

Współczesne wyzwania gospodarki wodnej – szansa czy zagrożenie?

Contemporary challenges of water management – opportunity or threat?

AGNIESZKA KOLANEK, ALEKSANDRA SAMBOR

DOI 10.36119/15.2025.10.10

W artykule przeanalizowano współczesne wyzwania gospodarki wodnej w Polsce, wskazując zarówno na zagrożenia, jak i potencjalne szanse wynikające z transformacji systemu zarządzania zasobami wodnymi. Podkreślono konieczność zintegrowanego podejścia w kontekście zmian klimatu, wzrastającej częstotliwości ekstremalnych zjawisk pogodowych, jak również presji wynikającej z urbanizacji i rosnącego zapotrzebowania na wodę. Przedstawiono ramy prawne i instytucjonalne obowiązujące w Polsce, uwzględniając implementację dyrektyw Unii Europejskiej oraz wskazano na problemy związane z rozdziałem kompetencji między instytucjami. Szczególną uwagę poświęcono analizie wpływu zmian klimatu na dostępność zasobów wodnych oraz roli świadomości społecznej i edukacji ekologicznej w budowaniu odporności systemu gospodarki wodnej. Autorzy wskazują, że skuteczne przeciwdziałanie kryzysowi wodnemu wymaga synergii działań legislacyjnych, technologicznych, edukacyjnych i planistycznych, z jasno określonymi kompetencjami oraz sprawną koordynacją międzysektorową.

Słowa kluczowe: gospodarka wodna, zarządzanie zasobami wodnymi, zmiany klimatu, świadomość ekologiczna

The article explores contemporary challenges in water management in Poland, highlighting both risks and opportunities arising from the transformation of the water resource governance system. It emphasizes the necessity for an integrated approach in light of climate change, increasing frequency of extreme weather events, urbanization, and growing demand for high-quality water. The legal and institutional frameworks in Poland are examined, particularly the implementation of European Union directives, alongside the complications on institutional responsibilities. Special focus is given to the effects of climate change on water availability and the critical role of public awareness and environmental education in enhancing system resilience. The authors argue that effectively mitigating the water crisis requires synergistic action in legislation, technology, education, and planning, underpinned by clear institutional mandates and efficient cross-sector coordination.

Keywords: water management, water resources management, climate change, environmental awareness

Wstęp

Woda, będąca zasobem nieodnawialnym w skali lokalnej, staje się coraz cenniejsza w kontekście rosnącego zapotrzebowania i ograniczonej dostępności, co powoduje, że gospodarka wodna stanowi jeden z kluczowych filarów zrównoważonego rozwoju. Zajmuje się ona monitorowaniem, planowaniem i koordynacją zasobów wód powierzchniowych i podziemnych. Pełni strategiczną rolę w funkcjonowaniu państwa, będąc działem gospodarki narodowej – zarówno z punktu widzenia środowiskowego, jak i gospodarczego. Obejmuje szeroki zakres działań zmierzających do racjonalnego zarządzania zasobami wodnymi oraz ich ochrony [4, 8, 18].

Współczesne wyzwania gospodarki wodnej, związane między innymi z: rosnącym zapotrzebowaniem na wodę dobrej jakości, nowymi zanieczyszczeniami wód (np. mikroplastikiem), regulacją cieków, zmianą powierzchni retencji naturalnej oraz koniecznością dostosowania się

do unijnych unormowań prawnych, jak również do zmian klimatu, wymagają wielowymiarowego podejścia i współpracy wielu instytucji [2, 7, 8, 14, 19].

W ostatnich latach obserwuje się wzrost częstotliwości zjawisk ekstremalnych – długotrwałych okresów bezopadowych, powodzi błyskawicznych, intensywnych opadów – co bezpośrednio wpływa na dostępność wody zarówno dla gospodarki, jak i ludności. Unia Europejska oraz instytucje krajowe wdrażają liczne strategie i programy mające na celu poprawę efektywności zarządzania wodą, minimalizację jej zużycia oraz inwestycje w infrastrukturę gospodarki wodno-ściekowej [5, 8, 14].

