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych
	Środkowej Odry	13,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	13,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	13,5	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
	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
	<i>w obszarze dorzecza</i>	25,5	wysokie rezerwy	brak	24,5	wysokie rezerwy	brak	25,0	wysokie rezerwy	brak
Dniestru	Dniestru	0,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,2	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,2	bardzo wysokie rezerwy	brak
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>	6,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	5,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	5,6	bardzo wysokie rezerwy	brak
Banówki	Banówki	1,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	1,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	1,7	bardzo wysokie rezerwy	brak
łaby	Izery	31,7	średnie rezerwy	brak	27,7	wysokie rezerwy	brak	27,6	wysokie rezerwy	brak

Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny			Scenariusz RCP.4.5					
					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	Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych
	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	17,8	wysokie rezerwy	brak	14,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	14,7	bardzo wysokie rezerwy	brak
	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
	<i>w obszarze dorzecza</i>	11,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	9,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	9,8	bardzo wysokie rezerwy	brak
Niemna	Niemna	7,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	6,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	7,4	bardzo wysokie rezerwy	brak
Pregoły	Łyny i Węgorapy	22,0	wysokie rezerwy	brak	19,4	wysokie rezerwy	brak	22,2	wysokie rezerwy	brak
Świeżej	Świeżej	5,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	5,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	5,5	bardzo wysokie rezerwy	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 oraz IOŚ-PIB: www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal



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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 regionie wodnym: Górna Odra i Warta oraz na obszarze dorzecza Dunaju, w regionie wodnym Czadeczeki, 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 GL03 – Przemsza. Powoduje to deficyt zasobów w tej zlewni w kolejnych przedziałach czasowych 2020-2030 oraz 2030-2050. W przypadku pozostałych 3 zlewni bilansowych: GL03 - Przemsza, GL05 - Kłodnica, P04 – Widawka, 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

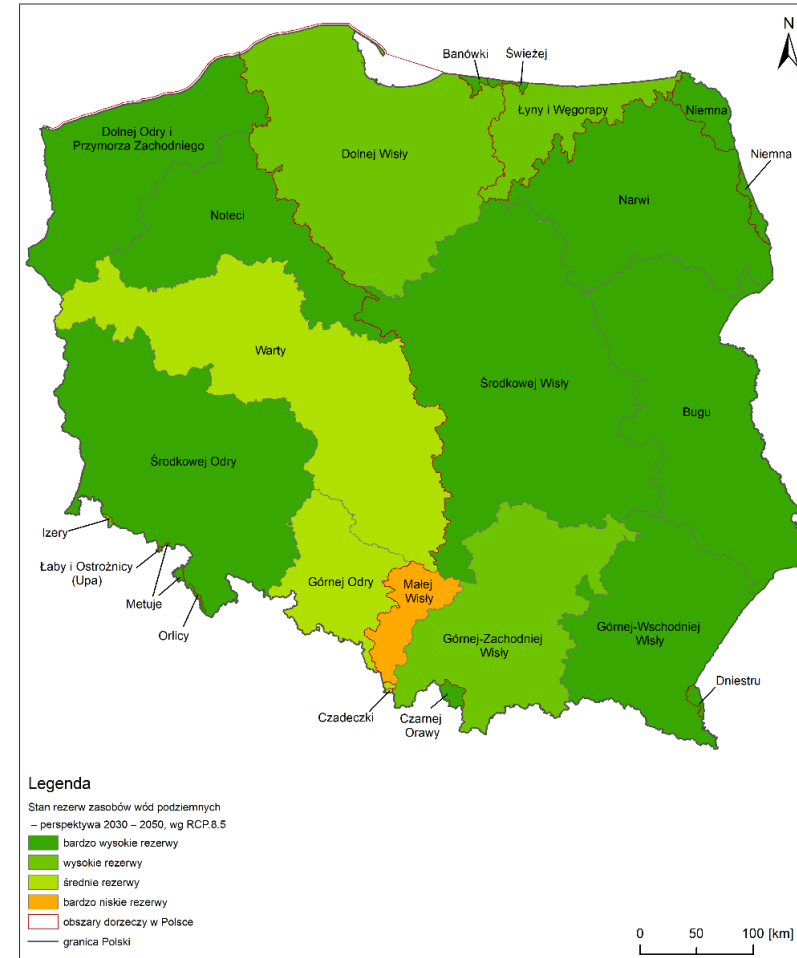
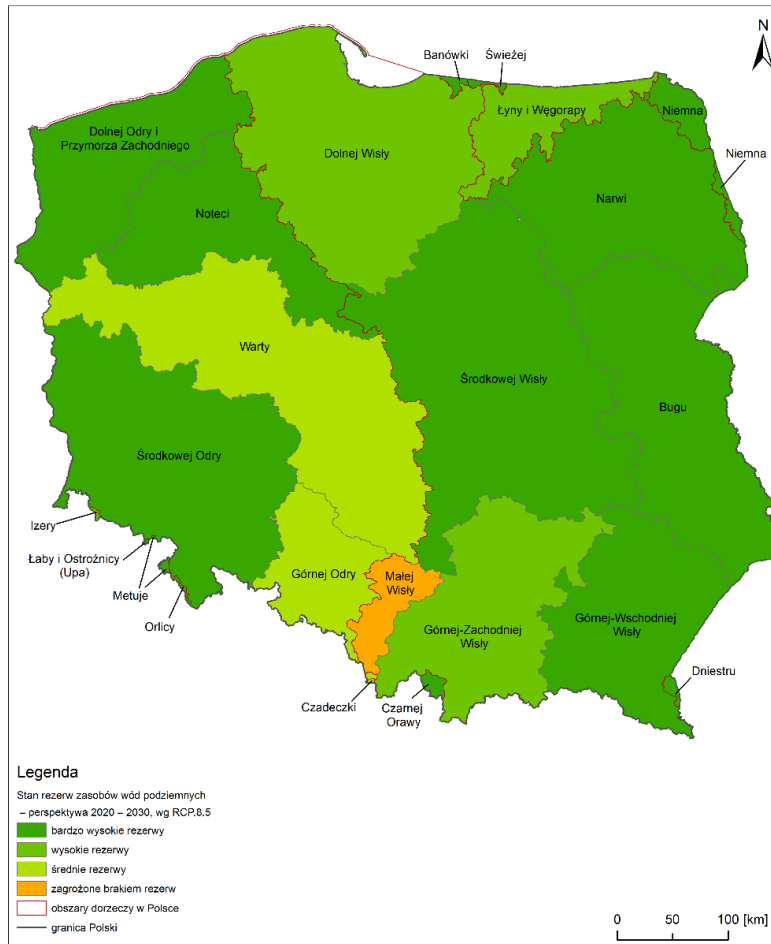
Tabela 23. Zestawienie stanu rezerw w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy – stan perspektywiczny w przedziałach czasowych 2020-2030 i 2030-2050 wg scenariusza RCP.8.5

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
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
	Narwi	12,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	10,6	bardzo wysokie rezerwy	brak	11,4	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Bugu	11,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	10,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	10,4	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Środkowej Wisły	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,7	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Dolnej Wisły	17,3	wysokie rezerwy	brak	16,3	wysokie rezerwy	brak	16,2	wysokie rezerwy	brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	15,3	wysokie rezerwy	brak	14,1	bardzo wysokie rezerwy	brak	14,4	bardzo wysokie rezerwy	brak
Odry	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

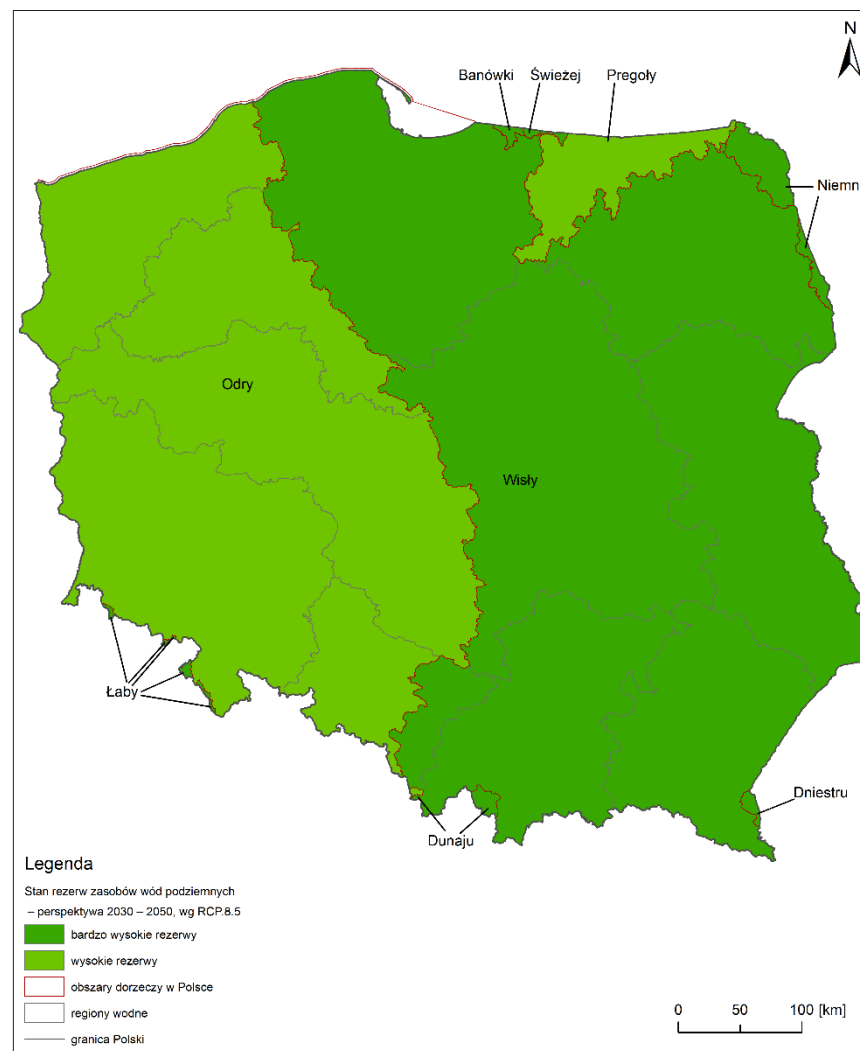
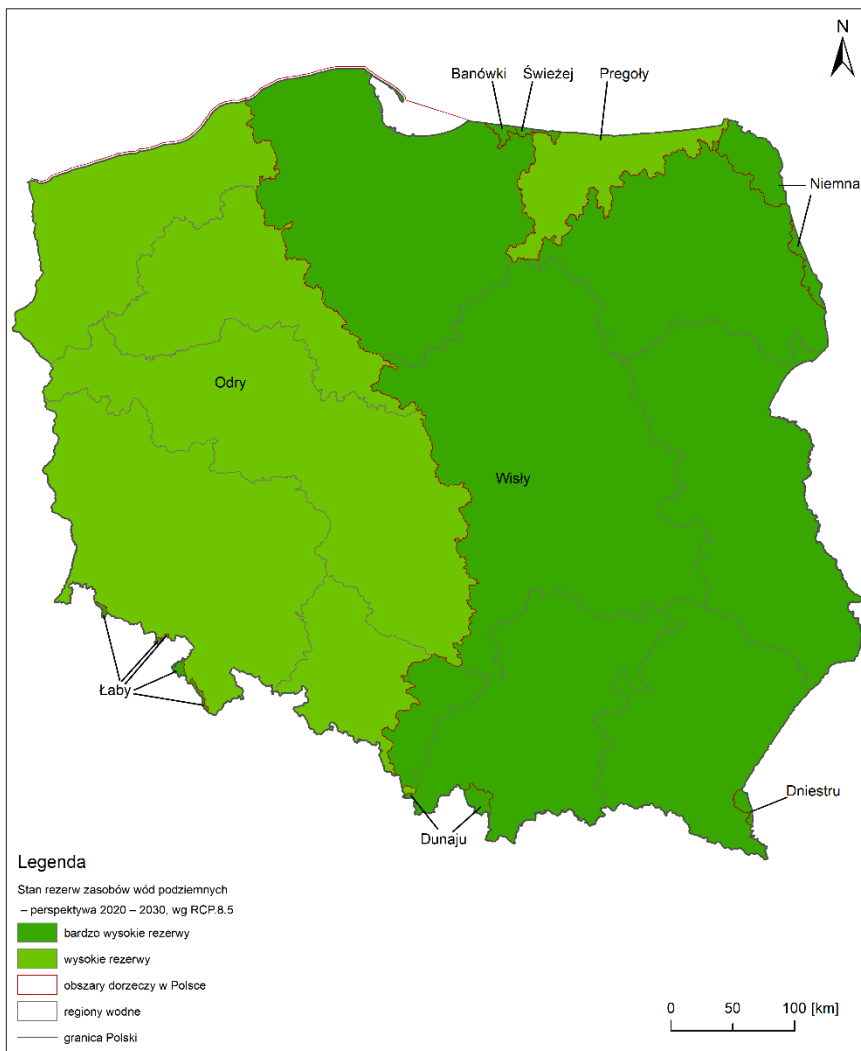
Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny			Scenariusz RCP.8.5					
					Perspektywa 2020-2030			Perspektywa 2030-2050		
		Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych	Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	10,0	bardzo wysokie rezerwy	brak	9,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	9,2	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
	<i>w obszarze dorzecza</i>	25,5	wysokie rezerwy	brak	24,1	wysokie rezerwy	brak	24,1	wysokie rezerwy	brak
Dniestru	Dniestru	0,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,2	bardzo wysokie rezerwy	brak	0,2	bardzo wysokie rezerwy	brak
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
	<i>w obszarze dorzecza</i>	6,5	bardzo wysokie rezerwy	brak	5,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	5,4	bardzo wysokie rezerwy	brak
Banówki	Banówki	1,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	1,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	1,6	bardzo wysokie rezerwy	brak
łaby	Izery	31,7	średnie rezerwy	brak	27,6	wysokie rezerwy	brak	26,7	wysokie rezerwy	brak
	łaby i Ostrożnicy (Upa)	17,8	wysokie rezerwy	brak	14,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	14,2	bardzo wysokie rezerwy	brak
	Metuje	1,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	1,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	1,2	bardzo wysokie rezerwy	brak

Obszar dorzecza	Region wodny	Stan aktualny			Scenariusz RCP.8.5					
					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	Stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (%)	Stan rezerw zasobów wód podziemnych	Deficyt zasobów wód podziemnych
	Orlicy	9,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	8,7	bardzo wysokie rezerwy	brak	8,4	bardzo wysokie rezerwy	brak
	<i>w obszarze dorzecza</i>	11,3	bardzo wysokie rezerwy	brak	9,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	9,5	bardzo wysokie rezerwy	brak
Niemna	Niemna	7,9	bardzo wysokie rezerwy	brak	6,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	6,9	bardzo wysokie rezerwy	brak
Pregoły	Łyny i Węgorapy	22,0	wysokie rezerwy	brak	19,8	wysokie rezerwy	brak	20,9	wysokie rezerwy	brak
Świeżej	Świeżej	5,8	bardzo wysokie rezerwy	brak	5,4	bardzo wysokie rezerwy	brak	5,4	bardzo wysokie rezerwy	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 oraz IOŚ-PIB: www.klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal



Źródło: Opracowano na podstawie danych PIG-PIB: www.pgi.gov.pl/ps oraz IOŚ-PIB: 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 Czadeczki. 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 GL03 – Przemsza, który powoduje deficyt zasobów w tej zlewni w kolejnych przedziałach czasowych 2020-2030 oraz 2030-2050. W przypadku pozostałych 3 zlewni bilansowych: GL03 - Przemsza, GL05 - Kłodnica, P04 – Widawka, 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.

Stan rezerw w regionie Małej Wisły ulegnie poprawie o 1 klasę w stosunku do stanu aktualnego (Tabela 18).

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-PL²⁷. 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.

²⁷ „Zmiany klimatu i ich wpływ na wybrane sektory w Polsce” – Kundzewicz Z., Hov O., Okruszko T., Poznań, 2017 r.

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 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 Prawo wodne 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 na obszarach dorzeczy (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 retencionowanej wody były analizy przestrzennej zmienności warunków do naturalnych i ukształtowanych przez człowieka. Analizy wielkości retencji prowadzone były w podziale na regiony wodne i dorzecza.

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 gruntowych.

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 zdolności do ograniczenia fali powodziowej jest znacznie większa niż na obszarze niezalesionym.
2. Retencja miejska. Niezwykle szerokie pojęcie rozumiane jako zespół działań poprawiających jakość życia w mieście poprzez inwestowanie w miejską zieleń i gromadzenie wód opadowych. Na retencję miejską składają się takie rozwiązania jak:
 - zielone dachy,
 - ogrody deszczowe i małe zbiorniki retencyjne,
 - łąki kwietne,
 - niecki i rowy chłonne,
 - przepuszczalne nawierzchnie ciągów komunikacyjnych i placów,
 - pojemniki na deszczówkę.
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, iły i gliny. 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 gruntowych i 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. Jest najlepszą formą magazynowania wody w naturalnych i sztucznych zbiornikach, ponieważ w znacznym stopniu poprawia bilans wodny, pozostawiając przy tym niezmienny przyrodniczo krajobraz. Małe zbiorniki retencyjne, takie jak sztuczne stawy czy zbiorniki o niskich piętrzeniach, nie są na ogół inwestycjami uciążliwymi dla środowiska. 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.
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 m³. 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 m³ 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 m³ 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.

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, mokradła 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 - przywracanie ciągłości biologicznej cieków.

3.2. Retencja jeziorowa

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 jeziorowa 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 morskich oraz deltowych, dodatkowym czynnikiem wpływającym na zakres zmienności amplitudy stanu wody są okresowo pojawiające się wlewy wód morskich.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Zgodnie z danymi wskazanymi w Mapie Podziału Hydrograficznego Polski²⁸ łączna liczba jezior wynosi 10 119, z czego 57 jest wskazanych jako jeziora podpiętrzone. Według literatury²⁹, łączna objętość wody magazynowanej w jeziorach w Polsce wynosi 19,7 mld m³ (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.

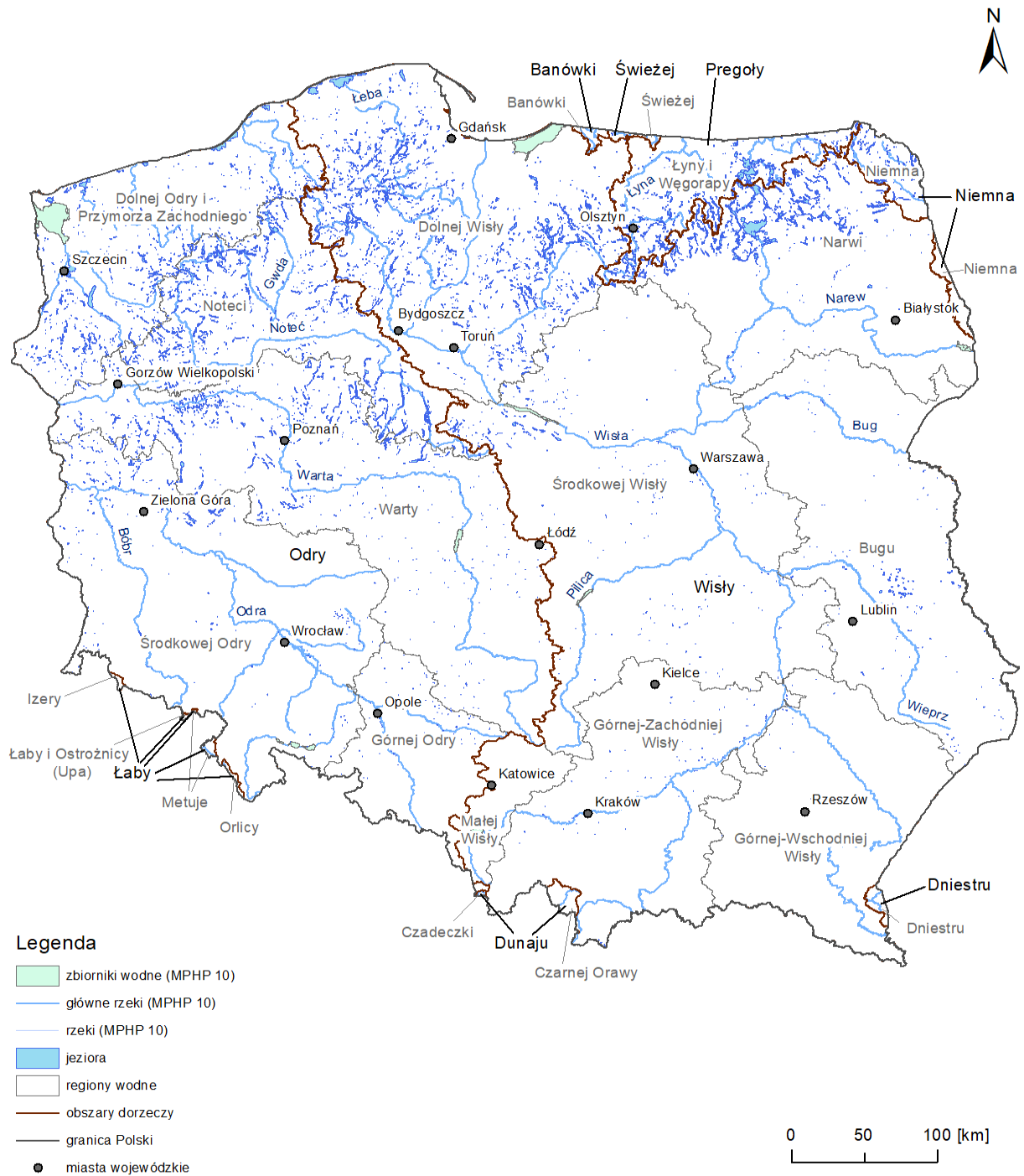
Rozkład przestrzenny jezior i co za tym idzie - retencji jeziornej w Polsce jest bardzo nierównomierny (Rysunek 27). Wynika to z ukształtowania terenu i przeszłości geologicznej kraju. Większość polskich jezior ma pochodzenie polodowcowe i w związku z tym zasięg ich występowania wyznaczają zasięgi poszczególnych zlodowaceń. Zgodnie z danymi z literatury,³⁰ największe zasoby wody w jeziorach magazynowane są w obrębie Pojezierza Mazurskiego – ponad 10 mld m³. Nieco ponad 7 mld m³ wody retencjonowanej jest na Pojezierzu Pomorskim, a na Pojezierzu Wielkopolsko-Kujawskim ok. 2,9 mld m³. Na pozostałym obszarze Polski woda gromadzona w jeziorach stanowi 0,5%, co przekłada się na objętość wynoszącą 104 mln m³.

²⁸ Mapa podziału hydrograficznego Polski w skali 1:10 000, wersja 14

²⁹ Gutry-Korycka, 2018, Zasoby wód płynących Polski, IMGW, Warszawa

³⁰ Gutry-Korycka, 2018, Zasoby wód płynących Polski, IMGW, 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
	Bugu	445	0	445
	Narwi	659	1	660
	Środkowej Wisły	888	0	888
	Dolnej Wisły	2 092	17	2 109
łącznie obszar dorzecza Wisły		4 483	18	4 501
Banówki	Banówki	2	0	2
Dniestru	Dniestru	1		1
Niemna	Niemna	210		210
Odry	Górnej Odry	198		198
	Środkowej Odry	723	1	724
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	887	23	910
	Noteci	1 126	6	1 132
	Warty	1 887	0	1 887
łącznie obszar dorzecza Odry		4 821	30	4 851
Pregoły	Łyny i Węgorapy	538	9	547
Świeżej	Świeżej	7	0	7
	łącznie	10 062	57	10 119

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 ilość 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 wyznaczone są jako jednolite części wód powierzchniowych, które zgodnie z ustawą Prawo wodne, stanowią oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych. W celu zachowania spójności prac, do analiz włączono także 10 jezior o powierzchni mniejszej niż 50 ha, które nie są wyznaczone jako jednolite części wód powierzchniowych, jednak zestawione są w Atlasie Jezior Polski. Jeziora te zestawiono w tabeli nr 25 Należy również podkreślić, iż powierzchnia jeziora, zgodnie z Atlasem, rozumiana jest jako obszar ograniczony jego linią brzegową, wyraża się ją zazwyczaj w ha lub km².

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

Nazwa	Powierzchnia [ha]	Objętość [m ³]	Obszar dorzecza	Region wodny
Radziszewskie	40,7	1438,90	Odry	Warty
Mogileńskie	43,8	1561,90	Odry	Warty
Płonno	9,5	152,00	Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego
Ostrowickie	46,3	2676,80	Wisły	Dolnej Wisły
Borówno	43,8	3305,60	Wisły	Dolnej Wisły
Czyste	36,1	1422,70	Wisły	Dolnej Wisły
Kornatowskie	48,6	647,10	Wisły	Dolnej Wisły
Miałkie	26,5	265,00	Niemna	Niemna
Wiłkokuk	39,1	1501,80	Niemna	Niemna
Busznica	49,4	3350,60	Niemna	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^[1]. W odniesieniu do wszystkich wytypowanych jezior, całkowite zasoby statyczne wynoszą 21,104 mln m³. Najwyższe zasoby statyczne zgromadzone są w jeziorach o powierzchni powyżej 250 ha (takich jednostek na obszarze całego kraju zidentyfikowano 197). W Tabeli 26 przedstawiono wartość zasobów statycznych jezior w podziale na sześć klas powierzchni.

[1] 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 ³]
1	<50	10	0,016
2	50-100	494	3,6
3	100-150	178	2,2
4	150-200	115	1,1
5	200-250	59	0,89
6	>250	193	13
7	Brak danych	3	0,298
Razem			21,104

Źródło: opracowano na podstawie Atlasu Jezior Polski

Na obszarze dorzecza Wisły zidentyfikowano 487 jezior. Całkowita wartość zasobów statycznych to 10,7 mln m³. 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 9,5 mln m³. 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

Lp.	Obszar dorzecza	Region wodny	Liczba jezior uwzględniona w analizach	Całkowita wartość zasobów statycznych [mln m ³]
1	Wisły	Środkowej Wisły	199	6,3
2	Wisły	Dolnej Wisły	284	4,4
Razem obszar dorzecza Wisły			483	10,7
3	Odry	Środkowej Odry	24	0,2
4	Odry	Warty	284	5,3
5	Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	113	4,0
Razem obszar dorzecza Odry			421	9,5
6	Pregoły	Łyny i Węgorapy	101	3,7
7	Świeżej	Świeżej	1	0,01
8	Niemna	Niemna	36	0,9
Razem obszar Polski			1042	24,81

Źródło: opracowano na podstawie Atlasu Jezior Polski

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Na obszarze pozostałych dorzeczy zlokalizowanych jest 141 jezior, w których całkowite zasoby statyczne wynoszą 4,6 mln m³. 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, 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

Lp.	Obszar dorzecza	Region wodny	Liczba jezior uwzględniona w analizach	Całkowita wartość zasobów statycznych [mln m ³]	Szacowana wartość całkowitych zasobów dynamicznych [mln m ³] ³¹
1	Wisły	Środkowej Wisły	199	6,3	1,008
2	Wisły	Dolnej Wisły	284	4,4	0,704
3	Odry	Środkowej Odry	24	0,2	0,032
4	Odry	Warty	284	5,3	0,848
5	Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	113	4,0	0,64
6	Pregoty	Łyny i Węgorapy	101	3,7	1,328
7	Świeżej	Świeżej	1	0,00513	Wartość pomijalna
8	Niemna	Niemna	36	0,9	0,144

Źródło: opracowano na podstawie Atlasu Jezior Polski

Całkowita wartość zasobów statycznych jezior na terenie Polski wynosi 24,805 mln m³. Najwięcej wody retencjonowane jest w jeziorach na obszarze dorzecza Wisły (10,7 mln m³). Na obszarze dorzecza Odry całkowita wartość zasobów statycznych jezior wynosi 9,5 mln m³.

³¹ 16% wartości zasobów statycznych

Zgodnie z danymi literaturowymi,³² 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),
- 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, Košno, 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 literaturowymi³³, 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 rzeczno. Średnia zdolność wyrównania odpływu rzeczno oceniana jest na 14% a całkowita na 30%³⁴.

3.3. Retencja mokradłowa

3.3.1. Metoda oceny retencji wodnej w obszarach mokradłowych

Za retencję, zgodnie ze Słownikiem hydrogeologicznym,³⁵ 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. Praktycznie wszystkie definicje mają wspólny mianownik, który pozwala uznać za mokradło „obniżenie terenu ze stagnującą lub mało ruchliwą wodą, najczęściej wypełnione różnej miąższości osadami organicznymi lub mineralno-organicznymi”. W języku potocznym określenie „mokradło” ma synonimy: obszar podmokły, moczar, bagno, trzęsawisko, grzęzawisko czy torfowisko.

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

³² Gutry-Korycka, i in. 2014, Zasoby wodne a ich wykorzystanie, Nauka 1/2014

³³ Gutry-Korycka, i in. 2014, Zasoby wodne a ich wykorzystanie, Nauka 1/2014

³⁴ Jokić P., Hydrologia Polski, PWN, 2017.

³⁵ Słownik hydrogeologiczny 2002, PIG-PIB

w skali 1:50 000), najbardziej pełną i najbardziej szczegółową jest baza danych GIS-Mokradła.^{36 37} 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 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 mokradel 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 ha³⁸.

Baza GIS-Mokradła w sumie zawiera ok. 65 tys. wydzielań, 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-2³⁹ złóż torfu.

³⁶ www.gis-mokradla.info,

³⁷ 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 Przestrzennej. Warszawa, p. 67-85

³⁸ ibidem

³⁹ 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, odśnieżeń 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%”.

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

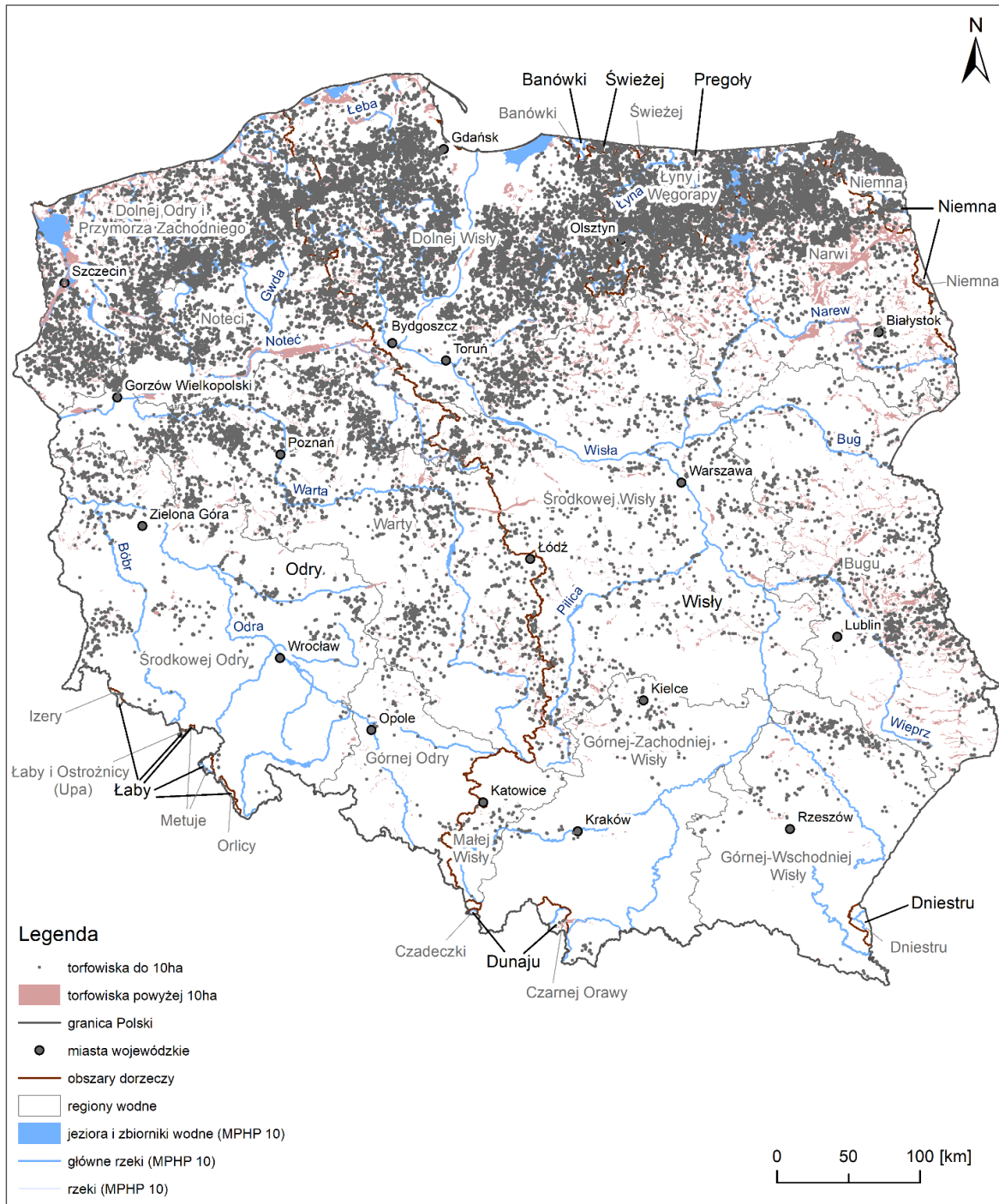
- poligonową: torf_gytia_ponad_10ha_zloza.shp, zawierającej następujący zestaw atrybutów:
 - numer (identyfikator) złoża torfu (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA)
 - powierzchnia torfowiska [ha] z dokumentacji (zgodnie z bazą TORF i GIS-MOKRADŁA)
 - zasoby złóż torfu [tys m³] (zgodnie z bazą TORF i 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)
 - 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 [m³] 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. m³] (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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

- 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 [m³]

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



Program przeciwdziałania niedoborowi wody

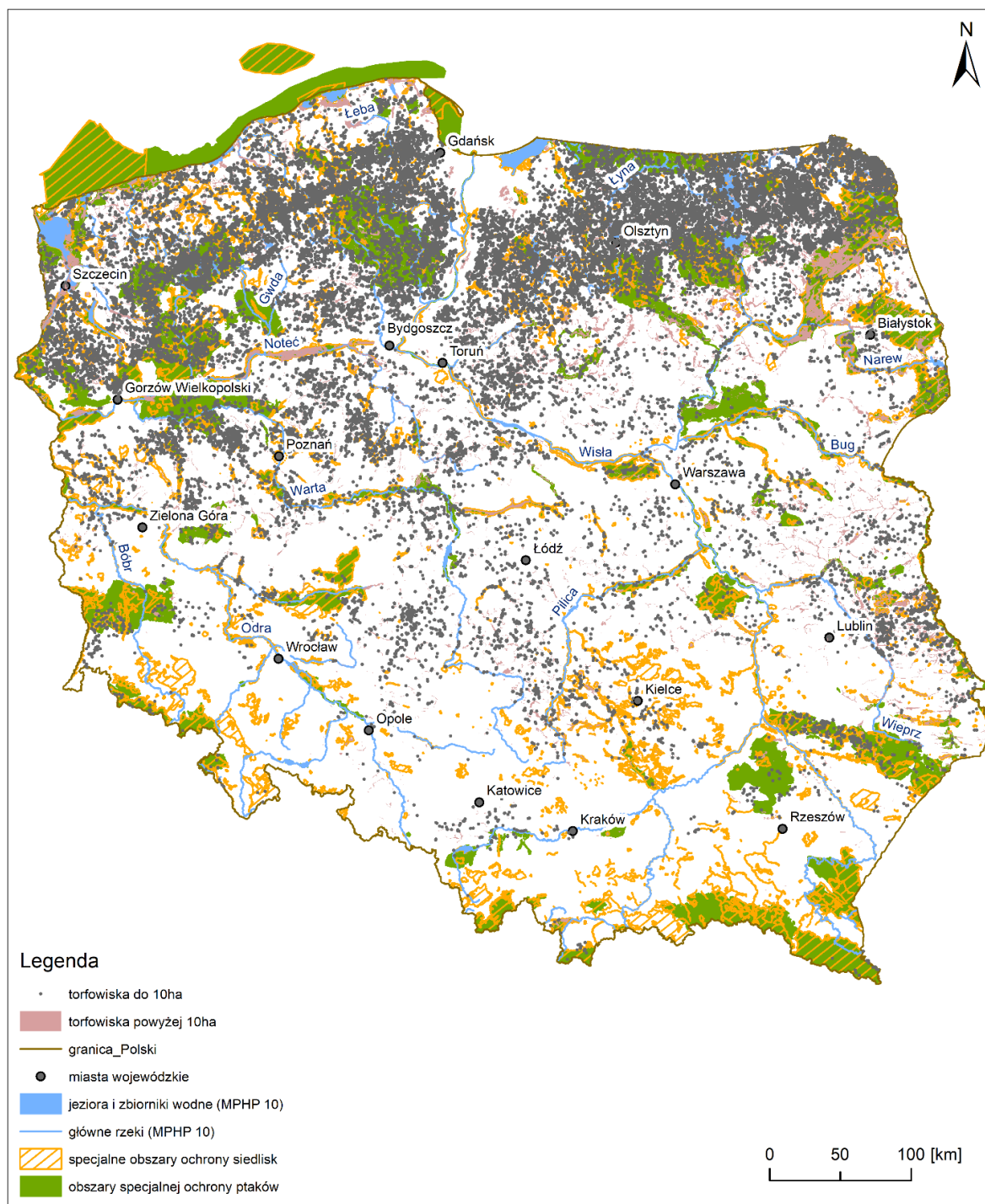
Z racji różnic w geometrii warstw zostały one potraktowane odmiennie. Dane dla rekordów z warstwy punktowej, niezależnie od parametrów określających ich rzeczywistą powierzchnię, przypisywane były w całości odpowiednim wydzieleniom administracyjnym (obszaram dorzeczy, regionom wodnym itd.), w obrębie 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 wydzielenia, 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. m³) retencjonuje wodę w 85% swojej objętości, co jest zgodne z danymi literaturowymi.^{40 41} 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.

