

**Jarosław Gryz**<sup>1</sup>

Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa, Polska

**Sławomir Gromadzki**<sup>2</sup>

Państwowa Uczelnia Zawodowa im. Ignacego Mościckiego,

Ciechanów, Polska

## **PRZECIWDZIAŁANIE SUSZY W SYSTEMIE BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO POLSKI. MODEL ROZWIĄZAŃ W ZAKRESIE RETENCJI I OCHRONY ZASOBÓW WODY**


### **COUNTERACTING DROUGHT IN THE POLISH NATIONAL SECURITY SYSTEM. A MODEL OF SOLUTIONS FOR RETENTION AND PROTECTION OF WATER RESOURCES**

#### **Abstrakt**

Celem artykułu jest prezentacja obecnego stanu rzeczy i propozycja nowych rozwiązań w zakresie zarządzania kryzysowego bezpieczeństwem państwa, uwzględniającego retencję wody jako komplementarny element przeciwdziałania powodziom, suszom oraz zanieczyszczeniom cieków wodnych, a także ochrony przeciwpożarowej. W niniejszym artykule wskazuje się także, jak taki model – uwzględniający aktywny udział podmiotów społecznych i instytucji publicznych – może zostać wdrożony. Autorzy przekonują, że dzięki przyjęciu *Lokalnych strategii retencji i ochrony zasobów wody* na poziomie lokalnym i mikrozlewni możliwe stanie się utworzenie całościowego systemu retencji i ochrony zasobów wody w Rzeczypospolitej Polskiej, a także – na polskim przykładzie – w ramach Unii Europejskiej. Zastosowanie niniejszego modelu pozwoli na wdrożenie największego wyzwania strategicznego Polski w obszarze zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego, czyli powszechnego systemu zaopatrzenia rolnictwa w wodę do produkcji rolnej. Celami szczegółowymi tego modelu są m.in: zaprezentowanie rozwiązań dedykowanych

---

<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-6671-2391>.

<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-6296-3457>.

rozwojowi ekonomicznemu społeczeństwa, ochronie środowiska i bioróżnorodności oraz bezpieczeństwu żywnościowemu państwa. W konsekwencji zaś – wypracowanie i adaptacja wiedzy do zmieniającej się rzeczywistości klimatycznej w Polsce i Europie.

Treści prezentowane w artykule odwołują się do dorobku naukowego autorów zawartego w ich publikacjach, stanowiąc tym samym syntezę ich dotychczasowej wiedzy. W niniejszym tekście zostały przedstawione zagadnienia dotyczące zarządzania kryzysowego bezpieczeństwem państwa i wdrożenia jego nowej formuły z udziałem rolników, przedsiębiorców, podmiotów społecznych, publicznych oraz instytucji państwa (w formule „od dołu do góry”). Tym samym prezentuje się kompleksowe podejście do retencji oraz ochrony zasobów wody w Polsce w wymiarze bezpieczeństwa państwa, a na jej przykładzie – w Unii Europejskiej.

Artykuł prezentuje badania podstawowe, teoretyczne. Do sporządzenia tekstu posłużono się: analizą systemową (do określenia sposobu organizacji systemu zarządzania kryzysowego z retencją wody); metodą idealizacyjną (do wygenerowania rozwiązań organizacyjnych oraz funkcjonalnych); metodą zbiorów (do określenia przyjętej wykładni organizacyjnej), modelowaniem (do ukazania funkcjonalnego modelu zarządzania retencją wody w ramach systemu zarządzania kryzysowego i strategicznego bezpieczeństwem państwa w kontekście formułowania i realizacji celów oraz sposobów ich osiągnięcia w czasie).

**Słowa kluczowe:** przeciwdziałanie suszy, retencja wody, zarządzanie kryzysowe, bezpieczeństwo narodowe, rozwój ekonomiczny, ochrona środowiska, Polska, Unia Europejska

### **Abstract**

The purpose of the article is to present the current state of affairs and propose new solutions for emergency management of state security, taking into account water retention as a complementary element in counteracting floods, droughts and pollution of watercourses, as well as fire protection. This article also shows how such a model – which takes into account the active participation of social actors and public institutions – can be implemented. The authors argue that through the adoption of Local Water Retention and Protection Strategies at the local and micro-catchment levels, it will become possible to create a comprehensive system of water retention and protection in the Republic of Poland, as well as – using the Polish example – within the European Union. The application of this model will allow the implementation of Poland's greatest strategic challenge in the area of ensuring food security, i.e. a universal system of supplying

agriculture with water for agricultural production. The specific objectives of the presented model include the presentation of solutions dedicated to the economic development of society, the protection of the environment and biodiversity, as well as the country's food security, and, consequently, the development and adaptation of knowledge to the changing climate reality in Poland and Europe.

The content presented in the article refers to the scientific achievements of the authors contained in their publications, thus constituting a synthesis of their previous knowledge. This text presents issues concerning the crisis management of state security and the implementation of its new formula with the participation of farmers, entrepreneurs, social, public entities and state institutions (in a "bottom-up" formula). Thus, a comprehensive approach to the retention and protection of water resources in Poland in the dimension of state security, and on its example – in the European Union, is presented.

The article presents basic, theoretical research. To compile the text, the following methods were used: system analysis (to determine the way of organization of the crisis management system with water retention); idealization method (to generate organizational and functional solutions); set method (to determine the adopted organizational interpretation), modeling (to show the functional model of water retention management within the crisis management system and strategic state security in the context of the formulation and implementation of objectives and ways to achieve them over time).

**Key words:** drought prevention, water retention, crisis management, national security, economic development, environmental protection, Poland, European Union

## Wprowadzenie

Zapewnienie odpowiedniej ilości wody dla ludności oraz do produkcji rolnej są podstawą podejmowanych od tysiącleci działań człowieka w obszarze gospodarki wodnej. W związku ze zmianami klimatycznymi zachodzącymi w nowej epoce geologicznej Ziemi, czyli antropocenie, woda stanowi obecnie warunek rozwoju lub regresu społecznego, ekonomicznego, politycznego czy wręcz cywilizacyjnego, a w konsekwencji wpływa także na poziom bezpieczeństwa

żywnościowego i środowiskowego – składowych bezpieczeństwa narodowego. Łączenie zrównoważonego wykorzystania zasobów wodnych z działaniami na rzecz ochrony środowiska, bioróżnorodności, rozwoju ekonomicznego i społecznego stanowi część polityki państwa polskiego, ale także Unii Europejskiej.

Istniejące w Polsce i innych krajach Unii rozwiązania w zakresie retencji wodnej, ochrony jej zasobów oraz wykorzystania w przeciwdziałaniu efektom suszy wymagają redefinicji i adaptacji do nowych wyzwań związanych ze zmianami klimatu i środowiska naturalnego. Obfite deszcze i długotrwałe susze (w tym permanentna susza rolnicza) wymagają podjęcia konstruktywnych i pilnych działań politycznych, ekonomicznych i społecznych, harmonijnie powiązanych ze sobą i rozplanowanych nie na najbliższe lata, lecz całe dekady. Natura i tempo zmian klimatycznych sprawiają, że margines czasu na ich wypracowanie i praktyczne wdrażanie nieomal nie występuje<sup>3</sup>.

Propozycje rozwiązań organizacyjnych w zakresie retencji i ochrony zasobów wody na poziomie krajowym i unijnym zostały opracowane na podstawie wyników badań aplikacyjnych, a następnie zaproponowane w autorskiej pracy pt. *Model europejskiego «Lokalnego partnerstwa na rzecz wody»*. Realizacja celów Europejskiego Zielonego Ładu<sup>4</sup> oraz rozwinięte w monografii *Lokalne partnerstwo na rzecz wody. Model ochrony zasobów wodnych w formule bezpieczeństwa Unii Europejskiej*<sup>5</sup>. Niniejszy model został przedstawiony w dniach 1–2 czerwca 2022 r. w Malmö w Szwecji podczas drugiego posiedzenia grupy fokusowej EIP-Agri Focus Group (FG) odbywającego się pod hasłem: „Nature-Based Solutions for water management under climate change”. Podczas prac grupy, działającej pod agendą Komisji Europejskiej, przyjęto powyższe rozwiązanie jako jedną z propozycji do dalszych

<sup>3</sup> J. Gryz, S. Gromadzki, *Przeciwdziałanie suszy. Retencja wody w systemie zarządzania kryzysowego Polski*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2021.

