

Gospodarowanie wodą – wyzwania dla Polski

1. Wstęp

W ramach *Open Eyes Economy Summit*, przedsięwzięcia Fundacji GAP, w roku 2020 osiem zespołów eksperckich wskazało najważniejsze i najpilniejsze problemy Polski oraz zarekomendowało konkretne działania. Opracowania, pełniące funkcję alertów i tak właśnie nazwane, są dostępne na portalu www.oees.pl/dobrzewiedziec.

Zespół Alertu Wodnego przygotował 9 opracowań:

1. Grozi nam wielki kryzys wodny [Kundzewicz i in., 2020a].
2. Konieczna jest redukcja powodzi i suszy [Kundzewicz i in., 2020b].
3. Woda w miastach [Januchta-Szostak i in., 2020a].
4. Gospodarka wodna w strategicznych dokumentach promujących rozwój [Zaleski i in., 2020a].
5. Woda i rolnictwo – problem nie tylko rolników [Pierzgalski i in., 2020].
6. Woda w planowaniu przestrzennym [Zaleski i in., 2020b].
7. Edukacja i kształcenie w dziedzinie gospodarowania wodą [Januchta-Szostak i in., 2020b].
8. Zintegrowane podejście w gospodarowaniu wodą [Nachlik i in., 2020].
9. Zarządzanie gospodarką wodną w Polsce [Zaleski i in., 2020c].

Alerty wodne powstały, ponieważ uważamy, że Polska boryka się z problemami zarządzania skromnymi zasobami wody, której jakość ciągle pozostawia wiele do życzenia. Brakuje klarownej koncepcji, jak ten stan zmienić. Syntetyczny Raport pt. „Gospodarowanie wodą – wyzwania dla Polski” powstał w oparciu o rozwiązania zaproponowane w Alertach wodnych, jako wyraz krytycznego spojrzenia na nabrzmiałe problemy wodne Polski i zawiera najważniejsze kwestie dotyczące potrzeb wodnych, polityki i zarządzania w gospodarce wodnej oraz propozycje niezbędnych działań.

Redakcja: Zbigniew Kundzewicz, Janusz Zaleski, Elżbieta Nachlik, Anna Januchta-Szostak

Autorzy: Mateusz Balcerowicz, Kazimierz Banasik, Ryszard Błażejowski, Paweł Chudziński, Marek Degórski, Jarosław Dolny, Stanisław Drzewiecki, Izabela Godyń, Jerzy Hausner, Jacek Jania, Anna Januchta-Szostak, Paweł Jokiel, Krzysztof Kochanek, Roman Konieczny, Jerzy Kozyra, Zbigniew Kundzewicz, Krzysztof Kutek, Paweł Licznar, Artur Magnuszewski, Wojciech Majewski, Elżbieta Nachlik, Piotr Nieznański, Tomasz Okruszko, Krzysztof Ostrowski, Edward Pierzgalski, Mikołaj Piniewski, Rajmund Przybylak, Klara Ramm, Renata Romanowicz, Ksymena Rosiek, Andrzej Wałęga, Rafał Wawer, Mirosław Wiatkowski, Janusz Zaleski, Piotr Ziętara

Autor korespondencyjny: prof. dr hab. Zbigniew Kundzewicz, członek korespondent PAN, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu, e-mail: kundzewicz@yahoo.com

Zdrowie i życie mieszkańców zależy od żywotności środowiska naturalnego, w tym dostępu do wód w odpowiedniej ilości i jakości. To na politykach i decydentach ciąży odpowiedzialność formułowania odpowiednich zasad i ich realizacji. Stworzenie właściwych ram prawnych na różnych szczeblach: unijnym, krajowym, regionalnym, dorzeczy czy gmin ma zasadnicze znaczenie dla zapewnienia dobrostanu ludzi. Potrzebna jest nieustająca kontrola w celu utrzymania delikatnej równowagi między zarządzaniem, regulacjami prawnymi i odpowiednim finansowaniem. Zasada ta musi obejmować wszystkie zainteresowane strony i obywateli.

Chcielibyśmy, by niniejszy raport¹ stał się podstawą poważnej dyskusji, której zwieńczeniem będzie spotkanie ekspertów zaplanowane na maj 2021.

2. Zagrożenia związane z wodą w Polsce

Zasoby wodne Polski należą do najniższych w Europie. Średnia suma opadów atmosferycznych wynosi ok. 630 mm, czyli 196 km³ rocznie [Ziarnicka-Wojtaszek i Kopicńska, 2020; Koźuchowski, 1985]. Natomiast wieloletnia średnia wartość przepływów rzecznych na mieszkańca Polski według danych Eurostat² wynosi 1594 m³/os./rok, choć w suchym roku może być to zaledwie 1000 m³.

Tylko w dwóch krajach UE odnawialne zasoby wody słodkiej na mieszkańca są znacznie niższe niż w Polsce – na Malcie 177 m³/os./rok i na Cyprze 371 m³/os./rok. W Czechach wartość jest zbliżona do warunków Polski (1532 m³/os./rok). W pozostałych krajach UE zasoby wodne na głowę ludności są wyższe niż w Polsce, a w niektórych znacznie wyższe, sięgając do niemal 20 000 m³/os./rok w Finlandii i Szwecji.