Artykuł ma na celu przedstawienie aktualnych wyzwań gospodarki wodnej w Polsce oraz ukazanie ich zarówno jako zagrożeń, jak i potencjalnych szans na zrównoważony rozwój w kontekście najważniejszych aspektów prawnych, planistycznych i technologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem obserwowanych zmian środowiskowych i społecznych. Omówio-

no konsekwencje prawne, instytucjonalne i środowiskowe, także znaczenie współpracy międzysektorowej oraz konieczność dostosowywania strategii do zmieniających się warunków klimatycznych. W artykule podkreślono również znaczenie edukacji i świadomości społecznej w racjonalnym gospodarowaniu wodą.

Ramy prawne i instytucjonalne w Polsce

Gospodarka wodna wymaga prowadzenia odpowiednich działań w zakresie określonymi ramami prawnymi. Wejście Polski do struktur Unii Europejskiej (UE) spowodowało konieczność przebudowy podejścia do zadań gospodarki wodnej i uwzględnienia w prawie odpowiednich dyrektyw unijnych. W Polsce, implementacja unijnych regulacji z zakresu gospodarki wodnej odbywa się, przede wszystkim, poprzez ustawę Prawo wodne z lipca 2017 roku, która stanowi podstawę krajowego systemu zarządzania wodami. Ustawa ta, w zakresie

swojej regulacji, wdraża dyrektywy UE dotyczące m.in.: oczyszczania ścieków komunalnych – Dyrektywa Rady 91/271/EWG, ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego – Dyrektywa Rady 91/676/EWG, ram wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej – Dyrektywa 2000/60/WE, zarządzania jakością wody w kąpieliskach – Dyrektywa 2006/7/WE, ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu – Dyrektywa 2006/118/WE, oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim – Dyrektywa 2007/60/WE, polityki środowiska morskiego – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE, środowiskowych norm jakości w dziedzinie polityki wodnej – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/105/WE [6].

Kluczowym aktem prawnym Unii Europejskiej (UE), przyjętym w 2000 roku, jest Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW), która promuje podejście zintegrowane, uwzględniające różne aspekty zarządzania wodami, w tym ochronę ekosystemów i zrównoważony rozwój [1]. W konsekwencji tego podejścia, w artykule 1 ustawy *Prawo wodne*, ustawodawca reguluje gospodarowanie wodami, w szczególności w zakresie kształtowania i ochrony zasobów wodnych, korzystania z wód oraz zarządzania zasobami wodnymi zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju [6]. Instytucjonalnie gospodarkę wodną w Polsce zarządza Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, podlegające obecnie Ministerstwu Infrastruktury, jako ministerstwu właściwemu do spraw gospodarki wodnej. Natomiast zgodnie z zapisami art. 14. 1. Ustawy, organami właściwymi w sprawach gospodarowania wodami są również: minister właściwy do spraw żeglugi śródlądowej; dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich, dyrektor zarządu zlewni Wód Polskich, kierownik nadzoru wodnego Wód Polskich, dyrektor Urzędu Morskiego, wojewodowie, starostowie, wójtowie, burmistrzowie lub prezydenci miast. Taki zapis ustawy wskazuje na konieczność szerokiej współpracy instytucjonalnej. Jednocześnie współistnienie licznych instytucji zarządzających oraz wielu aktów prawnych w gospodarowaniu wodami w Polsce i Unii Europejskiej wpływa na złożoność systemu zarządzania tymi zasobami. Rozdrobnienie kompetencji i obowiązków pomiędzy różne podmioty (np. Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, samorządy, instytucje ochrony środowiska, przedsiębiorstwa wodociągowe) zwiększa ryzyko pojawienia się chaosu organizacyjnego i konfliktów interesów [19, 20].