<sup>4</sup> S. Gromadzki, *Model europejskiego «Lokalnego partnerstwa na rzecz wody»*. Realizacja celów Europejskiego Zielonego Ładu, w: M. Staniszewski i H. A. Kretek (red.), *Zrównoważony rozwój i Europejski Zielony Ład wektorami na drodze doskonalenia warsztatu naukowca*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2021.

<sup>5</sup> J. Gryz, S. Gromadzki, *Lokalne partnerstwo na rzecz wody. Model ochrony zasobów wodnych w formule bezpieczeństwa Unii Europejskiej*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2023, s. 132–135.

badan<sup>6</sup>. Model opisano jako „Nature-Based Solutions” w podsumowaniu pt. *Studies from the EIP-AGRI Focus Group Nature-Based Solutions for water management under climate change*<sup>7</sup>, będącym wynikiem prac ekspertów zrzeszonych w 2022 r. w ramach grupy fokusowej nr 46 (*Focus Group 46: Water. Nature-Based Solutions for water management under climate change*), będącej częścią *The Agricultural European Innovation Partnership* (EIP-AGRI) Komisji Europejskiej<sup>8</sup>. Wspomniany model zaprezentowano również podczas konferencji ONZ „UN 2023 Water Conference” odbywającej się w dniach 22–24 marca 2023 r. w siedzibie Organizacji Narodów Zjednoczonych w Nowym Jorku.

## Sytuacja problemowa

Zmiany klimatyczne zachodzące w Polsce na przestrzeni ostatnich czterdziestu lat sprawiły, że zimy są coraz cieplejsze, nadchodzą późno i szybko się kończą; wydłuża się okres wegetacji roślin, nie występują niegdyś powszechne wiosenne powodzie opadowe, a klimat Dolnego Śląska już dziś odpowiada klimatowi węgierskiego rejonu Tokaj sprzed 20 lat (słynnego z uprawy winorośli). Odczuwamy także skutki przesunięcia się strefy zwrotnikowej na północ, co powoduje częstszy dopływ do Polski rozgrzanego powietrza zwrotnikowego, które następnie zderza się z chłodnym powietrzem z rejonów polarnych, powodując w okresie letnim intensyfikację burz, nawałnic i powstawanie trąb powietrznych. Prognozuje się, że ciągu kolejnych stu lat średnie roczne temperatury w Polsce mogą wzrosnąć nawet

---

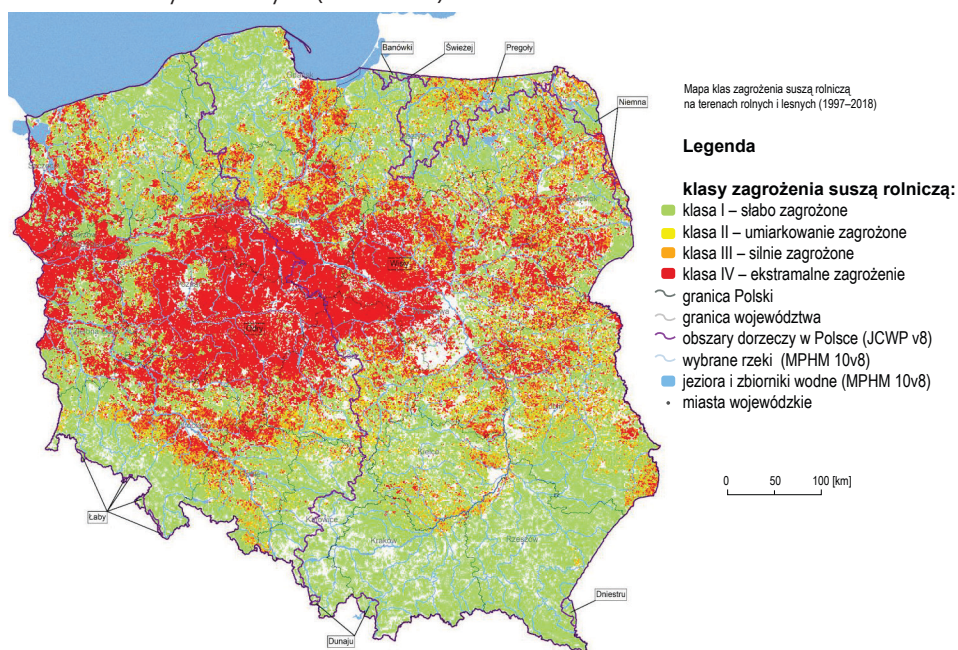
<sup>6</sup> Relacja z drugiego posiedzenia Grupy Fokusowej EIP-AGRI «*Nature-Based Solutions for water management under climate change*», Sieć na rzecz innowacji w rolnictwie i na obszarach wiejskich (SIR), Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, <https://sir.cdr.gov.pl/2022/06/08/relacja-z-ii-posiedzenia-grupy-fokusowej-eip-agri-nature-based-solutions-for-water-management-under-climate-change/> (dostęp: 8 stycznia 2023 r.).

<sup>7</sup> *Studies from the EIP-AGRI Focus Group Nature-Based Solutions for water management under climate change*, [https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/fg46-posters\\_booklet\\_a4\\_lr.pdf](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/fg46-posters_booklet_a4_lr.pdf) (dostęp: 8 stycznia 2023 r.).

<sup>8</sup> EIP-AGRI Focus Group, *Nature-based Solutions for water management under climate change FINAL REPORT*, [https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri\\_ws\\_nature-based-solutions-water-management\\_final-report\\_2022\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_ws_nature-based-solutions-water-management_final-report_2022_en.pdf) (dostęp: 8 stycznia 2023 r.).

o 4–5°C. Styczeń może stać się cieplejszy średnio nawet o 5°C. Latem możemy spodziewać się częstych temperatur sięgających 35°C, a nierzadko nawet upałów z temperaturą 40°C<sup>9</sup>. Zmiany w bilansie wodnym, polegające na zmianie rozkładu opadów, są przyczyną występowania w Polsce zagrożeń suszą, ale i powodzią. Efektem są również deficyty zasobów wodnych na terenach rolniczych i leśnych (mapa 1).

**Mapa 1.** Deficyt zasobów wodnych na potrzeby roślin w profilu glebowym na terenach rolniczych i leśnych (1997-2018)



Źródło: *Przeciwdziałanie niedoborom wody w rolnictwie*, Najwyższa Izba Kontroli, Departament Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2020, <https://www.nik.gov.pl/kontrolne/P/20/043/> (dostęp: 14 marca 2023 r.).

<sup>9</sup> *Wpływ zmian klimatu na Polskę*, <https://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/107/wplyw-zmian-klimatu-na-polske> (dostęp: 29 grudnia 2022 r.).

Konsekwencje deficytów wody dotyczą bezpośrednio problemów bezpieczeństwa narodowego zdefiniowanych w *Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*. W dokumencie podkreśla się, że „konieczna jest poprawa zarządzania bezpieczeństwem narodowym (adekwatnie do współczesnych wyzwań i zagrożeń) poprzez m.in. zintegrowanie wielu rozproszonych, funkcjonujących obok siebie rozwiązań. Obecny stan utrudnia elastyczne i szybkie reagowanie na zaistniałe sytuacje. Wymaga to spójnych i kompleksowych rozwiązań organizacyjno-prawnych w tym zakresie, zmierzających do stworzenia zintegrowanego systemu zarządzania bezpieczeństwem narodowym”<sup>10</sup>. Wykorzystanie potencjału środowiska naturalnego do absorpcji, retencji oraz odtwarzania wód powierzchniowych i podpowierzchniowych jest kluczem do stworzenia systemu, który zapewni Polsce, a także Unii Europejskiej, adaptację do postępujących zmian klimatycznych.