⁴⁰ 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

⁴¹ <http://www.gis-mokradla.info/html/index.php?page=mokradla>

Rysunek 29. Lokalizacja torfowisk w Polsce na tle obszarów chronionych



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.⁴² 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. Należy jednak sądzić, że ich kondycja jest ogólnie rzecz ujmując coraz słabsza, co wynika bezpośrednio z działalności człowieka oraz - w znacznie mniejszym stopniu - procesów i zjawisk naturalnych.

3.3.2. Retencja wodna dla obszarów mokradłowych z podziałem na regiony wodne

Analiza dostępnych materiałów pozwoliła oszacować retencję wodną w obszarach mokradłowych dla całej Polski oraz w rozbiciu na poszczególne jednostki administrowania wodami. W sumie, w całej Polsce zretencjonowane jest w mokradłach ok. 14,46 km³ 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 km³,⁴³ 35 km³, 34 km³ ⁴⁴. Zgodnie z charakterystyką kategorii C-2 złóż kopalni, błąd oszacowania średnich wartości parametrów złoża i zasobów nie może przekraczać 40% ⁴⁵. 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. km² 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.

⁴² 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

⁴³ Churski Z., 1993 – Rozmieszczenie jezior i obszarów podmokłych. W: Przemiany stosunków wodnych w wyniku procesów naturalnych i antropogenicznych (red. I. Dynowska): p. 70-77

⁴⁴ 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

⁴⁵ 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

Region wodny	Objętość zretencjonowanej wody [tys. m ³]	Procent objętości zretencjonowanej wody dla obszaru dorzeczy [%]	Nazwa obszaru dorzecza	Objętość zretencjonowanej wody [tys. m ³]	Procent objętości zretencjonowanej wody dla obszaru dorzeczy [%]
Czarnej Orawy	22 949,3	0,16	Dunaju	22 949,3	0,16
Czadeczki	0	0			
Bugu	1 857 375,7	12,84	Wisły	8 569 684,0	59,26
Dolnej Wisły	2 613 159,5	18,07			
Górnej-Wschodniej Wisły	106 345,2	0,74			
Górnej-Zachodniej Wisły	77 069,2	0,53			
Małej Wisły	27 036,2	0,19			
Narwi	2 974 147,1	20,57			
Środkowej Wisły	914 551,0	6,32			
Świeżej	22 608,6	0,16			
Banówki	7 128,1	0,05	Banówki	7 128,1	0,05
Izery	2 620,9	0,02	Łąby	5 329,6	0,04
Łąby i Ostrożnicy (Upa)	0	0,00			
Metuje	0	0,00			
Orlicy	2 708,6	0,02			
Górnej Odry	37 253,0	0,26	Odry	4 846 468,0	33,52
Noteci	1 289 263,7	8,92			
Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	2 342 925,3	16,20			
Środkowej Odry	305 256,8	2,11			
Warty	871 769,4	6,03			
Łyny i Węgorapy	636 784,0	4,40	Pregoły	636 784,0	4,40
Niemna	349 188,7	2,41	Niemna	349 188,7	2,41
Dniestru	0,00	0,00	Dniestru	0,00	0,00
Suma	14 460 140,5	100,00	Suma	14 460 140,5	100,00

Źródło: Opracowano na podstawie GIS Mokradła

Najwięcej wody jest zretencjonowanej na obszarze dorzecza Wisły (łącznie 8 569,68 mln m³) - w regionie wodnym Narwi, regionie wodnym Dolnej Wisły oraz regionie wodnym Bugu. Natomiast na obszarze dorzecza Odry (łącznie 4 846,47 mln m³ wody) - w regionie wodnym Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego. W obrębie czterech regionów wodnych (Czadeczki, Łąby i Ostrożnicy, Metuje oraz Dniestru) nie zidentyfikowano

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

zretencjonowanej wody w udokumentowanych torfowiskach. Na terenie Polski w mokradłach retencjonowane jest 14 460,14 mln m³ 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

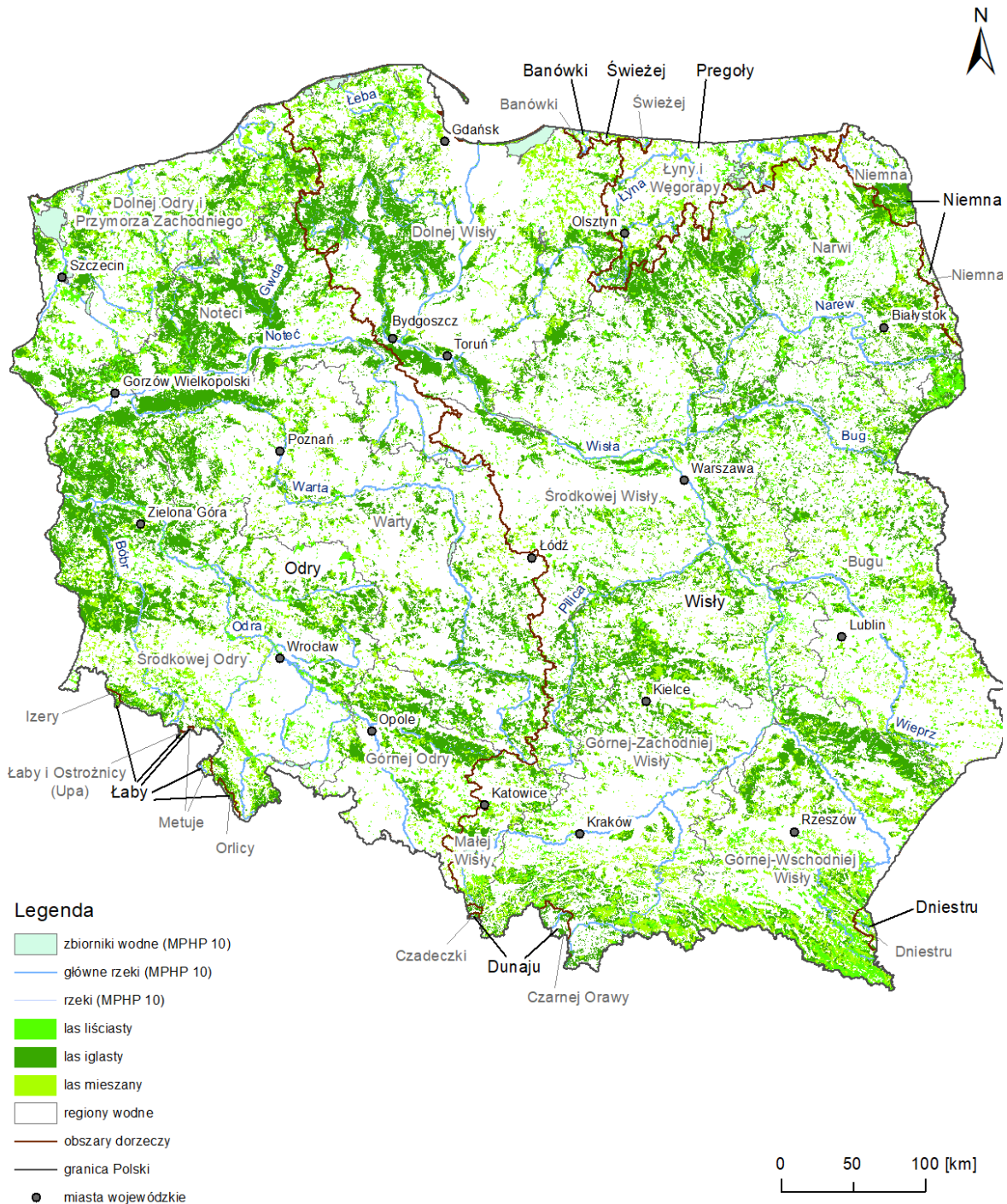
Obszary leśne stanowią istotny element retencji krajobrazowej. Z jednej strony ściółka i drzewostany zatrzymują wodę w procesie intercepcji i jej część magazynują, z drugiej zaś strony w lasach tworzone są obiekty małej retencji i mikroretencji dodatkowo magazynujące wodę.

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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Spośród wszystkich regionów wodnych największą lesistością charakteryzują się regiony wodne Izery, Orlicy oraz Łąby i Ostrożnicy (położone na obszarze dorzecza Łąby 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 na tle regionów wodnych



Źródło: Opracowano na podstawie danych PGL LP

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

W przypadku regionów wodnych położonych na obszarach dorzeczy Odry, Wisły, Niemna oraz Pregoty najwyższy udział (42%) lasów w powierzchni regionu wodnego występuje w regionie 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 Niemna i Noteci. Zarówno na Pojezierzu Litewskim, jak i w obszarze Puszczy Noteckiej, dominują bory sosnowe. W ujęciu powierzchniowym - największe zasoby leśne ma region Środkowej Odry. Łączna powierzchnia lasów różnego typu w tym regionie wynosi 12 092 km². Dominują tam bory sosnowe i mieszane. Gęsto występują łągi jesionowo-wiązowe, a średnia lesistość wynosi 35%.

W regionie Środkowej Wisły lasy zajmują 11 735 km², 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 km² lasów. Największe i najbardziej zwarte kompleksy leśne występują na sandrowych równinach zachodniej części regionu (Bory Tucholskie). Dominują lasy iglaste, które stanowią 65% ogólnej powierzchni zalesionej (głównie monokultura sosnowa).

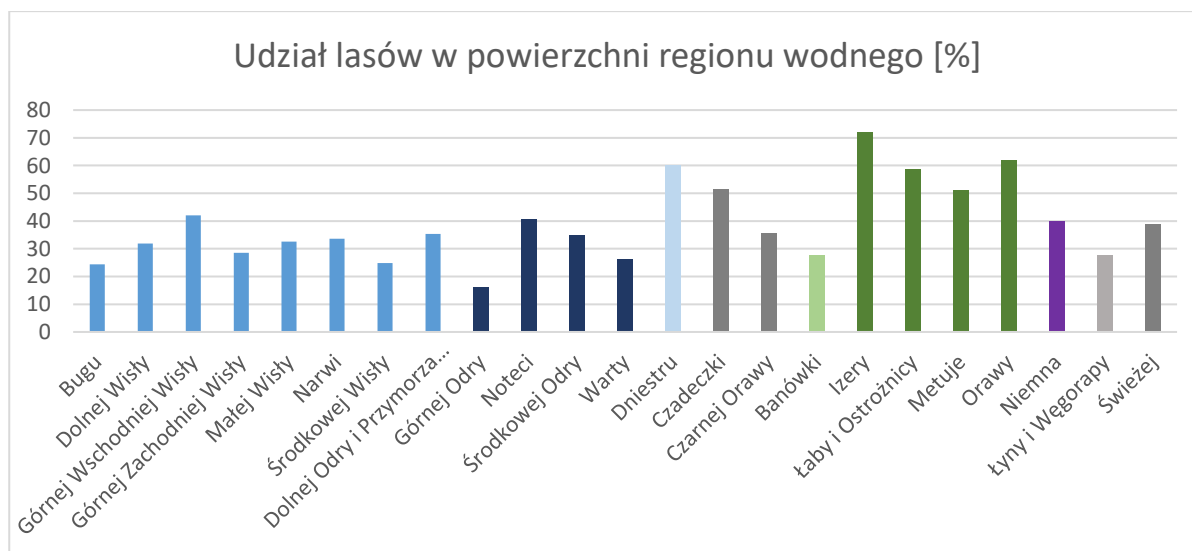
Tabela 30. Udział poszczególnych rodzajów lasów w powierzchni regionów wodnych

Obszar dorzecza	Region wodny	Las iglasty powierzchni w km ²	Las liściasty powierzchni a w km ²	Las mieszany powierzchni a w km ²	Lasy powierzchnia łącznie w km ²	Udział lasów w powierzchni regionu wodnego w %
Wisły	Bugu	3 190,6	1 641,0	2 322,3	7 153,8	24,4
Wisły	Dolnej Wisły	7 174,5	1 267,6	2 738,3	11 180,3	31,9
Wisły	Górnej Wschodniej Wisły	3 470,5	2 151,0	3 076,8	8 698,3	42,1
Wisły	Górnej Zachodniej Wisły	2 939,4	1 113,8	2 341,2	6 394,3	28,5
Wisły	Małej Wisły	593,4	220,3	472,4	1 286,1	32,6
Wisły	Narwi	5 432,0	1 217,1	1 577,0	8 226,1	33,6
Wisły	Środkowej Wisły	7 092,2	1 961,9	2 681,0	11 735,1	24,8
Razem obszar dorzecza Wisły		29 892,6	9 572,7	15 209,0	54 674,0	
Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	3 203,6	1 616,8	1 971,2	6 791,6	35,3
Odry	Górnej Odry	401,0	434,8	683,4	1 519,2	16,1

Odry	Noteci	5 413,6	783,5	802,8	6 999,9	40,4
Odry	Środkowej Odry	7 225,4	1 750,8	3 115,9	12 092,1	34,7
Odry	Warty	6 687,0	1 026,2	2 058,0	9 771,2	26,3
Razem obszar dorzecza Odry		22 930,6	5 612,1	8 631,3	37 174,0	
Dniestru	Dniestru	29,4	46	64,2	139,6	60,0
Dunaju	Czadeczki	10,3	0,6	1,5	12,5	51,3
Dunaju	Czarnej Orawy	126,1	0,9	1,1	128,1	35,6
Razem obszar dorzecza Dunaju		136,4	1,5	2,6	140,6	
Banówki	Banówki	6,2	21,7	29,6	57,6	27,5
Łaby	Izery	28	0,3	5,5	33,9	71,8
Łaby	Łaby i Ostrożnicy	6,7	1,0	3,4	11,1	58,6
Łaby	Metuje	16,4	2,4	31,9	50,7	50,9
Łaby	Orawy	39,6	0,3	4,3	44,2	61,8
Razem obszar dorzecza Łaby		90,7	4,0	45,1	139,9	
Niemna	Niemna	650,7	101,9	251,5	1004,1	39,9
Pregoły	Łyny i Węgorapy	797,8	375,9	909,6	2 083,4	27,7
Świeżej	Świeżej	3,3	15,0	44,6	62,9	38,8
Łącznie powierzchnia lasów		54 537,64	15 750,87	25 187,58	95 476,08	

Źródło: Opracowano na podstawie CLC 2018

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



Źródło: Opracowano na podstawie CLC 2018

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Na potrzeby niniejszego opracowania, w celu oszacowania objętości wody zatrzymywanej w drzewostanach leśnych, przyjęto za opracowaniem przygotowanym przez Europejską Agencję Środowiska.⁴⁶ W Tabeli 31 przedstawiono 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 typu

Lp.	Rodzaj lasu	Wielkość intercepcji [mm]	Wielkość transpiracji [mm]	Wielkość zatrzymania wody
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.

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. Poniższa Tabela 32 zestawia informacje o potencjalnych zdolnościach retencyjnych lasów w poszczególnych regionach.

⁴⁶ Water-retention potential of Europe's forests, Technical Report no 13/2015 EEA

Tabela 32. Objętość potencjalnie retencjonowanej wody przez zbiorowiska leśne w poszczególnych regionach wodnych

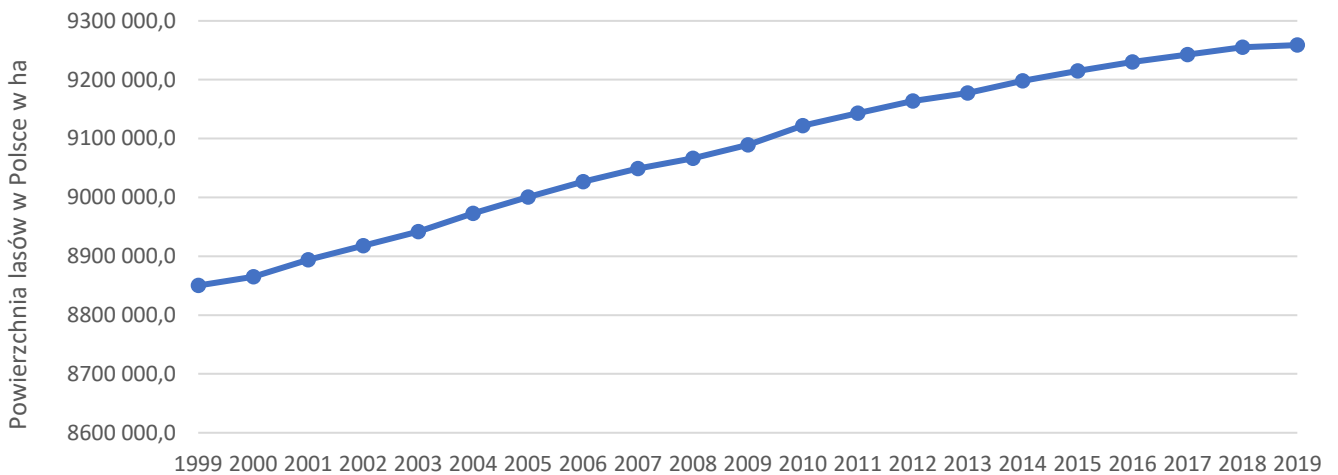
LP	Obszar dorzecza	Region wodny	Retencja potencjalna w lasach w tys. m ³
1	Dunaj	Czarna Orawa	38 039,2
2	Dunaj	Czadeczką	5 041,8
Obszar dorzecza Dunaju razem			4 3081
3	Wisła	Bug	15 86 361,4
4	Wisła	Dolna Wisła	2 556 576,8
5	Wisła	Górna Wisła	2 564 527,9
6	Wisła	Górna Zachodnia Wisła	1 925 718,9
7	Wisła	Mała Wisła	387 608,9
8	Wisła	Narew	1 801 914,2
9	Wisła	Środkowa Wisła	2 524 897
Obszar dorzecza Wisły razem			13 347 605,1
11	Banówka	Banówka	16 888,8
12	Łąba	Izera	9 673,1
13	Łąba	Łąba i Ostrożnica	3 093,5
14	Łąba	Metuje	15 332,3
15	Łąba	Orlica	13 407,5
Obszar Dorzecza Łąby razem			41 506,4
16	Odra	Górna Odra	734 632,9
17	Odra	Noteć	1 518 210,6
18	Odra	Dolna Odra i Przymorze Zachodnie	1 751 507,9
19	Odra	Środkowa Odra	2 777 179,8
20	Odra	Warta	2 005 619,5
Obszar dorzecza Odry razem			8 787 150,7
21	Pregoła	Łyna i Węgorapa	507 746,4
22	Niemen	Niemen	218 976,5
23	Dniestr	Dniestr	51 248,8
Razem			23 034 807

Źródło: Opracowano na podstawie Corine Land Cover 2018

Lasy w Polsce są w stanie retencjonować 23,03 km³ wody. Największe możliwości retencyjne mają regiony wodne na obszarze dorzecza Wisły - Górnej, Środkowej i Dolnej Wisły (lasy na obszarze dorzecza Wisły potencjalnie są w stanie zretencjonować 13,35 km³ wody) a także region wodny Środkowej Odry (objętość potencjalnie retencjonowanej wody przez lasy na obszarze obszaru dorzecza Odry wynosi 8,79 km³ wody). Są to regiony o największej powierzchni i stosunkowo dużej lesistości.

Zdolności retencyjne lasów rosły w ubiegłych latach. Wynika to ze stale podejmowanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe działań ukierunkowanych na powiększanie obszarów leśnych. 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 m³ wody. Natomiast w wyniku drugiego z wymienionych projektów zwiększono retencję wód o ponad 1,5 mln m³ poprzez wykonanie ponad 3,5 tys. obiektów retencjonujących wody.

Obecnie PGL LP wykonuje kolejny projekt 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" jest kontynuacją działań z okresu 2007-2013 r. W ramach projektu zaplanowano 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 m³ wody. 354 obiekty wykonano do roku 2020, natomiast 872 obiekty planowane są

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 33 przedstawia informacje o wybudowanych przez PGL LP zbiornikach w ramach projektu retencji nizinnej w latach 2016-2020.

Tabela 33 Informacje o wybudowanych przez PGL LP zbiornikach w ramach projektu retencji nizinnej w latach 2016-2020

Lp	Województwo	Powiat	Liczba obiektów	Pojemność m ³	Objętość m ³
1.	Dolnośląskie	Bolesławiecki	2	21 571	21 571
2.	Dolnośląskie	Lubiński	1	61 301	52 000
3.	Dolnośląskie	Milicki	2	27 980	27 980
4.	Dolnośląskie	Trzebnicki	10	21 422	21 392
5.	Dolnośląskie	Wołowski	1	2 815	2 195
6.	Kujawsko-Pomorskie	Bydgoski	1	2 850	2 850
7.	Kujawsko-Pomorskie	Rypiński	1	1 796	1 796
8.	Lubelskie	Kraśnicki	1	0	3 800
9.	Lubelskie	Tomaszowski	1	3 190	3 190
10.	Lubelskie	Włodawski	4	18 450	18 450
11.	Lubuskie	Gorzowski	3	16 500	12 900
12.	Lubuskie	Słubicki	4	83 500	75 900
13.	Lubuskie	Żagański	1	230 000	95 100
14.	łódzkie	Bełchatowski	1	6 000	6 000
15.	łódzkie	Tomaszowski	2	5 000	5 000
16.	łódzkie	Wieruszowski	3	5 311	5 165
17.	Opolskie	Kędzierzyńsko-Kozielski	1	113 400	52 756
18.	Opolskie	Strzelecki	6	44 596	33 593
19.	Podkarpackie	Kolbuszowski	1	18 036	18 036
20.	Podkarpackie	Leżajski	6	36 300	36 300
21.	Podkarpackie	łańcucki	6	81 400	71 900
22.	Podkarpackie	Mielecki	1	30 000	30 000
23.	Podkarpackie	Niżański	2	13 000	13 000
24.	Podkarpackie	Przeworski	4	21 770	21 770
25.	Podkarpackie	Rzeszowski	2	35 400	34 400
26.	Podlaskie	Bielski	1	2 500	2 500
27.	Podlaskie	Hajnowski	8	92 800	47 410
28.	Podlaskie	Sokólski	4	17 600	17 600
29.	Podlaskie	Sokólski	2	3 370	3 370
30.	Pomorskie	Człuchowski	3	26 800	26 800
31.	Pomorskie	słupski	1	3 850	15 500
32.	Śląskie	Gliwicki	2	9 023	9 023
33.	Śląskie	Lubliniecki	1	19 152	19 152
34.	Śląskie	Mikołowski	2	28 160	18 360
35.	Śląskie	Tarnogórski	3	22 686	22 686

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

36.	Warmińsko-Mazurskie	Lidzbarski	11	35 683	35 683
37.	Wielkopolskie	Chodzieski	3	2 362	2 362
38.	Wielkopolskie	Kalisz	3	3 795	3 795
39.	Wielkopolskie	Krotoszyński	2	2 800	2 550
40.	Wielkopolskie	Ostrowski	4	20 418	20 418
41.	Wielkopolskie	Ostrzeszowski	4	16 713	12 257
42.	Wielkopolskie	Pilski	2	5 687	5 687
43.	Wielkopolskie	Złotowski	5	93 014	93 014
44.	Zachodniopomorskie	Gryficki	7	4 452	4 452
45.	Zachodniopomorskie	Gryfiński	4	0	7 674
46.	Zachodniopomorskie	Koszaliński	3	15 585	15 585

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 planuje się wykonać ponad 1,1 tys. zadań (w tym 181 zbiorników), które będą retencjonowały ponad 557 tys. m³ 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 34 przedstawia informacje o wybudowanych przez PGL LP zbiornikach w ramach projektu retencji górskiej w latach 2016-2020.

Tabela 34 Informacje o wybudowanych przez PGL LP zbiornikach w ramach projektu retencji górskiej w latach 2016-2020.

Lp.	Województwo	Powiat	Liczba obiektów	Pojemność m ³	Objętość m ³
1	Dolnośląskie	Bolesławiecki	2	42 043	34 869
2	Dolnośląskie	Jaworski	3	8 671	6 999
3	Dolnośląskie	Jeleniogórski	1	800	699
4	Dolnośląskie	Kłodzki	7	6 104	4 856
5	Dolnośląskie	Legnicki	5	36 502	27 685
6	Dolnośląskie	Lubański	16	68 526	2 700
7	Dolnośląskie	Strzeliński	1	455	320
8	Dolnośląskie	Średzki	4	12 402	10 489
9	Dolnośląskie	Wrocławski	1	3292	2772
10	Dolnośląskie	Ząbkowicki	2	2 820	2 820
11	Dolnośląskie	Złotoryjski	7	74 984	59 869
12	Małopolskie	Gorlicki	3	1 175	0
13	Małopolskie	Nowotarski	2	1130	2000
14	Małopolskie	Tarnowski	1	7710	3052
15	Opolskie	Prudnicki	1	6340	6340
16	Podkarpackie	Bieszczadzki	4	20 090	10 470
17	Podkarpackie	Dębicki	1	3 000	3 000
18	Podkarpackie	Leski	3	9 850	6 900
19	Podkarpackie	Lubaczowski	3	51 775	38 145

Źródło: PGL LP

Tabela 35. Wybudowane przez PGL LP zbiorniki w ramach projektów retencji nizinnej i górskiej w latach 2016-2020 w podziale na województwa

Województwo	Projekt retencji nizinnej			Projekt retencji górskiej		
	Liczba obiektów	Pojemność m ³	Objętość m ³	Liczba obiektów	Pojemność m ³	Objętość m ³
Dolnośląskie	16	135 089	125 138	49	256 599	154 078
Kujawsko-Pomorskie	2	4 646	4 646	-	-	-
Lubelskie	6	21 640	25 440	-	-	-
Lubuskie	8	330 000	183 900	-	-	-
Łódzkie	6	16 311	16 165	-	-	-
Małopolskie	-	-	-	6	10 015	5 052
Opolskie	7	157 996	86 349	1	6 340	6 340
Podkarpackie	22	235 906	225 406	11	84 715	58 515
Podlaskie	15	116 270	70 880	-	-	-
Pomorskie	4	30 650	42 300	-	-	-
Śląskie	8	79 021	69 221	-	-	-
Warmińsko-Mazurskie	11	35 683	35 683	-	-	-
Wielkopolskie	23	144 789	140 083	-	-	-
Zachodniopomorskie	14	20 037	27 711	-	-	-
Suma	142	1 328 038	1 052 922	67	357 669	223 985

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 m³ 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).

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).

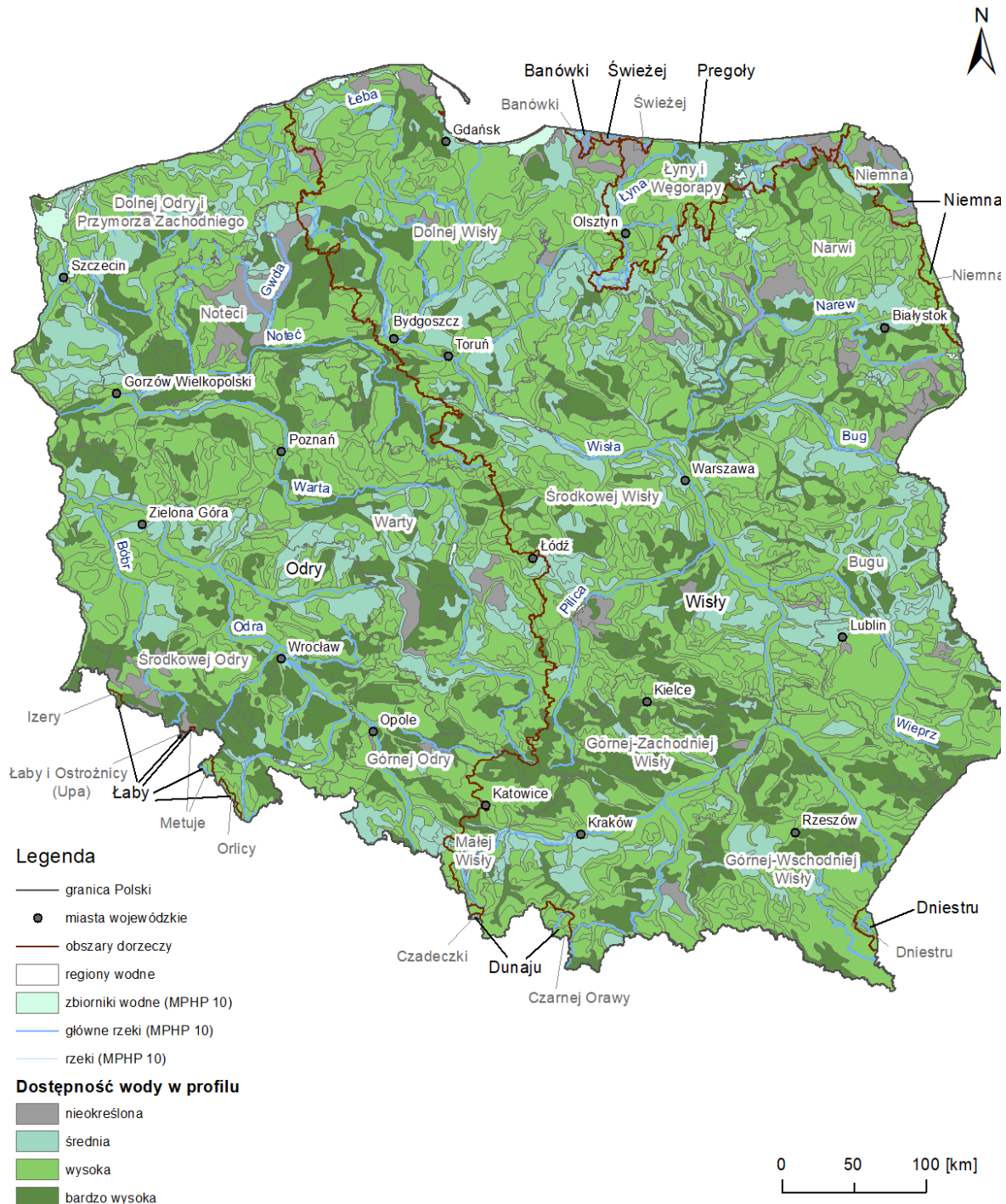
Tabela 36. Całkowita pojemność wodna wybranych gatunków gleb

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	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).

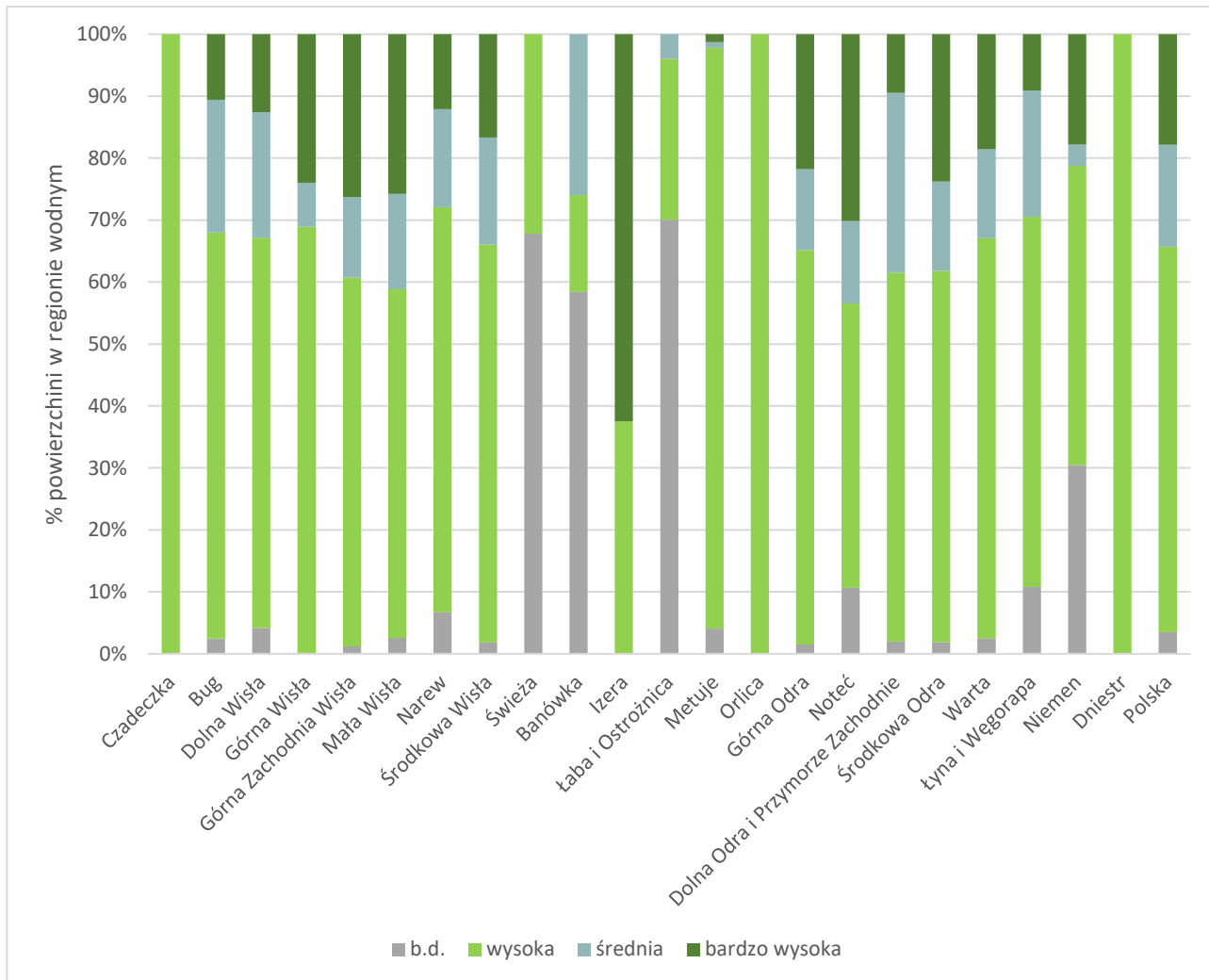
Rysunek 34. Klasy całkowitej pojemności wodnej gleb w Polsce



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 Łąby 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, Czadeczki, 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

Lp.	Region wodny	b.d.	Całkowita pojemność wodna średnia	Całkowita pojemność wodna wysoka	Całkowita pojemność wodna bardzo wysoka
1	Czarna Orawa	0,0%	0,0%	99,8%	0,2%
2	Czadeczką	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
3	Bug	2,5%	21,4%	65,5%	10,6%
4	Dolna Wisła	4,2%	20,3%	63,0%	12,6%
5	Górna Wisła	0,0%	7,1%	68,9%	24,0%
6	Górna Zachodnia Wisła	1,2%	13,0%	59,5%	26,3%
7	Mała Wisła	2,6%	15,4%	56,3%	25,8%
8	Narew	6,7%	15,9%	65,3%	12,1%
9	Środkowa Wisła	1,8%	17,3%	64,2%	16,7%
10	Świeża	67,8%	0,0%	32,2%	0,0%
11	Banówka	58,4%	26,0%	15,6%	0,0%
12	Izera	0,0%	0,0%	37,5%	62,5%
13	Łąba i Ostrożnica	70,0%	3,9%	26,0%	0,0%
14	Metuje	4,1%	0,9%	93,7%	1,3%
15	Orlica	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
16	Górna Odra	1,5%	13,0%	63,7%	21,8%
17	Noteć	10,7%	13,3%	45,9%	30,2%
18	Dolna Odra i Przymorze Zachodnie	2,0%	29,0%	59,6%	9,5%
19	Środkowa Odra	1,9%	14,4%	59,9%	23,8%
20	Warta	2,5%	14,3%	64,6%	18,6%
21	Łyna i Węgorapa	10,8%	20,4%	59,7%	9,1%
22	Niemen	30,4%	3,4%	48,3%	17,8%
23	Dniestr	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Polska		3,5%	16,5%	62,2%	17,8%

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,⁴⁷ w Polsce znajduje się 9 258 obiektów zbiornikowych (Rysunek 36).