Należy również mieć na uwadze, że w wyniku implementacji RDW konieczne jest opracowywanie strategii i planów wodnych, w perspektywie działań krótko – i długoterminowych, co skutkuje koniecznością prowadzenia równoległych działań bieżących i strategicznych. Przykładami dokumentów planistycznych

w zakresie gospodarowania wodą są [21]: *Plan Przeciwdziałania Skutkom Suszy, Plany gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy, Program wodno-środowiskowy kraju, Plany Zarządzania Ryzykiem Powodziowym, Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego, Plany utrzymania wód, Zarządzanie korzystaniem z wód, Zarządzanie środowiskiem wodnym*, itd.

Zbyt duża liczba aktów prawnych dodatkowo komplikuje proces wdrażania polityki wodnej. Przeciążenie systemu przepisami utrudnia ich interpretację i egzekwowanie, a także zwiększa ryzyko błędów administracyjnych. W efekcie, zamiast wzmacniać efektywność zarządzania, wielość instytucji i regulacji może prowadzić do fragmentacji odpowiedzialności, a tym samym do spowolnienia procesów decyzyjnych i eskalacji konfliktów między podmiotami odpowiedzialnymi za gospodarkę wodną.

W praktyce dochodzi do sytuacji, w których poszczególne instytucje realizują własne cele bez pełnej koordynacji na poziomie krajowym lub regionalnym. To może prowadzić również do niespójności działań, wydłużania procedur administracyjnych oraz trudności w skutecznej realizacji założeń RDW, która kładzie nacisk na zintegrowane zarządzanie dorzeczami [19].

Najbardziej spektakularnym przykładem procesu lokalnego o skutkach zlewniowych jest "katastrofa Odrzańska" z 2022 roku. Najwyższa Izba Kontroli podkreśliła w raporcie z 2023 roku, pt.: "Działania podmiotów publicznych w związku z kryzysem ekologicznym na rzece Odrze", że ekosystem rzeki Odry osiągnął punkt krytyczny w lipcu 2022 roku i w wyniku różnych zjawisk oraz zdarzeń doszło do jednej z największych katastrof ekologicznych w najnowszej historii rzek w Europie [16]. Za bezpośrednią przyczynę pogorszenia stanu wód i obumierania fauny wodnej, a szczególnie ichtiofauny, uznaje się toksyny wydzielane przez glony *Prymnesium parvum*, tzw. złote algi. Rozwój tych glonów był możliwy w związku ze zwiększeniem zasolenia wód, co mogło wystąpić w efekcie zmiany chłonności wód Odry spowodowanym występującym okresem niżówkowym i zwiększeniem zanieczyszczenia rzek nieoczyszczonymi wodami kopalnianymi. Dodatkowo nie prowadzono dotychczas ciągłego monitoringu jakości wody, uwzględniającego wpływ wprowadzanych do rzeki zanieczyszczeń [3, 16].

W wyniku kryzysu zwiększył się nacisk na poprawę działań zmniejszających zagrożenie spowodowane zanieczyszczeniem rzek. Konieczne jest uporządkowanie danych o podmiotach korzystających z wód, przeprowadzenie rzetelnych ocen oddziaływania na środowisko przy wydawaniu pozwoleń wodno-prawnych uwzględniających bilans skumulowanych ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska wodnego [16, 20].

Istotną rolę odgrywają również instytucje naukowe (szkolnictwo, instytuty badawcze)

oraz służby hydrometeorologiczne. W celu efektywnego zarządzania wodą należy również uwzględnić współpracę międzysektorową, w tym z: urbanistami, przemysłem, służbami sanitarnymi, służbami medycznymi, informatykami czy też hydrometeorologami.

Przykładem efektu współpracy międzysektorowej jest opracowana w 2024 roku eksperymentalna metoda zapobiegania rozwojowi *Prymnesium parvum* [23]. Zgodnie z komunikatem Międzyresortowego Zespołu ds. Odry z dnia 04.07.2025 r., o podjęciu decyzji o użyciu tej metody i rozpoczęciu dozowania nadtlenu wodoru w Kłodnicy, w celu ograniczenia rozwoju „złotej algi”, wzrosła szansa na doraźne zapobiegnięcie kolejnej katastrofie [13].