Istniejące mechanizmy naturalne, biologiczne i środowiskowe, wzmocnione działalnością człowieka, dają możliwość zwiększenia ilości zatrzymywanej wody. Wykorzystanie terenów bagiennych, torfowisk, śródpolnych depresji naturalnych lub tych sztucznie utworzonych przez człowieka w celu retencji wody może umożliwić zahamowanie postępujących trendów wylesiania, jałowienia gleb, stepowienia i pustynnienia. Tylko na terenach bagiennych i torfowiskach można magazynować ok. 35 mld m<sup>3</sup> wody, czyli prawie 10 razy więcej w skali całego kraju niż obecnie we wszystkich sztucznych zbiornikach w Polsce. Kolejne 11 mld m<sup>3</sup> wody może zostać zmagazynowane w obszarach leśnych<sup>11</sup>. Około 7 mld m<sup>3</sup> wody można by pozyskać z obszarów rolnych, na których zostałyby wykorzystane śródpolne naturalne depresje lub utworzone sztucznie przez człowieka zbiorniki wodne o pojemności między 500 a 1500–2000 m<sup>3</sup><sup>12</sup>.

<sup>10</sup> *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Biuro Bezpieczeństwa narodowego, Warszawa 2020, s. 9.

<sup>11</sup> Kurtyka: *potrzebne kompleksowe podejście do problemu suszy*, <https://forsal.pl/biznes/aktualnosci/artykuly/8157253,curtyka-potrzebne-kompleksowe-podejscie-do-problemu-suszy.html> (dostęp: 11 stycznia 2023 r.).

<sup>12</sup> Portal *Global Compact Network Poland* wskazuje, że obszary Europy Środkowo-Wschodniej, w tym Polski, mają średnio mniej niż 200 mm słodkiej wody dostępnej każdego roku, podczas gdy popyt na wodę jest 3–10 razy wyższy. W roku hydrologicznym

Uzasadnieniem do podjęcia powyższych działań na rzecz zwiększenia ilości wody jest fakt, że w Polsce nie funkcjonuje efektywny system zarządzania retencją wody, a także ochrony jej zasobów w przeciwdziałaniu suszy. Do tej pory nie określono także strategicznego znaczenia retencji wody dla bezpieczeństwa narodowego jako elementu zabezpieczenia przed skutkami suszy. Brakuje też powiązania organizacyjnego i funkcjonalnego między zarządzaniem retencją wody i ochroną jej zasobów a systemem zarządzania kryzysowego państwa. Analiza projektów, planów, strategii oraz ustaw w obszarze retencji wody wskazuje na konieczność koordynacji działań w zakresie budowy oraz zarządzania małą i średnią retencją wody w Polsce<sup>13</sup>.

## **Obecna formuła rozwiązań – zarys problematyki**

Obecnie mamy do czynienia z brakiem efektywnych rozwiązań systemowych w zakresie retencji wody, ochrony jej zasobów, przeciwdziałania suszy, funkcjonujących w powiązaniu z innymi środkami bezpieczeństwa w zakresie zarządzania kryzysowego w Polsce oraz Unii Europejskiej. Ten stan wynika z rozproszenia działań

---

2016 łączne zasoby wód płynących wyniosły w Polsce 41 438,9 mln m<sup>3</sup> (z tego dopływ wód spoza granic Polski wyniósł 5073,4 mln m<sup>3</sup>, a odpływ ze zlewni znajdujących się w granicach Polski 36 365,5 mln m<sup>3</sup>). W jeziorach, zbiornikach retencyjnych oraz obszarach wodno-błotnych zretencjonowane jest ok. 40 km<sup>3</sup> wód powierzchniowych. Potencjalna retencja powierzchniowa w 856 jeziorach o powierzchni ponad 10 ha wynosi 18,2 km<sup>3</sup>. Podobna ilość wody jest magazynowana w obszarach wodno-błotnych. Natomiast łączna objętość wody zmagazynowana w sztucznych zbiornikach retencyjnych wynosi ok. 4 mld m<sup>3</sup>, co stanowi niewiele ponad 6,5 proc. objętości średniego rocznego odpływu z wielolecia. Za: *Zasoby wodne w Polsce*, <https://ungc.org.pl/info/zasoby-wodne-polsce/> (dostęp: 9 lipca 2020 r.).

<sup>13</sup> „Realizowane zadania inwestycyjne i utrzymaniowe przez PGW WP w gospodarce wodnej były zadaniami o szerokim zakresie, łączącymi zarówno cele przeciwpowodziowe, jak i służące przeciwdziałaniu skutkom suszy, nie były one jedynie ukierunkowane na przeciwdziałanie niedoborom wody w rolnictwie. Dopiero na początku 2020 r. w obliczu zagrożenia kolejną suszą w rolnictwie opracowano założenia do programu kształtowania zasobów wodnych i wskazano bezpośrednio zadania, których celem jest zwiększenie retencji na obszarach wiejskich oraz rozpoczęto działania formalno-prawne w zakresie jego realizacji”. Za: *Informacja o wynikach kontroli «Przeciwdziałanie niedoborom wody w rolnictwie»*, Najwyższa Izba Kontroli, Departament Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2020, s. 47.



wspomnianych podmiotów w tym obszarze, a także z braku spójnej propozycji kompleksowych rozwiązań.

W przypadku Polski wspomniane deficyty wynikają z aktualnej organizacji jej bezpieczeństwa narodowego. Dotychczas nie wypracowano właściwych korelacji procesów między systemami zarządzania kryzysowego, ochrony przeciwpowodziowej oraz przeciwdziałania suszy i jej skutkom. Ten stan rzeczy wynika m.in. z: odrębnych systemów operacyjnych; działań prowadzonych według różnych regulacji prawnych; rozproszenia kompetencji w poszczególnych ministerstwach; utrudnionej koordynacji działań, polityk i strategii na poszczególnych szczeblach administracji, a w konsekwencji – z ograniczonej zdolności do uzyskiwania efektu synergii; nieuporządkowanego zarządzania zasobami wodnymi Polski; nieracjonalności i nieekonomiczności podejmowanych działań instytucji publicznych; braku efektu systemowego obejmującego misję, wizję oraz związanych z nimi celów państwa polskiego<sup>14</sup>. W obecnym momencie istnieje bardzo niskie zainteresowanie samorządów budową retencji w celu zabezpieczenia wody na potrzeby gospodarcze (w tym przede wszystkim na potrzeby sektora rolniczego), co uwidacznia potrzebę nadania instytucjom państwa wiodącej roli w tym przedsięwzięciu.

W przypadku Unii Europejskiej, w dotychczasowej praktyce działania Komisji Europejskiej i Rady Europejskiej, nie pojawia się ani preferowany model retencji i ochrony zasobów wody, ani nawet jego wizja. Można ten negatywny efekt przypisać współdzieleniu kompetencji w tym zakresie przez różne instytucje, a także rozproszonej formule działań prowadzonych w poszczególnych państwach. To z kolei wywiera wpływ na formułę polityk, dyrektyw, strategii i programów Unii; warunkuje także powstanie koncepcji uniwersalnego modelu ochrony zasobów wody, jej retencji w przeciwdziałaniu suszy w aspekcie działalności rolnej i pozarolniczej oraz ich oddziaływania na kwestie klimatu. Niestety obecna ramowa dyrektywa wodna Unii Europejskiej wraz z towarzyszącymi jej dokumentami nie wprowadza w tym zakresie uregulowań ani propozycji koniecznych

---

<sup>14</sup> J. Gryz, S. Gromadzki, *Przeciwdziałanie suszy...*, *op.cit.*, s. 25.

rozwiązań<sup>15</sup>. Co więcej, istniejący w tym obszarze potencjał nie został do tej pory należycie zidentyfikowany pod kątem użyteczności dla polityki Europejskiego Zielonego Ładu<sup>16</sup> (*European Green Deal*, EGD). Jest to o tyle istotne, że EGD obejmuje zróżnicowane geograficznie i klimatycznie regiony, cechujące się różnym stopniem ryzyka i zagrożeniami (mapa 2).