⁴⁷ IDENTYFIKACJA PRESJI W REGIONACH WODNYCH I NA OBSZARACH DORZECZY Część 1 - Utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych.

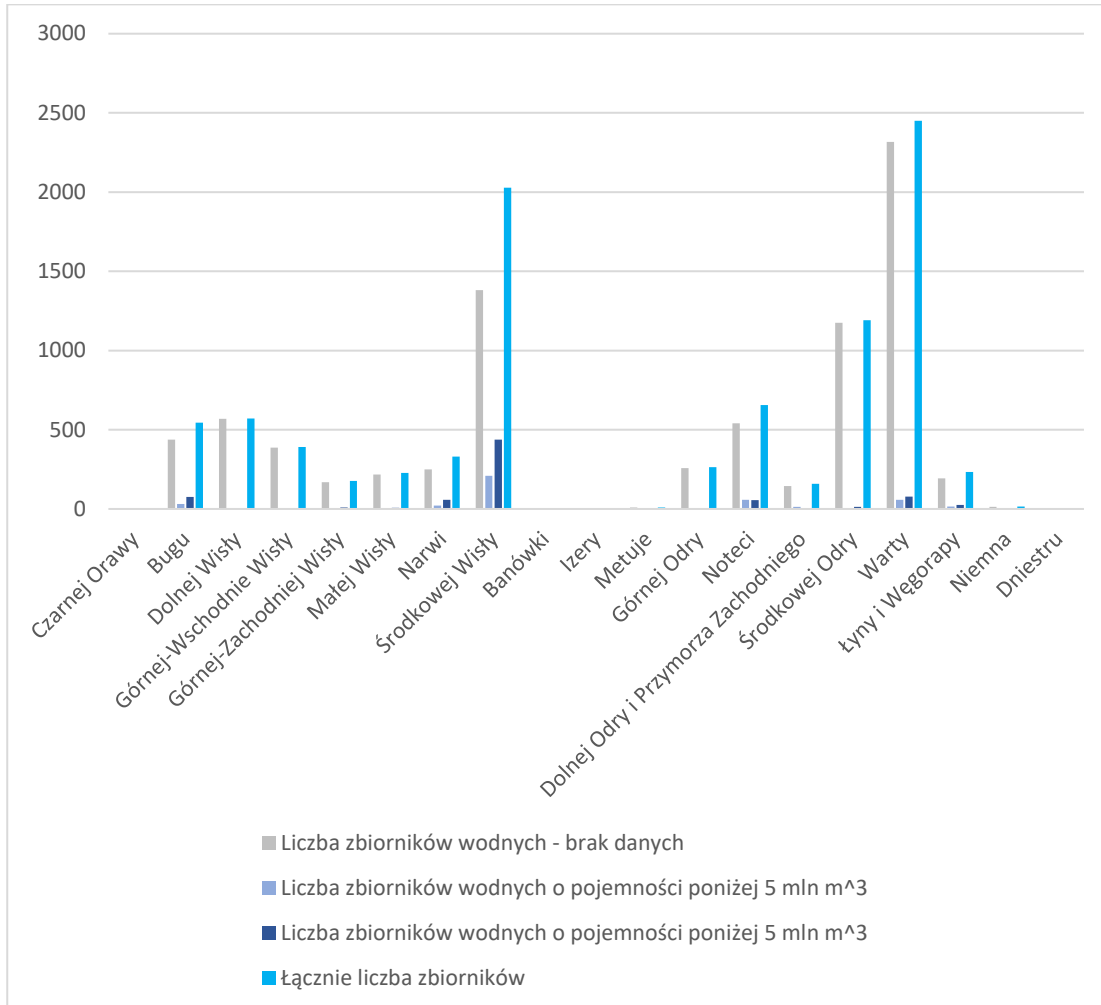
Rysunek 36. Lokalizacja sztucznych zbiorników wodnych na tle regionów wodnych



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

Łączna objętość retencjonowanej wody w zbiornikach wynosi 358 148,12 mln m³. Poniższy wykres (Rysunek 37) przedstawia liczbę zbiorników w poszczególnych regionach wodnych. Najwięcej sztucznych zbiorników wodnych funkcjonuje w regionach wodnych Środkowej Wisły oraz Warty.

Rysunek 37. Liczba sztucznych zbiorników wodnych w poszczególnych regionach



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 Środkowej Wisły – 119 945,43 mln m³ i jest to ponad jedna trzecia łącznej objętości wody zretencjonowanej w zbiornikach wodnych w Polsce. Blisko 27% zretencjonowanej wody jest w zbiornikach wodnych w regionie wodnym Noteci (96 173,83 mln m³). W regionie wodnym Bugu oraz Warty zbiorniki wodne retencjonują również znaczne wartości wody – odpowiednio: 65 585,93 m³ (18% całkowitej objętości retencjonowanej wody) i 56 392,90 m³ (16%). Łącznie, w wymienionych regionach wodnych, retencjonowane jest blisko 95% całkowitej objętości retencjonowanej wody w zbiornikach wodnych.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 m³ wody. Pozwoliło to na zmniejszenie wykorzystywania wód podziemnych do nawadniania⁴⁸. W ramach założeń do Programu Kształtowania Zasobów Wodnych, Wody Polskie zrealizowały blisko 200 zadań, za niemal 32 mln zł⁴⁹

Tabela 38. Liczba sztucznych zbiorników wodnych i objętość retencjonowanej wody w podziale na regiony wodne

Obszar Dorzecza	Nazwa regionu wodnego	Liczba sztucznych zbiorników wodnych	Objętość retencjonowanej wody tys. m ³
Dunaju	Czarnej Orawy	1	b.d
Wisły	Bugu	544	65 585,93
Wisły	Dolnej Wisły	572	112,51
Wisły	Górnej-Wschodnie Wisły	391	566,07
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	178	859,35
Wisły	Małej Wisły	227	1 139,15
Wisły	Narwi	330	9617,96
Wisły	Środkowej Wisły	2 028	119 945,43
Wisła razem		4 270	197 826,39
Banówki	Banówki	1	b.d
Łaby	Łzery	3	b.d
Łaby	Metuje	9	b.d
Łaba razem		13	b.d
Odry	Górnej Odry	264	251,76
Odry	Noteci	655	96 173,83
Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	159	22,06
Odry	Środkowej Odry	1 191	598,49
Odry	Warty	2 450	56 392,90
Odra razem		4 719	153 439,03
Pregoły	Łyny i Węgorapy	234	6 712,72
Niemna	Niemna	15	169,97
Dniestru	Dniestru	6	b.d
Suma		9 259	358 148,11

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

⁴⁹ <https://stopsuszy.pl/stop-suszy-dzialania-dla-rolnictwa-i-wzrost-retencji-do-7/>

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

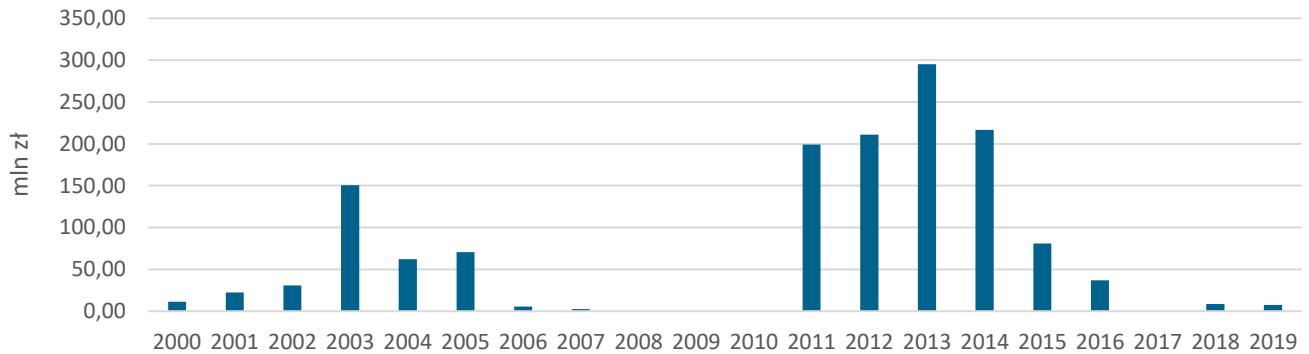
- Zbiornik Solina na rzece San, maksymalna pojemność 472 mln m³;
- Zbiornik Włocławek na rzece Wisła, maksymalna pojemność 408 mln m³;
- Zbiornik Czorszyński na rzece Dunajec, maksymalna pojemność 232 mln m³;
- Zbiornik Jeziorsko na rzece Warta, maksymalna pojemność 203 mln m³;
- Zbiornik Goczałkowicki na rzece Wisła, maksymalna pojemność 167 mln m³;
- Zbiornik Rożnowski na rzece Dunajec, maksymalna pojemność 167 mln m³;
- Zbiornik Świnna Poręba (Mucharski) na rzece Skawa, maksymalna pojemność 161 mln m³;
- Zbiornik Dobczycki na rzece Raba, maksymalna pojemność 126 mln m³;
- Zbiornik Otmuchowski na rzece Nysa Kłodzka, maksymalna pojemność 125 mln m³;
- Zbiornik Nyski na rzece Nysa Kłodzka, maksymalna pojemność 114 mln m³.

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 Leczniczym w Mrozowie na kwotę 0,35 mln zł.

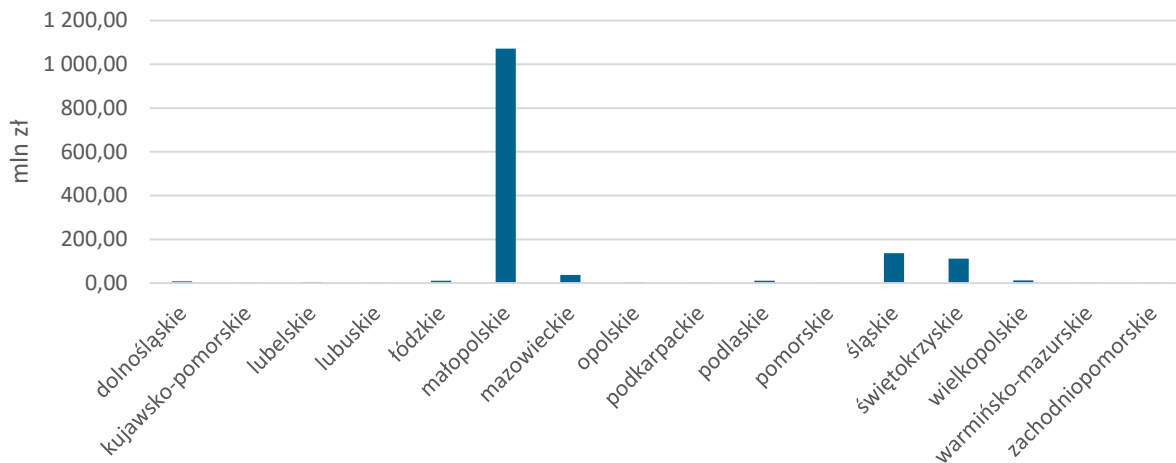
Kwoty, na jakie NFOŚiGW podpisał umowy z poszczególnymi podmiotami na zadania w zakresie zwiększania retencji i ochrony zasobów wodnych - w podziale na lata - przedstawia Rysunek 38. Umowy na najwyższe sumy były podpisywane w latach 2011-2014. Nie podpisywano umów na zadania zwiększające retencję w latach 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 39.

Rysunek 38. 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 39. 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 39 i 40 – z podziałem na krajowe i europejskie.

Tabela 39. Efekty działań zwiększających retencję finansowanych przez NFOŚiGW w latach 1994-2020 ze środków krajowych

L.p.	Opis	Wartość projektu	jm	Nazwa zadania
1	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	65	mln m ³	Dzierżno Duże - naprawa i modernizacja skarp i urządzeń zbiornika wodnego Dzierżno Duże dla ochrony przeciwpowodziowej
2	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	60	mln m ³	Przedsięwzięcie dotyczące budowy zbiornika wodnego Świnna Poręba w roku 2014
3	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	60	mln m ³	Przedsięwzięcie dotyczące budowy zbiornika wodnego Świnna Poręba w roku 2013
4	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	60	mln m ³	Przedsięwzięcie dotyczące budowy zbiornika wodnego Świnna Poręba w roku 2012
5	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	19,5	mln m ³	Budowa zbiornika wodnego Nielisz wraz z elektrownią wodną
6	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	35	mln m ³	Budowa zbiornika Wióry
7	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	60	mln m ³	Przedsięwzięcie dotyczące budowy zbiornika wodnego Świnna Poręba w roku 2015
8	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	35	mln m ³	Budowa zbiornika wodnego Wióry na rzece Świślin
9	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach dużej retencji	60	mln m ³	Przedsięwzięcie dotyczące budowy zbiornika wodnego Świnna Poręba w roku 2011
10	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	924 000	m ³	Budowa zbiornika retencyjnego NIWA

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

11	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	1	m ³	Securing the population of Aquila clanga In Poland:preparation of the National Action Plan and primary site cinservation
12	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	1	m ³	Ochrona orlika krzykliwego na wybranych obszarach Natura 2000
13	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	6 783,27	m ³	Ochrona Wód Zatoki Gdańskiej - budowa i modernizacja systemu odprowadzania wód opadowych w Sopocie - Etap I
14	Objętość retencjonowanej wody w ramach małej i dużej retencji	2 940	m ³	Wykonanie Ogrodu Zdrowia na osiedlu Ogrody w Ostrowcu Świętokrzyskim

Źródło: dane NFOŚiGW

Tabela 40. Efekty działań zwiększających retencję finansowanych przez NFOŚiGW w latach 2005-2007 ze środków Unii Europejskiej

L.p.	Opis	Wartość	jm	Nazwa Projektu z Umowy z KE
1	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	6 783,27	m ³	Ochrona wód Zatoki Gdańskiej - budowa i modernizacja systemu odprowadzania wód opadowych w Sopocie
2	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	110 612	m ³	Ochrona Wód Zatoki Gdańskiej - budowa i modernizacja systemu odprowadzania wód opadowych w Gdańsku
3	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	1 300 000	m ³	Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie.
4	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	31 500 000	m ³	Zwiększenie możliwości retencyjnych ekosystemów leśnych na terenach nizinnych
5	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	42 770 000	m ³	Zwiększenie możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

6	Przyrost zretencjonowanej wody w ramach małej retencji	1 537 363,7	m ³	Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie.
---	--	-------------	----------------	--

Źródło: dane NFOŚiGW

Zadania, które mają na celu m.in. zwiększyć retencję zakończone w 2020 roku.

W 2020 roku zrealizowano 19 zadań z Planu przeciwdziałania skutkom suszy, które mają na celu m.in. zwiększyć retencję oraz wspierać przeciwdziałanie skutkom suszy: 8 z obszaru dorzecza Wisły i 11 z obszaru dorzecza Odry. Zrealizowane działania zestawiono w Tabeli 41.

Tabela 41. Działania z Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy zrealizowane w 2020 roku

Lp.	LP_B	Obszar Dorzecza	Region wodny	Ciek	Nazwa zadania	Uzyskana retencja tys. m ³	Numer załącznika
29	-	Wisły	Dolnej Wisły	Srebrny Potok	Regulacja Srebrnego Potoku km 0+000 -12+167 miasto Elbląg gmina Milejewo, woj. warmińsko-mazurskie	137,1	1a
51	-	Odry	Warty	Moskawa	Odbudowa jazu na rzece Moskawie w km 5+523 w m. Czarnotki	nie dotyczy	1a
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	1b
13	B6-2	Wisły	Dolnej Wisły	Kanał Górny Niziny Toruńskiej		17,55	1b
14	B6-3	Wisły	Dolnej Wisły	Kanał Górny Niziny Toruńskiej		30,15	1b
15	B6-4	Wisły	Dolnej Wisły	Kanał Górny Niziny Toruńskiej		80,55	1b
16	B6-5	Wisły	Dolnej Wisły	Kanał Górny Niziny Toruńskiej		40,50	1b
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. Rgilewce (aktualne pozwolenie na budowę) oraz remont niektórych	2,67	1b
54	B17-2	Odry	Warty	Rgilewka		5,83	1b
55	B17-3	Odry	Warty	Rgilewka		2,47	1b
56	B17-4	Odry	Warty	Rgilewka		3,12	1b
57	B17-5	Odry	Warty	Rgilewka		2,55	1b
58	B17-6	Odry	Warty	Rgilewka		4,32	1b
59	B18	Odry	Warty	Struga Kraszewicka	Zwiększenie zdolności retencyjnej rzeki Struga	3,50	1b

Lp.	LP_B	Obszar Dorzecza	Region wodny	Ciek	Nazwa zadania	Uzyskana retencja tys. m ³	Numer załącznika
					Kraszewska poprzez spiętrzenie wód		
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	1b
312	B45-1	Odry	Noteci	Kanał Małgosia	Odbudowa Kanału Małgosia - Etap 1	10,00	1b
313	B46-1	Odry	Noteci	Jezioro Falmierowskie	Podpiętrzenie jeziora Falmierowskiego	531,00	1b
314	B47-1	Wisły	Narwi	Potok Zadębie	Odbudowa jazu na rzece Potok Zadębie w km 6+716, gm. Siemiątkowo, pow. żuromiński	1,00	1b
317	B50-1	Wisły	Narwi	Potok Zadębie	Odbudowa jazu na rzece Potok Zadębie w km 0+700, gm. Raciąż, pow. płoński	4,20	1b

Źródło: Opracowano na podstawie danych PGW WP

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).

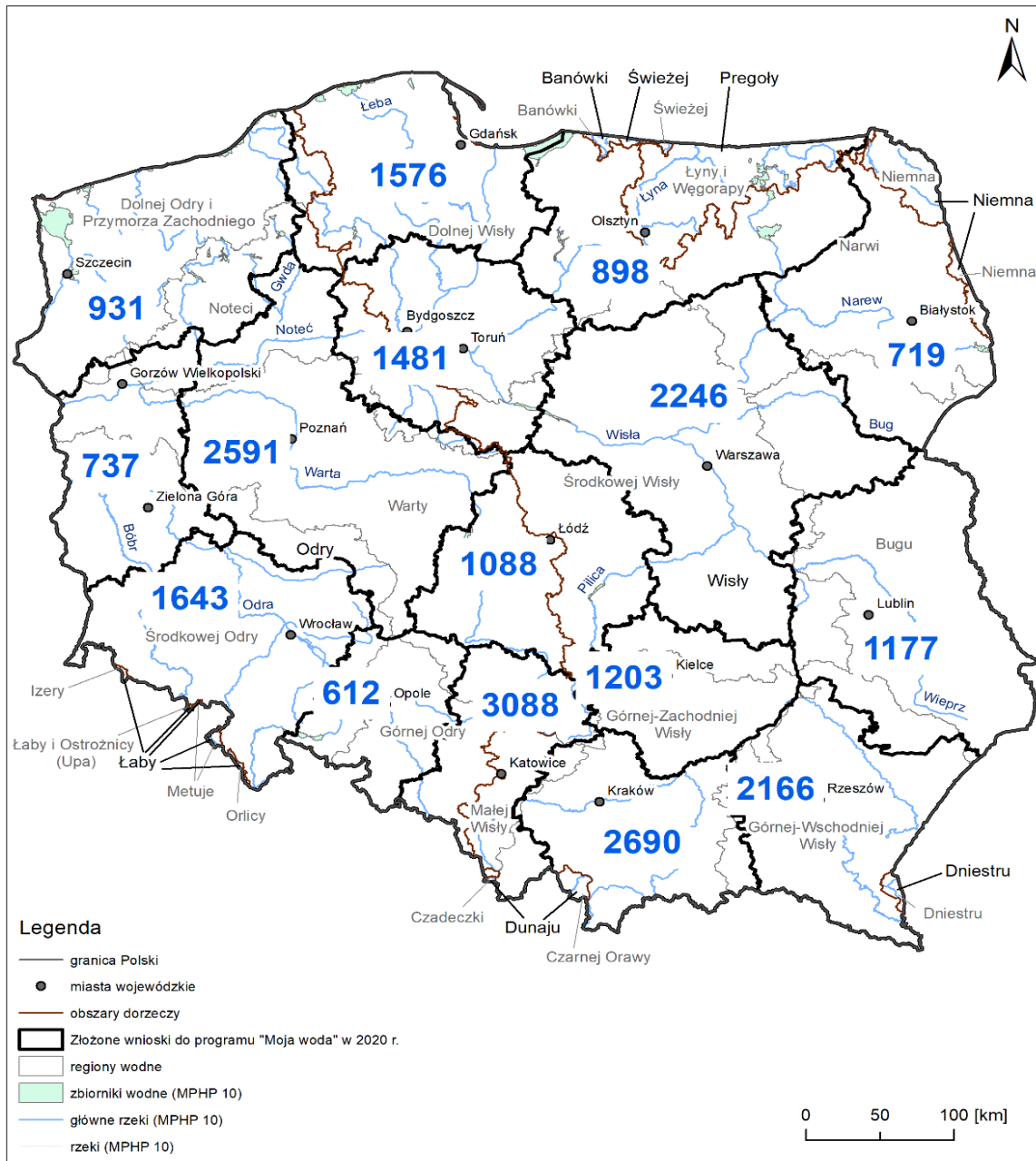
Kierowany jest on do osób fizycznych będących właścicielami czy też współwłaścicielami nieruchomości, na której znajduje się jednorodzinny budynek mieszkalny i polega na dofinansowaniu, w formie dotacji, kosztów kwalifikowanych instalacji wchodzących w skład przedsięwzięcia (do 5000 zł na jedno).

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 rozszczenie 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 m³ 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 ³ /rok
Wisły	Bugu	68,50
	Dolnej Wisły	101,24
	Środkowej Wisły	113,88
	Narwi	33,90
	Górnej-Wschodniej Wisły	95,82
	Górnej-Zachodniej Wisły	142,45
	Małej Wisły	117,38
Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	41,62
	Warty	194,20
	Noteci	50,07
	Środkowej Odry	65,40
	Górnej Odry	116,52
Pregoły	Łyny i Węgorapy	10,21
Banówki	Banówki	11,41
Świeżej	Świeżej	3,43
Dniestru	Dniestru	0,65
Dunaju	Morawy	1,98
	Czadeczeki	2,58
	Czarnej Orawy	2,58
Niemna	Niemna	8,14
Łaby	Metuje	9,63
	Orlicy	0,35
	Łaby i Ostrożnicy	0,26
	Izery	0,11

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. m³). Na obszarze dorzecza Odry, szacuje się, że w ramach tego programu zretencjonowano 467,81 tys. m³ wody. W podziale na regiony wodne największe wartości osiągnięto w regionie wodnym Warty (194,20 tys. m³), Górnej-Zachodniej Wisły (142,45 tys. m³), Małej Wisły (117,38 tys. m³) oraz Górnej Odry (116,52 tys. m³).

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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,
- Przeznaczenie 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,
- „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,
- „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,
- „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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

realizowany od 2019 roku, w którym zrealizowano blisko 100 wniosków, dzięki którym udało się zatrzymać 150 m³ wody, w 2020 roku zrealizowano 202 systemy deszczowe, które pozwoliły na zatrzymanie ok 440 m³ wody opadowej. Projekt jest kontynuowany w 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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Na skutek zmiany ustawy Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 roku, 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 urzędzeń 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. Podkreślić należy, iż udostępnienia archiwalnych WPMR odmówił Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego, a z województw: kujawsko-pomorskiego, małopolskiego, opolskiego, podlaskiego wielkopolskiego i dolnośląskiego, nie uzyskano danych z urzędów marszałkowskich, a archiwalne wersje WPMR nie są dostępne na stronach internetowych urzędów.

Tabela 43. Źródła danych dla analizy WPMR

Urząd marszałkowski	Informacja o pozyskanych źródłach danych
Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego	Program małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim, Wrocław, 2006, dostępny na stronie BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego
Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego	Brak informacji w BIP, urząd nie przekazał danych na potrzeby analizy do programu
Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego	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
Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego	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

Urząd marszałkowski	Informacja o pozyskanych źródłach danych
Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego	Aneks Wojewódzkiego programu małej retencji, 2008, przekazany przez pracownika z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Łódzkiego
Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego	Brak informacji w BIP, urząd nie przekazał danych na potrzeby analizy do programu
Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego	źródło danych: Program małej retencji dla Województwa Mazowieckiego, 2008, dostępny na stronie BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego
Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego	Brak informacji w BIP, urząd nie przekazał danych na potrzeby analizy do programu
Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego	Źródło danych: tabela przekazana przez pracownika z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie 17 maja 2021 r.
Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego	Brak informacji w BIP, urząd nie przekazał danych na potrzeby analizy do programu
Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego	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
Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego	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 Województwa Świętokrzyskiego	Program małej retencji dla województwa świętokrzyskiego, 2006, dostępny na stronie BIP Urzędu Marszałkowskiego Województwa Świętokrzyskiego
Urząd Marszałkowski Województwa Warmińsko-Mazurskiego	Program małej retencji dla województwa warmińsko-mazurskiego na lata 2016 -2030, dokument dostępny pod adresem: https://docplayer.pl/23263659-Program-malej-retencji-dla-wojewodztwa-warmińsko-mazurskiego-na-lata.html . 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.
Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego	Brak informacji w BIP, urząd nie przekazał danych na potrzeby analizy do programu
Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego	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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 5 735 zadań inwestycyjnych, z czego 2 609 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.

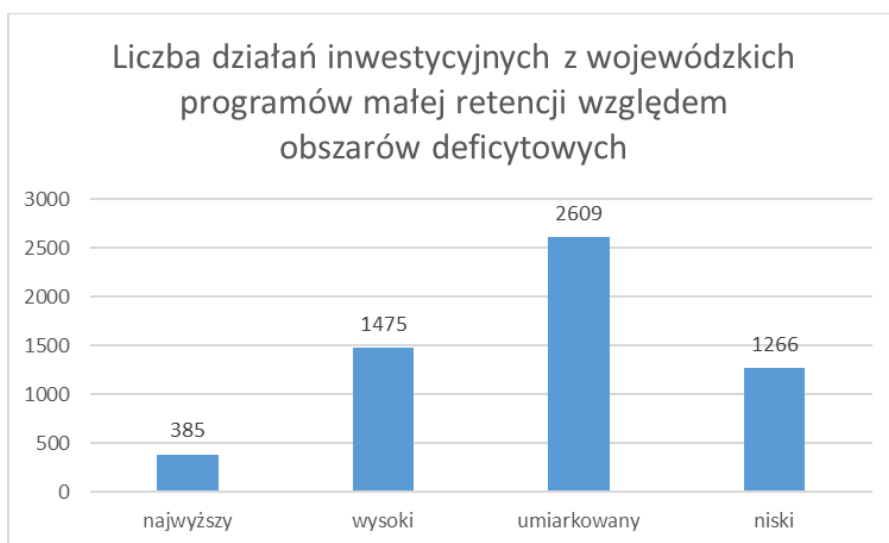
Zadaniom inwestycyjnym z WPMR przypisano także dane dot. lokalizacji, właściwego RZGW. Ponadto na podstawie dokumentów planistycznych (PPSS, aPZRP, aPGW) przypisano prawdopodobny stan realizacji zadań inwestycyjnych, z uwagi na fakt, iż większość zadań inwestycyjnych nie posiada dokładnej nazwy, jednoznaczna 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) – 1135 zadań inwestycyjnych
- umiarkowany priorytet (2-3 pkt) – 1927 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 to w ocenie eksperckiej – są niezasadne do realizacji z punktu widzenia kształtowania retencji.

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



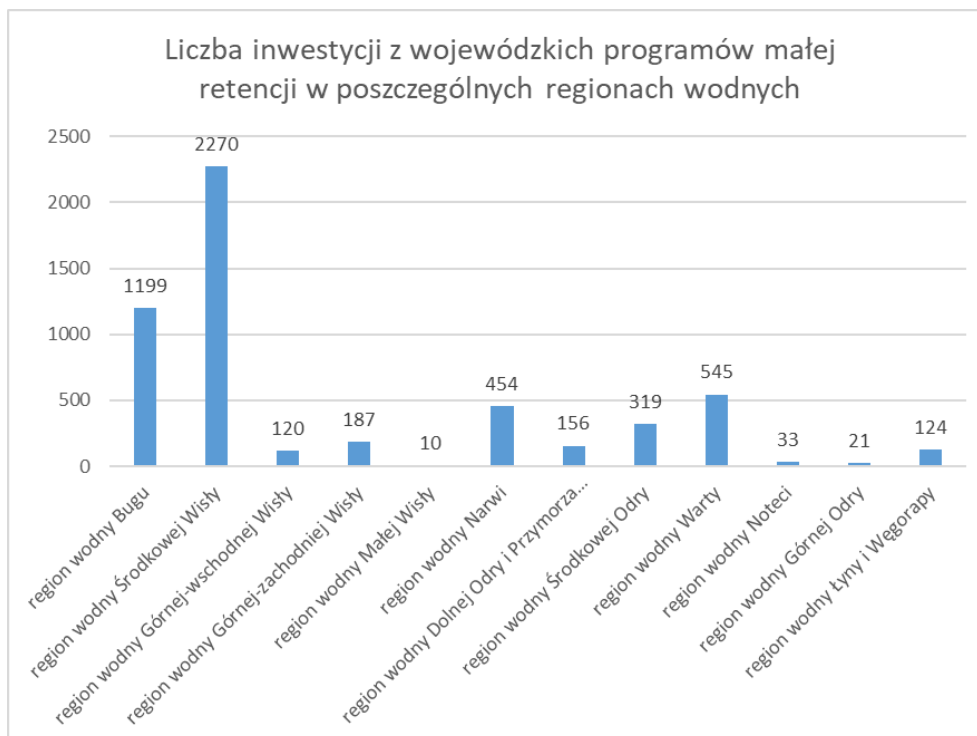
Źródło: opracowano na podstawie danych z WPMR

Rysunek 42. Liczba zadań inwestycyjnych z wojewódzkich programów małej retencji względem obszarów o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę



Źródło: opracowano na podstawie WPMR

Rysunek 43. Liczba działań inwestycyjnych z wojewódzkich programów małej retencji w odniesieniu do regionów wodnych



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.

Francja, Hiszpania, Niemcy i Czechy leżą w większości w strefie klimatu umiarkowanego:

- ciepły przejściowy - Niemcy i Czechy,
- umiarkowany ciepły morski – Francja,
- śródziemnomorski – Hiszpania.

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 klimatyczne (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.

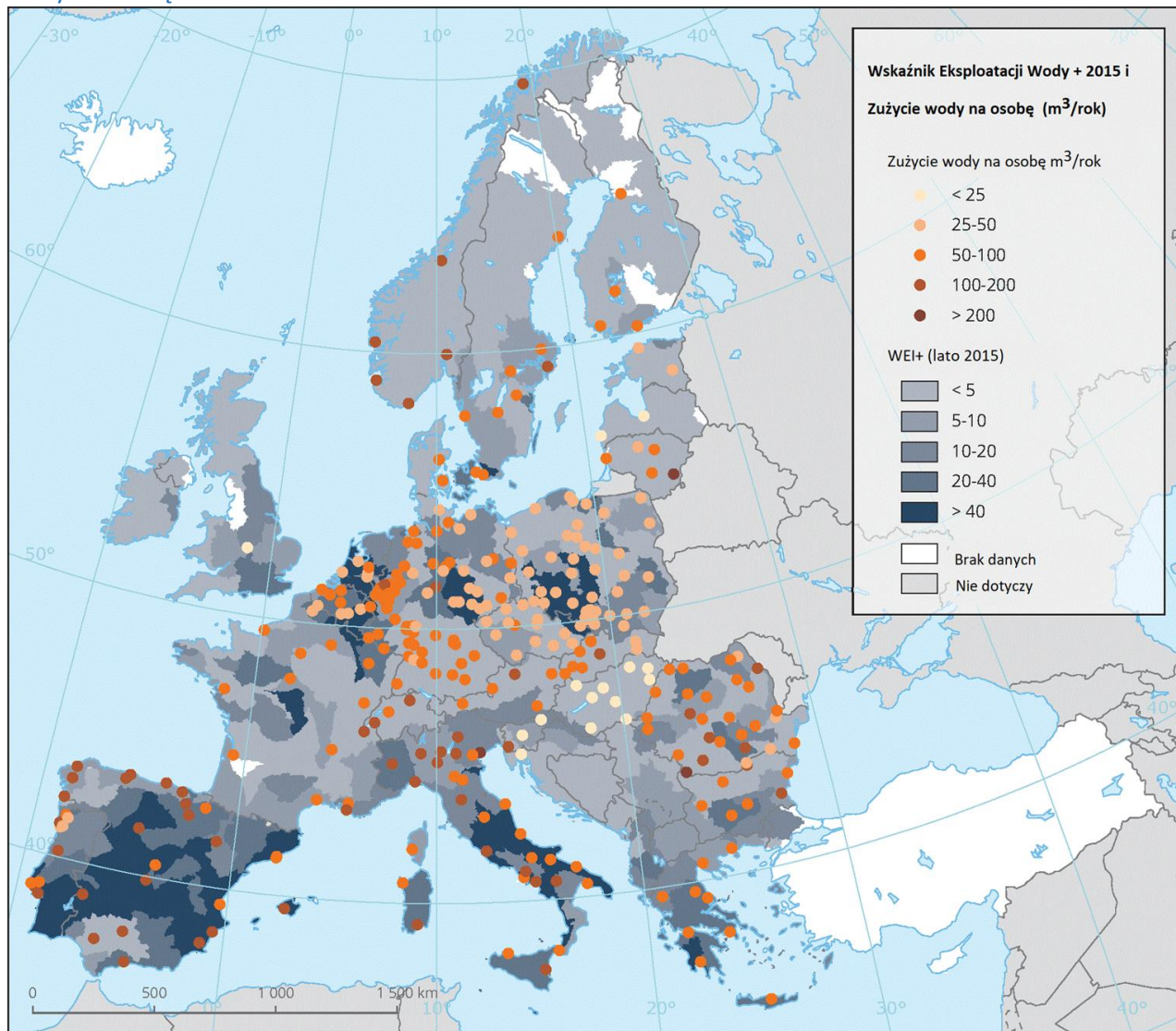
Roczne odnawialne zasoby wody słodkiej są w Europie stosunkowo duże i osiągają 4 560 m³ na osobę (całkowita objętość jest uśredniona dla całej populacji europejskiej, dane z lat 1990-2017). Jednak w Europie obserwuje się znaczne różnice w ujęciu krajowym. Różnice te są spowodowane zmianami warunków klimatycznych 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 zasobów⁵⁰.