Należy mieć tu na uwadze, że korzystanie z doraźnej metody *in-situ* wymaga prowadzenia analizy występowania potencjalnego ryzyka środowiskowego związanego ze stosowaniem perhydrolu (35% wodny roztwór H_2O_2) dla ekosystemu rzeki Kłodnicy poprzez porównanie kondycji fitoplanktonu, zooplanktonu, makrozoobentosu, makrofitów oraz ichtiofauny przed i po zakończeniu dawkowania środka bakteriobójczego. Natomiast nie rozwiązuje to problemu zwiększonego zasolenia i występowania warunków korzystnych do rozwoju „złotej algi” w dłuższej perspektywie czasowej. Konieczne są dalsze działania systemowe pozwalające na dokładne zinwentaryzowanie i zbilansowanie użytkowników wód oraz ograniczenie m.in. zrztu zasolonych wód z odwodnienia kopalni w sytuacjach zwiększonego wydobycia węgla.

Wpływ zmian klimatu na gospodarkę wodną

Dane publikowane przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) oraz Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB (IMGW-PIB) wskazują na stopniowy spadek dostępności zasobów wodnych per capita, co wymaga wzmocnienia działań adaptacyjnych na różnych poziomach zarządzania [12, 17].

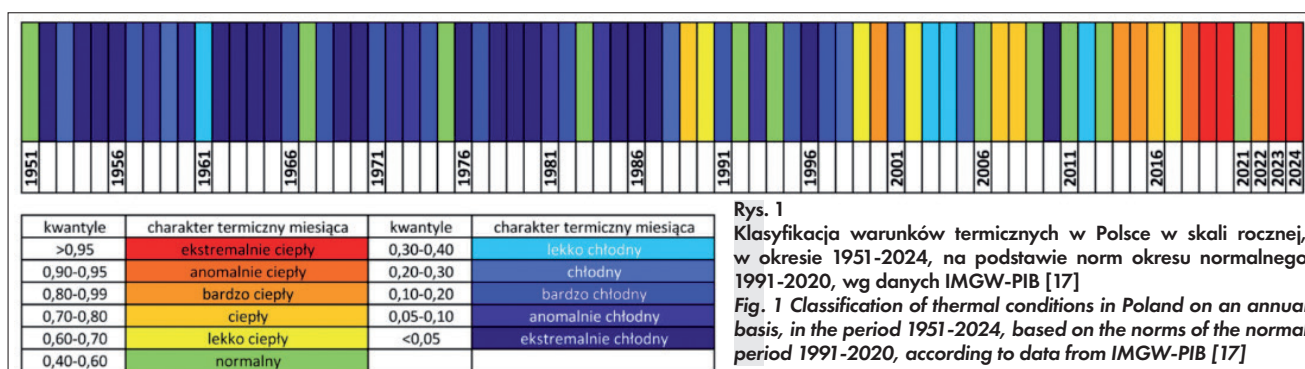
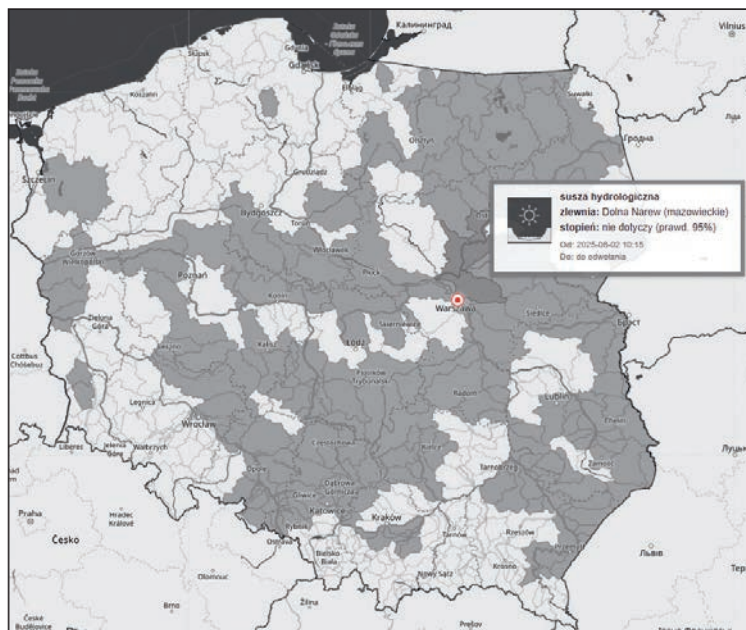
Na tle krajów europejskich, Polska ma bardzo niskie zasoby wodne, rzędu 1,4 tys. m³ per capita, a mniejsze zasoby mają jedynie Cypr i Malta [12]. Wskazuje to na konieczność prowadzenia gospodarki wodnej w sposób zrównoważony, że szczególnym zrozumieniem potrzeb wodnych w kraju oraz procesów wpływających na wielkość zasobów wodnych, w tym zmian klimatu. Wzrost średniej temperatury powietrza, zmiany w rozkładzie i intensywności opadów oraz częstsze występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych głęboko oddziałują na zasoby wodne, ich dostępność i jakość wód. Prof. Z. Kundzewicz charakteryzuje zmiany zasobów wodnych w trzech podstawowych zakresach [5, 14]:

- występowanie nadmiaru wody na danym obszarze (spiętrzenia, podtopienia, powodzie rzeczne, powodzie miejskie "flash flood"),

- występowanie niedoboru wody na danym obszarze (susza),
 - dostępna woda jest złej jakości.
- W Polsce obserwuje się [8, 9, 10, 17]:
- wzrost częstotliwości i intensywności zjawisk ekstremalnych (powodzie, susze) – efekty tych zjawisk dodatkowo mogą się kumulować, jeśli zwiększony opad wystąpi po okresie suchym, co np. miało miejsce w południowo-zachodniej Polsce na przełomie sierpnia i września 2024 roku;
 - wzrost temperatury powietrza, który skutkuje zwiększonym parowaniem – jak można zaobserwować od 2015 roku kolejne lata są anomalnie lub ekstremalnie ciepłe, jedynie rok 2021 był rokiem normalnym, w klasyfikacji termicznej względem okresu normalnego (1991-2020), co zestawiono na rys. 1 [17];
 - zmiany reżimu opadów, w tym sezonowe niedobory wody – można to obserwować przez różne wskaźniki, w tym przez Klima-

Rys. 2. Mapa ostrzeżeń hydrologicznych w zakresie suszy hydrologicznej według stanu z dnia 05.07.2025 [22]

Fig. 2 Map of hydrological warnings for hydrological drought as of 05.07.2025 [22]



Rys. 1 Klasyfikacja warunków termicznych w Polsce w skali rocznej, w okresie 1951-2024, na podstawie norm okresu normalnego 1991-2020, wg danych IMGW-PIB [17]

Fig. 1 Classification of thermal conditions in Poland on an annual basis, in the period 1951-2024, based on the norms of the normal period 1991-2020, according to data from IMGW-PIB [17]

yczny Bilans Wodny (KBW). Według danych IMGW-PIB skumulowane wartości KBW np.: z okresu wegetacyjnego w 2024 r., wskazują na wystąpienie negatywnego bilansu na przeważającej części kraju, czyli poziom parowania był większy niż wysokość opadu. Najwyższe wartości ujemnego KBW stwierdzono w centralnej i wschodniej Polsce, gdzie wartości spadły nawet poniżej – 400 mm. Jedyne obszary górskie charakteryzowały się dodatnimi skumulowanymi wartościami KBW, co wskazuje na przewagę opadów nad parowaniem w tych regionach [17].

W efekcie długotrwałych okresów bezopadowych następuje zjawisko suszy hydrologicznej, które, w roku bieżącym, już na początku okresu letniego objęło ponad połowę obszaru Polski, zgodnie z mapą ostrzeżeń hydrologicznych z dnia 05.07.2025, przedstawioną na rys. 2 [22].