Obecny stan rzeczy związany z retencją, ochroną zasobów wody i przeciwdziałaniem suszy, zarówno w Polsce, jak i w Unii Europejskiej, należy uznać za przejściowy. Rosnące zagrożenia dla polskiego bezpieczeństwa narodowego w obszarze gospodarki wodnej, a w konsekwencji – dla bezpieczeństwa żywnościowego będą w najbliższym czasie stanowić powód do podjęcia zdecydowanych działań nastawionych na uzyskanie efektu synergii. W opracowywaniu systemowego podejścia państwa do problemu, obejmującego działania na poziomie lokalnym, regionalnym i ogólnokrajowym, należy uwzględnić przede wszystkim:

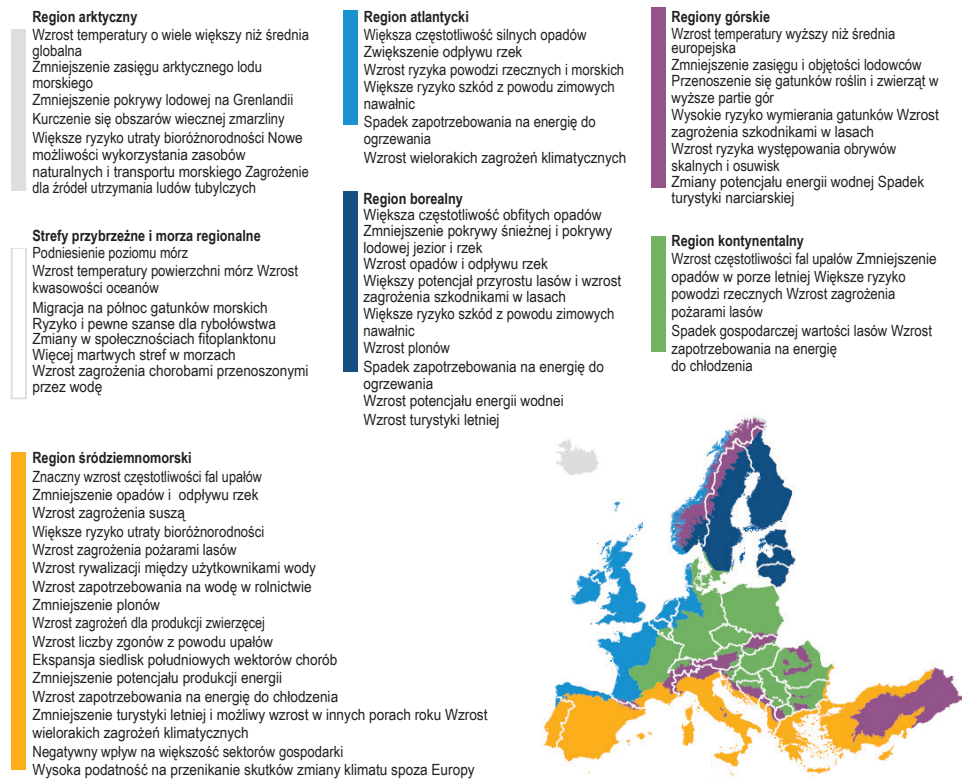
- ograniczone zaangażowanie samorządów lokalnych w przeciwdziałanie skutkom suszy;
- brak ustalonych norm partnerstwa publiczno–prywatnego, szczególnie w obszarze wykorzystania środków prywatnych, społecznych i publicznych na rzecz ograniczania skutków suszy i powodzi, co gwarantowałyby synergie działań;
- brak lokalnego planowania w zakresie retencji i ochrony zasobów wody (na poziomie samorządu gminnego i mikrozwlewni);
- słabe zaangażowanie podmiotów prywatnych w proces planowania retencji i ochrony zasobów wody dla należących do nich obszarów (tj. niebędących własnością skarbu państwa), a w szczególności dla gruntów rolnych, obszarów leśnych i zurbanizowanych.

---

<sup>15</sup> *Ramowa dyrektywa wodna Unii Europejskiej*, Komisja Europejska, [https://publications.europa.eu/resource/cellar/ff6b28fe-b407-4164-8106-366d2bc02343.0006.02/DOC\\_1](https://publications.europa.eu/resource/cellar/ff6b28fe-b407-4164-8106-366d2bc02343.0006.02/DOC_1) (dostęp: 11 kwietnia 2023 r.).

<sup>16</sup> J. Gryz, S. Gromadzki, *Lokalne partnerstwo...*, *op.cit.*, s. 12–13.

## Mapa 2. Wpływ zmian klimatycznych w Europie



Źródło: *Czysta planeta dla wszystkich. Europejska długoterminowa wizja strategiczna do brze prosperującej, nowoczesnej, konkurencyjnej i neutralnej dla klimatu gospodarki*, Komisja Europejska, Bruksela 2018, s. 3, <https://www.c-track50.eu/sites/default/files/repo/2020-04/Czysta%20planeta%20dla%20wszystkich.pdf> (dostęp: 14 marca 2023 r.).

Efekt synergii, a tym samym zwiększenie efektywności i skuteczności działań w zakresie przeciwdziałania skutkom suszy, zagrożeniom powodziowym i zagrożeniom środowiskowym, będzie można uzyskać poprzez:

- włączenie planowania oraz zarządzania małą i średnią retencją w system zarządzania kryzysowego na szczeblu gminnym i powiatowym, a następnie na poziomie wojewódzkim i krajowym;

- nałożenie obowiązku na samorządy lokalne (gminy) realizacji zadań spółek wodnych w formule partnerstwa publiczno–prywatnego;
- nałożenie na samorząd lokalny (gmina, powiat) obowiązku opracowywania gminnych i powiatowych strategii oraz planów retencji i ochrony zasobów wody.

Efektom tych działań powinno być funkcjonalne powiązanie retencji i ochrony zasobów wody w przeciwdziałaniu suszy z systemem zarządzania kryzysowego Polski.

### **Lokalna strategia retencji i ochrony zasobów wody – paradygmat zmian**

Aby sformułować odpowiednie założenia metodologiczne oraz rozwiązania organizacyjno-prawne potrzebne do budowy i wdrożenia *Lokalnych strategii retencji i ochrony zasobów wody* na poziomie mikro – bądź małych zlewni (powiązanych funkcjonalnie z systemem zarządzania kryzysowego, spójnych z lokalnymi planami zagospodarowania przestrzennego na terytorium całego kraju), konieczne jest stworzenie w pierwszej kolejności podstaw i norm interpretacyjnych w zakresie zarządzania strategicznego bezpieczeństwem państwa dotyczącego przeciwdziałaniu suszom i powodziom, umożliwiającego warunki do ochrony i zwiększania zasobów wody, a także zasady wykorzystania tych zasobów w rolnictwie i leśnictwie. Takie działania dałoby tym samym asumpt do wdrożenia powszechnego systemu zaopatrzenia rolnictwa w wodę do produkcji rolnej (nie mylić z systemem zaopatrzenia ludności w wodę pitną). Towarzysząca mu wymiana wiedzy, dotycząca sposobu włączenia retencji wody do systemu zarządzania kryzysowego Polski w celu ochrony jej zasobów (powierzchniowych i podziemnych) oraz przeciwdziałania suszom i powodziom, wymaga zaangażowania zarówno instytucji państwowych, jak i Unii Europejskiej. Umożliwia to dodatkową płaszczyznę do prowadzenia polskiej polityki wewnętrznej i zagranicznej, tj. realizację krajowego i europejskiego interesu ekonomicznego,

społecznego oraz środowiskowego, ukierunkowanego na hamowanie zmian klimatycznych, a także na podtrzymanie i wzmocnienie naturalnej bioróżnorodności.