⁵⁰ Raskin i in., 1997

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

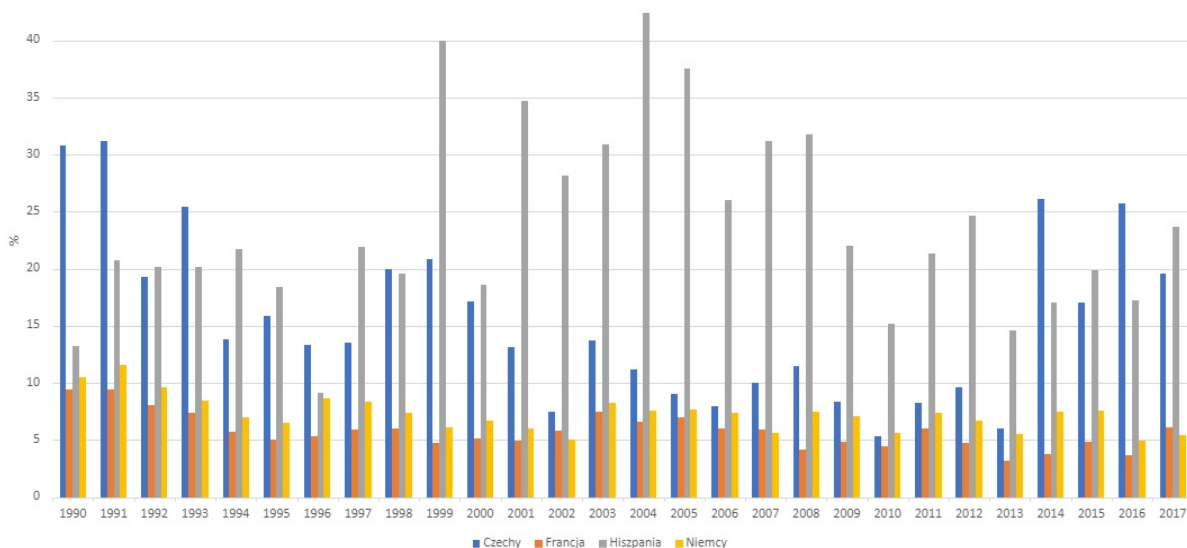


Źródło: Opracowanie własne na podstawie www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 Segura (Hiszpania) doświadczają silnego niedoboru wody przez prawie cały rok (Rysunek 44). Jednak niedobór wody nie ogranicza się tylko do południowej Europy, 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 1990-2017 w Czechach, Francji, Hiszpanii i Niemczech



Źródło: Opracowanie własne na podstawie 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 m³ 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.

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

Tabela 44. Rozwój wskaźnika eksploatacji wody 1990-2017 w Czechach, Francji, Hiszpanii i Niemczech

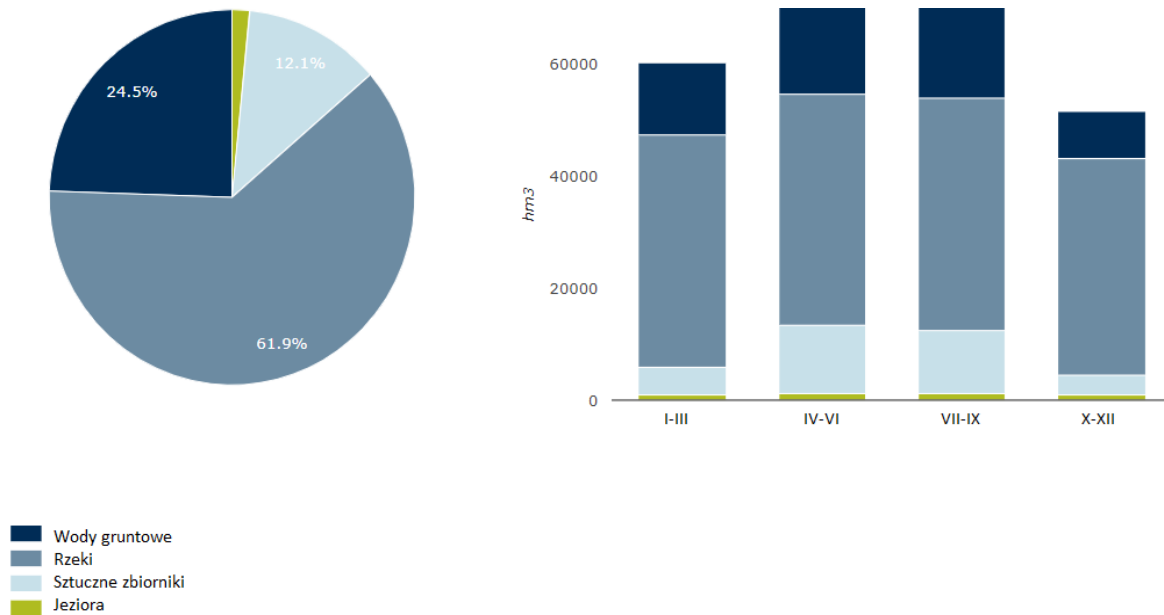
Rok	Czechy	Francja	Hiszpania	Niemcy
1990	30,782	9,47	13,182	10,53
1991	31,195	9,46	20,728	11,62
1992	19,316	8,02	20,182	9,60
1993	25,448	7,41	20,131	8,46

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

1994	13,827	5,73	21,742	6,96
1995	15,875	5,07	18,404	6,49
1996	13,286	5,36	9,16	8,67
1997	13,533	5,94	21,874	8,34
1998	19,934	5,99	19,525	7,35
1999	20,867	4,74	39,994	6,14
2000	17,173	5,11	18,577	6,72
2001	13,137	4,92	34,699	6,05
2002	7,464	5,83	28,128	5,06
2003	13,706	7,47	30,883	8,23
2004	11,155	6,57	42,448	7,57
2005	8,989	6,97	37,524	7,682
2006	7,962	6,04	26,004	7,346
2007	9,989	5,87	31,163	5,666
2008	11,498	4,20	31,765	7,511
2009	8,39	4,81	22,02	7,125
2010	5,312	4,46	15,21	5,639
2011	8,274	6,01	21,347	7,33
2012	9,634	4,77	24,616	6,737
2013	6,036	3,21	14,616	5,504
2014	26,121	3,78	17,009	7,511
2015	17,069	4,80	19,831	7,538
2016	25,687	3,68	17,252	4,908
2017	19,535	6,14	23,711	5,459

Źródło: Opracowano na podstawie 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: Opracowanie własne na podstawie www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water

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 południowej Europie) 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%⁵¹.

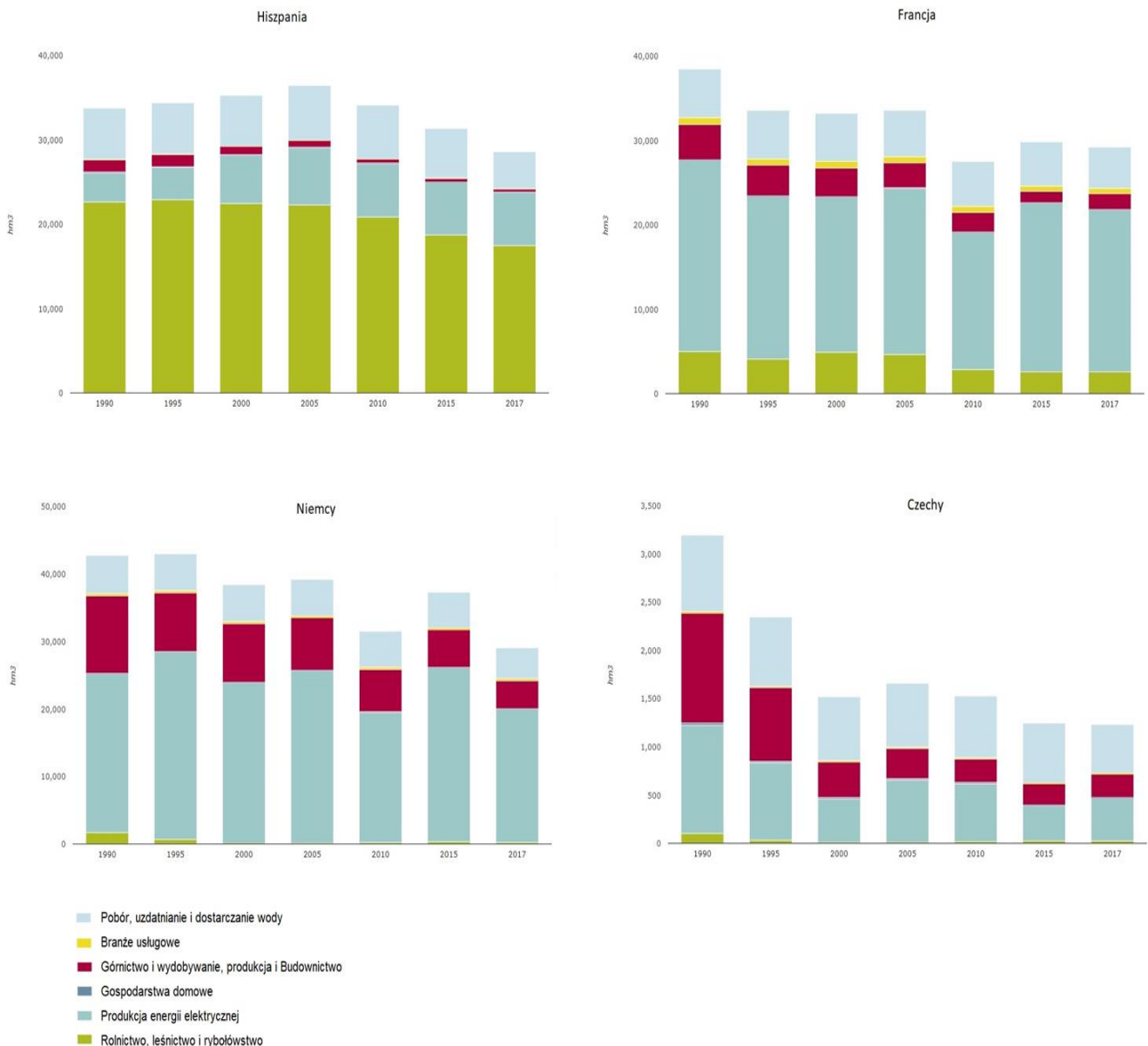
W latach 2010-2017 nastąpił wzrost produkcji przemysłowej (głównie dzięki innowacjom technologicznym i wzrostowi wydajności). Jednocześnie wspomniany wyżej wzrost wydajności, innowacje technologiczne, recykling, gospodarka w obiegu zamkniętym, przyczyniły się do spadku zużycia wody w tym sektorze.

⁵¹ Clemente i in., 2013; Baldock i in., 2000; Brouwer i in., 1989

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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

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



zużywane było 22%.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-and-water

Pobór wody na cele zaopatrzenia ludności wody, 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%.

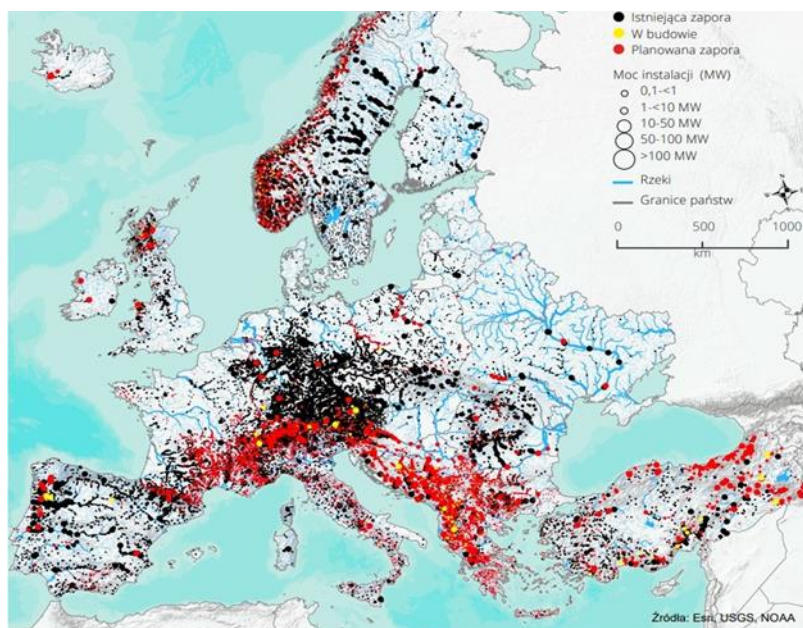
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

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.

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 m³ 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.

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



Źródło: USGS, NOAA

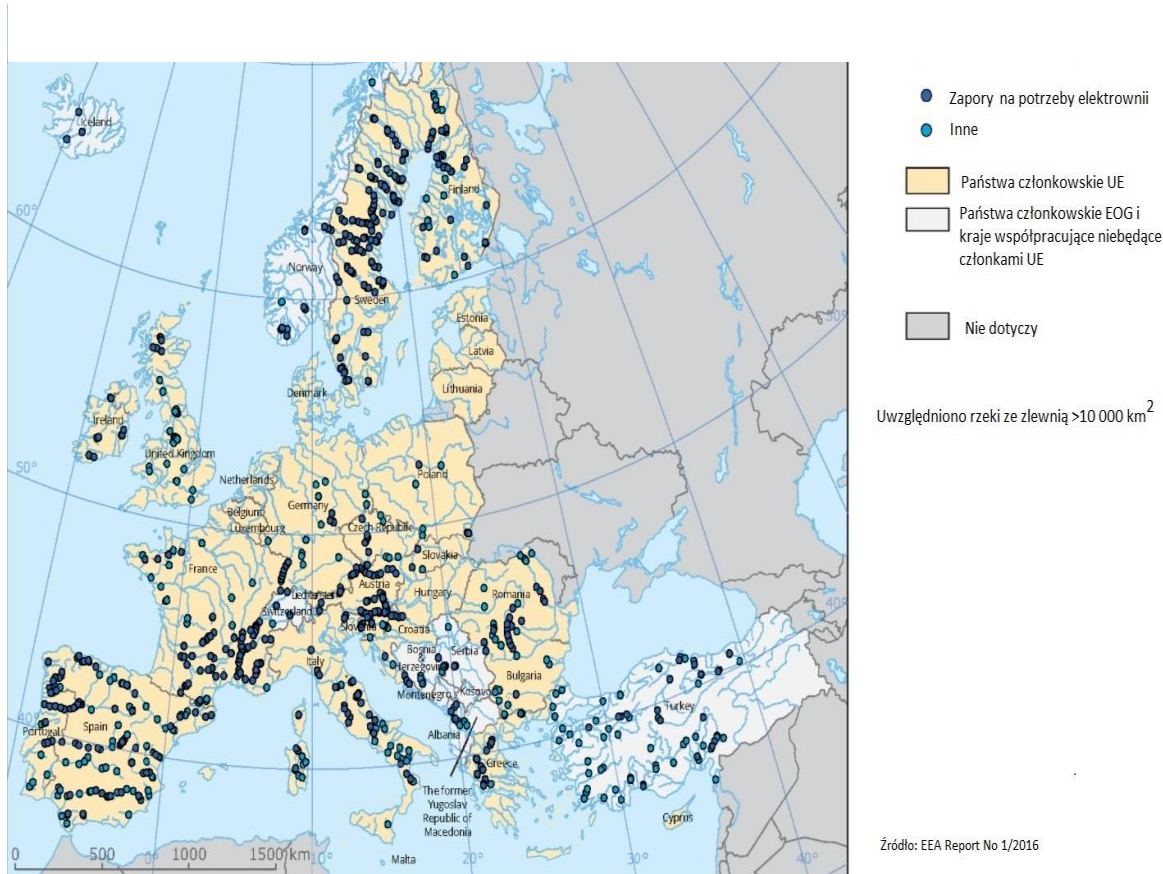
W 2017 r. na chłodzenie w produkcji energii elektrycznej zużyto około 18% całkowitej wody pobieranej w Europie. Na ten cel Francja i Niemcy zużyły 45% tej ilości, a Włochy, Holandia, Polska i Hiszpania, łącznie - 32%.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 Europie⁵² zlokalizowanych jest 21 387 hydroelektrowni, do budowy planowane jest ponadto 8 507 nowych obiektów a 278 jest już w budowie. Na rys. 49 przedstawiono rozmieszczenie obiektów 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.

Największa intensywność zabudowy hydroenergetycznej ma miejsce w Szwajcarii, a następnie w Niemczech

Rysunek 49. Zapory ze zbiornikami na dużych rzekach > 10 000 km²



i we Włoszech. Prawie wszystkie rzeki w regionach górskich są wykorzystywane do produkcji energii – 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

⁵² Presja hydroenergetyki na europejskie rzeki: historia w liczbach, Ulrich Schwarz (FLUVIUS Floodplain Ecology and River Basin Management)

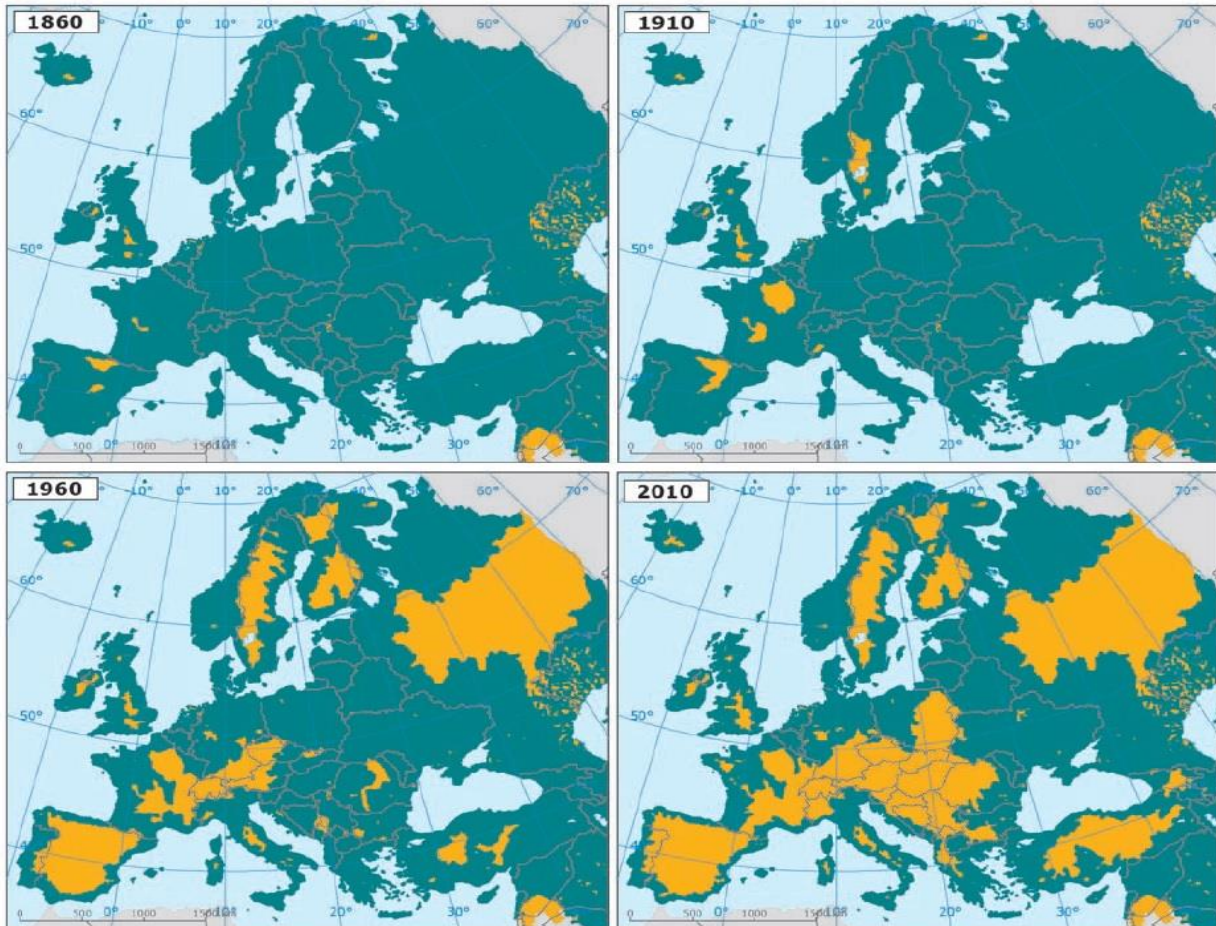
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.



Budowle piętrzące stanowią przeszkodę dla migracji organizmów wodnych, zmieniają też reżim hydrologiczny rzek a także zmieniają strukturę siedliska strefy brzegowej zbiornika, wpływają ponadto na zmianę struktury dna poniżej zbiornika. Budowa ciągu zapór na środkowym rzeki Ebro wpłynęła na jej reżim hydrologiczny, transport osadów, morfologię i ekologię.⁵³ 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. funkcje.

⁵³⁵³ Manual de técnicas de restauración fluvial, Magdaleno Mas, 2011

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



Rozwój budowy tam w głównych dorzeczach europejskich w ciągu ostatnich 150 lat

-  Dorzecza z dużymi tamami (co najmniej 10 m wysokości)
-  Niefragmentowane główne rzeki Europy

Źródło: EEA, 2012

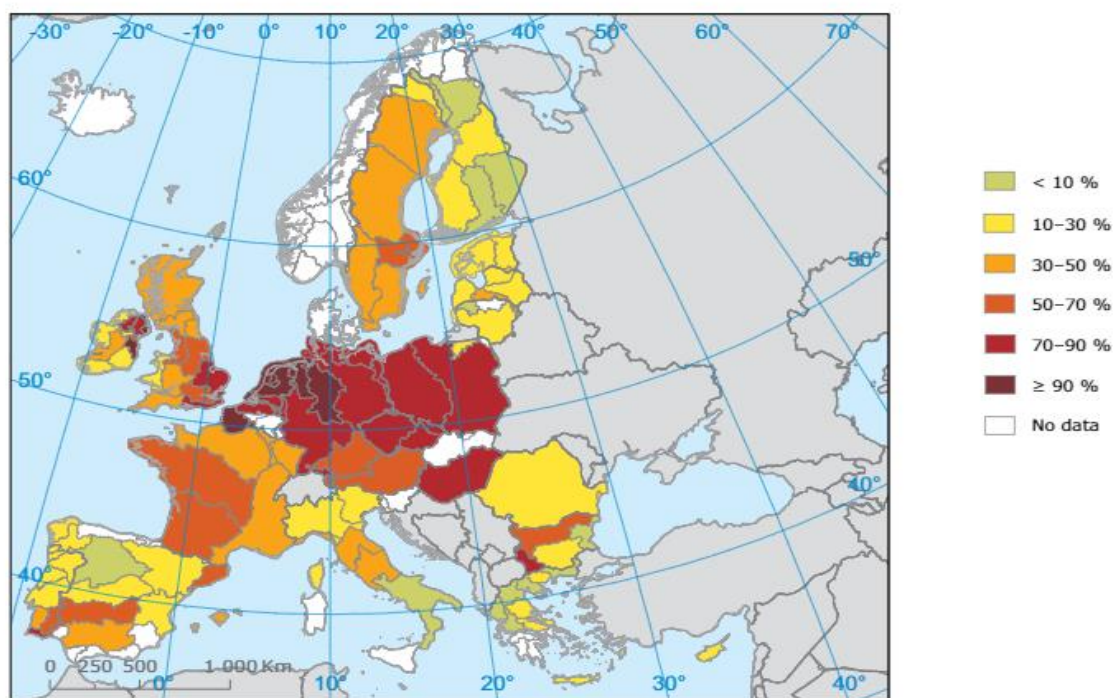
W odpowiedzi na niedobór wody, na niektórych obszarach, prowadzone są przerzuty kanałami z innych dorzeczy. Takie działanie ma negatywny wpływ na naturalny cykl hydrologiczny i ekosystemy wodne w zlewni, z której woda jest przerzucana. Ponadto, w ostatnich dziesięcioleciach w Europie zbudowano więcej budowli piętrzących i zbiorników, aby zmniejszyć potencjalne skutki niedoborów wody, szczególnie w miesiącach letnich (Rysunek 50). Od lat 50. XX 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, mokradł 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,

źwirownie, zbiorniki retencyjne i zbiorniki przy zaporach. Rysunek 47 prezentuje, udział SZCW i SCW na obszarach dorzeczy w Europie,

Rysunek 51 Presja hydromorfologiczna

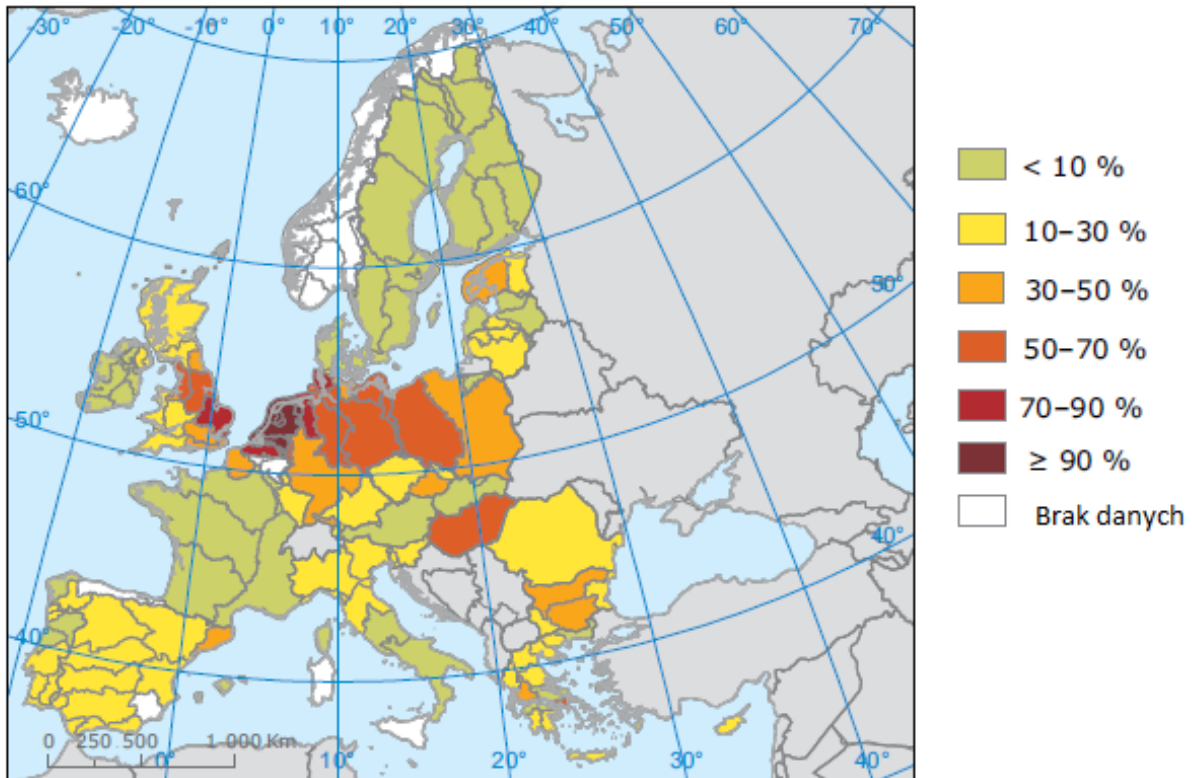
Odsetek sklasyfikowanych jednolitych części wód (rzek i jezior) w obszarach dorzeczy dotkniętych presją hydromorfologiczną



Źródło: EEA, 2012a.

Rysunek 52. SZCW i SCW dla rzek i jezior

**Procent sklasyfikowanych silnie zmodyfikowanych HMWB
i sztucznych zbiorników AWB dla rzek i jezior**



Źródło: WISE-WFD database, May 2012.

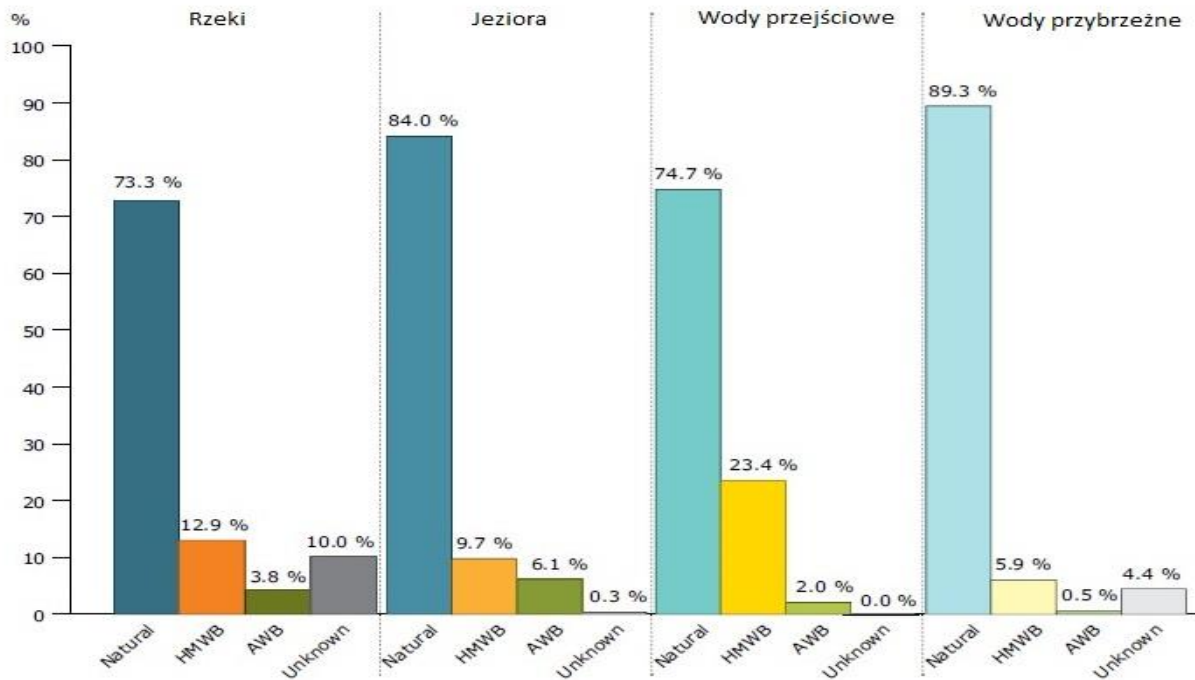
Źródło: WISE – WFD, 2012

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 (SZCW, SCW, naturalne) części wód w UE 2012 r.

Odsetek wód naturalnych, silnie zmodyfikowanych (HMWB), sztucznych (AWB) nieokreślonych dla rzek, jezior, wód przejściowych i przybrzeżnych UE 2012

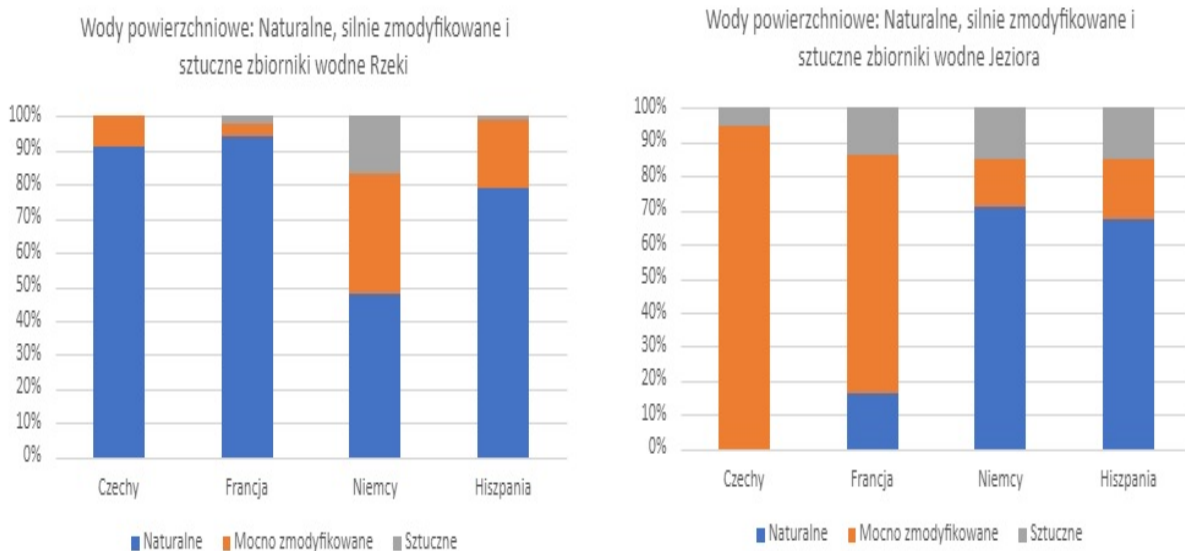


Źródło: WISE-WFD database, May 2012.

Źródło: WISE-WFD, 2012

Największy udział SZCW i SCW odnotowano na obszarze Holandii, Belgii, Węgry i Niemcy. Państwa członkowskie, które wyznaczyły mniej niż 5% jednolitych części wód jako SZCW i SCW to Szwecja, Estonia, Łotwa, Irlandia i 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 dorzeczach 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



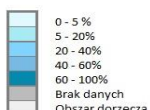
Źródło: WISE

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 sklasyfikowana jako SCW. We Francji również większość zbiorników wód śródlądowych ma zmieniony charakter - zaledwie 16% jezior sklasyfikowano jako naturalne. W Niemczech i Hiszpanii 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

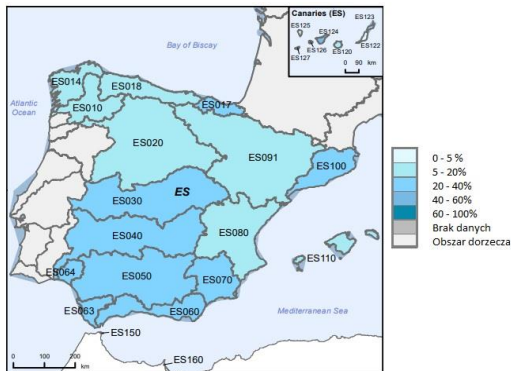


Źródło: WISE

FRANCJA

We Francji wyznaczonych jest 692 silnie zmienionych części wód wodnych (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%).

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

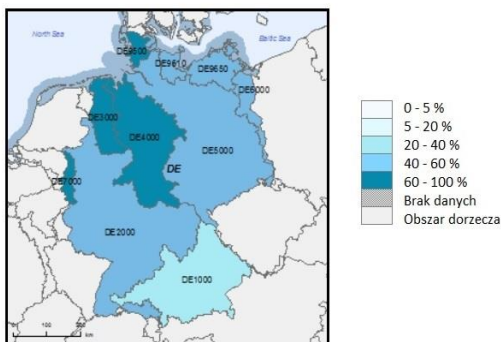


Udział procentowy silnie zmodyfikowanych (HMWB) i sztucznych zbiorników wodnych (AWB) według obszaru dorzecza w Hiszpanii

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.

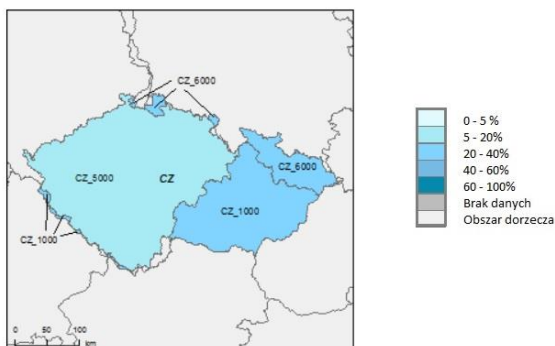


Udział procentowy silnie zmodyfikowanych (HMWB) i sztucznych zbiorników wodnych (AWB) według obszaru dorzecza w Niemczech

Źródło: WISE

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.



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

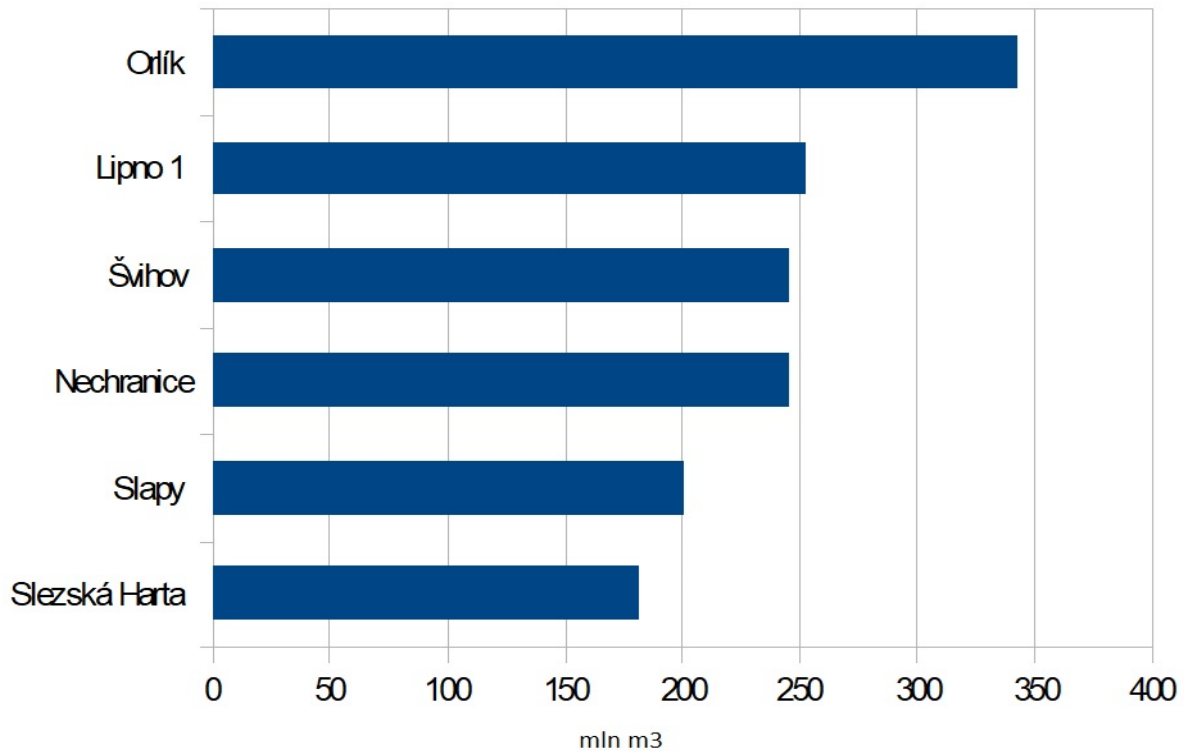
Źródło: WISE

CZECHY

Na obszarze regionu wodnego Górnej Odry, powstają zbiorniki wodne o objętości około 40 mln m³. Planowane są kolejne zbiorniki retencyjne dolinowe na obszarze dorzecza Odry (3,4 mln m³ i 14,610 mln m³). Oznacza to, że łącznie Czechy mogą uzyskać do 20 mln m³ retencji, co stanowi wzrost o 50% w porównaniu do stanu obecnego. Więcej działań wdraża się we wschodniej zlewni Odry i Dunaju.