Znaczenie edukacji i świadomości społecznej

Świadomość społeczna dotycząca znaczenia zasobów wodnych oraz wpływu zmian klimatu na ich dostępność stanowi istotny element strategii adaptacyjnych i zrównoważonego zarządzania środowiskiem. Współczesne wyzwania hydrologiczne, takie jak wzrastająca częstotliwość susz czy intensyfikacja zjawisk powodziowych, wymagają nie tylko działań

infrastrukturalnych, lecz również ukierunkowanej edukacji ekologicznej umożliwiającej przekazywanie wiedzy o znaczeniu wody dla zdrowia człowieka, gospodarki i środowiska oraz uświadamiającej społeczeństwu, że dostęp do bezpiecznych źródeł wody do picia, właściwa higiena i odpowiednie nawodnienie są podstawą zdrowia publicznego [15].

Wiedza na temat przyczyn i skutków zmian klimatu, a także antropogenicznego wpływu na obieg wody w przyrodzie, pozostaje nadal niewystarczająca – co potwierdzają niskie wskaźniki znajomości lokalnych inicjatyw przeciwdziałających kryzysom wodnym (rys.3). Edukacja społeczna powinna zatem obejmować zarówno aspekty przyrodnicze i technologiczne, jak i prawne oraz obywatelskie, umożliwiając jednostkom aktywne uczestnictwo w procesach decyzyjnych i prośrodowiskowych. Podniesienie poziomu świadomości ekologicznej jest warunkiem koniecznym do kształtowania odpowiedzialnych postaw, wspierających retencję krajobrazową, efektywne gospodarowanie wodą oraz adaptację do zmieniających się warunków klimatycznych.

Analiza postrzegania przez Polaków problemów związanych z dostępnością wody, ze szczególnym uwzględnieniem częstotliwości występowania okresów suszy oraz powodzi i podtopień w ich najbliższym otoczeniu była przedmiotem badań przeprowadzonych przez Centrum Badania Opinii Społecznej (CBOS) w październiku 2024 roku. Badanie koncentro-

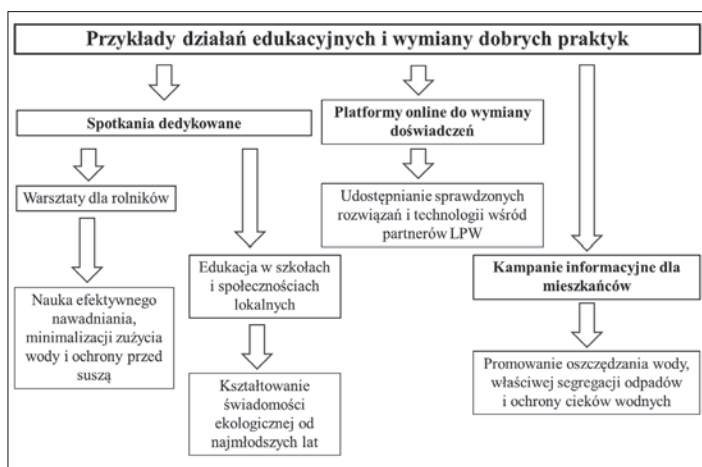
wało się na ocenie, jak często respondenci obserwują ekstremalne zjawiska hydrologiczne, a także na ich opinii dotyczącej przyczyn wzrostu częstotliwości tych zjawisk w ostatnich latach. Dodatkowo, analizowano deklaracje respondentów na temat działań podejmowanych lokalnie w celu ograniczenia zagrożenia suszą oraz powodziami i podtopieniami. Badanie pozwoliło określić regionalne zróżnicowanie doświadczeń związanych z nadmiarem lub niedoborem wody oraz ich wpływ na gospodarkę rolną i stan przyrody. Wykorzystano reprezentatywną próbę dorosłych mieszkańców Polski (N=1025), a dane zebrano metodami CAPI, CATI oraz CAWI1. Wyniki badań CBOS, przedstawione na rysunku 3, wskazują, że respondenci uważają zmiany klimatu za główną przyczynę narastającego problemu deficytu wody w Polsce [11].