Podstawą wdrożenia lokalnych strategii ochrony zasobów wody w przeciwdziałaniu suszy powinno być planowanie i zarządzanie retencją na szczeblu lokalnym, prowadzone przez lokalne partnerstwa na rzecz wody. Ich formuła zakłada aktywny udział samorządu (gminnego i powiatowego, spółki wodnej, rolników czy posiadaczy lasów) oraz organizacji społecznych przy wsparciu organizacyjnym i finansowym z poziomu wojewódzkiego i ogólnopolskiego. Dzięki temu będzie możliwe sparametryzowanie informacji pochodzących z obszarów, na których znajdują się mikrozwlewnie. Przy wykorzystaniu dostępnych oraz nowych technologii (m.in. obrazowania sytuacyjnego, Internetu Rzeczy) będzie można nakreślić kierunki zmian organizacyjnych i normatywnych w Polsce, umożliwiających powiązanie retencji i ochrony zasobów wody z systemem zarządzania kryzysowego. Ponadto nastąpi określenie praktycznych, dostępnych środków, narzędzi i metod, które zostaną połączone w spójną całość i wykorzystane w systemie zarządzania bezpieczeństwem państwa.

Powiązanie retencji i ochrony zasobów wody z gminnym, powiatowym, wojewódzkim oraz krajowym planem zarządzania kryzysowego umożliwi uruchomienie planowania oddolnego w zakresie: ochrony zasobów wody i przeciwpowodziowej, ochrony przed skażeniem i zanieczyszczeniem wód, a także przeciwdziałania skutkom suszy. Co więcej, pozwoli to na kompleksowe potraktowanie lokalnej infrastruktury krytycznej, w tym zbiorników retencyjnych oraz urządzeń melioracyjnych i hydrotechnicznych na obszarze mikrozwlewni, a także na uwzględnienie ich w planach i strategiach rozwoju lokalnego i regionalnego. W rezultacie działanie to stworzy podstawy do wdrożenia w Polsce powszechnego systemu zaopatrzenia rolnictwa w wodę do produkcji rolnej od poziomu pojedynczej gminy oraz mikro – lub małej zwlewni do poziomu państwa (schematy 1, 2, 3).

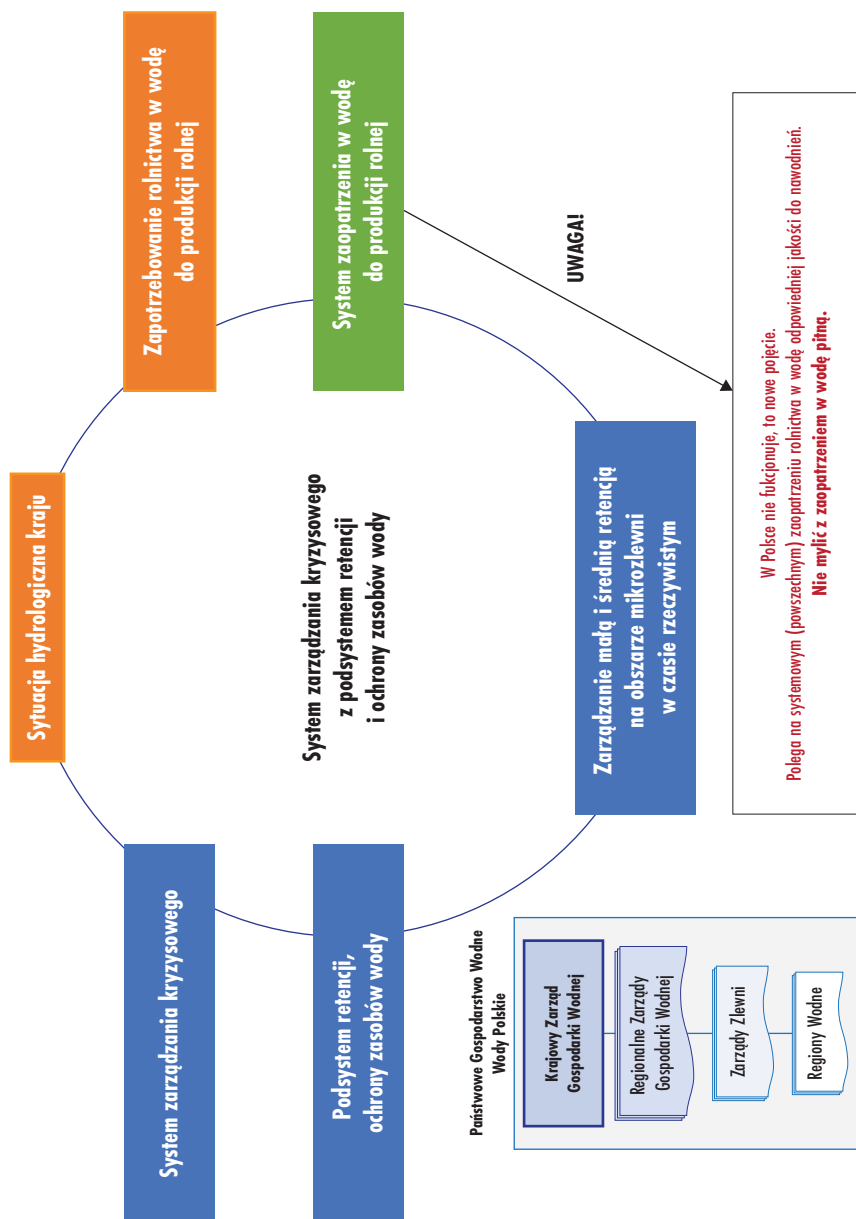
**Schemat 1.** Dokumenty koncepcyjne dotyczące realizacji retencji i ochrony zasobów wody w systemie zarządzania kryzysowego Polski



Źródło: opracowanie własne.

Warto przy tym wskazać na kierunki praktycznych działań wynikających z wdrożenia niniejszej strategii. Po pierwsze, należy zidentyfikować pożądany kierunek rozwoju w zakresie zarządzania bezpieczeństwem państwa. Po drugie, należy określić sposoby zarządzania bezpieczeństwem państwa obejmujące systemy operacyjne bezpieczeństwa narodowego (czyli: system zarządzania

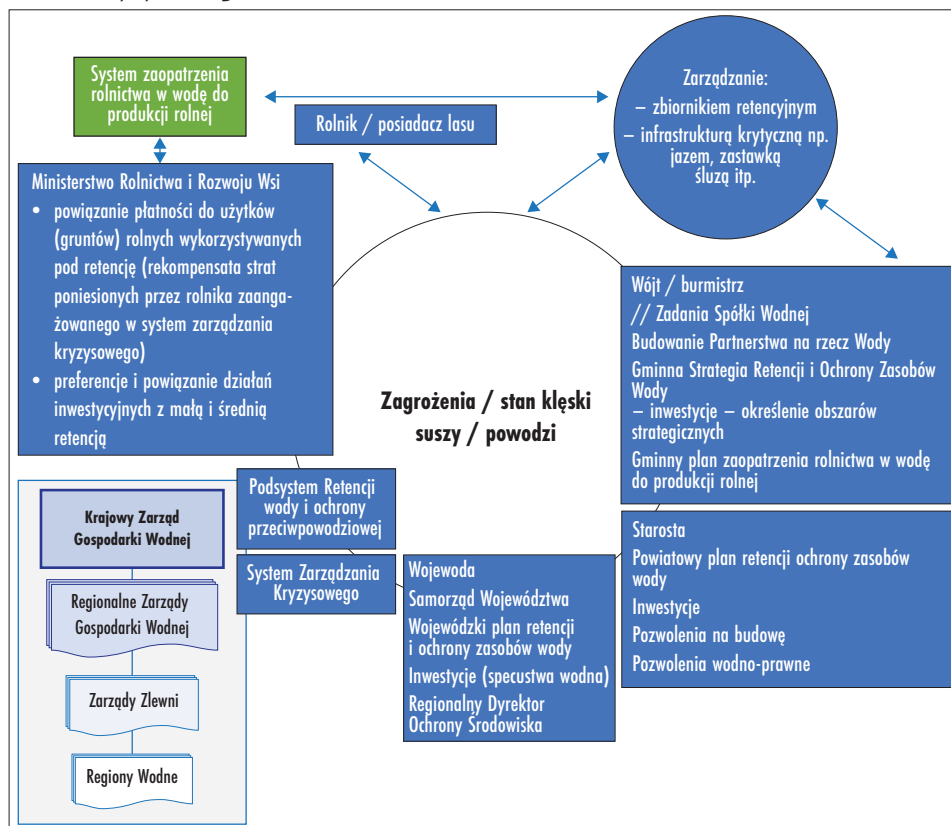
**Schemat 2.** Formuła realizacji retencji i ochrony zasobów wody w systemie zarządzania kryzysowego Polski



Źródło: opracowanie własne.

kryzysowego, system ochrony przeciwpowodziowej, system przeciwdziałania skutkom suszy, system ochrony środowiska, system ochrony przeciwpożarowej). Po trzecie, należy określić sposoby i kierunki działania podmiotów publicznych (instytucji państwa, administracji terenowej zespolonej i niezespolonej), spółek wodnych (integrujących podmioty samorządu terytorialnego, prywatnych właścicieli gruntów rolnych, lasów, wód), podmiotów społecznych (społeczności lokalnych, organizacji pozarządowych) w ramach zarządzania kryzysowego państwa (schemat 3).