W Czechach funkcjonuje około 90 sztucznych zbiorników wodnych na cele retencyjne i na potrzeby elektrowni wodnych. Ich szacowana, łączna objętość wynosi około 2007 mln m³. Na rzece Wełtawa w latach 50. XX w. powstała kaskada dziewięciu zapór, w tym największe – Orlik, Lipno i Slapy.

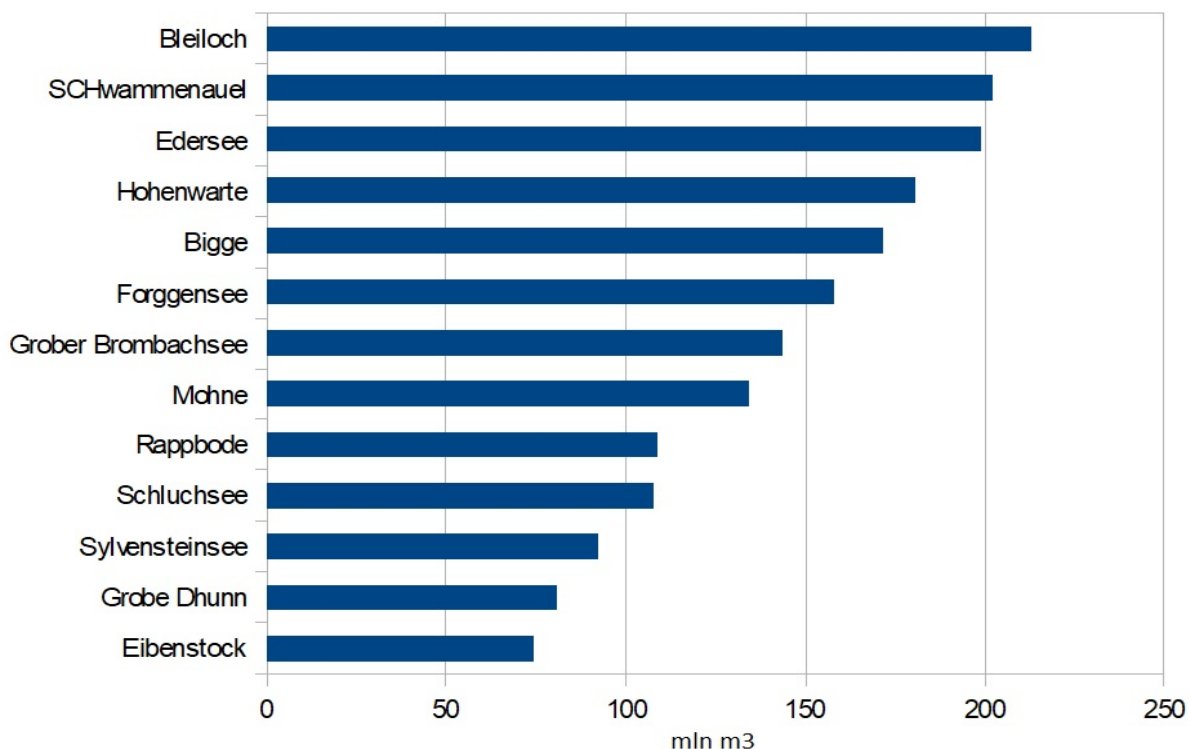
Rysunek 56. Największe zbiorniki wodne w Czechach stan kwiecień 2021



Źródło: www.pod.cz

Niemcy. Międzynarodowa Komisja ds. wielkich zapór (ICOLD) posiada w rejestrze około 311 niemieckich zapór, które spełniają kryteria wielkich zapór. 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 m³.

Rysunek 57. Największe zbiorniki wodne w Niemczech



W Hiszpanii zlokalizowanych jest obecnie ponad 1200 dużych zapór, które zapewniają pojemność około 56 000 mln m³. 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 45. Największe zbiorniki wodne w Hiszpanii

Zbiornik	Pojemność mln m ³	Rok budowy/ oddania do użytku	Uwagi
La Serena (Badajoz)	3220	1989	Trzeci co do wielkości zbiornik w Europie
Alcantara (Caceres)	3162	1969	
Almendra (Slamanca)	2648	1970	Najwyższa zaporą w Hiszpanii
Buendia (Guadalajara)	1638	1958	
Mequinenza Reservoir (Saragossa)	1530	1966	
Cijara (Badajoz)	1505	1956	
Valdecanas (Caceres)	1446	1957-1964	
Ricobayo (Zamora)	1200	1935	
Alarcon (Cuenca)	1112	1942-1970	
Iznajar (Cordoba)	981	196	

Źródło: Hiszpański Komitet Narodowy ds. dużych zapór SPANCOLD CNEGP

Tabela 46 Największe zbiorniki we Francji

Nazwa zbiornika	Pojemność (miliony m ³)
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

Zastosowanie	Odsetek
Energia wodna	50%
Nawadnianie	19%
Zaopatrzenie w wodę	18%
Zainteresowania	6%
Powodzie	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%

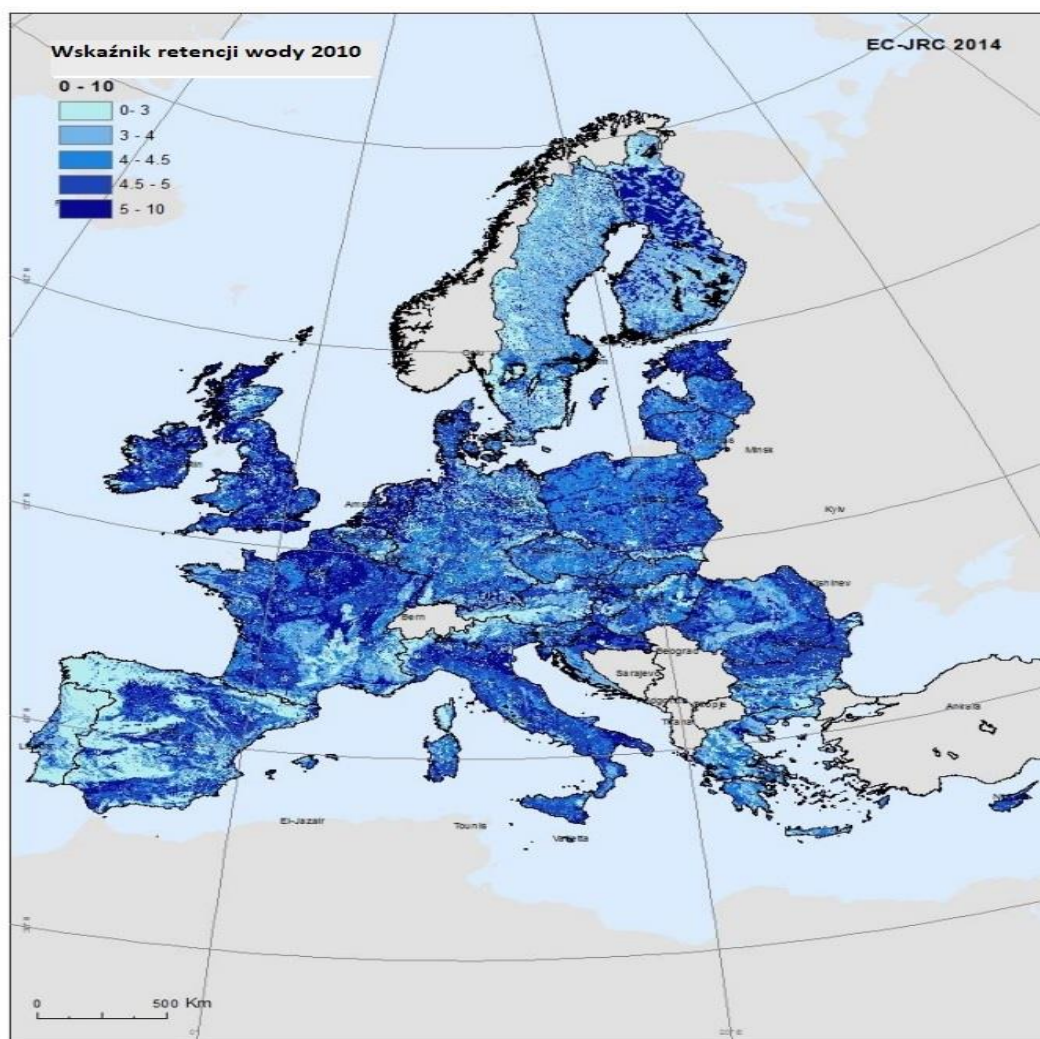
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

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 Corine 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.

Źródło: EC JRC 2014

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



Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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) - 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.

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 dostawy 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).

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

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.UE.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 zobowiązana jest do realizacji 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.

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”.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

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

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 suszy 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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

- 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 ostrzegania 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 najsłabiej 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.

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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Mimo upływu okresu, na jaki ustalona została w/w 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 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 poszerzaniu świadomości i wiedzy na temat zjawiska suszy i sposobów postępowania w celu ograniczania niedoborów wody;
- instrumenty ekonomiczne jako najważniejsze 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 w/w 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), dalej: ustawa PW. Przepisy nowego Prawa wodnego, dokonujące transpozycji postanowień Ramowej Dyrektywy Wodnej, uwzględniają wszystkie konieczne dokumenty planistyczne wymagane RDW. Zapewniają także pełne wdrożenie instrumentów zapewniających osiągnięcie celu dyrektywy, w tym wdrożenie instrumentów ekonomicznych z wykorzystaniem zasady zwrotu kosztów za usługi wodne. Efektywność ekonomiczna i akceptacja społeczna to podstawowe zasady zrównoważonego gospodarowania wodami. Zgodnie z RDW, ustawa Prawo wodne wprowadza rozwiązania prawne, organizacyjne, finansowe i techniczne, które zapewnią trwałą i zrównoważony społeczno-gospodarczy rozwój - z uwzględnieniem potrzeb gospodarczego wykorzystania wód oraz z zapewnieniem dostępności zasobów wodnych o odpowiedniej jakości i we właściwej ilości.

Mając na uwadze, że celem Ramowej Dyrektywy Wodnej jest ustalenie ram dla ochrony jednolitych części wód, ustawa Prawo wodne kładzie duży nacisk na ochronę wód przed zanieczyszczeniem oraz na osiągnięcie celów środowiskowych. Ustawa reguluje korzystanie z zasobów wodnych oraz zasady ochrony wód. Wskazuje na konieczne do opracowania dokumenty planistyczne mające wpływ na gospodarkę wodną. Przepisy regulują zasady wydawania zgód wodnoprawnych oraz system opłat za usługi wodne. Ustawa określa również zasady gospodarowania 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 dorzecza.

Ustawa Prawo wodne zdefiniowała pojęcie „szczególnego korzystania z wód”, i zakres, dla którego wymagane jest uzyskanie zgody wodnoprawnej oraz, po raz pierwszy - definicję usług wodnych i ich zakres, dla których również 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 m² 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.

W czasie prac legislacyjnych nad zmianą ustawy Prawo wodne, została zwiększona wielkość 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 m² a głębokość z 2 do 3 m. Ustawa zmieniająca te przepisy weszła w życie 23 listopada 2019 r. (Dz.U. z 2019 poz. 2170). Zmiana dotyczyła również właściwości rzeczowej jednostek Wód Polskich oraz wprowadzenia zmian dostosowujących gospodarkę wodną do przepisów Ramowej Dyrektywy Wodnej i Dyrektywy Azotanowej. Spowodowało to uproszczenie procedur

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

Ustawa PW 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 PW 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 PW, 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 PW, 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.

Prawo wodne 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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

Drugi, równie ważny dokument planistyczny, wskazany w ustawie Prawo wodne, a mający wpływ na kształtowanie i wspieranie działań retencyjnych, to Plan przeciwdziałania skutkom suszy. Ustawa, w art. 184 wskazuje na konieczność uwzględnienia w Planie przeciwdziałania skutkom suszy analizy możliwości powiększenia dyspozycyjnych zasobów wodnych. Plan PPS powinien przedstawiać również propozycje niezbędnych zmian w zakresie korzystania z zasobów wodnych oraz zmian naturalnej i sztucznej retencji.

Obowiązek przygotowania Programu przeciwdziałania niedoborowi wody (PPNW) nie wynika wprost z przepisów ustawy Prawo wodne.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 27 sierpnia 2019 r. w sprawie rodzajów inwestycji i działań, które wymagają uzyskania oceny wodnoprawnej

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 27 sierpnia 2019 r. w sprawie rodzajów inwestycji i działań, które wymagają uzyskania oceny wodnoprawnej (Dz.U. z 2019 r. poz. 1752) 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 m² 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 zapisem, inwestycja mająca wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji, podlegająca powyższemu zapisowi, 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 okołoadministracyjne 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 m² 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 w wód roztopowych, opadowych lub gruntowych. Również budowa zbiornika wodnego o powierzchni przekraczającej 1000 m² 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 m² 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 m²,
- 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.

Obowiązkiem uiszczenia opłaty retencyjnej objęte jest jedynie wykonywanie robót lub obiektów budowlanych po 1 stycznia 2018 r.

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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 nawalnych, 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, powodzie, 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”, 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. POIS”. Priorytet opiera się na działaniach:

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

- 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. POIŚ, finansowanie NFOŚiGW do 2020;
- Wsparcie ponadregionalnych systemów małej retencji w ramach działania 2.1. POIŚ 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. POIŚ – 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),

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

- 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 m³ 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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

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 PW, 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 gospodarki 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**

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 gospodarki 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 roku, 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 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 Proсна.

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 małej 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 mokradł 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 uchwałyły 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) GUS⁵⁴, 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).

⁵⁴ [GUS - Bank Danych Lokalnych \(stat.gov.pl\)](http://stat.gov.pl)

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 wielolecia.

Na podstawie dostępności danych w BDL zgodnie z powyższym wylistowaniem, możliwe było przedstawienie informacji wynikowych opisujących zużycie wody przez następujące działy/sektory gospodarki narodowej⁵⁵:

- 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 zużytą do nawadniania użytków rolnych i leśnych oraz do napełniania i uzupełniania stawów rybnych. Od 2019 r. - obejmuje wodę zużytą 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).

⁵⁵ [Główny Urząd Statystyczny / Metainformacje / Słownik pojęć / Pojęcia stosowane w statystyce publicznej](#)

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 w/w cele.

Tabela 47. Udział wód powierzchniowych (POW) i podziemnych (PODZ) w poborach na poszczególne cele w regionach wodnych i obszarach dorzeczy wg Bazy danych o presjach antropogenicznych⁵⁶

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
Dunaju		57,6	42,4	100,0	0,0	0,0	100,0
	Czarnej Orawy	59,9	40,1	100,0	0,0	0,0	100,0
	Czadeczki	46,5	53,5	100,0	0,0	0,0	100,0
Wisły		65,3	34,7	5,2	94,8	0,4	99,6
	Bugu	100,0	0,0	96,9	3,1	0,1	99,9
	Dolnej Wisły	91,3	8,7	2,5	97,5	0,4	99,6
	Górnej- Wschodniej Wisły	47,6	52,4	3,4	96,6	0,5	99,5
	Górnej- Zachodniej Wisły	56,7	43,3	2,1	97,9	0,4	99,6
	Małej Wisły	34,9	65,1	14,6	85,4	0,9	99,1
	Narwi	87,0	13,0	31,2	68,8	0,1	99,9
	Środkowej Wisły	59,8	40,2	26,7	73,3	0,0	100,0
Świeżej		100,0	0,0	14,5	85,5	0,0	100,0

⁵⁶ „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”, PGW WP KZGW Warszawa (2021 r.)

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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
	Świeżej	100,0	0,0	14,5	85,5	0,0	100,0
Banówki		100,0	0,0	14,5	85,5	0,0	100,0
	Banówki	100,0	0,0	14,5	85,5	0,0	100,0
Łąby		95,5	4,5	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
	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
Odry		68,0	32,0	0,3	99,7	0,1	99,9
	Górnej Odry	99,8	0,2	6,4	93,6	0,0	100,0
	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
	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
Pregoły		100,0	0,0	14,5	85,5	0,0	100,0
	Łyny i Węgorapy	100,0	0,0	14,5	85,5	0,0	100,0
Niemna		100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
	Niemna	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
Dniestru		100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
	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 antropogenicznych⁵⁷ oraz wielkość zakupu wody ogółem minus wielkość zakupu wody z wodociągów komunalnych na cele produkcyjne (udział wód powierzchniowych ustalony na podstawie udziału % w obszarze

⁵⁷ Ibidem

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

regionu wodnego/na obszarze dorzecza dla zaopatrzenia przemysłu) wg Bazy danych o presjach antropogenicznych⁵⁸;

- 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 antropogenicznych⁵⁹ 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 antropogenicznych⁶⁰.

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).

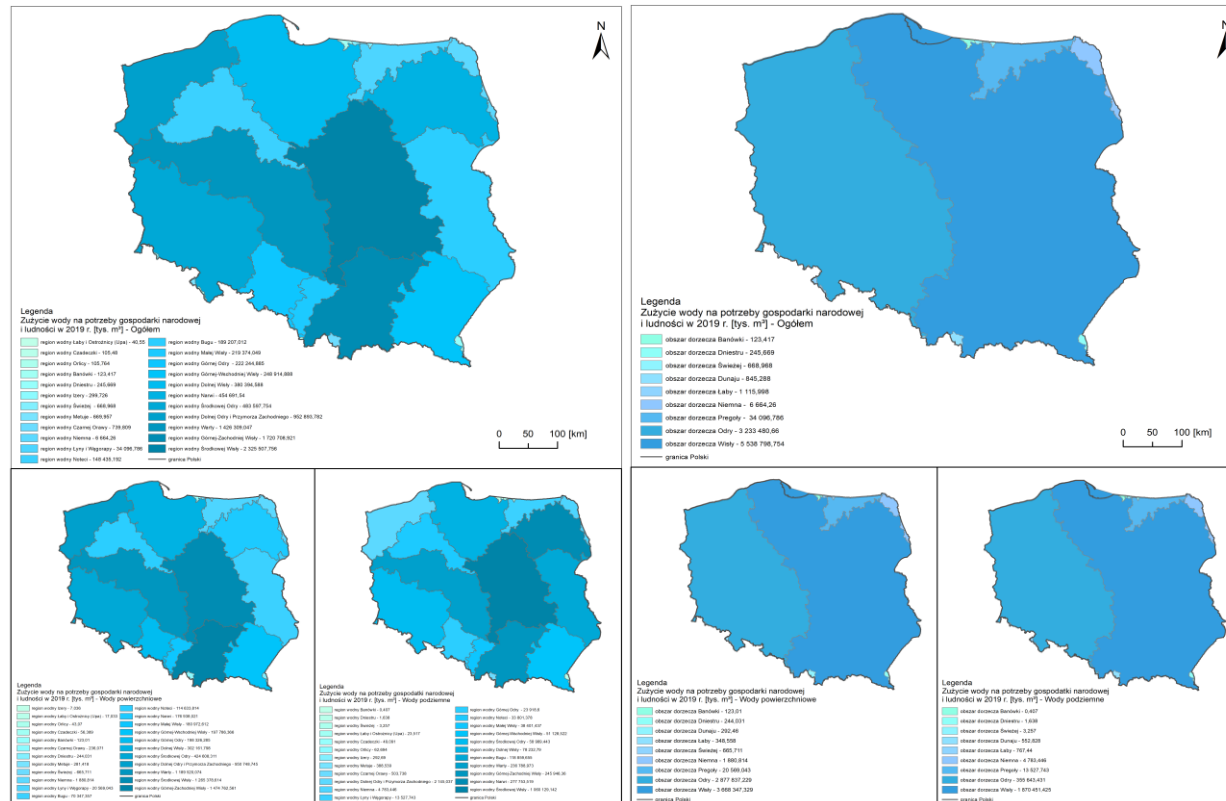
Aktualne **zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności ogółem** w 2019 r. (rys. 59) wyniosło 8 816,04 mln m³, w tym 74,5% stanowiło zużycie wód powierzchniowych, a 25,5% zużycie wód podziemnych. **Największe zużycie wody - w odniesieniu do podziału Polski na obszary dorzeczy** - odnotowano 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 km²), wyniosło ono w tym okresie 302 m³. Najniższe zużycie wody, rzędu 6 m³/ km², miało miejsce w obszarze dorzecza Banówki.

⁵⁸ Ibidem

⁵⁹ Ibidem

⁶⁰ Ibidem

Rysunek 59. Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w 2019 r. - ogółem w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z BDL GUS⁶¹ oraz Bazy danych o presjach antropogenicznych⁶²

⁶¹ [GUS - Bank Danych Lokalnych \(stat.gov.pl\)](http://stat.gov.pl)

⁶² „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”, PGW WP KZGW Warszawa (2021 r.)

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 km²) odnotowano w regionie wodnym Górnej-Zachodniej Wisły, gdzie wyniosło ono w tym okresie 767 m³. Najniższe zużycie wody, rzędu 6 m³/km², 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 km²) oraz w odniesieniu do liczby mieszkańców w poszczególnych obszarach.

Tabela 47. 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			Zużycie wody w 2019 r. na		
		jednostkę powierzchni [m ³ /km ²]			1 mieszkańca [m ³]		
		ogółem	PODZ	POW	ogółem	PODZ	POW
Dunaju		22,0	14,4	7,6	23,4	15,2	8,2
	Czarnej Orawy	20,5	14,0	6,6	22,9	15,6	7,3
	Czadeczki	43,4	20,2	23,2	30,2	14,0	16,1
Wisły		302,4	102,1	200,3	207,6	52,8	154,8
	Bugu	64,5	40,5	24,0	120,8	75,9	44,9
	Dolnej Wisły	108,4	22,3	86,1	73,8	15,2	58,6
	Górnej-Wschodniej Wisły	120,5	24,7	95,7	68,3	14,0	54,3
	Górnej-Zachodniej Wisły	766,9	109,6	657,3	454,5	65,0	389,5
	Małej Wisły	556,8	97,5	459,3	116,9	20,5	96,5
	Narwi	185,8	113,5	72,3	90,2	55,1	35,1
	Środkowej Wisły	492,3	224,4	267,9	373,0	170,0	202,9
Świeżej		41,2	0,2	41,0	242,7	1,2	241,5
	Świeżej	41,2	0,2	41,0	242,7	1,2	241,5
Banówki		5,9	0,0	5,9	31,2	0,1	31,1
	Banówki	5,9	0,0	5,9	31,2	0,1	31,1
Łaby		47,0	32,3	14,7	48,3	32,9	15,3
	Łazy	63,5	62,0	1,5	104,5	102,0	2,5

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	21,4	12,4	9,0	27,1	15,7	11,4
	Metuje	67,3	39,0	28,3	40,6	23,5	17,0
	Orlicy	14,8	8,8	6,0	27,5	16,3	11,2
Odry		273,9	30,1	243,8	200,5	4,3	196,2
	Górnej Odry	235,8	25,4	210,4	145,1	15,6	129,5
	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
	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
Pregoły		45,4	18,0	27,4	77,7	30,8	46,9
	Łyny i Węgorapy	45,4	18,0	27,4	77,7	30,8	46,9
Niemna		26,5	19,0	7,5	45,6	32,7	12,9
	Niemna	26,5	19,0	7,5	45,6	32,7	12,9
Dniestru		10,6	0,1	10,5	33,2	0,2	33,0
	Dniestru	10,6	0,1	10,5	33,2	0,2	33,0

Aktualne zużycie wody na potrzeby gospodarstw domowych w 2019 r. (rys. 60) wyniosło 1 292,19 mln m³, 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.

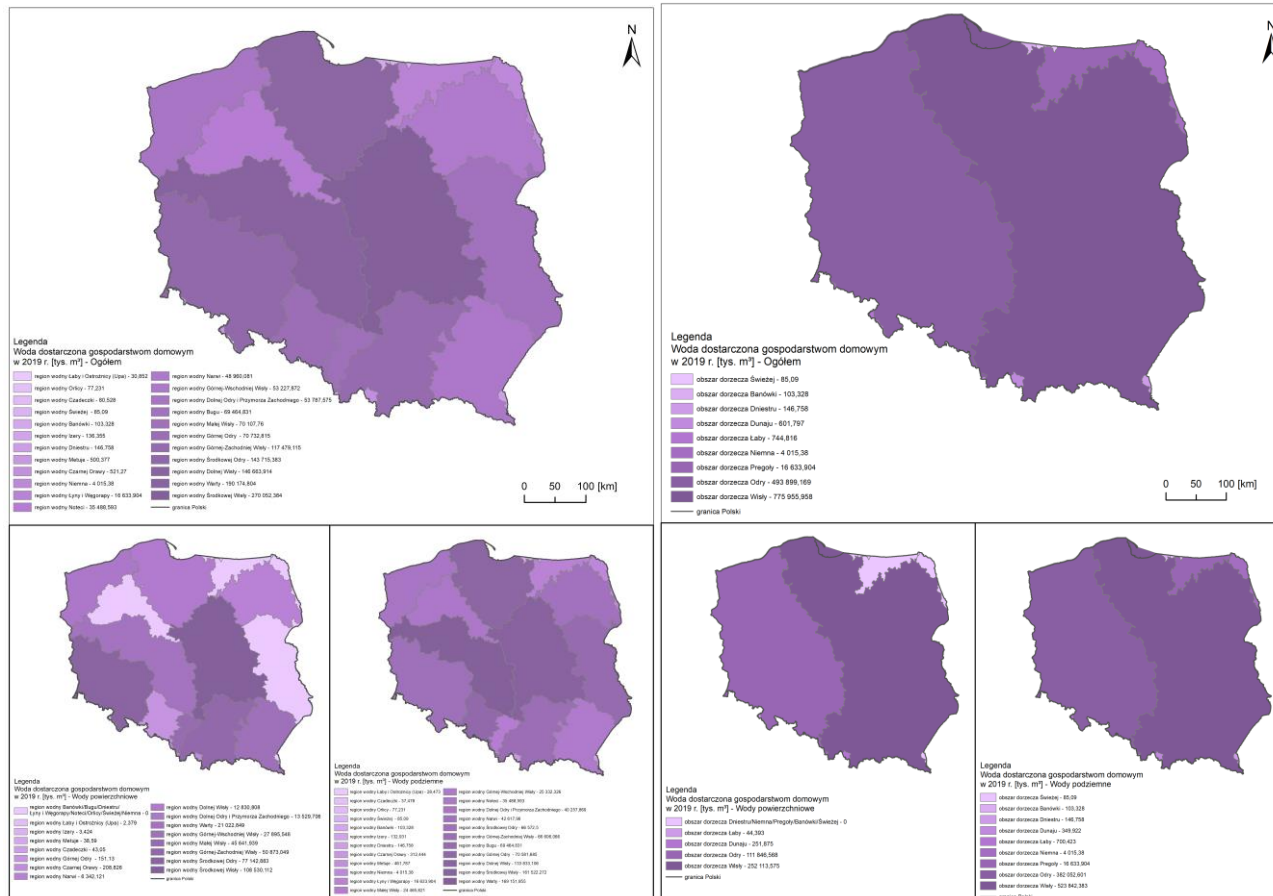
Największe zużycie wody - w odniesieniu do podziału kraju na regiony wodne - miało miejsce w regionie wodnym Środkowej Wisły (ok. 21% zużycia krajowego), w tym 40% z tych zasobów stanowią wody powierzchniowe.

Aktualne zużycie wody na potrzeby przemysłu w 2019 r. (rys. 61) wyniosło 6 292,49 mln m³, 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

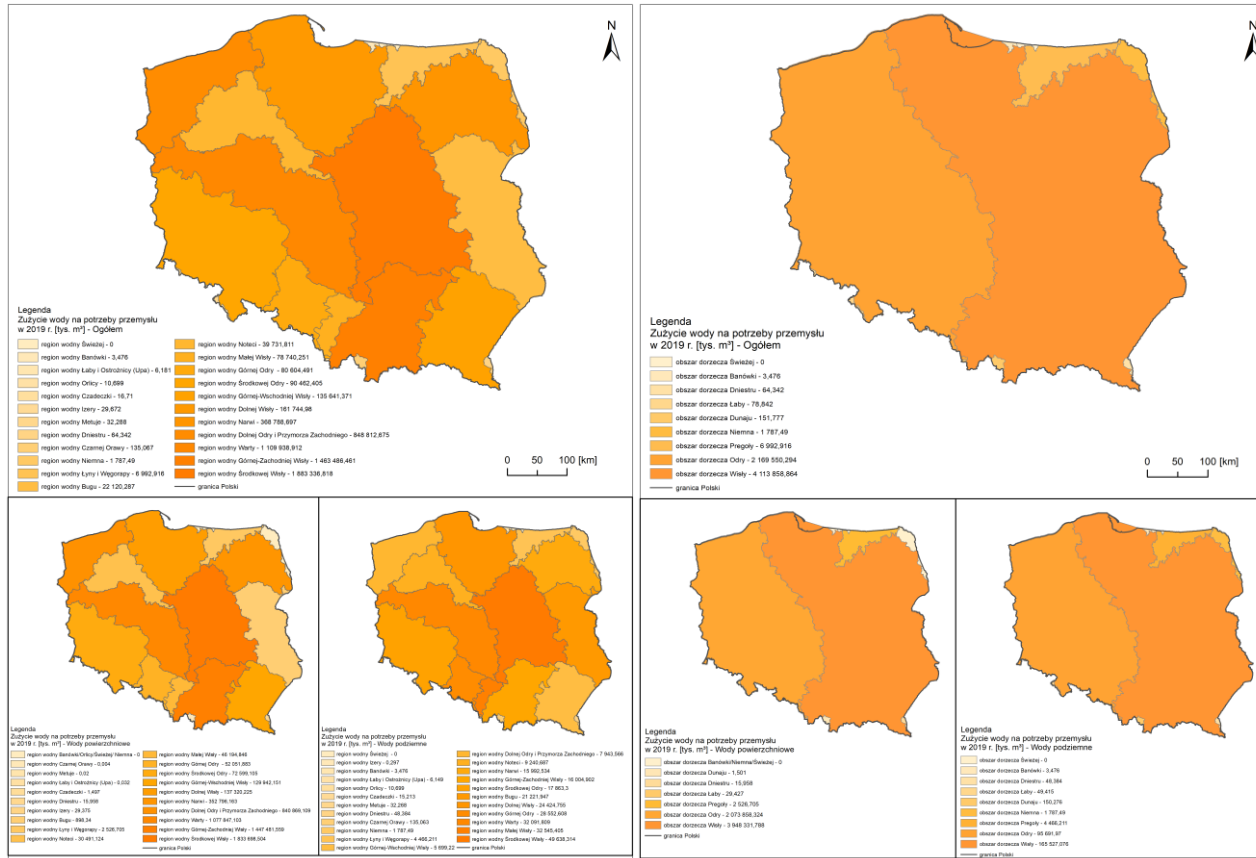


Źródło: Opracowanie na podstawie danych z BDL GUS⁶³ oraz Bazy danych o presjach antropogenicznych⁶⁴

⁶³ [GUS - Bank Danych Lokalnych \(stat.gov.pl\)](http://gus.gov.pl)

⁶⁴ „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”, PGW WP KZGW Warszawa (2021 r.)

Rysunek 61. Zużycie wody przez przemysł w 2019 r. w podziale na regiony wodne i obszary dorzeczy



Źródło: Opracowanie na podstawie danych z BDL GUS⁶⁵ oraz Bazy danych o presjach antropogenicznych⁶⁶

⁶⁵ [GUS - Bank Danych Lokalnych \(stat.gov.pl\)](http://stat.gov.pl)

⁶⁶ „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”, PGW WP KZGW Warszawa (2021 r.)

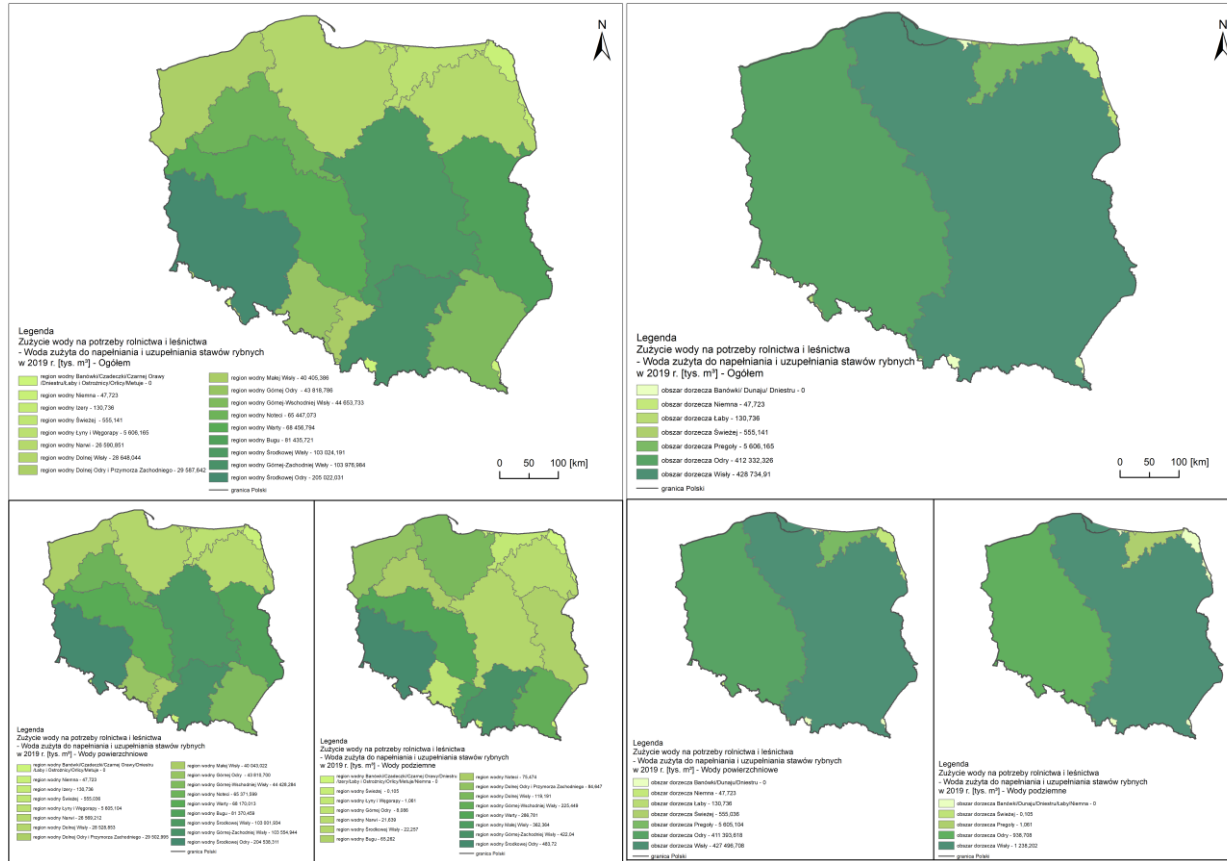
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Aktualne zużycie wody przez sektor rolnictwa i leśnictwa (akwakultura) w 2019 r. (rys. 62) wyniosło 847,407 mln m³, 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: Opracowanie własne na podstawie danych z BDL GUS⁶⁷ oraz Bazy danych o presjach antropogenicznych⁶⁸

⁶⁷ [GUS - Bank Danych Lokalnych \(stat.gov.pl\)](http://stat.gov.pl)

⁶⁸ „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”, PGW WP KZGW Warszawa (2021 r.)