Wielu respondentów podkreślało niedomiar szczegółowej wiedzy na temat działań, które mogą podejmować indywidualnie oraz wspólnie, aby ograniczyć negatywne skutki suszy i powodzi. Wskazywali oni na potrzebę lepszego informowania społeczeństwa o zagrożeniach wodnych, dostępnych rozwiązaniach technicznych oraz możliwościach zaangażowania społeczności lokalnych w działania adaptacyjne [11].

Konieczne jest również wzmocnienie działań podnoszących poziom świadomości ekologicznej na wielu płaszczyznach – od szkół, przez samorządy, po media i instytucje



Rys. 3 Przyczyny wzrostu częstotliwości ekstremalnych zjawisk hydrologicznych w ocenie respondentów (opracowanie własne za [11])
Fig. 3 Reasons for the increase in the frequency of extreme hydrological events as assessed by respondents (own study after [11])



Rys. 4 Przykłady działań edukacyjnych i wymiany dobrych praktyk (opracowanie własne za [11])
Fig. 4 Examples of educational activities and exchange of good practice (own study after [11])

publiczne. Kompleksowa edukacja może przyczynić się do zwiększenia aktywności obywatelskiej oraz poparcia społeczeństwa dla długofalowych strategii adaptacji do zmian klimatu. Na rys. 4 przedstawiono schemat prezentujący przykłady działań edukacyjnych i wymiany dobrych praktyk [11].

Podsumowanie

Przeprowadzenie prac legislacyjnych oraz opracowanie strategii i prac planistycznych wynikających z konsekwencji implementacji RDW nie jest wystarczającym działaniem, by zapewnić właściwy sposób zarządzania zasobami wodnymi. Konieczne jest wprowadzenie zintegrowanego zarządzania w gospodarce wodnej, tak aby zapewnić sprawną i skuteczną ochronę zasobów wodnych, jak również właściwie reagować na zagrożenia wynikające z ich zanieczyszczenia. Istniejące podmioty gospodarki wodnej i przepisy prawa wynikające z potrzeby kompleksowego podejścia do zarządzania wodami, ale zarządzane bez odpowiedniej koordynacji i klarownego podziału kompetencji może skutkować chaosem administracyjnym oraz konfliktami w realizacji polityki wodnej, co w świetle zmian klimatu, skutkującymi obniżeniem zasobów wodnych w skali kraju może prowadzić do kryzysu wodnego. Dodatkowo konieczne jest prowadzenie szeroko zakrojonej polityki zwiększającej poziom wiedzy społeczeństwa w zakresie ograniczenia marnowania oraz świadomego korzystania z zasobów wodnych.

Zatem odpowiednio prowadzona gospodarka wodna jest szansą na właściwe zabezpieczenie zasobów wodnych na potrzeby bieżące oraz w krótszej i dłuższej perspektywie czasowej, ale zawsze może wystąpić zjawisko lub czynnik, który w połączeniu z źle podjętą decyzją przez zarządcę wód może doprowadzić do katastrofy.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, Dz. Urz. UE L 327/1 z 22.12.2000 r.
- [2] Dacewicz E., Bergel T., Łobos-Moysa E., Moraczewska-Majkut K., Nocoń W. K., Mikroplastik i mezoplastik w wybranych wodach płynących na obszarze aglomeracji krakowskiej, Instal 9/2022, s. 43-47, DOI: 10.36119/15.2022.9.5
- [3] Kolanek A., Sambor A., Ferenc Z., Narzędzia wspierające zadania państwowego monitoringu środowiska wodnego w kontekście zrównoważonego rozwoju w dobie zmian klimatu, Instal 5/2025, s.34-39, DOI: 10.36119/15.2025.5.5
- [4] Gospodarka wodna w Polsce. Pod redakcją Magnuszewskiego A., seria: monografie Komitetu Gospodarki Wodnej Akademii Nauk, Warszawa 2024
- [5] Miszta-Kruk K., Kaznowska E., Problematyka zjawiska suszy a systemy zaopatrzenia w wodę, Instal 12/2019, s. 48-50, DOI: 10.36119/15.2019.12.7
- [6] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, t.j. Dz.U. 2025, poz. 960
- [7] Zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi oraz infrastrukturą hydrotechniczną w świetle prognozowanych zmian klimatycznych.