**Schemat 3.** Formuła realizacji retencji i ochrony zasobów wody w systemie zarządzania kryzysowego Polski



Źródło: opracowanie własne.



Po czwarte, należy określić sposób organizacji retencji i ochrony zasobów wody w systemie zarządzania kryzysowego na poziomie lokalnym (mikro – lub mała zlewnia, samorząd lokalny). Powinien on obejmować:

1. Projekt modelu organizacyjno-funkcjonalnego zarządzania retencją wody w systemie zarządzania kryzysowego państwa.
2. Analizę organizacyjną możliwości praktycznego zastosowania lokalnego modelu organizacyjnego i funkcjonalnego zarządzania retencją wody w powiązaniu z systemem zarządzania kryzysowego.
3. Stworzenie metodologii planowania i wdrażania *Lokalnych strategii retencji i ochrony zasobów wody z udziałem Lokalnego partnerstwa na rzecz wody* spójną z planem zagospodarowania przestrzennego, strategią rozwoju społeczno-gospodarczego (gminy), *Lokalną strategią rozwoju* realizowaną przez Lokalne Grupy Działania czy Lokalne Grupy Rybackie, a także z planem zarządzania kryzysowego występującym na danym obszarze.
4. Stworzenie ram organizacyjnych i prawnych dla *Lokalnego partnerstwa na rzecz wody*.
5. Opracowanie podstaw do wdrożenia powszechnego systemu zaopatrzenia rolnictwa w wodę do produkcji rolnej.

Po piąte, wdrożenie rozwiązań w zakresie retencji i ochrony zasobów wody umożliwi określenie uwarunkowań finansowych i ekonomicznych, obejmujących:

1. Określenie roli i miejsca planowania przestrzennego na poziomie lokalnym w rozwoju małej retencji w Polsce wraz z wypracowaniem rekomendacji zmian w sposobach finansowania inwestycji będących częścią partnerstwa publiczno-prywatnego.
2. Określenie ekonomicznych skutków rozwoju retencji, ochrony zasobów wody na poziomie państwa i wykorzystanie tej wiedzy do ulepszenia działania systemu zarządzania kryzysowego.
3. Określenie ekonomicznych skutków rozwoju retencji, ochrony zasobów wody na poziomie lokalnym (z uwzględnieniem zadań samorządu terytorialnego).

4. Określenie ekonomicznych skutków rozwoju retencji, ochrony zasobów wody na poziomie gospodarstwa rolnego, spółki wodnej, Lokalnego Partnerstwa Wodnego, a także Lokalnej Grupy Działania czy Lokalnej Grupy Rybackiej.
5. Budowę modelu finansowania retencji i ochrony zasobów wody w systemie zarządzania kryzysowego, zawierającego:
  - 5.1. Retencję i ochronę zasobów wody w systemie zarządzania kryzysowego w ujęciu zasad gospodarki przestrzennej.
  - 5.2. Ekonomiczne skutki włączenia retencji, ochrony zasobów wody do systemu zarządzania kryzysowego na poziomie państwa.
  - 5.3. Ekonomiczne skutki włączenia retencji, ochrony zasobów wody do systemu zarządzania kryzysowego na poziomie samorządu terytorialnego.
  - 5.4. Ekonomiczne skutki włączenia retencji, ochrony zasobów wody do systemu zarządzania kryzysowego na poziomie gospodarstwa rolnego lub spółki wodnej, lokalnego partnerstwa wodnego.
  - 5.5. Model finansowania retencji, ochrony zasobów wody w systemie zarządzania kryzysowego.

Po szóste, wdrożenie dedykowanego modelu retencji i ochrony zasobów wody pozwoli na analizę uwarunkowań hydrologicznych w zlewniach, co obejmie:

1. Adaptację metodyki i narzędzia obliczeniowego do szacowania potrzeb i możliwości retencji, ochrony zasobów wody w skali mikro – lub małej zlewni.
2. Opracowanie wytycznych dla modelu hydrologicznego przeznaczonego do oszacowania zasobów wodnych oraz skutków działań systemu zbiorników retencyjnych w mikro – lub małych zlewniach rzecznych.
3. Szacowanie zasobów wodnych i zdolności retencyjnych mikro – lub małych zlewni przy wykorzystaniu bezzałogowych lotów rozpoznawczych.

4. Wykorzystanie metody przeciwdziałania zjawiskom ekstremalnym, tj. zarządzania zagrożeniem przeciwpowodziowym i suszą.
5. Wykorzystanie zielonej i błękitnej infrastruktury do wzrostu zdolności retencyjnej oraz zabezpieczenia przeciwpowodziowego w zlewniach.
6. Zastosowanie na poziomie lokalnym „Nature-Based Solutions” w zakresie zarządzania zasobami wody.

Po siódme, możliwe staną się następujące działania:

1. Wielokryterialna analiza podstawowych uwarunkowań środowiska mających wpływ na kształtowanie stosunków wodnych na wybranym obszarze mikro – lub małej zlewni.
2. Ocena wielkości niedoborów lub nadmiaru wody w kontekście zarządzania kryzysowego.
3. Określenie możliwości retencyjnych obszaru w oparciu o istniejące, zlikwidowane, wymagające rekonstrukcji bądź nowe elementy systemu hydrograficznego.
4. Analiza możliwości uzyskania dodatkowych zasobów wodnych z zewnętrznego układu hydrograficznego.
5. Opracowanie koncepcji modelu retencji i ochrony zasobów wody powiązanego z aspektami ekologicznymi obszarów wodnych.

Po ósme, konieczne jest ustalenie i aktualizacja stanu prawnego w zakresie retencji i ochrony zasobów wodnych w systemie zarządzania kryzysowego Polski, w tym zgodności z prawem unijnym i międzynarodowym. Proces ten obejmuje:

1. Wskazanie propozycji zmian w obowiązujących przepisach prawa, które pozwolą zmodyfikować i usprawnić istniejący sposób gospodarowania wodami na poziomie lokalnym przy udziale samorządu, spółek wodnych, lokalnych partnerstw wodnych oraz pozostałych partnerów społecznych.
2. Zbadanie i analizę przepisów prawa unijnego odnoszących się do gospodarowania zasobami wody, zarządzania retencją i ochroną zasobów wód, jak również do systemu zarządzania

kryzysowego i podejmowanych działań przez podmioty administracji rządowej i samorządowej w tym obszarze.

3. Zbadanie i analizę przepisów prawa polskiego dotyczących gospodarowania zasobami wody, zarządzania retencją wód oraz zarządzania kryzysowego, w szczególności: ocenę ustawowych przesłanek, wyróżnienie podmiotów odpowiedzialnych za podejmowanie działań, wskazanie prawnych form i środków działania, ustalenie procedur postępowania, przygotowanie propozycji włączenia wypracowanych rozwiązań do systemu zarządzania kryzysowego i polskiego prawa (w postaci rozwiązań legislacyjnych).