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.

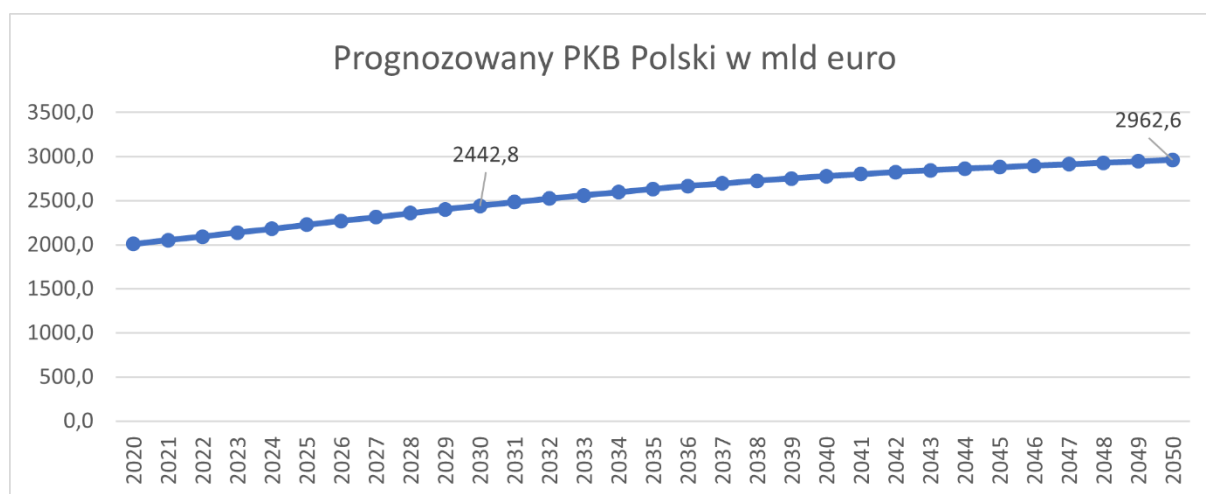
Prognoza zużycia wody, w celu ograniczenia ww. czynników ryzyka, oparta została na następujących założeniach i determinantach:

- 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.

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. Wzrost liczby ludności powoduje wzrost zapotrzebowanie na wodę w sposób bezpośredni i pośredni. Bezpośrednio - poprzez wzrost popytu na wodę w gospodarstwach domowych. Pośrednio - poprzez wzrost popytu na dobra i usługi, a w konsekwencji wzrost 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 domowych⁶⁹, 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 / szokowych 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 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 roku⁷⁰, ponieważ obawa przed zdrowotnymi i gospodarczymi skutkami pandemii skutecznie zniechęcała do podejmowania decyzji o posiadaniu potomstwa.

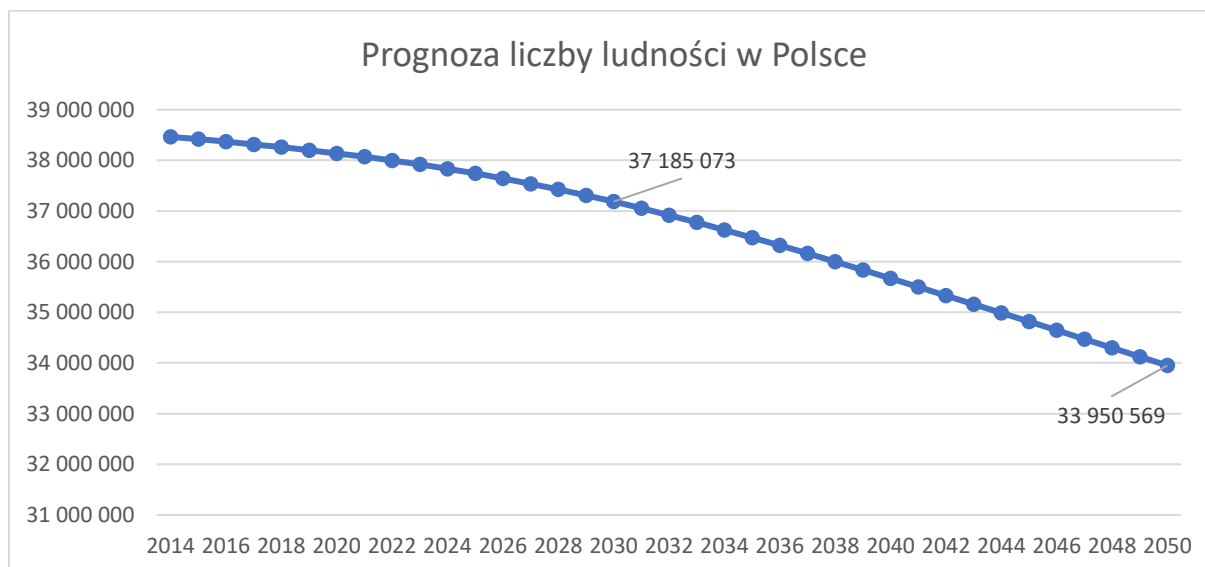
Pomimo nieprzewidywalnych czynników mogących mieć wpływ na sytuację demograficzną, najbardziej wiarygodną prognozą demograficzną Polski jest prognoza opracowywana przez Główny Urząd Statystyczny (GUS). Ostatnia prognoza wykonana została w roku 2014⁷¹. Prognoza ta przewiduje dalszy, systematyczny (choć ograniczony) spadek liczby ludności w nadchodzących latach.

⁶⁹ Patrz prognoza demograficzna GUS: Prognoza ludności na lata 2014-2050, GUS 2014.

⁷⁰ Według danych GUS, w grudniu 2020 wskaźnik żywych urodzeń spadł o -9%, a w styczniu 2021 już o -25%.

⁷¹ Prognoza ludności na lata 2014-2050, GUS 2014.

Rysunek 64. Prognozowana liczba ludności w Polsce do 2050 roku



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 49). 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 49. Prognozowany spadek liczby ludności w poszczególnych województwach w okresie 2020-2030 oraz 2030-2050

Województwo	2020	2030	Zmiana 2020-2030 w %	2050	Zmiana 2030-2050 w %
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.

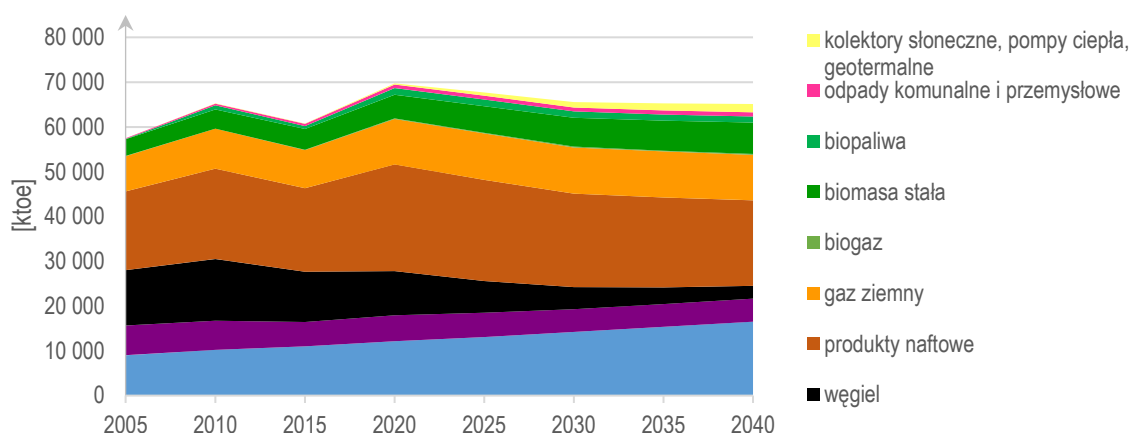
Dominujący udział w strukturze zapotrzebowania na wodę na potrzeby przemysłu ma energetyka. Poszczególne źródła wytwarzania energii elektrycznej generują różne poziomy zapotrzebowania na wodę⁷². W szczególności duże zapotrzebowanie na wodę generuje energetyka oparta na węglu. W Polsce obecnie dominującym 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 węgla 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 50).

⁷² Wojciech Sikorski, Zużycie wody w produkcji energii elektrycznej, Energia i Recykling, 10/2019.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 Środowiska.

Tabela 50. 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 Środowiska.

Wciąż niewiadomą - istotną z punktu widzenia prognozy zapotrzebowania na wodę - pozostaje kwestia powstania w Polsce elektrowni atomowych⁷³. 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 w miksie energetycznym Polski będzie malał. 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

⁷³ Dotyczy to okresu 2050 r. gdyż biorąc pod uwagę czas niezbędny na zaprojektowanie, budowę uruchomienie elektrowni atomowych przed rokiem 2030 nie jest prawdopodobne.

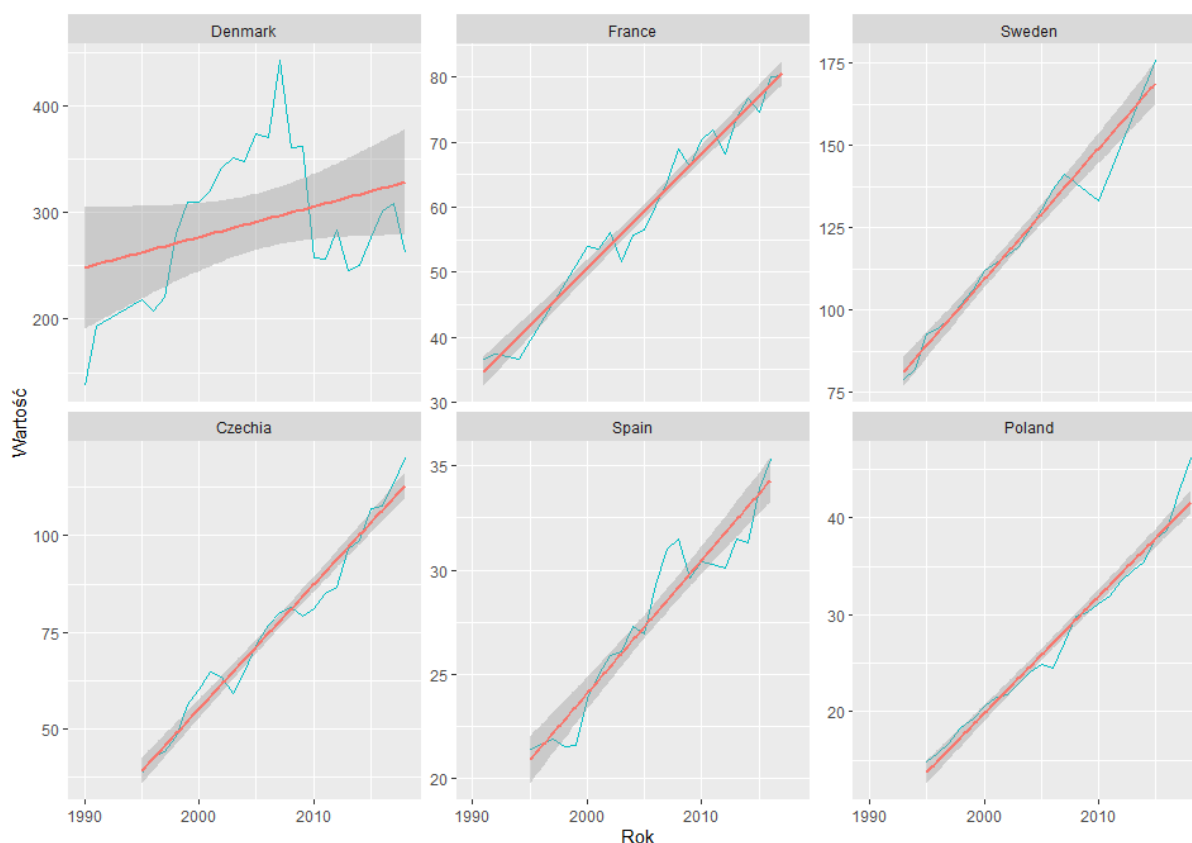
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 dekadach⁷⁴ 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.

Wykres przedstawia wartość wytworzonego PKB (w euro) w przeliczeniu na 1 m³ zużytej wody w gospodarkach poszczególnych krajów (kolor niebieski). Linia prosta przedstawia trend zużycia wody na przestrzeni lat (kolor czerwony).

⁷⁴ Mierzona wartością wytworzonego PKB w przeliczeniu na metr sześcienny zużytej wody.

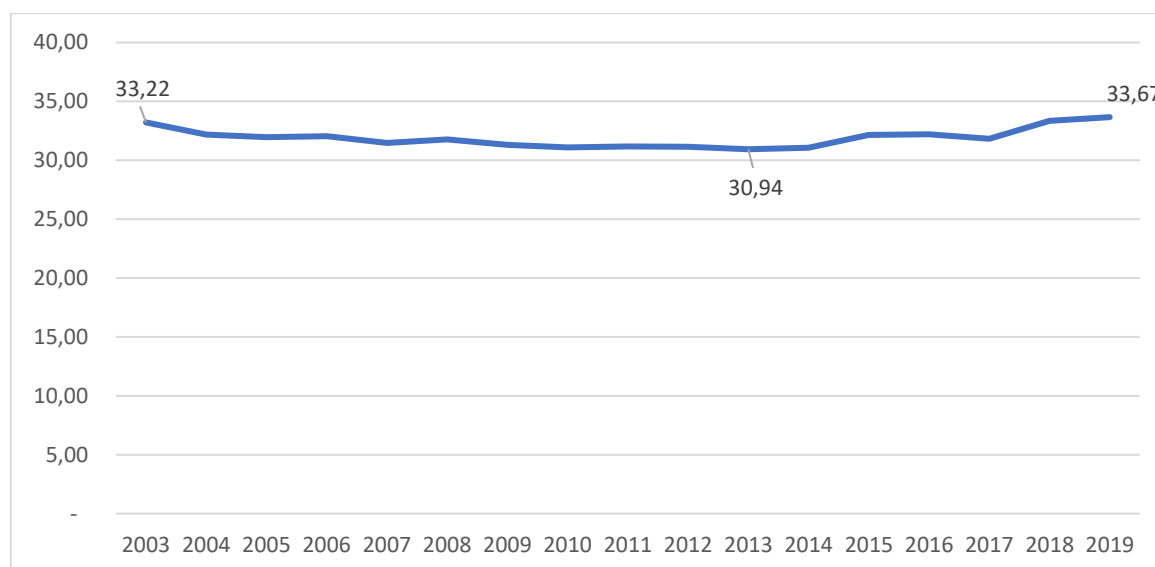
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 podaży (m.in. w wyniku zmian klimatycznych).

Rysunek 67. Zużycie wody przez gospodarstwa domowe (m³/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 51. Prognoza zużycia wody w gospodarstwach domowych w podziale na regiony wodne w m³

Obszar Dorzecza	Region wodny	Zużycie 2019	Prognoza	
			2030	2050
Dunaju	Czarnej Orawy	521,270	566,904	623,120
Dunaju	Czadeczki	80,528	86,811	93,614
Wisły	Bugu	69 464,831	72 742,325	74 574,316
Wisły	Dolnej Wisły	146 663,914	155 662,872	164 943,124
Wisły	Górnej-Wschodniej Wisły	53 227,872	55 932,366	57 494,348
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	117 479,115	124 488,236	131 525,074
Wisły	Małej Wisły	70 107,760	72 372,274	73 212,932
Wisły	Narwi	48 960,081	51 059,681	51 753,223
Wisły	Środkowej Wisły	270 052,384	285 874,787	303 906,529
Świeżej	Świeżej	85,090	82,933	71,035
Banówki	Banówki	103,328	100,404	84,740
Łaby	Izery	136,355	142,146	140,449
Łaby	Łaby i Ostrożnicy (Upa)	30,852	30,196	26,871
Łaby	Metuje	500,377	494,531	447,074
Łaby	Orlicy	77,231	76,610	69,336
Odry	Górnej Odry	70 732,815	71 585,152	70 091,521
Odry	Noteci	35 488,593	37 315,721	38 117,015
Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	53 787,575	56 318,699	57 336,631
Odry	Środkowej Odry	143 715,383	150 035,881	153 910,059
Odry	Warty	190 174,804	200 154,504	207 329,910
Pregoły	Łyny i Węgorapy	16 633,904	17 394,408	17 485,577
Niemna	Niemna	4 015,380	4 257,761	4 447,648
Dniestru	Dniestru	146,758	150,044	139,208

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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 6 111 613 m³ wody oraz 5 275 690 m³ w roku 2050. Stanowi to odpowiednio 97,1 oraz 83,8 proc. poziomu zużycia z roku 2019. Szczegółowe prognozy, w podziale na regiony wodne, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 52. Prognoza zużycia wody w przemyśle w podziale na regiony wodne w m³

Obszar Dorzecza	Region wodny	Zużycie 2019	Prognoza	
			2030	2050
Dunaju	Czarnej Orawy	135,067	131,185	113,242
Dunaju	Czadeczki	16,710	16,230	14,010
Wisły	Bugu	22 120,287	21 484,448	18 545,889
Wisły	Dolnej Wisły	161 744,980	157 095,687	135 608,748
Wisły	Górnej- Wschodniej Wisły	135 641,371	134 590,884	110 874,730
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	1 463 486,461	1 421 419,141	1 227 002,948
Wisły	Małej Wisły	78 740,251	91 358,802	49 481,229
Wisły	Narwi	368 788,697	358 188,017	309 196,450
Wisły	Środkowej Wisły	1 883 336,818	1 829 201,071	1 440 584,792
Świeżej	Świeżej	-	-	-
Banówki	Banówki	3,476	3,376	2,914
Łąby	Izery	29,672	28,819	24,877
Łąby	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	6,181	6,003	5,182
Łąby	Metuje	32,288	31,360	27,071
Łąby	Orlicy	10,699	10,391	8,970
Odry	Górnej Odry	80 604,491	84 211,978	61 655,251
Odry	Noteci	39 731,811	38 589,736	33 311,582
Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	848 812,675	913 539,233	533 403,106
Odry	Środkowej Odry	90 462,405	87 862,100	75 844,663
Odry	Warty	1 109 938,912	1 108 335,504	704 490,286
Pregoły	Łyny i Węgorapy	6 992,916	6 791,907	5 862,937
Niemna	Niemna	1 787,490	1 736,109	1 498,651
Dniestru	Dniestru	64,342	62,493	53,945

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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 m³ wody, co stanowi 111 % zużycia z roku 2019. Szczegółowa prognoza, w rozbięciu na poszczególne regiony wodne, przedstawiona została w poniższej tabeli.

Tabela 53. Prognoza zużycia wody na potrzeby rolnictwa i leśnictwa w podziale na regiony wodne

Obszar Dorzecza	Region wodny	Zużycie 2019	Prognoza	
			2030	2050
Dunaju	Czarnej Orawy	-	-	-
Dunaju	Czadeczeki	-	-	-
Wisły	Bugu	81 435,721	91 847,385	91 847,385
Wisły	Dolnej Wisły	28 648,044	41 455,313	41 455,313
Wisły	Górnej-Wschodniej Wisły	44 653,733	47 315,071	47 315,071
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	103 976,984	97 461,386	97 461,386
Wisły	Małej Wisły	40 405,386	43 001,372	43 001,372
Wisły	Narwi	26 590,851	35 982,137	35 982,137
Wisły	Środkowej Wisły	103 024,191	127 864,711	127 864,711
Świeżej	Świeżej	555,141	617,763	617,763
Banówki	Banówki	-	-	-
Łąby	Izery	130,736	130,736	130,736
Łąby	Łąby i Ostrożnicy (Upa)	-	-	-
Łąby	Metuje	-	-	-
Łąby	Orlicy	-	-	-
Odry	Górnej Odry	43 818,786	48 106,850	48 106,850
Odry	Noteci	65 447,073	72 743,543	72 743,543
Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	29 587,642	29 471,227	29 471,227
Odry	Środkowej Odry	205 022,031	221 371,320	221 371,320
Odry	Warty	68 456,794	77 444,220	77 444,220
Pregoły	Łyny i Węgorapy	5 606,165	5 474,183	5 474,183
Niemna	Niemna	47,723	157,114	157,114
Dniestru	Dniestru	-	-	-

Źródło: Opracowanie 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 proc.) i w konsekwencji będzie miało kluczowe znaczenie dla globalnego zapotrzebowania na wodę.

Zgodnie z przyjętymi założeniami, zapotrzebowanie na wodę w rolnictwie w przyszłości wzrośnie do 111 % zapotrzebowania z roku 2019. Jednocześnie, udział ten w całkowitym zużyciu wody w kraju wynosi jedynie 10 proc., a więc jego sumaryczny wpływ na wzrost zużycia będzie niewielki.

Podsumowanie prognozowanego zużycia wody z uwzględnieniem wszystkich grup użytkowników (gospodarstw domowych, rolnictwa i leśnictwa oraz przemysłu) przedstawiono w tabeli (tabela 54) W perspektywie największe zużycie wody odnotowane będzie w regionie wodnym Warty (obszar dorzecza Odry) – odpowiednio 1 385 934 m³ w 2030 roku i 989264,416 m³ w 2050 roku. Stosunkowo duże, prognozowane zużycie odnotowane będzie też na obszarze regionu wodnego Narwi (odpowiednio 445229,8 m³ w 2030 roku i 396931,81 m³ w 2050 roku).

Tabela 54. Podsumowanie prognozy zużycia wody w regionach wodnych dla wszystkich grup użytkowników

Obszar Dorzecza	Region wodny	Prognoza zużycia wody [m ³]	
		2030	2050
Dunaju	Czarnej Orawy	698,09	736,36
Dunaju	Czadeczki	103,04	107,62
Wisły	Bugu	186 074,20	184 967,59
Wisły	Dolnej Wisły	354 213,90	342 007,19
Wisły	Górnej-Wschodniej Wisły	237 838,30	215 684,15
Wisły	Górnej-Zachodniej Wisły	1 643 369,00	1 455 989,41
Wisły	Małej Wisły	206 732,40	165 695,53

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Wisły	Narwi	445 229,80	396 931,81
Wisły	Środkowej Wisły	2 242 941,00	1 872 356,03
Świeżej	Świeżej	700,70	688,80
Banówki	Banówki	103,78	87,65
Łaby	Izery	301,70	296,06
Łaby	Łaby i Ostrożnicy (Upa)	36,20	32,05
Łaby	Metuje	525,89	474,15
Łaby	Orlicy	87,00	78,31
Odry	Górnej Odry	203 904,00	179 853,62
Odry	Noteci	148 649,00	144 172,14
Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	999 329,20	620 210,96
Odry	Środkowej Odry	459 269,30	451 126,04
Odry	Warty	1 385 934,00	989 264,42
Pregoły	Łyny i Węgorapy	29 660,50	28 822,70
Niemna	Niemna	6 150,98	6 103,41
Dniestru	Dniestru	212,54	193,15

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, 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 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 (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);
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);
12. przekształcanie wybranych suchych zbiorników przeciwpowodziowych w zbiorniki retencyjne wielofunkcyjne;
13. rekultywacja wyrobisk pogórnich w celu wykorzystania jako 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).

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Każdy z typów działań został przeanalizowany pod kątem powiązania działania z zapisami dokumentów planistycznych na szczeblach krajowym, regionalnym oraz lokalnym. Analizowano w szczególności zapisy:

- II aktualizacji Planów gospodarowania wodami (projekt 14.04.2021);
- Aktualizacji planów zarządzania ryzykiem powodziowym (projekt z dnia 22.12.2020);
- Planu przeciwdziałania skutkom suszy;
- Programu planowanych inwestycji w gospodarce wodnej PGW WP;
- Krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych;
- 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;
- 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.

Na podstawie przeprowadzonych analiz zdefiniowano poniższe typy i podtypy działań.

Poniższa tabela 55 przedstawia powiązania między typami działań i dokumentami planistycznym powiązanymi z nimi.

Tabela 55. 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, koszenie łąk, przywracanie naturalnego charakteru cieków zasilających mokradła.	PPSS - działanie nr 4 Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększenia 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.	PPSS - działanie nr 4 Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększania lub odtwarzania naturalnej retencji, II aPGW- 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, działań naprawczych w zakresie dopływu zanieczyszczeń mogących mieć wpływ na stan wodozależnych obszarów chronionych, działań naprawczych w zakresie utrzymania naturalnego charakteru koryta w obrębie obszarów wodozależnych aPZRP - Zapewnienie ciągłości biologicznej rzek i potoków, Ochrona lub zwiększenie retencji dolin rzecznych,

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	PPSS - działanie 2 Zwiększenie retencji naturalnej i sztucznej na gruntach leśnych, II aPGW - Opracowanie programu poprawy retencji leśnej w zlewni jcwp, aPZRP - Analiza możliwości zwiększenia retencji na terenach leśnych, rolniczych i zurbanizowanych "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"
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 zastawek na ciekach na obszarach leśnych	PPSS - działanie 2 Zwiększenie retencji naturalnej i sztucznej na gruntach leśnych, II aPGW - Opracowanie programu poprawy retencji leśnej w zlewni jcwp , aPZRP - Analiza możliwości zwiększenia retencji na terenach leśnych, rolniczych i zurbanizowanych "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"
4	Zalesianie, zadrzewianie oraz przebudowa drzewostanów	Odnowienie drzewostanów	Odbudowa drzewostanów po pozyskaniu (użytkowaniu rębne)	PPSS - działanie 2 Zwiększenie retencji naturalnej i sztucznej na gruntach leśnych, Plany urządzania lasu aPZRP - Realizacja zalesień w zlewni

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
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, retencionowanie i wykorzystywanie wód opadowych oraz roztopowych	PPSS - działanie Zwiększenie ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych, II aPGW Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększania lub odtwarzania naturalnej /sztucznej 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
6	Promowanie i wdrażanie zabiegów agrotechnicznych zwiększających retencję glebową	Zwiększanie warstwy próchnicznej	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 - działanie Zwiększenie ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych, II aPGW Realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększania 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		Brak

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
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-nawadniającą	PPSS - działanie 8 Budowa oraz przebudowa urządzeń melioracji wodnych dla zwiększania retencji glebowej, Programy rozwoju melioracji wodnych w perspektywie średnio i długookresowej w województwie II aPGW Analiza możliwości odbudowy/przebudowy systemów melioracyjnych
8.2	Realizacja nowych oraz przebudowa istniejących systemów melioracyjnych w celu zapewnienia funkcji nawadniająco-odwadniających	Budowa systemów melioracyjnych nawadniających	Działanie obejmujące budowie nowych systemów melioracji wodnych nawadniających	PPSS - działanie 8 Budowa oraz przebudowa urządzeń melioracji wodnych dla zwiększania retencji glebowej, Programy rozwoju melioracji wodnych w perspektywie średnio i długookresowej w województwie, II aPGW 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	aPGW - 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 - Listy inwestycji z zał. 1a i 1b, aPZRP - działania inwestycyjne

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 - Listy inwestycji z zał. 1a i 1b, aPZRP - działania inwestycyjne
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 - działanie Przeprowadzenie weryfikacji zasad gospodarowania wodą w zbiornikach retencyjnych, PPSS - działania inwestycyjne z zał. 1c

Lp.	Typ działania	Podtyp działania	Zakres działania	Powiązanie z dokumentami planistycznymi
13	Rekultywacja wyrobisk pogórnich w celu wykorzystania jako zbiorniki retencyjne	Rekultywacja wyrobisk pogórnich w celu wykorzystania jako zbiorniki retencyjne	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; Proponujemy działanie zostawić w formie zalecenia do wykonania analizy możliwości zastosowania takiego sposobu rekultywacji	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 - działanie 3 Retencja i zagospodarowanie wód opadowych i roztopowych na terenach zurbanizowanych, II aPGW - 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

Działanie 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 6m.⁷⁵

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 m³.

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 km³, a jeśli przyjęta zostanie zawartość torfu na poziomie 18,3 km³, retencja torfowisk wyniesie 15,5 km³.⁷⁶ 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. m³.^[1]

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 retencjonowania wody. Inne źródła podają, że, że w obszarach mokradłowych zmagazynowanych 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 retencjonowanej na 1 ha mokradła jako około 2000 m³.⁷⁷

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, uwalniająca wodę do ekosystemów a nie tylko do odpływu. Wzmocnienie i wykorzystanie potencjału retencyjnego torfowisk wymaga wypracowania

⁷⁵ <https://www.ramsar.org/>

⁷⁶ Żurek S., Złóża torfowe Polski na tle stref torfowych Europy, PAN, 1987

^[1] 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

⁷⁷ Miller A. Stan obecny małej retencji wodnej oraz perspektywy jej rozbudowy na przykładowych terenach leśnych w Wielkopolsce, PAN, 2009

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

i wypromowania a także wdrożenia szerokiego spektrum środków i programów a kluczową kwestią powinno być podkreślenie jej roli poprzez interwencje wodnośrodowiskowe w PROW. Wzmocnienia poprzez rozwój prac w zakresie techniki i technologii rolniczej.

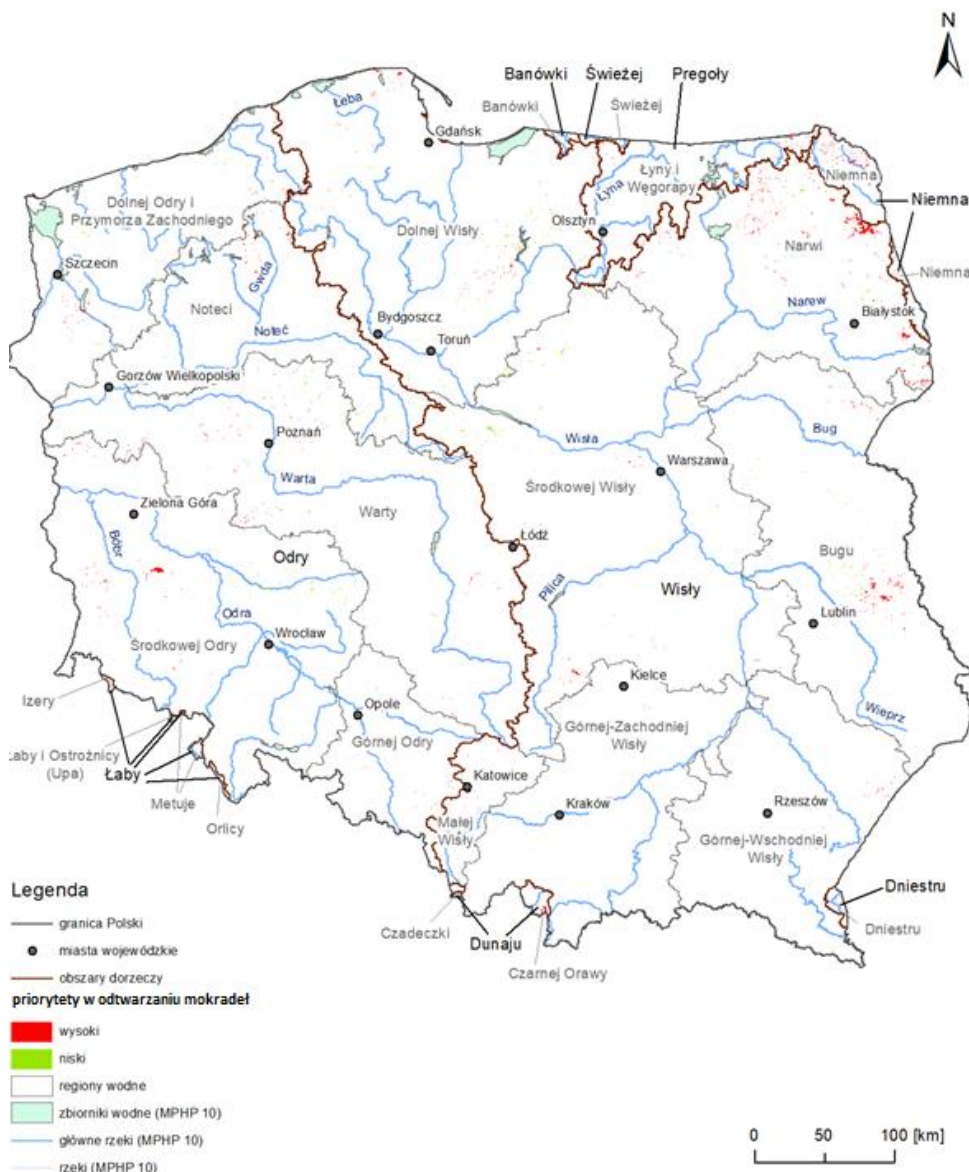
Wiele terenów mokradłowych uległo osuszeniu poprzez sieć rowów melioracji odwadniających. Przyczynia się to do naruszenia naturalnych stosunków wodnych, zmiany w reżimie hydrologicznym i utraty wielu cennych siedlisk przyrodniczych. Sieć melioracyjna, zgodnie z danymi pochodzącymi z BDOT, jest szczególnie 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, koszenie łąk połączone z usuwaniem skoszonej biomasy, usuwanie nalotu drzew i krzewów, w celu przywracania roślinności mokradłowej, czy też przywracanie naturalnego charakteru cieków zasilających mokradła. Jak już zostało wspomniane wyżej 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 68).

Największe potrzeby prowadzenia działań w zakresie rekultywacji mokradeł zidentyfikowano we wschodniej części Polski - w regionach wodnych Niemna, Bugu oraz Narwi. Wynika to z faktu, iż obszary te w charakterystyce mają duży udział terenów podmokłych, z drugiej zaś strony są to obszary wykorzystywane rolniczo, na których wykonano w przeszłości znaczne inwestycje z zakresu odwodnienia.

Rysunek 68. Działania w zakresie renaturyzacji mokradeł w regionach wodnych

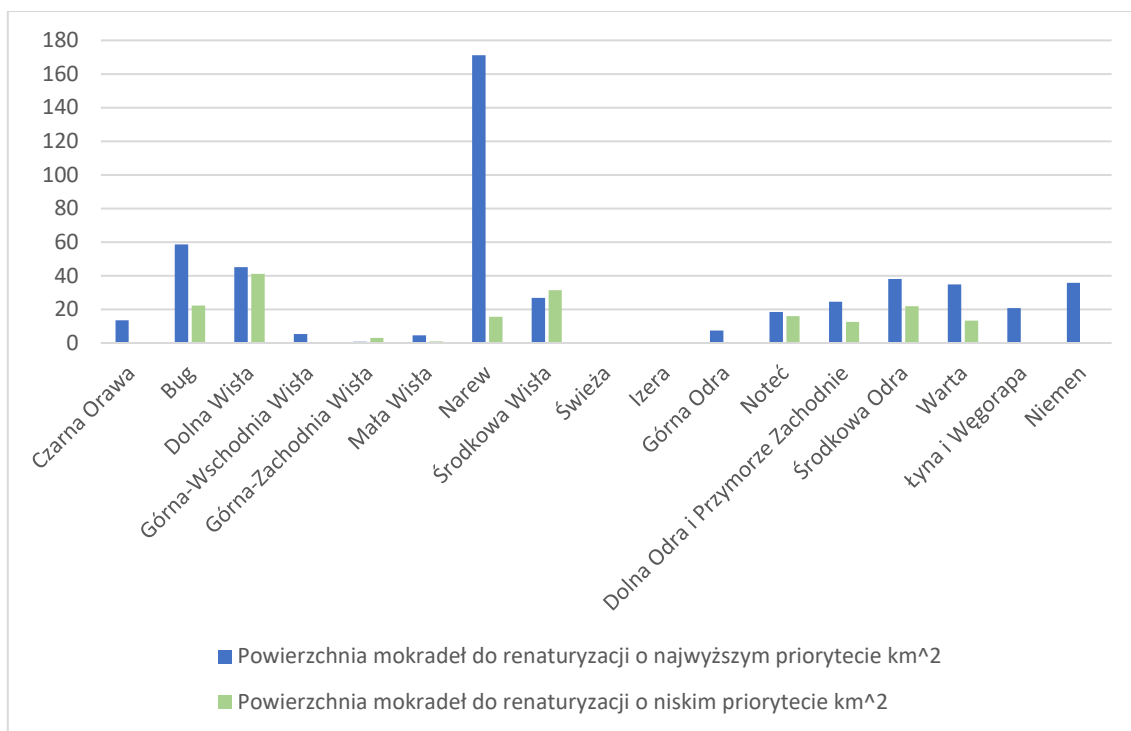


Źródło: Opracowano na podstawie baza GIS mokradeł, baza mokradeł BDOT

Działaniom w zakresie renaturyzacji mokradeł nadano priorytety realizacji, wynikające z powiązania między obszarami deficytowymi i planowanymi działaniami renaturyzacyjnymi. Najwyższy priorytet mają te zadania dotyczące mokradeł, które znajdują się na obszarach o najwyższej potrzebie realizacji działań w celu ograniczenia deficytów a jednocześnie nie zaplanowano na nich działań inwestycyjnych przez PGW WP.