- [8] Walczykiewicz T., seria: monografie IMGW-PIB, Warszawa 2012
- [9] Przykłady działań adaptacyjnych w gospodarce wodnej w świetle zmiany klimatu Pod redakcją Walczykiewicza T. i Kraj K., seria: monografie IMGW-PIB, Warszawa 2024
- [10] Zarządzanie wodą w sytuacjach kryzysowych. Dokument programowy III Okrągłego Stołu Wodnego. Pod redakcją Nachlik E., Januchty-Szostak A., Kundzewicz Z., Zalewskiego J., Hausnera J. Fundacja Gospodarki i Administracji Publicznej, Kraków 2023

NETOGRAFIA:

- [11] Centrum Badań Opinii Społecznej, Komunikat z badań nr 114/2024 – Polskie problemy z wodą A.D. 2024; https://cbos.pl/PL/publikacje/raporty_tekst.php?id=6914; dostęp: 20.06.2025
- [12] Analizy statystyczne. Ochrona środowiska 2023. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa 2023 <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2023,1,24.html> dostęp: 10.06.2025
- [13] <https://www.gov.pl/web/odra/miedzyresortowy-zespol-ds-odry-podjal-decyzje-o-rozporzeczniu-dozowania-nadlitenku-wodoru-w-klodnicy> dostęp: 05.07.2025
- [14] Kundzewicz Z., Wpływ zmian klimatu na przyszłość zasobów wodnych w Polsce. <https://wodnesprawy.pl/wpływ-zmiany-klimatu-na-przyszlosc-zasobow-wodnych/> dostęp: 16.06.2025
- [15] Łukasik I., Poszerzenie świadomości dotyczącej znaczenia wody dla zdrowia człowieka. Wyzwania pedagogiki zdrowia; Lubelski Rocznik Pedagogiczny vol 38, No 3 (2019); <https://journals.umcs.pl/lrp/article/view/9685>; dostęp: 25.06.2025
- [16] Informacja o wynikach kontroli, Działania podmiotów publicznych w związku z kryzysem ekologicznym na rzece Odrze, Raport Delegatury NIK w Opolu, 2023
- [17] Klimat w Polsce w 2024 roku – podsumowanie wybranych elementów <https://obserwator.imgw.pl/2025/02/10/klimat-w-polsce-w-2024-roku-podsumowanie-wybranych-elementow/> dostęp: 30.06.2025
- [18] Słownik ochrony środowiska <https://www.teraz-srodowisko.pl/sownik-ochrona-srodowiska/definicja/gospodarka-wodna.html> dostęp: 10.06.2025
- [19] O przyszłości gospodarki wodnej w Polsce – rozmowa z Witoldem Sumiastawskim, byłym prezesem Wód Polskich <https://wodnesprawy.pl/o-przyszlosci-gospodarki-wodnej-w-polsce-rozmowa-z/> dostęp: 10.06.2025
- [20] Najważniejsze wyzwania gospodarki wodnej w perspektywie najbliższych kilkudziesięciu lat <https://raport.togetair.eu/woda/susza-marnotrawstwo-wody-i-ekstremalne-zjawiskapogodowe/najwazniejsze-wyzwania-gospodarki-wodnej-w-perspektywie-najblizszych-kilkudziesieciu-lat> dostęp: 10.06.2025
- [21] Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie <https://www.gov.pl/web/wody-polskie> dostęp: 10.06.2025
- [22] meteo.imgw.pl dostęp: 05.07.2025
- [23] <https://ios.edu.pl/wp-content/uploads/2025/01/raport-eksperymentalne-zastosowanie-nadlitenku-wodoru-do-ograniczenia-zakwitu-prymnesium-parvum-w-rzece-klodnicy-latem-2024-r.pdf> dostęp: 10.09.2025