Po dziewiąte, konieczne jest opracowanie metodyki projektowania oraz przyrostowego i hybrydowego wytwarzania spersonalizowanych systemów magazynowania wody deszczowej. Te rozwiązania przeznaczone są do zastosowań w małej energetyce wodnej, a także w eksploatacji bieżącej w małych i średnich gospodarstwach domowych, w układzie skalowalnym pozwalającym na dostosowanie do potrzeb odbiorców.

Po dziesiąte, należy wdrożyć sposoby gospodarowania wodami opadowymi na terenach zurbanizowanych, co umożliwi:

1. Rozwiązanie problemów gospodarki wodnej wywołane postępującą urbanizacją kraju i wskazanie innowacyjnych metod przeciwdziałania im.
2. Gospodarcze wykorzystanie wód opadowych.
3. Wspomaganie podejmowania decyzji w gospodarce wodami opadowymi na obszarach zurbanizowanych.

W związku z tym warto wdrożyć projektowanie i analizę lokalnych modułów systemu Internetu Rzeczy dla małej retencji wodnej w szczególności: dedykowanych modułów IoT (powtarzalnych, z zastosowaniem druku 3D) wyposażonych w modele układów czujnikowych i wykonawczych. Moduły i oprogramowanie pozwolą na ułatwienie realizacji systemu retencji wody, zapewniając zdalne funkcje zarządzania kryzysowego i pracy autonomicznej, skorelowanej z lokalnymi warunkami środowiskowymi oraz parametrami sąsiednich mikrozewni, zlewni czy zbiorników retencyjnych.

Konsekwencją opracowania i wdrożenia *Lokalnych strategii retencji i ochrony zasobów wody*, będących składową *Narodowej strategii retencji i ochrony zasobów wody Rzeczypospolitej Polskiej*, pod sugerowaną nazwą *WODA PLUS*, stanie się:

- koordynacja podstawowych działań prewencyjnych, tj. budowy małej i średniej retencji na poziomie lokalnym (gminy i powiatu) odpowiadającym powierzchniom mikro – lub małej zlewni (w obszarze zlewni określonych dla właściwych regionów wodnych) w ramach systemu zarządzania kryzysowego;
- usprawnienie systemu zarządzania kryzysowego oraz podniesienie poziomu bezpieczeństwa narodowego (tj. ekonomicznego, żywnościowego, środowiskowego);
- efektywniejsza koordynacja działań w zakresie zwiększenia poziomu retencji i ochrony zasobów wody w Polsce;
- uaktualnienie, rozbudowanie i usprawnienie systemu zarządzania kryzysowego;
- podniesienie poziomu bezpieczeństwa narodowego w obszarze gospodarki wodą, gospodarki żywnościowej oraz zapobiegania zagrożeniom ekologicznym;
- zastosowanie rozwiązań zmniejszających koszty społecznych, ekonomicznych i środowiskowych skutków klęsk żywiołowych.

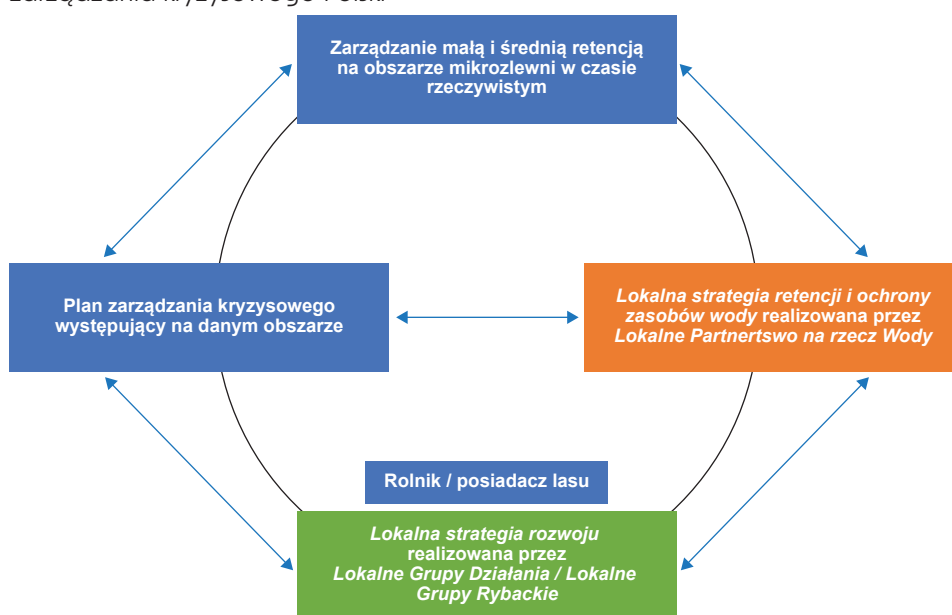
Reasumując, zwiększenie zasobów wody przyczyni się do wzrostu wydajności i konkurencyjności polskiej gospodarki, w szczególności rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego, a także do rozwoju społeczności lokalnych. Pozwoli również na efektywniejszą ochronę bioróżnorodności, zasobów wody pitnej, gleby i krajobrazu, tworząc dodatkowy bodziec do rozwoju turystyki.

## **Wdrożenie projektowanych rozwiązań na poziomie lokalnym**

Wdrożenie zarządzania kryzysowego obejmującego retencję i ochronę zasobów wody powinno obejmować rozmaite formy współpracy, koordynacji działań i partycypacji partnerów publicznych, społecznych i prywatnych. Powinno także odbywać się przy wykorzystaniu

*Lokalnych strategii retencji i ochrony zasobów wody realizowanej przez Lokalne Partnerstwo na rzecz wody*, spójnej z planem zagospodarowania przestrzennego, strategią rozwoju społeczno-gospodarczego (gminy), *Lokalną Strategią Rozwoju* realizowaną przez Lokalne Grupy Działania czy Lokalne Grupy Rybackie<sup>17</sup> oraz planem zarządzania kryzysowego występującym na danym obszarze (schemat 4).

**Schemat 4.** Formuła zapewnienia retencji i ochrony zasobów wody w systemie zarządzania kryzysowego Polski



Źródło: opracowanie własne.

<sup>17</sup> Lokalna Grupa Działania (*Local Action Group*, LAG) została zdefiniowana w ramach prawnych UE jako rodzaj partnerstwa terytorialnego. Prawnie określonym obszarem działania LAG są obszary wiejskie. Zrzesza ona przedstawicieli lokalnych partnerów sektora publicznego, prywatnego i pozarządowego, tworząc specyficzną formę partnerstwa publiczno-prywatno-społecznego i aktywizując społeczność. W przypadku państw członkowskich Unii Europejskiej podstawą prawną funkcjonowania LAG jest prawodawstwo UE oraz danego podmiotu. W Polsce są to przepisy stanowiące o stowarzyszeniach oraz wspieraniu rozwoju obszarów wiejskich. W Polsce członkiem LAG może być samorząd gminny, placówki oświatowe, placówki kultury, parafii, organizacji i stowarzyszeń działających na danym terenie, w tym Ochotnicza Straż Pożarna, koła gospodyń wiejskich, firm, spółdzielni, itp. W stowarzyszeniach mogą być członkami także zwykli mieszkańcy. Za: *ibidem*, s. 80.