Najwięcej działań o wysokim priorytecie zaplanowano w regionie wodnym Narwi – ponad 170 km² powierzchni mokradeł (Rysunek 69). Łącznie powierzchnia mokradeł wskazana do podjęcia działań renaturyzacyjnych wynosi 684 km², z czego blisko 75 % dotyczy działań o wysokim priorytecie.

Rysunek 69. Powierzchnia mokradeł wskazanych do renaturyzacji w regionach wodnych w podziale na priorytety [km²]



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 zał. 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. 136 mln. m³.⁷⁸ W ujęciu regionów wodnych dane zaprezentowano w tabeli poniżej 56.

Tabela 56. Szacowana uzyskana retencja powierzchni mokradłowych zaproponowanych w działaniach do renaturyzacji

Obszar dorzecza	Region wodny	Szacowana uzyskana retencja tys. m ³
Wisły	Bugu	16 209,00
	Dolnej Wisły	17 222,95
	Środkowej Wisły	11 646,37
	Narwi	37 353,16
	Górnej-Wschodniej Wisły	1 084,14
	Górnej-Zachodniej Wisły	762,16
	Małej Wisły	1 094,58

⁷⁸ Przy założeniu, że 1 ha mokradeł retencjonuje ok. 1/3 sumy przeciętnej opadów rocznych (600 mm)

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	7 425,26
	Warty	9 636,89
	Noteci	6 868,00
	Środkowej Odry	12 012,93
	Górnej Odry	1 474,08
Pregoły	Łyny i Węgorapy	4 130,17
Banówki	Banówki	nd
Świeżej	Świeżej	4,79
Dniestru	Dniestru	nd
Dunaju	Morawy	nd
	Czadeczki	nd
	Czarnej Orawy	2 685,10
Niemna	Niemna	7 165,00
Łaby	Metuje	nd
	Orlicy	nd
	Łaby i Ostrożnicy	nd
	Izery	95,00

Największą wartość retencji jaką mogą uzyskać obszary mokradłowe po zaproponowanych działaniach renaturyzacyjnych dotyczy regionu wodnego Narwi (37 353,16 tys. m³), Dolnej Wisły (17 222,95 tys. m³) oraz Bugu 16 209 (tys. m³). Działanie to nie zostało wskazane tylko na obszarach dorzeczy Banówki i Dniestru, ma to związek z powierzchnią dorzeczy oraz stosunkowo niskim wpływem antropopresji.

Działanie nr 2: Renaturyzacja rzek

Uregulowane rzeki o wyprostowanym korycie i bez roślinności na brzegach nie zatrzymują dużej objętości wody w okresach suszy. 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 (KPRW)⁷⁹, jest odtworzenie lub przywrócenie naturalnych procesów geomorfologicznych, wspomagających rozwój siedlisk.

Działania renaturyzacyjne obejmują prace prowadzące do przywrócenia naturalnego charakteru cieków. W przypadku m.in. 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.

⁷⁹ Krajowy program renaturyzacji wód powierzchniowych, red. Biedroń I, 2020, Kraków

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

Potrzeby prowadzenia renaturyzacji rzek zostały określone w Krajowym programie renaturyzacji wód powierzchniowych KPRWP. Dokument ten stanowi podstawę identyfikacji działań w PPNW w tym zakresie.

Jako zasadne do podejmowania wskazano wszystkie działania renaturyzacyjne przewidziane w KPRWP, niezależnie od ich lokalizacji względem obszarów deficytowych. Powiązanie z obszarami deficytowymi ma jednak znaczenie na etapie 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 2aPGW 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),
- 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 2aPGW - otrzymały priorytet wysoki (dotyczy to 7 jednostek):

- Region Wodny Małej Wisły (1),
- Region Wodny Górnej-zachodniej Wisły (1),
- Region Wodny Bugu (1),

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

- 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 57) zestawiono ilości jcwp, którym nadano najwyższy i wysoki priorytet w poszczególnych regionach wodnych - wraz z kosztami (wg KPRWP). W regionach wodnych: Czadeczek, Orlicy, Dunaju, Łąby 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 wysokim priorytecie, zgodnie z danymi ujętymi w KPRWP, określono na kwotę ponad 46 mln zł⁸⁰.

Tabela 57. Działania renaturyzacyjne o najwyższym i wysokim priorytecie w poszczególnych regionach wodnych

Lp.	Obszar Dorzecza	Region wodny	Liczba jcwp rzecznych o najwyższym priorytecie renaturyzacji	Liczba jcwp rzecznych o wysokim priorytecie renaturyzacji	Koszty zgodnie z KPRWP (tys.zł)
1	Wisły	RW Bugu	1	1	339,39
2		RW Dolnej Wisły	1	1	4 725,28
3		RW Środkowej Wisły	1	0	1 077,05
4		RW Narwi	2	1	2 620,62
5		RW Górnej-Wschodniej Wisły	2	0	10 834,00
6		RW Górnej-Zachodniej Wisły	1	1	17 634,53
7		RW Małej Wisły	0	1	8 788,25
	Odry	RW Dolnej Odry i Przymorza zachodniego	1	0	1 442,92
8		RW Noteci	1	0	33,47
9		RW Warty	1	0	12 216,02
10		RW Środkowej Odry	0	1	6 236,41

Źródło: Opracowano na podstawie KPRWP

⁸⁰ Do przeliczenia kwot wskazanych w KPRWP w euro przyjęto średnioroczny kurs euro zgodnie z danymi NBP za rok 2020.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 300 m³ zretencjonowanej wody na powierzchni. Dodatkowo woda retencjonowana jest w profilu glebowym ale wyliczenia wymagałoby poznania struktury profilu o oszacowanie procentowego potencjału retencyjnego.^{81,82}

Wykorzystując powyższe założenia szacuje się, że dla jcwp, mających najwyższy i wysoki priorytet w zakresie renaturyzacji można osiągnąć retencję na poziomie 114,92 tys. m³. W ujęciu poszczególnych regionów wodnych szacunkowe wartości zretencjonowanej wody dla działań o wysokim i najwyższym priorytecie przedstawiono w tabeli poniżej (tabela 58). Realizacja działań renaturyzacyjnych na obszarze wszystkich wskazanych jednolitych części wód umożliwiłaby osiągnięcie szacunkowej wartości w postaci prawie 10 mln. m³ wody.

Tabela 58. Szacowana wartość zretencjonowanej wody w wyniku działań renaturyzacyjnych w obrębie jednolitych części wód

Lp.	Obszar Dorzecza	Region wodny	Szacunkowa wartość możliwej do osiągnięcia retencji tys. m ³
1	Wisły	RW Bugu	15 754,53
2		RW Dolnej Wisły	13 747,07
3		RW Narwi	15 118,66
4		RW Środkowej Wisły	7 522,04
5		RW Górnej-Wschodniej Wisły	10 834,22
6		RW Górnej-Zachodniej Wisły	17 634,54
7		RW Małej Wisły	2 787,47

⁸¹ Żelazo J., Popek Z., Podstawy renaturyzacji rzek, SGGW, Warszawa, 2002

⁸² Rekomendacje zmian w Programie rolnośrodowiskowym, Puławy, 2016

Lp.	Obszar Dorzecza	Region wodny	Szacunkowa wartość możliwej do osiągnięcia retencji tys. m ³
	Odry	RW Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	4 683,18
8		RW Noteci	6 571,12
9		RW Warty	10 157,16
10		RW Środkowej Odry	6 467,45

Działanie 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 zaskutkują 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 3.1 Budowa zbiorników małej retencji w lasach

W ramach tego działania wskazano planowane do realizacji w latach 2021-2023 zbiorniki małej retencji zaplanowane w ramach w/w programów. Działania obejmują 73 powiaty położone w 16 regionach wodnych w dorzeczach Wisły, Odry, Pregocy, Niemna oraz Łaby. Łącznie planowana jest budowa 428 zbiorników o retencji wynoszącej 2,8 mln m³. W ramach projektu dotyczącego retencji nizinnej planuje się budowę 314 zbiorników, a projekt retencji górskiej dotyczy 114 obiektów.

Rysunek 70. 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. m³), wielkopolskiego (562,66 tys. m³) i podkarpackiego (511,77 tys. m³) (Rysunek 70).

Podtyp 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 przeciwerozryjne. Działania te obejmują 67 powiatów, w 14 regionach wodnych. Łącznie przewidziano budowę ponad 1000 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 59.

Tabela 59. 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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
Suma		145 689 903,93
program retencja góriska		
1	Katowice	15 684 632,89
2	Kraków	48 230 849,64
3	Krosno	37 867 636,83
4	Wrocław	47 980 682,59
Suma		149 763 801,95

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.

Działanie nr 4: Zalesianie, zadrzewianie oraz przebudowa drzewostanów

Nasadzane, jednogatunkowe i jednowiekowe drzewostany sosnowe, porastające duże powierzchnie, 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. Działanie to 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,

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

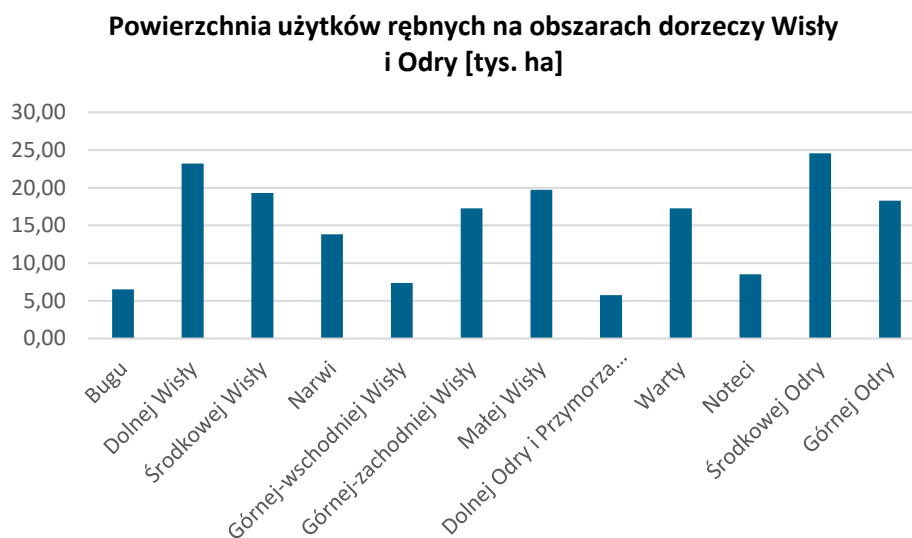
Powyższych działań nie należy utożsamiać z zalesieniem, które zgodnie z definicją jest zakładaniem upraw leśnych na gruntach pozostających dotychczas poza uprawą leśną, na gruntach nieleśnych.

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 m³ 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 71). Powierzchnię użytków rębnych na obszarach pozostałych dorzeczy przedstawiono na wykresie (Rysunek 72).

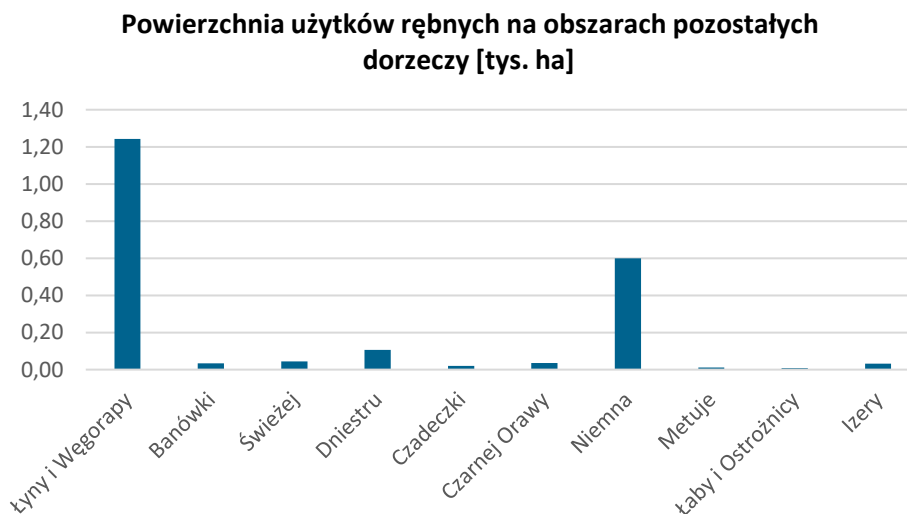
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Rysunek 71. 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 72. 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 60. Retencja możliwa do odzyskania w wyniku odnowienia/utrzymania drzewostanu na obszarach rębni [tys. m³]

Obszar Dorzecza	Region wodny	Szacowana retencja możliwa do uzyskania w wyniku odnowienia drzewostanów [tys. m ³]
Wisły	Bugu	14 433,53
	Dolnej Wisły	53 075,26
	Środkowej Wisły	41 486,59
	Narwi	30 274,38
	Górnej-Wschodniej Wisły	21 692,98
	Górnej-Zachodniej Wisły	52 037,67
	Małej Wisły	59 454,61
Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	14 880,70
	Warty	35 394,23
	Noteci	18 464,07
	Środkowej Odry	56 459,34
	Górnej Odry	43 648,01
Pregoły	Łyny i Węgorapy	3 030,98
Banówki	Banówki	100,82
Świeżej	Świeżej	122,99
Dniestru	Dniestru	391,70
Dunaju	Morawy	0,00
	Czadeczki	84,83
	Czarnej Orawy	297,89
Niemna	Niemna	1 307,17
Łąby	Metuje	32,36
	Orlicy	0,00
	Łąby i Ostrożnicy	3 673,12
	Izery	92,62

Źródło: Opracowano na podstawie BDL

Jak wynika z tabeli 60 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. m³. Nieco mniejsze ale również powyżej 50 000 tys. m³ retencji można będzie odzyskać w regionie wodnym Środkowej Odry, Dolnej Wisły i Górnej – Zachodniej Wisły.

Działanie 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 dwa podtypy.

Podtyp 5.1 Wspieranie mikroretencji poprzez tworzenie przydomowych zbiorników wodnych

W 2021 roku Program priorytetowy „Moja woda” jest kontynuowany, 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 zł⁸³. W porównaniu do pierwszej edycji programu liczba wniosków wzrosła o ok 6 tys. Należy zaznaczyć, iż program ten nie jest tylko ukierunkowany na obszary użytkowane rolniczo.

Z uwagi na fakt, iż obecnie nie ma dokładnych danych na temat ilości wniosków, które wpłynęły do poszczególnych WFOŚiGW, nie jest możliwe oszacowanie retencji na obszarze poszczególnych regionów wodnych i obszarów dorzeczy.

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 m³), można oszacować, że średnio, w ramach jednego działania, retencjonowane jest 48 m³ 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 m³/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” zretencjonowane zostanie minimum 900 tys. m³ wody w ujęciu rocznym, a szacując na podstawie ilości wniosków, możliwe jest osiągnięcie nawet 1,48 mln m³ zretencjonowanej wody w ujęciu rocznym.

⁸³Źródło: <http://nfosigw.gov.pl/o-nfosigw/aktualnosci/art,1814,ponad-31-tys-wnioskow-w-drugiej-edycji-programu-moja-woda.html>

Podtyp 5.2 Ochrona obszarów okresowo zalewanych

Działanie dotyczy wprowadzania zabiegów w zakresie ochrony obszarów okresowo zalewanych - poprzez zaprzestanie rozbiórki tam bobrowych i zmianę sposobu uprawy na tzw. rolnictwo bagienne.

Efektym bezpośrednim tego działania będzie ochrona obszarów podmokłych i torfowisk. Ochrona ta polega nie tylko na zachowaniu /utrzymaniu istniejących terenów bagiennych, ale również może obejmować odtworzenie obszarów wcześniej osuszonych a zalanych z uwagi na żeremia bobrowe.

Praktyki rolnicze na terenach objętych zakresem tego działania obejmować mogą zastąpienie upraw wymagających zabiegów odwadniających - rolnictwem bagiennym, ekstensywne użytkowanie łąk, wyłączenie z użytkowania obszarów 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. Pozwoli to zachować korzyści ekonomiczne z produkcji pola, nie naruszając naturalnych procesów zachodzących na tych obszarach. 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 wygenerować zysk z uprawy gruntów do tej pory nieużytkowanych lub nieprzynoszących korzyści.

Działanie to dotyczy rolników, na gruntach których występują zabagnienia i stale czy też okresowo zalewanych.

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 300 m³ zretencjonowanej wody na powierzchni. Dodatkowo woda retencjonowana jest w profilu glebowym ale wyliczenia wymagałyby poznania struktury profilu o oszacowanie procentowego potencjału retencyjnego. 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.

Z kolei 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 depresyjnej⁸⁴ R_d [mm]
- Retencji glebowej R_g [mm]
- Retencji apotamicznej⁸⁵ R_{ap} [mm].⁸⁶

⁸⁴ Objętość wody potrzebna do wypełnienia małych zagłębień bezodpływowych terenu przed wystąpieniem spływu powierzchniowego.

⁸⁵ Retencja obszarów niebędących w kontakcie z siecią hydrograficzną wód powierzchniowych

⁸⁶ Ciepielowski A. Dąbkowski Sz., Problemy małej retencji w lasach, Warszawa, 1995

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

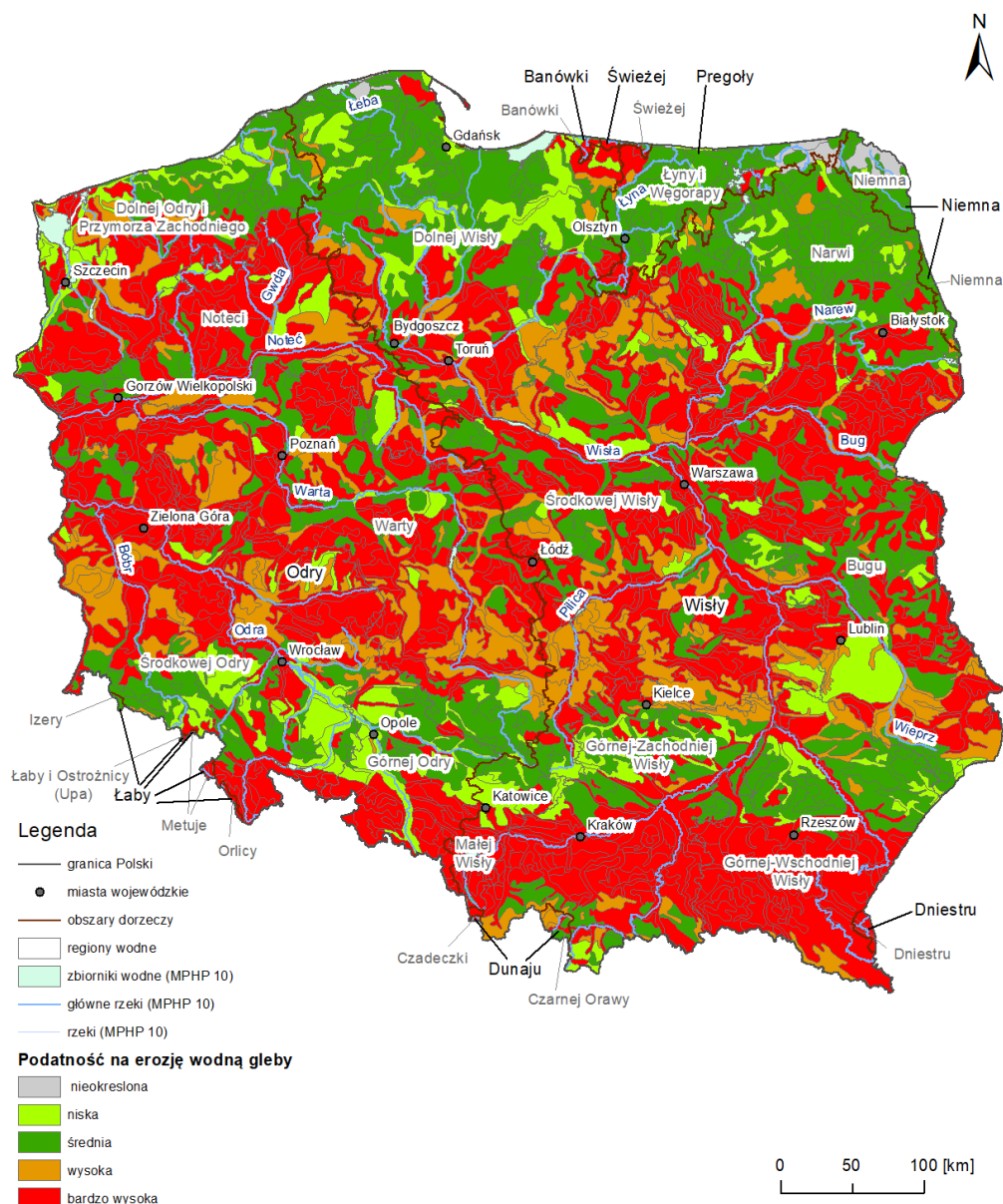
Pod wpływem działalności bobrów zmniejszeniu ulegają wahania wody (na większych ciekach obserwuje się spłaszczenie fali powodziowej i złagodzenie niżówek). W przypadku tworzenia stawów bobrowych, kształtuje się średnio do 0,3 m. w przeliczeniu na ha, otrzymujemy 300 m³ zretencjonowanej wody na powierzchni.

Powyższe działania mogą być wprowadzane m.in. za pomocą PROW. Szacunkowa objętość zretencjonowanej wody na skutek realizacji tego działania jest trudna do określenia, zależy od zainteresowania rolników do podejmowania tego typu interwencji.

Działanie nr 6: Promowanie i wdrażanie zabiegów agrotechnicznych zwiększających retencję 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 73).

Rysunek 73. Podatność gleb na erozję wodną w Polsce



Źródło: 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

w warunkach zastosowanie odpowiednich zabiegów agromelioracyjnych na glebach zwięzłych może 2 spowodować wzrost ich retencyjności o ok. 20-50 mm (20-50 l/m², 0,02-0,05 m³/m²)⁸⁷

Podstawą do formułowania propozycji dobrych praktyk są zapisy Zbioru zaleceń dobrej praktyki rolniczej⁸⁸. Proponowane praktyki obejmują uprawę pasową i zastąpienie uprawy płuznej 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.

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, a w przypadku trwałych użytków zielonych - koszenie runi przynajmniej raz w roku. Na glebach silnie podatnych na erozję dodatkowym zabiegiem jest głęboka orka, która zwiększa retencję wody i szybkość jej wsiąkania do głębszych warstw gleby, ograniczając tym samym erozję wodną. Zaleca się również wapnowanie gleb, mające na celu poprawę odczynu gleby, zwiększające tym samym możliwości przyswajania składników pokarmowych przez rośliny.

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 przeciwerozyjnych.

Największa powierzchnia gruntów, na których należy promować i wdrażać praktyki rolnicze dotyczące ochrony warstwy próchnicznej, znajduje się w regionach wodnych Warty – blisko 6 tys. km², Środkowej Odry i Środkowej Wisły – w obu regionach ponad 4,5 tys. km² oraz regionie wodnym Bugu – 3,8 tys. km². Łącznie, powierzchnia rekomendowana do objęcia omawianym działaniem obejmuje 30 tys. km². 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 74.

⁸⁷ Zawadzki S., Gleboznawstwo, PWRiL, Wydanie IV

⁸⁸ Zbiór zaleceń dobrej praktyki rolniczej mający na celu ochronę wód przed zanieczyszczeniem azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych z 2019 r. (IUNG-PIB, 2019).

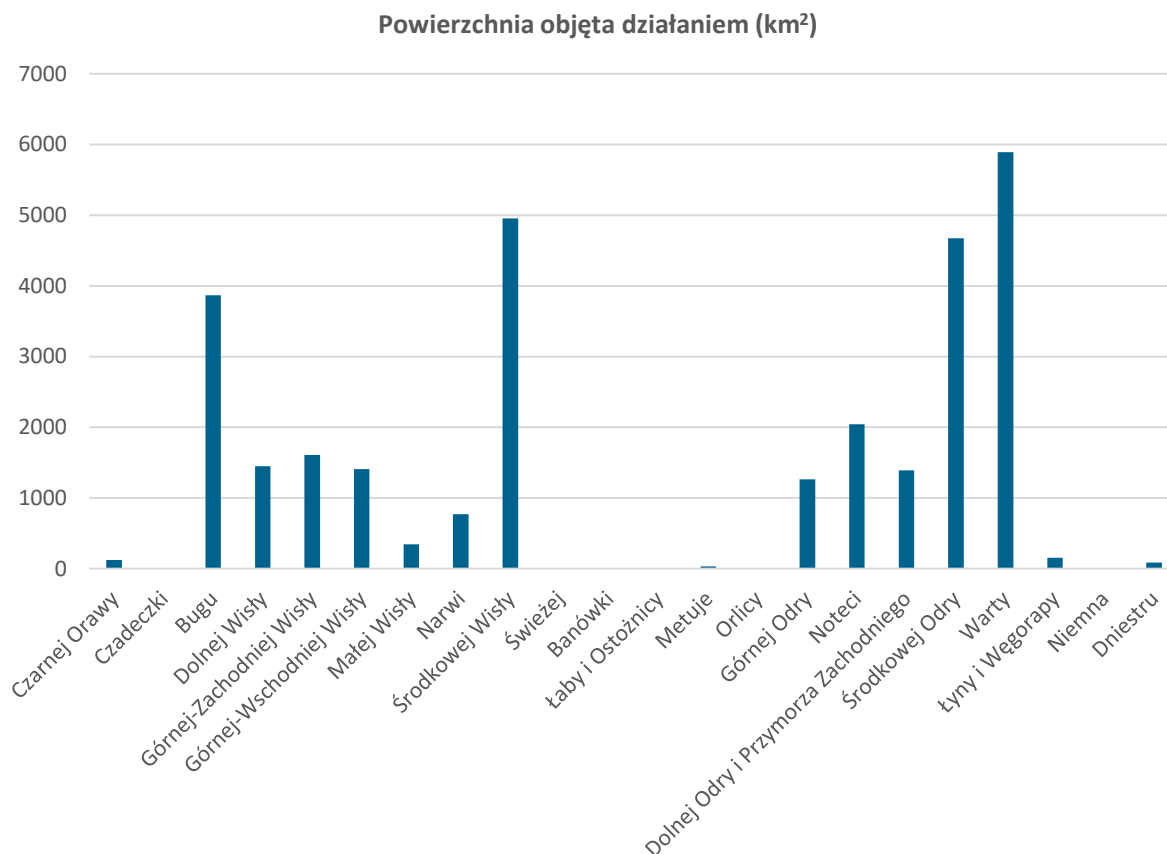
Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Powyższe działania mogą przełożyć się na szacunkową, dodatkową retencję w glebie (poprzez zwiększenie udziału próchnicy w glebie) na poziomie 601 mln m³. W ujęciu regionów wodnych, dane zaprezentowano w tabeli (tabela 61). Największe wartości dodatkowo zretencjonowanej wody, w ramach wdrażania działań promujących praktyki rolnicze zwiększające retencje, można uzyskać w regionach wodnych Warty (117,85 mln m³), Środkowej Wisły (99.12 mln m³) i Środkowej Odry (93,47 mln m³).

Tabela 61. Szacunkowa ilość wody jaką dodatkowo można zretencjonować w profilu poprzez zwiększenie warstwy próchnicznej oraz dodatkowych zabiegów agromelioracyjnych [tys. m³]

Dorzecze	Region wodny	Powierzchnia objęta działaniem [km ²]	Szacunkowa ilość wody jaką dodatkowo można zretencjonować w glebie poprzez zastosowanie zabiegów agromelioracyjnych [tys. m ³]
Dunaju	Czarnej Orawy	122,24	2 444,75
	Czadeczeki	8,91	178,15
Wisły	Bugu	3 865,72	77 314,49
	Dolnej Wisły	1 449,53	28 990,59
	Górnej-Zachodniej Wisły	1 606,07	32 121,48
	Górnej-Wschodniej Wisły	1 406,79	28 135,79
	Małej Wisły	344,25	6 885,04
	Narwi	771,21	15 424,16
	Środkowej Wisły	4 955,77	99 115,35
Świeżej	Świeżej	0,00	0,00
Banówki	Banówki	0,00	0,00
Łąby	Łąby i Ostożnicy	0,00	0,00
	Metuje	33,57	671,35
	Orlicy	0,00	0,00
Odry	Górnej Odry	1 263,41	25 268,18
	Noteci	2 043,26	40 865,27
	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	1 390,92	27 818,45
	Środkowej Odry	4 673,64	93 472,82
	Warty	5 892,36	117 847,20
Pregoły	Łyny i Węgorapy	153,39	3 067,73
Niemna	Niemna	0,00	0,00
Dniestru	Dniestru	85,12	1 702,45

Rysunek 74. Powierzchnia gruntów rolnych rekomendowanych do realizacji działań dotyczących promowania i wdrażania praktyk rolniczych w zakresie zwiększania retencji wodnej w regionach wodnych



Działanie 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, ograniczając również spływ wód poprzez zatrzymanie wody niezbędnej do napełnienia stawów. Mają także znaczenie dla poprawy różnorodności biologicznej obszarów sąsiadujących, stawy 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 unieszkodliwiają zanieczyszczenia, w tym związki azotu i fosforu, poprzez gromadzenie biogenów ze źródeł rozproszonych., niezbędne jest w tym celu zastosowanie odpowiedniej wielkości obsady Duża ilość 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,

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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. Tego typu działalność stanowi presję na wody podziemne, gdyż powoduje ich zanieczyszczenie poprzez infiltrację wód przez cały okres napełnienia stawu.

Działanie 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.

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.

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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 w/w obiektów, obliczono procentowy udział poszczególnych typów obiektów w regionach wodnych.

W Tabeli 62 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 62. Planowane do odbudowy urządzenia melioracyjne w odniesieniu do regionów wodnych [tys. ha]

Obszar dorzecza	Region wodny	Planowane do odbudowy urządzenia melioracyjne na gruntach ornych w latach 2021-2030 [tys. ha]	Planowane do odbudowy urządzenia melioracyjne na trwałych użytkach zielonych w latach 2021-2030 [tys. ha]
Wisły	Bugu	8,69	6,65
	Dolnej Wisły	23,58	17,99
	Środkowej Wisły	26,46	15,95
	Narwi	11,26	16,05
	Górnej-Wschodniej Wisły	2,35	2,25
	Górnej-Zachodniej Wisły	5,48	5,47
	Małej Wisły	14,00	9,85
Suma obszar dorzecza Wisły		91,82	74,21
Odry	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	4,24	2,54

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	Warty	20,14	12,00
	Noteci	7,81	16,05
	Środkowej Odry	15,21	10,64
	Górnej Odry	11,09	6,48
Suma obszar dorzecza Odry		58,49	47,71
Pregoły	Łyny i Węgorapy	1,49	0,29
Banówki	Banówki	0,45	0,00
Świeżej	Świeżej	0,02	0,01
Dniestru	Dniestru	0,00	0,02
Dunaju	Morawy	brak gruntów ornych wg CLC2018	brak łąk i pastwisk wg CLC2018
	Czadeczki	0,06	0,00
	Czarnej Orawy	0,56	0,01
Suma obszar dorzecza Dunaju		0,62	0,01
Niemna	Niemna	0,42	0,09
Łąby	Metuje	0,01	0,00
	Orlicy	0,00	0,01
	Łąby i Ostrożnicy	brak gruntów ornych wg CLC2018	0,00
	Izery	brak gruntów ornych wg CLC2018	brak łąk i pastwisk wg CLC2018
Suma obszar dorzecza Łąby		0,01	0,01

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, mnych 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 km², retencja korytowa pozwala na zmagazynowanie ok 114 m³ wody.⁸⁹ W odniesieniu do całkowitej powierzchni, planowanej do odbudowy infrastruktury, możliwe

⁸⁹ Miller, A., Stan obecny małej retencji wodnej oraz perspektywy jej rozbudowy na przykładowych terenach leśnych w Wielkopolsce, PAN, 2009

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

jest do uzyskania 314,23 tys. m³ wody. W ujęciu poszczególnych regionów wodnych, dane zaprezentowano w tabeli poniżej (tabela 63).

Tabela 63. Szacunkowa wartość uzyskanej retencji, w ujęciu obszarów dorzeczy i regionów wodnych w wyniku realizacji działania Przebudowa systemów melioracyjnych [tys. m³]

Dorzecze	Region wodny	Szacowana retencja w wyniku realizacji działań [tys. m ³]
Wisły	Bugu	17,48
	Dolnej Wisły	47,39
	Środkowej Wisły	48,34
	Narwi	31,13
	Górnej-wschodniej Wisły	5,24
	Górnej-zachodniej Wisły	12,47
	Małej Wisły	27,19
Odry	Dolnej Odry i Przymorza zachodniego	7,73
	Warty	36,63
	Noteci	27,20
	Środkowej Odry	29,47
	Górnej Odry	20,04
Pregoły	Łyny i Węgorapy	2,02
Banówki	Banówki	0,52
Świeżej	Świeżej	0,04
Dniestru	Dniestru	0,02
Dunaju	Morawy	0,00
	Czadeczki	0,07

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

	Czarnej Orawy	0,65
Niemna	Niemna	0,58
Łąby	Metuje	0,01
	Orlicy	0,01
	Łąby i Ostrożnicy	0,00
	Izery	0,00

Podtyp 8.2 Budowa systemów melioracyjnych nawadniających

W przywoływanym opracowaniu pod red. prof. Kacy⁹⁰ 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 w dorzeczach 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 64). Koszty realizacji zaplanowanych działań to ponad 420 mln zł.

⁹⁰ „Program rozwoju melioracji wodnych w perspektywie średnio- i długoterminowej”

Tabela 64. Działanie dot. realizacji przedsięwzięć zmierzających do zwiększenia ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych w zlewni jcwp w poszczególnych regionach wodnych

Region wodny	Liczba jcwp objętych działaniem	Koszty realizacji w zł zgodnie z II aPGW	Powierzchnia objęta działaniem (km ²)	Szacowana retencja w wyniku realizacji działań [tys. m ³]
Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego	9	7 058 880,00	88,24	10,06
Dolnej Wisły	2	1 830 080,00	22,88	2,61
Górnej Odry	1	440 320,00	5,50	0,63
Górnej-Zachodniej Wisły	7	183 032 000,00	2 287,90	260,82
Małej Wisły	4	94 431 680,00	1 180,40	134,57
Narwi	2	2 256 640,00	28,21	3,22
Środkowej Odry	2	1 142 080,00	14,28	1,63
Środkowej Wisły	3	130 784 000,00	1 634,80	186,37
Razem	30	420 975 680,00	5 262,20	599,89

Źródło: Opracowano na podstawie projektów II aPGW

Podkreślić należy także działania podejmowane przez PGW WP w ramach Programu Kształtowania Zasobów Wodnych dla zwiększenia ilości 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. m³, przyjmując założenia, że 1 km² retencji korytowej umożliwia zmagazynowanie 114 m³ wody. W ujęciu regionów wodnych najwięcej działań w tym zakresie planowanych jest w regionach wodnych Górnej-zachodniej Wisły i Środkowej Wisły, co pozwoli retencjonować odpowiednio 260,82 tys. m³ i 186 tys. m³. Działania w celu poprawy dostępności wody w ramach retencji korytowej zostały ujęte i opisane w działaniu 11.

Działanie 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. Nasadzenia mają też wpływ na ograniczenie spływu powierzchniowego i zwiększenie retencji glebowej, a także podnoszą stopień bioróżnorodności na terenie, na którym je wprowadzono.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 oraz 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 szacowaną retencję w profilu glebowym, należy wziąć pod uwagę następujące zmienne, wielkość retencji glebowej uzależniona jest od rodzaju i struktury gleby. Praktycznie kształtuje się ona od około 12-25 mm (12-25 l/m²) na glebach przepuszczalnych do około 50-65 mm (l/m²) na zwięzłych. Do obliczeń przyjęto wartość 30l/m². W związku z powyższym na 1 ha w profilu glebowym może być zretencjonowane 300 000 l wody (300 m³).