Dzięki stworzeniu systemu i warunków do powoływania *Lokalnych partnerstw na rzecz wody* realizujących *Lokalną strategię retencji i ochrony zasobów wody*, wyposażonych w lokalną infrastrukturę krytyczną dotyczącą zarządzania zasobami wody, będzie można zastosować narzędzia informatycznego wsparcia procesów zarządzania informacją, w szczególności informacją w systemie: retencji wody, ochrony przeciwpowodziowej, wykrywania skażeń i alarmowania ludności, ochrony przeciwpożarowej. Będzie możliwe także pozyskiwanie różnorodnych informacji w czasie rzeczywistym. W rezultacie retencja wody i ochrona jej zasobów w przeciwdziałaniu suszy w systemie zarządzania kryzysowego umożliwi osiągnięcie celów w postaci:

- przeciwdziałania powodziom poprzez ograniczenia ryzyka występowania katastrofalnych powodzi;
- przeciwdziałania suszy przez planową budowę retencji wody na poziomie mikro – lub małej zlewni;
- identyfikacji działań i ich kierunków na rzecz ujednoczenia prawodawstwa w zintegrowanym obszarze bezpieczeństwa narodowego;
- osiągnięcia synergii związków normatywnych, organizacyjnych i nakładów finansowych w funkcjonalnej formule systemu zarządzania kryzysowego państwem;
- ochrony środowiska naturalnego przez rozwój retencji na obszarze mikrozelewni, służącej ochronie zasobów wody z uwzględnieniem gruntów rolnych, leśnych i zurbanizowanych;
- implementacji gospodarki 4.0 w zakresie Internetu Rzeczy (zarządzania, kontrolowania, nadzoru, administrowania elementami infrastruktury krytycznej).

## **Wnioski dla polityki, strategii i systemu bezpieczeństwa narodowego**

Implementacja celów zarządzania kryzysowego obejmującego retencję i ochronę zasobów wody wymaga skorelowania rozwiązań prawnych, organizacyjnych oraz finansowych. Konieczna jest także koordynacja systemu zarządzania kryzysowego na szczeblu ogólnopolskim i wojewódzkim (powiat i gmina) z planowaniem i zarządzaniem retencją wody, ochroną jej zasobów w zlewniach. Dzięki temu możliwe będzie osiągnięcie następujących celów:

- podniesienie efektywności przeciwdziałania zagrożeniom powodziowym przez zwiększenie potencjału małej i średniej retencji na obszarze zlewni rolniczych i leśnych, co przyczyni się do zmniejszenia odpływu wody ze zlewni;
- włączenie systemu zarządzania retencją (planowanie, budowa, kontrola) do systemu zarządzania kryzysowego na szczeblu państwa, województwa, powiatu i gminy w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu koordynacji działań oraz planowania antykryzysowego;
- zwiększenie zasobów wody w obszarze mikrozewni rolniczej i leśnej w celu przeciwdziałania skutkom suszy, a tym samym – niwelowania strat gospodarczych i środowiskowych;
- bieżące regulowanie poziomu zasobów wody przy jednoczesnym określaniu priorytetów ich rozdysponowania (niwelowanie zagrożeń kryzysowych, takich jak powódź czy susza; potrzeby ludności, środowiska, gospodarki, rolnictwa) za pośrednictwem systemu zarządzania kryzysowego lokalną infrastrukturą krytyczną.

Wymogiem dla opisanych rozwiązań jest wdrożenie zmian ustawowych w kompetencjach, obowiązkach, organizacji podmiotów publicznych, prywatnych i społecznych w ramach *Lokalnego partnerstwa na rzecz wody*, składającego się z samorządu (gminnego i powiatowego), spółki wodnej, rolników (posiadaczy gruntów i lasów) przy wsparciu instytucjonalnym i finansowym z poziomu regionalnego i krajowego. Stworzenie podstaw organizacyjno-prawnych



oraz finansowych, potrzebnych do funkcjonowania *Lokalnych partnerstw na rzecz wody*, pozwoli na efektywne:

- planowanie, a następnie wdrażanie gminnych lub powiatowych strategii i planów retencji oraz ochrony zasobów wody;
- zarządzanie retencją wody na szczeblu lokalnym, regionalnym z udziałem ogólnopolskiego systemu zarządzania;
- systemową koordynację gromadzenia, poboru i upustu wody na szczeblu lokalnym i regionalnym z udziałem ogólnopolskiego systemu zarządzania;
- zbudowanie kompleksowej, hydrologicznej (i uzupełniającej jej informatycznej oraz komunikacyjnej) infrastruktury krytycznej państwa.

W konsekwencji przyjęcia powyższego modelu w Polsce będzie mógł powstać nowoczesny i responsywny system przeciwdziałania suszy, retencji wody oraz zaopatrzenia rolnictwa, który pod uwagę bierze ekologię, bioróżnorodność oraz ochronę środowiska naturalnego. Dzięki takiemu działaniu Polska uzyska również możliwość projekcji tego rodzaju polityki na forum Unii Europejskiej oraz Organizacji Narodów Zjednoczonych, zajmując tym samym aktywne stanowisko i wpływając na jedno z kluczowych zagadnień bezpieczeństwa w XXI w.

## Bibliografia

References List

## Piśmiennictwo

Literature

- Gromadzki S., *Model europejskiego «Lokalnego partnerstwa na rzecz wody»*. *Realizacja celów Europejskiego Zielonego Ładu*, w: Staniszewski M. i Kretek H.A. (red.), *Zrównoważony rozwój i Europejski Zielony Ład wektorami na drodze doskonalenia warsztatu naukowca*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2021.
- Gryz J., Gromadzki S., *Przeciwdziałanie suszy. Retencja wody w systemie zarządzania kryzysowego Polski*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2021.
- Gryz J., Gromadzki S., *Lokalne partnerstwo na rzecz wody. Model ochrony zasobów wodnych w formule bezpieczeństwa Unii Europejskiej*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2023.

## Źródła

Sources

- Czysta planeta dla wszystkich. Europejska długoterminowa wizja strategiczna dobrze prosperującej, nowoczesnej, konkurencyjnej i neutralnej dla klimatu gospodarki*, Komisja Europejska, Bruksela 2018, <https://www.c-track50.eu/sites/default/files/repo/2020-04/Czysta%20planeta%20dla%20wszystkich.pdf> (dostęp: 14 marca 2023 r.).
- EIP-AGRI Focus Group, *Nature-based Solutions for water management under climate change FINAL REPORT*, [https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri\\_ws\\_nature-based-solutions-water-management\\_final-report\\_2022\\_en.pdf.pdf](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_ws_nature-based-solutions-water-management_final-report_2022_en.pdf.pdf) (dostęp: 8 stycznia 2023 r.).
- Kurtyka: potrzebne kompleksowe podejście do problemu suszy*, <https://forsal.pl/biznes/aktualnosci/artykuly/8157253,curtyka-potrzebne-kompleksowe-podejscie-do-problemu-suszy.html> (dostęp: 11 stycznia 2023 r.).
- Przeciwdziałanie niedoborom wody w rolnictwie*, Najwyższa Izba Kontroli, Departament Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2020, <https://www.nik.gov.pl/kontrola/P/20/043/> (dostęp: 14 marca 2023 r.).

*Ramowa dyrektywa wodna Unii Europejskiej*, Komisja Europejska, [https://publications.europa.eu/resource/cellar/ff6b28fe-b407-4164-8106-366d2bc02343.0006.02/DOC\\_1](https://publications.europa.eu/resource/cellar/ff6b28fe-b407-4164-8106-366d2bc02343.0006.02/DOC_1) (dostęp: 11 kwietnia 2023 r.).

*Relacja z drugiego posiedzenia Grupy Fokusowej EIP-AGRI «Nature-Based Solutions for water management under climate change»*, Sieć na rzecz innowacji w rolnictwie i na obszarach wiejskich (SIR), Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, <https://sir.cdr.gov.pl/2022/06/08/relacja-z-ii-posiedzenia-grupy-fokusowej-eip-agri-nature-based-solutions-for-water-management-under-climate-change/> (dostęp: 8 stycznia 2023 r.).

*Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Biuro Bezpieczeństwa narodowego, Warszawa 2020.

*Studies from the EIP-AGRI Focus Group Nature-Based Solutions for water management under climate change*, [https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/fg46-posters\\_booklet\\_a4\\_lr.pdf](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/fg46-posters_booklet_a4_lr.pdf) (dostęp: 8 stycznia 2023 r.).

*Wpływ zmian klimatu na Polskę*, <https://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/107/wpływ-zmian-klimatu-na-polske> (dostęp: 29 grudnia 2022 r.).

© Copyright 2023 Jarosław Gryz, Sławomir Gromadzki

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