Działanie 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.

Działanie 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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Działanie to obejmuje budowę progów, jazów oraz innych obiektów hydrotechnicznych zwiększających retencję korytową rzek.

Działania 10 i 11, z uwagi na ich podobny sposób przypisania, zostały scharakteryzowane łącznie.

Działania w zakresie realizacji obiektów retencjonujących wodę i realizacji innych działań służących poprawie retencji wód

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 2021-2027⁹¹,
- Plan przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy,
- projekt aktualizacji planów zarządzania ryzykiem powodziowym,
- listę inwestycji planowanych przez PGW WP zgłoszonych do PPNW.

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 załącznikach 1a i 1b. Z aPZRP w Wykazie uwzględniono działania spełniające poniższe kryteria:

- działania techniczne,
- 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.

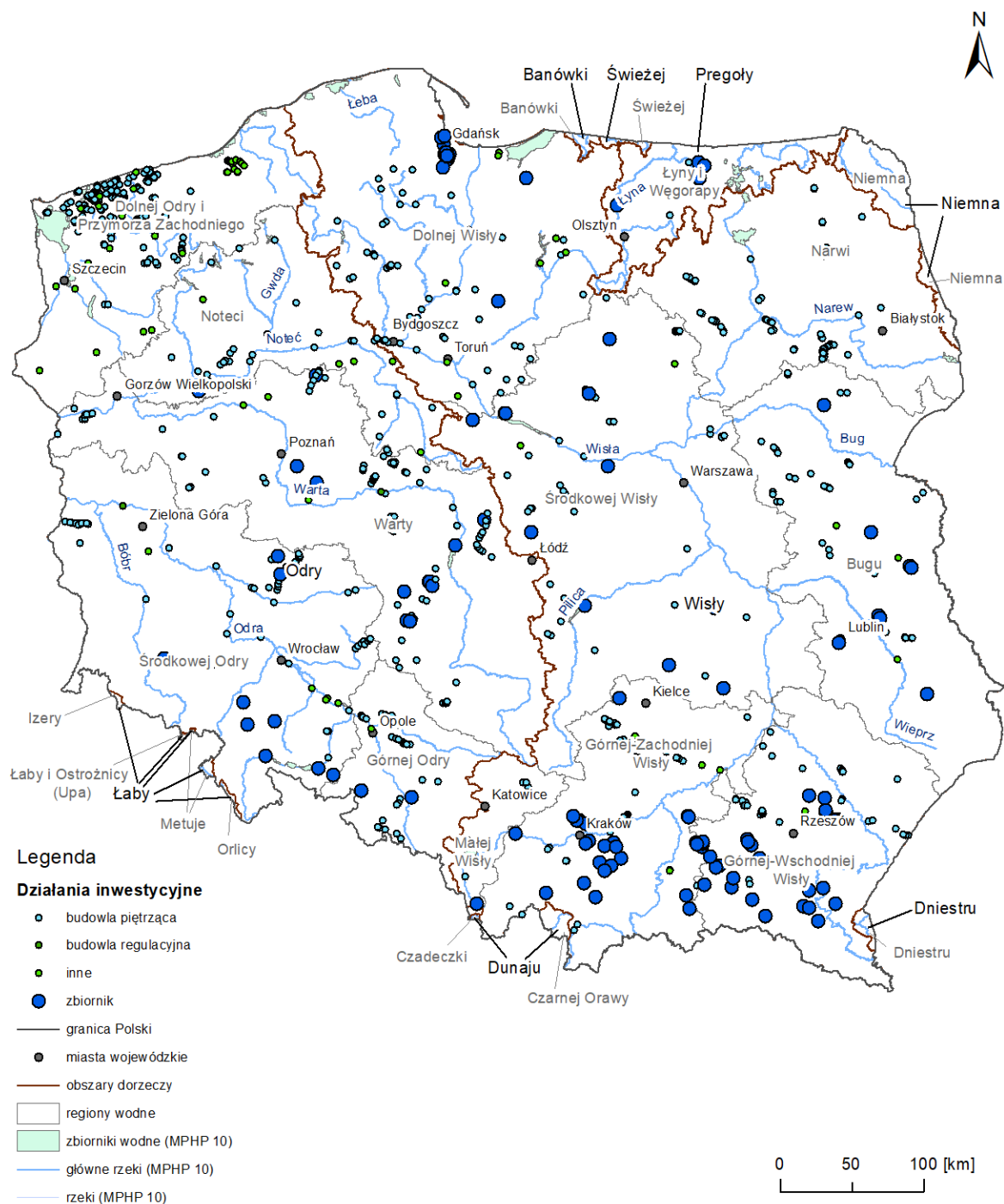
⁹¹ Uchwała nr 92 Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przyjęcia "Założeń do Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021-2027 z perspektywą do roku 2030"

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Z pozostałych dokumentów źródłowych w Wykazie uwzględniono wszystkie zawarte w nich zadania. Wykaz zawiera 745 zadań inwestycyjnych (obiektów) (Rysunek 75). Działania inwestycyjne zestawiono w załączniku nr 4.

Wykaz zawiera zestawienie inwestycji, planowanych i możliwych do realizacji w najbliższych latach.

Rysunek 75. Działania inwestycyjne zaplanowane w ramach PPNW

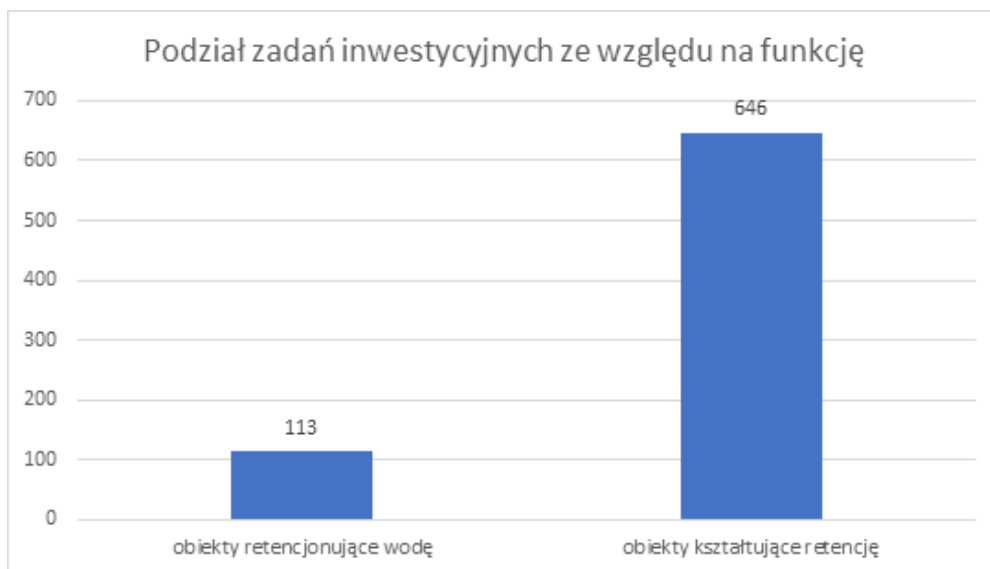


Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Z uwagi na funkcje działań, zadania inwestycyjne podzielono na dwie podgrupy:

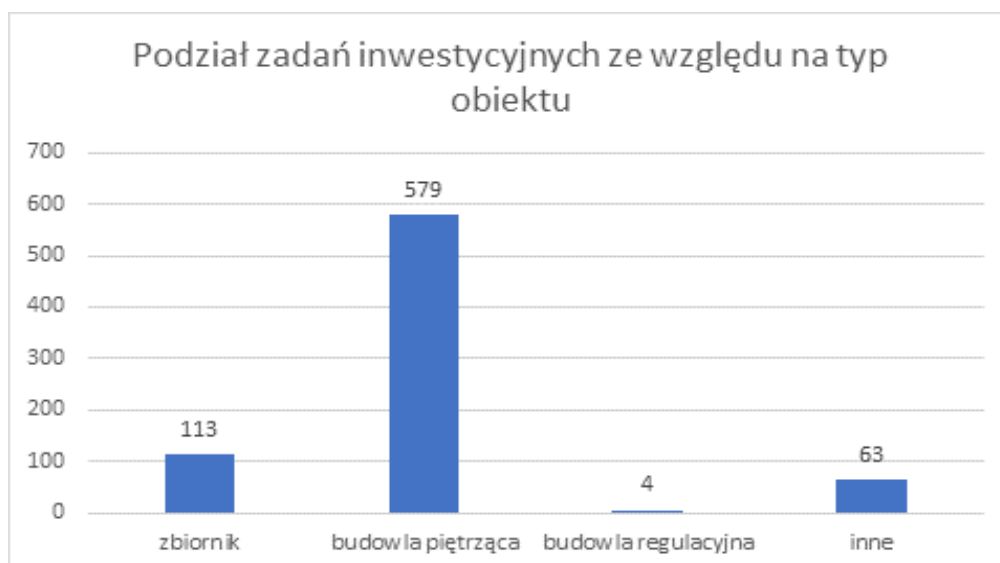
- obiekty retencjonujące wodę – Działanie 10 – zbiorniki,
 - obiekty kształtujące retencję – Działanie 11 – budowle piętrzące, budowle regulacyjne, inne.
- Ilość zadań inwestycyjnych w podziale na powyższe podgrupy przedstawiono na wykresie (Rysunek 76).

Rysunek 76. Podział zadań inwestycyjnych z uwagi na funkcje



Na podstawie zakresu inwestycji, każdemu zadaniu został przypisany jeden z 4 typów obiektów: budowla piętrząca, budowla regulacyjna, zbiornik, inne. Podział przedstawiono na wykresie (Rysunek 77). Najwięcej obiektów (574) zostało sklasyfikowanych jako budowle piętrzące.

Rysunek 77. Podział zadań inwestycyjnych ze względu na typ obiektu

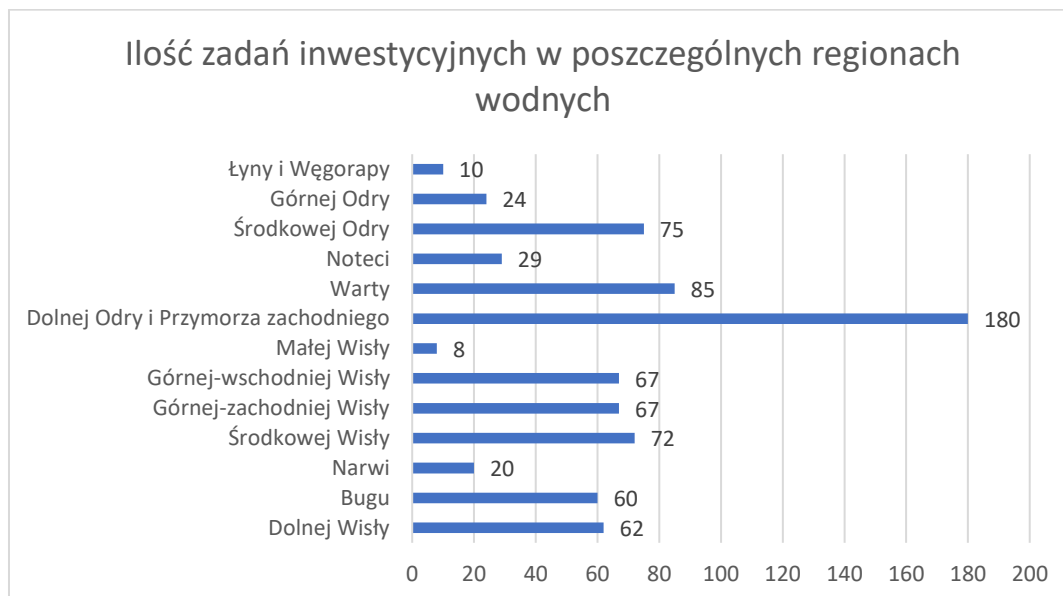


Każdemu z zadań inwestycyjnych przypisano lokalizację w ujęciu regionów wodnych. Najwięcej zadań planowanych jest na obszarze regionu wodnego Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego. Ma to związek

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

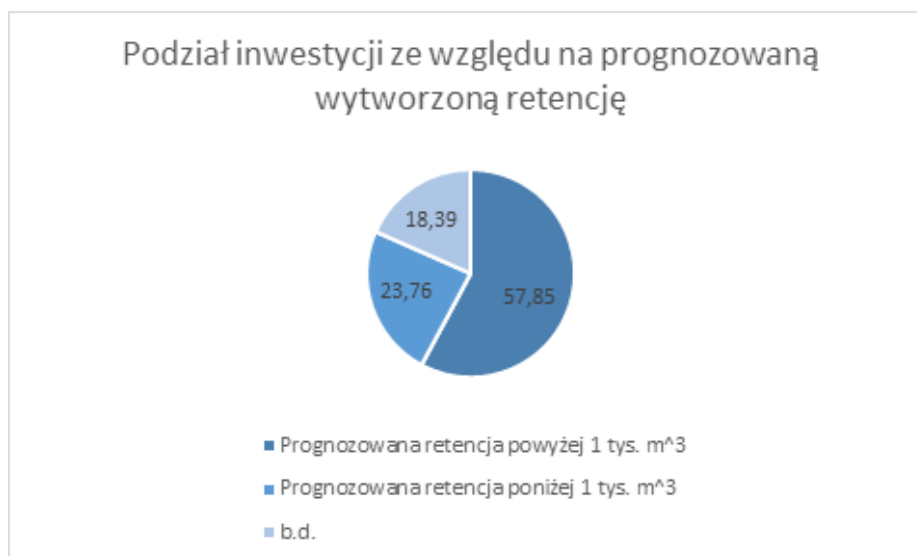
z faktem, iż planowane jest tam działanie – „Retencja korytowa - Program nawodnień rolniczych w ramach przeciwdziałania skutkom suszy na terenie działania Zarządu Zlewni w Gryficach”, które zakłada budowę lub modernizację 148 obiektów, w tym zastawek. Podział zadań inwestycyjnych w ujęciu regionów wodnych przedstawiono na wykresie (Rysunek 78).

Rysunek 78. 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 (prawie 60%) to inwestycje, w ramach których uzyskana retencja będzie większa lub równa 1 tys. m³ (Rysunek 79).

Rysunek 79. Podział inwestycji ze względu na prognozowaną utworzoną retencję



Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 **931,06 mln m³**.

Ze wszystkich zadań inwestycyjnych 742 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,
- nawodnienia w rolnictwie,
- 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 podległy analizie zasadności ich realizacji - w formie priorytetyzacji.

Priorytetyzacja działań inwestycyjnych (działania 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 65 przedstawiono podejście do przydzielania wagi poszczególnym kryteriom.

Tabela 65. 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 deficytowych, 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 m³ 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

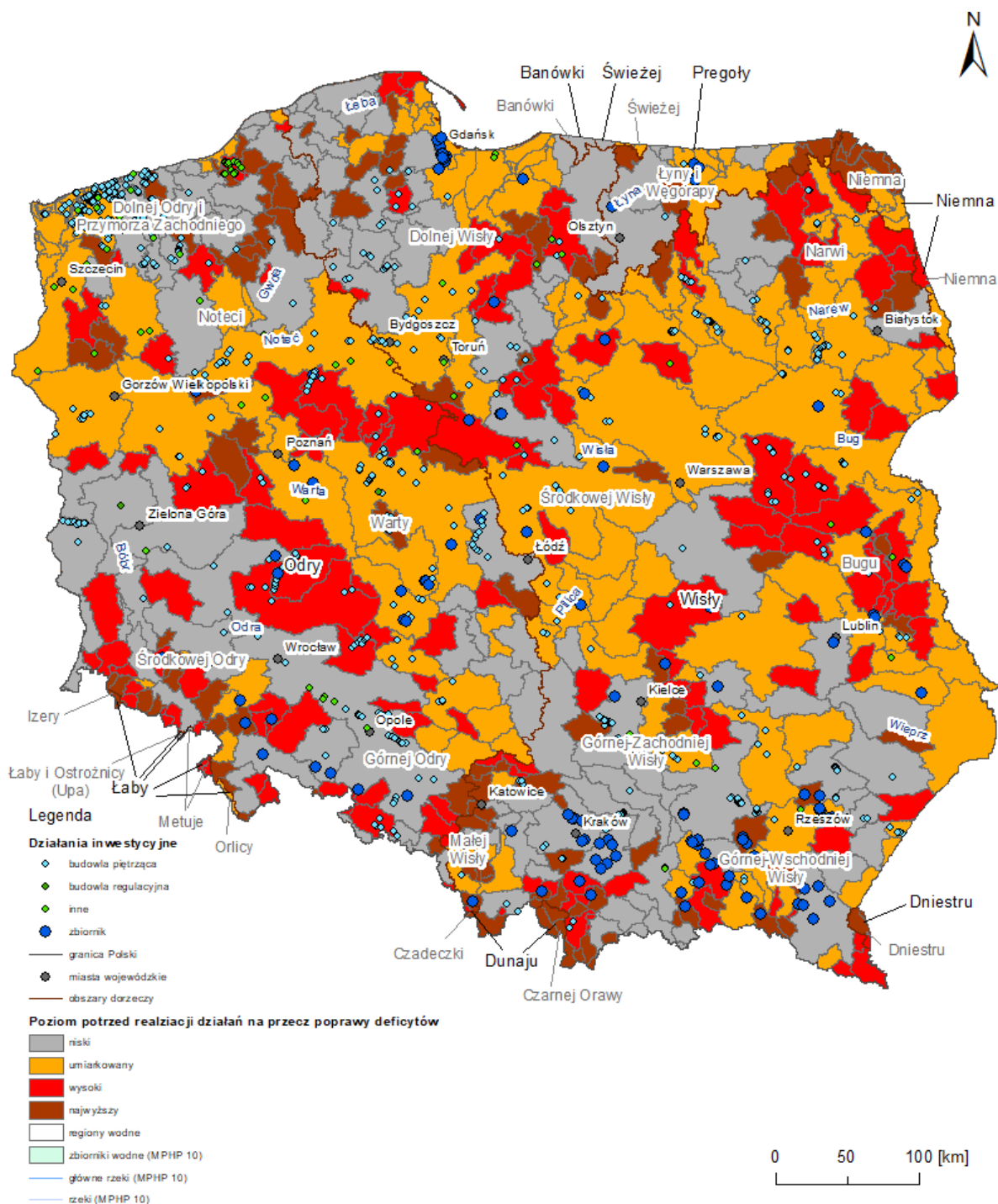
Na podstawie wyników identyfikacji obszarów deficytowych, wykorzystując narzędzia GIS, każdej z inwestycji przypisano odpowiadający poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy, w podziale na 4 klasy poziomów: najwyższy, wysoki, średni i niski. Punktację za lokalizację w poszczególnych klasach obszarów deficytowych zestawiono w Tabeli 66.

Tabela 66. Ustalona punktacja za lokalizację inwestycji na obszarze deficytowym

Poziom potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy	Punktacja
Najwyższy	5
Wysoki	3
Umiarkowany	1
Niski	0

Na podstawie tego kryterium wykazano, iż 60 obiektów inwestycyjnych zlokalizowanych jest na obszarze o najwyższym poziomie potrzeb realizacji działań na rzecz poprawy zasobów dyspozycyjnych w kontekście suszy, 113 zlokalizowanych jest na obszarze o wysokim poziomie potrzeb, 317 na obszarze o umiarkowanym poziomie i 255 o niskim poziomie potrzeb (Rysunek 80).

Rysunek 80. 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

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

przekracza średnią dla kraju, zaś te regiony wodne, w których zapotrzebowanie jest poniżej średniej, sklasyfikowano jako normalne. Punktacje przyjęto zgodnie z Tabelą 67.

Tabela 67. Punktacja za lokalizację na obszarze o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę

Zapotrzebowanie na wodę	Punktacja
Normalne	0
Zwiększone	1

Na podstawie danych wykazano, iż 468 zadania inwestycyjne zlokalizowane są na obszarze o zwiększonym zapotrzebowaniu na wodę, 291 - 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, 649 zlokalizowanych jest na obszarach, na których prognozowany jest przyrost opadów. Dla 110 zadań inwestycyjnych przypisano 0 punktów - z uwagi na brak wzrostu lub spadek średniej sumy opadu.

Efektywność retencji, rozumiana jako racjonalny koszt wytworzenia 1 m³ retencji i uzyskana wielkość retencji (w podziale na inwestycje powyżej i poniżej 1 tys. m³ utworzonej retencji)

Na podstawie danych od inwestorów lub danych z dokumentów planistycznych, oceniono koszt retencjonowania 1 m³ wody. Koszty przypisano na podstawie prognozowanej retencji dla całego zadania inwestycyjnego i podzielono na 4 klasy. Im niższy koszt uzyskania 1 m³ retencji, tym wyższa punktacja.

Tabela 68. Efektywność retencji, koszt wytworzenia 1m³ retencji

Efektywność retencji	Punktacja
0,0001 – 10	1,5
10 -100	1
100 -1000	0,5
powyżej 1000	0
b.d.	0

Na podstawie analiz, 58 inwestycji otrzymało 1,5 punktu za efektywność retencji, 84 otrzymało 1 punkt, 111 zadań inwestycyjnych otrzymało 0,5 punktu. W przypadku 505 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 69. Punktacja za uzyskaną wielkość retencji

Uzyskana wielkość retencji	Punktacja
Powyżej 1 tys. m ³	1
Poniżej 1 tys. m ³	0

Na podstawie analiz, 438 zadania inwestycyjne oceniono na 1 punkt. 321 oceniono na 0 punktów, z uwagi na prognozowaną wytworzą retencję na poziomie poniżej 1 tys. m³ lub brak danych nt. retencji.

Zapewnione źródło finansowania i uwzględnienie inwestycji w dokumentach planistycznych (Zapgw, 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 9 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:

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

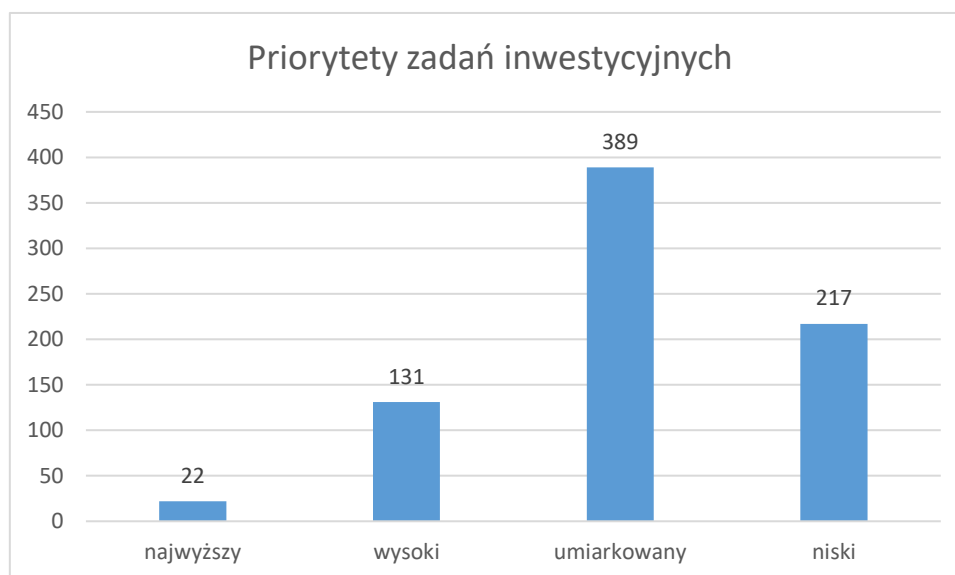
- PPSS,
- aPZRP (projekt),
- 2aPGW (projekt).

Spośród wszystkich zadań inwestycyjnych, 406 są uwzględnione w dokumentach planistycznych (przynajmniej w jednym). Inwestycje te otrzymały za to kryterium 0,5 punktu.

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.

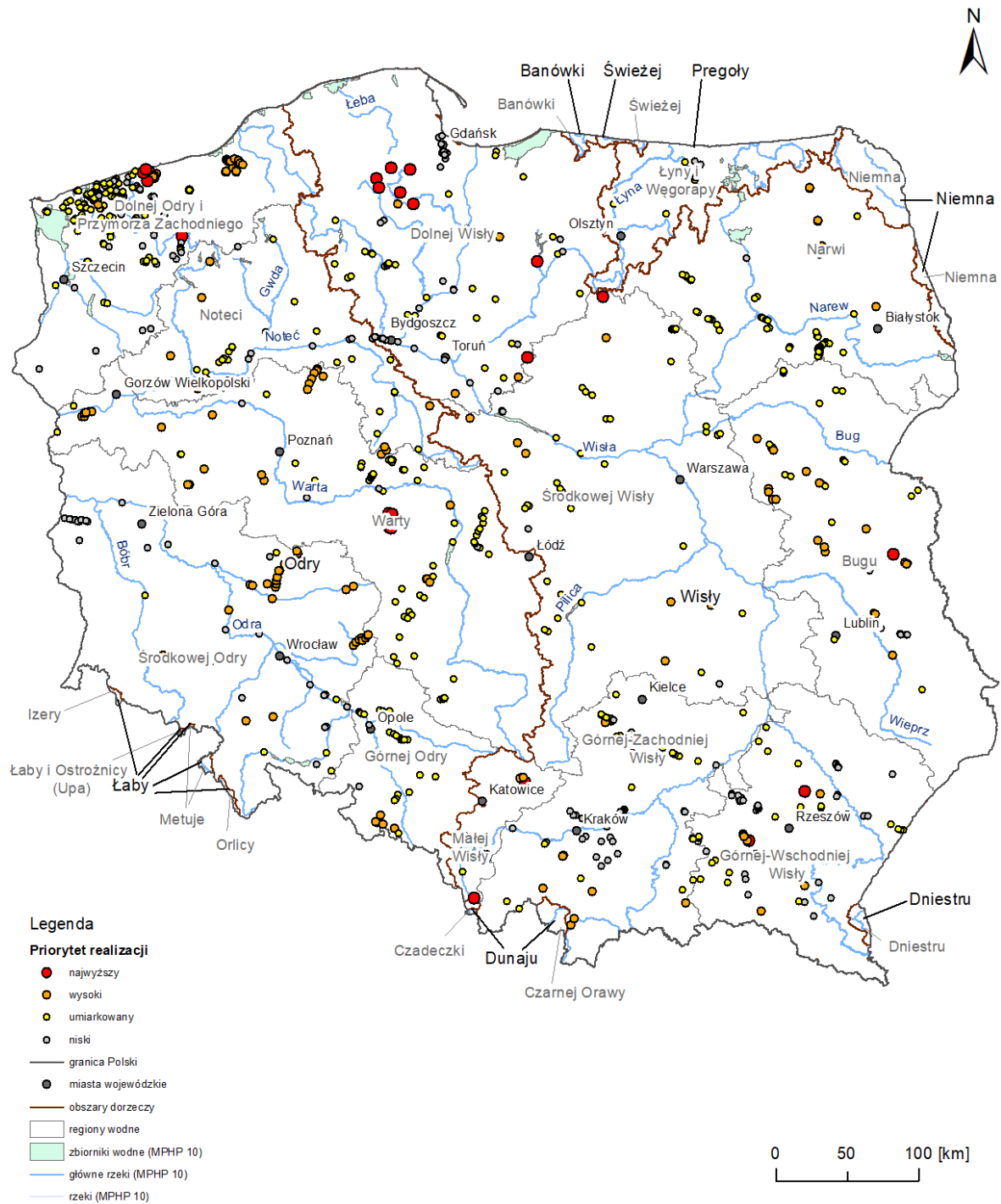
Rysunek 81. Priorytetyzacja zadań inwestycyjnych PPNW



Na podstawie priorytetyzacji, każdemu z zadań inwestycyjnych przypisano uzasadnienie realizacji. W załączniku nr 4 zestawiono inwestycje wraz z uzasadnieniem priorytetu realizacji. Najwyższy priorytet uzyskało 22 zadań inwestycyjnych (Rysunek 81).

Poniższy Rysunek 82 przedstawia rozkład przestrzenny inwestycji o różnym prioryecie.

Rysunek 82. Priorytety realizacji działań inwestycyjnych PPNW



Działanie 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 czasie 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.

Zgodnie z zapisami PPSS przewidziano dwa działania polegające na analizie możliwości przekształcenia suchego zbiornika w wielofunkcyjny. Są to:

- Przeprojektowanie i budowa zbiornika wielozadaniowego na rzece Ruda – zbiornik ujęty został w załączniku 1c do PPSS (region wodny Górnej Wisły),
- Zbiornik Kwietniki - zbiornik ujęty został w załączniku 1c do PPSS (region wodny Górnej Wisły).

Działanie nr 13: Rekultywacja wyrobisk pogórnicznych w celu wykorzystania jako zbiorniki retencyjne

Rekultywacja wyrobisk pogórnicznych w kierunku wodnym, w celu wykorzystania ich jako zbiorniki retencyjne, to element przywracania zaburzonych przez górnictwo stosunków wodnych do stanu zbliżonego do naturalnego.

Wyrobiska pogórniczne po kopalniach odkrywkowych coraz częściej rekultywowane są w kierunku wodnym. Stopniowe zalewanie wyrobisk pogórnicznych 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 będą zwiększenie retencji na danym terenie i odbudowa poziomów wodonośnych, które uległy obniżeniu na skutek wytworzonego na terenie górniczym leja depresji. Za wykonanie analiz i późniejsze podjęcie działań rekultywacyjnych, zgodnie z zapisami art. 129 ustawy Prawo geologiczne i górnicze, odpowiada przedsiębiorca górniczy. Nadzór i kontrolę nad prowadzoną rekultywacją, zgodnie z zapisami art. 169 ustawy Prawo geologiczne i górnicze, pełnią organy nadzoru górniczego.

Niniejsze działanie ma charakter rekomendacji w zakresie wykonania szczegółowych analiz możliwości rekultywacji wyrobisk w kierunku wodnym, w szczególności dotyczy to odkrywek węgla brunatnego.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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.

Planowane w najbliższych latach rekultywacje dotyczą Zespołu Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin S.A. (podpisano w tym celu list intencyjny z PGW WP) oraz PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział KWB Bełchatów dla pól Bełchatów i Szczerców.

Działanie 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 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 niebiesko-zielonej infrastruktury. Niebiesko-zielona infrastruktura to rozwiązania oparte na przyrodzie w celu uzyskania korzyści ekonomicznych, gospodarczych i społecznych. Do niebiesko-zielonej infrastruktury zaliczyć można:

- stawy retencyjne,
- niecki bioretencyjne,
- zbiorniki, rowy bioretencyjne,
- rowy infiltracyjne,
- ogrody deszczowe,
- zielone przystanki,
- zielone dachy, zielone fasady i ściany,
- nawierzchnie przepuszczalne, podłoża strukturalne,
- tereny zielone i mokradłowe itp.

Elementy niebiesko-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, powodując zwiększenie powierzchni wsiąkania wody oraz parowania, umożliwiają ponowne wykorzystanie wód opadowych np. do podlewania zieleni. Zagospodarowują wody deszczowe, a także je oczyszczają oraz powiększają istniejące systemy naturalnego odprowadzania wód deszczowych.

Dzięki wprowadzeniu elementów niebiesko-zielonej infrastruktury do planowania przestrzennego na terenach zurbanizowanych, możliwe jest wykorzystanie potencjału terenów zielonych do retencjonowania wody.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 retencionowania wody. Wykonanie tego działania znacząco przyczyni się do zwiększenia odporności terenów zurbanizowanych w okresie suszy.

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 retencionowania 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,

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 455 propozycji działań edukacyjno-informacyjnych zaproponowanych przez 170 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 w swoich planach ma 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.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

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 niektóre ośrodki doradztwa rolniczego „Projekty Lokalnego 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 ramach LPW organizowane będą spotkania, konferencje oraz wyjazdy studyjne, na których poruszane będą zagadnienia związane z gospodarką wodną.

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.

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”, wydany 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”.

Program przeciwdziałania niedoborowi wody

Zgodnie z tymi opracowaniami oraz wytycznymi przyjętymi w Założeniach, analizę wykonano kompleksowo, 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 60,2 mld zł, co przy łącznych nakładach inwestycyjnych (po zdyskontowaniu) w wysokości 12,8 mld zł, oznacza wskaźnik B/C na poziomie 5,4 oraz ekonomiczną stopę zwrotu w wysokości 213%.

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 10%, wskaźniki oceny ekonomicznej PPNW pozostają dodatnie. Świadczy to o niskim ryzyku PPNW.

Tabela 70. 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	-1 005	-801	-1 448	-1 996	-2 238	-2 526	-1 689	-1 030	-741	-579	-397	-397	-397	-397	-397	-397
B	Korekta fiskalna	335	268	484	667	748	844	565	351	255	201	142	142	142	142	142	142
C	Korzyści ekonomiczne	339	1 113	1 875	2 233	2 278	3 721	6 332	8 257	9 344	9 688	9 688	9 688	9 688	9 688	9 688	9 688
C.1	Maksymalne uniknięte straty - ludność	6	18	31	37	38	62	105	137	154	160	160	160	160	160	160	160
C.2	Maksymalne uniknięte straty w przemyśle i energetyce	117	383	646	769	784	1 281	2 180	2 843	3 217	3 335	3 335	3 335	3 335	3 335	3 335	3 335
C.3	Maksymalne uniknięte straty w rolnictwie	216	709	1 194	1 422	1 451	2 370	4 033	5 259	5 951	6 170	6 170	6 170	6 170	6 170	6 170	6 170
C.4	Maksymalne uniknięte straty w leśnictwie	0	1	1	1	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
C.5	Maksymalne uniknięte straty w rybołówstwie	1	2	4	4	4	7	12	16	18	18	18	18	18	18	18	18
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	8 327
E	Koszty społeczne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	Korzyści ekonomiczne netto	-332	579	911	904	788	2 040	5 209	7 578	8 858	9 310	9 433	9 433	9 433	9 433	9 433	17 760
	ENPV	60 212															
	ERR [%]	213%															
	Wskaźnik B/C	5,37															

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 ww. 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 zretencjonowania następujących objętości wody:**

- Zadania inwestycyjne – ok. 931 mln m³
- Renaturyzacja mokradeł - 136 mln m³
- Renaturyzacja rzek - 10 mln m³ wody
- Budowa zbiorników małej retencji w lasach 2,8 mln m³
- Program priorytetowy Moja Woda 1,48 mln m³ zretencjonowanej wody w ujęciu rocznym (druga edycja programu);
- Inne działania – ponad 1 mld m³

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. 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 2 mld m³, co stanowi 3,3% średniego rocznego odpływu wód z obszaru Polski. Tym samym ich realizacja pozwoli na przekroczenie nieosiągalnej do tej pory granicy 10% zretencjonowanej wody w odniesieniu do średniego rocznego odpływu wód z obszaru Polski. Łączy koszt zaplanowanych działań wynosi ok. 24 mld zł., w tym koszt zadań inwestycyjnych PGW WP wpisanych w projekt dokumentu oszacowano na ok. 13 mld zł (wartość ta odnosi się do szacowanej retencji na poziomie ok. 931 mln m³). Zadania inwestycyjne wspierane są przez szereg dodatkowych działań inwestycyjnych i pozainwestycyjnych o szacowanej wartości ok. 11 mld zł (dotyczy to retencji wody o objętości ponad 1,1 mld m³).

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 i w wielu przypadkach niemożliwe, 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 zielonej i błękitnej 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 113 obiektów retencjonujących wodę i 646 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 18 o wysokim i najwyższym priorytecie realizacji, 3019 o priorytecie niskim i umiarkowanym)
- Renaturyzacja priorytetowych mokradeł o powierzchni 506 km²,
- Budowa obiektów małej retencji leśnej w liczbie 428,
- Podjęcie działań w zakresie przywracania retencji leśnej – 1086 obiektów,
- Podjęcie praktyk rolniczych w zakresie ochrony warstwy próchnicznej na powierzchni 30 tys. ha,
- 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 455 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.

Wskaźniki realizacji zapisów PPNW

Postęp w osiąganiu 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 2 mld m³. 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:

$$W = \frac{\text{objętość zretencjonowanej wody na koniec roku}}{\text{objętość planowanej retencji w wyniku wdrożenia zapisów PPNW}} \times 100\%$$

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.

9. Konsultacje społeczne Programu i Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko

Na podstawie art. 39 ust. 1 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Program przeciwdziałania niedoborowi wody podlega procedurze strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. W związku z tym do projektu dokumentu zbierane będą uwagi i wnioski w ramach procedury udziału społeczeństwa w prowadzeniu strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

10. 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