Naiwne jest myślenie, że wody jest dosyć, skoro człowiek w ciągu roku wypija ok. 1000 litrów (1 m³) wody, czyli niewielką część z 1600 m³ wody przypadającej rocznie na mieszkańca Polski. Woda potrzebna jest bowiem nie tylko do picia, ale do zachowania żywotności środowiska i do każdej działalności człowieka: w tym do higieny, a przede wszystkim do produkcji żywności. Na przykład, produkcja kilograma wołowiny może wymagać 15 000 litrów wody (tzw. ślad wodny). Kalifornia jest przykładem tego, jakie konsekwencje mogą wynikać z nieodpowiedniego gospodarowania zasobami wód. W tym najbogatszym stanie USA w wyniku zaniechań związanych z retencjonowaniem wody oraz wystąpienia kilkuletniego okresu suszy zaczęto racjonować wodę dla rolnictwa. Wprowadzono restrykcje dla gospodarstw domowych, w tym drastyczny wzrost opłat za wodę dla mieszkańców, usługodawców i producentów po przekroczeniu wyznaczonego administracyjnie limitu zużycia.

¹ https://oees.pl/wp-content/uploads/2020/11/raport_gospodarowanie_woda_2611ost.pdf

² https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Water_statistics#Water_as_a_resource

Z krajowego punktu widzenia, obok ogólnej wartości zasobów wodnych, najważniejszy jest dostęp do niezbędnej ilości wody o odpowiedniej jakości w określonym czasie. Istotą problemu są regionalne i lokalne różnice na obszarze kraju, w dostępie do wody lub jej nadmiar. W dużym uproszczeniu, w Polsce można wskazać trzy kategorie problemów związanych z (1) niedoborem, (2) nadmiarem i (3) zanieczyszczeniem wody. Pierwszy z nich pojawia się często, drugi – czasem, a trzeci – bardzo często.

Władza dostrzega te problemy, ale głównie podczas spektakularnej powodzi czy suszy, albo gdy dramatycznie pogorszy się jakość wody, np. jak w Wiśle podczas dwóch poważnych awarii sieci kanalizacyjnej w Warszawie w latach 2019 i 2020. Wiele działań zostało uruchomionych po wielkiej powodzi w zlewni Odry w lipcu 1997. Jednak wciąż brakuje spójnej, konsekwentnej, rozsądnej i wieloletniej polityki gospodarowania zasobami wodnymi.

Zalecanym sposobem racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi, wobec ich znacznej zmienności czasowej i przestrzennej w Polsce, jest retencja (szerzej w rozdziale 3), która polega na gromadzeniu wody w sytuacji jej nadmiaru i oddawaniu użytkownikom i środowisku w okresach niedoboru. Wszystkie polskie zbiorniki retencyjne mieszczą jednak tylko 6–6,5% rocznego odpływu rzeczno-jeziornego, a reszta wody płynie bezużytecznie w kierunku Bałtyku, niekiedy wywołując powodzie. Jest to od dawna rozpoznany problem i każda kolejna ekipa rządząca zwraca na niego uwagę.

Aktualny program dotyczący retencji ma spowodować zwiększenie jej poziomu do 15% w roku 2027 (cel raczej życzeniowy niż realny). Nie jest jednak możliwa ani celowa realizacja tego zamierzenia poprzez budowę dużych – wielofunkcyjnych zbiorników retencyjnych, a raczej poprzez zastosowanie mniejszej – celowej retencji (sterowalnej i niesterowalnej). Sprzyjać jej będzie zachowywanie, rekultywacja i odtwarzanie mokradeł, oczek wodnych i stawów na terenach wiejskich. Woda z nich mogłaby być użyteczna nie tylko do nawadniania upraw, ale też do przywracania różnorodności krajobrazowej Polski. Wodę należy retencjonować możliwie najbliżej miejsca opadu. Odbudowa i rozbudowa retencji korytowej i gruntowej konieczna jest również na terenach zurbanizowanych. Wszystkie duże miasta mają problemy z przeciążeniami systemów odwodnieniowych. Rozwiązaniem może być redukcja uszczelnienia powierzchni, wdrażanie błękitno-zielonej infrastruktury i regeneracja małych cieków wodnych oraz odprowadzanie spływów burzowych na obszary okresowo zalewane.

W ramach wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW) osiągnięto w Polsce znaczny postęp w zakresie poprawy jakości wody, mimo że zasadniczy cel Dyrektywy – doprowadzenie do co najmniej dobrego stanu wszystkich wód do grudnia 2015 – nie został osiągnięty i raczej nie zostanie osiągnięty do 2027 roku.

Warto podkreślić, że ścieki komunalne 75% populacji Polski są oczyszczane, a ścieki wytwarzane przez 60% Polaków podlegają trójfazowej (mechaniczno-biologiczno-chemicznej) obróbce.

micznej) technologii oczyszczania³. Na jakość wód wpływa jednak fakt, że gospodarka ściekami komunalnymi poza aglomeracjami jest często nieskuteczna. Zanieczyszczenie wód spowodowane jest brakiem lub złym funkcjonowaniem zbiorników bezodpływowych oraz oczyszczalni przydomowych i lokalnych. Intensyfikacja rolnictwa powoduje zanieczyszczenie wód środkami ochrony roślin i ich pochodnymi, a także antybiotykami stosowanymi w przemysłowych tuczarniach drobiu i trzody chlewnej. Intensywna hodowla zwierząt oraz nawożenie upraw powodują, że do wód przedostają się nadmierne ilości związków azotu i fosforu, z którymi natura nie może sobie poradzić.

Scenariusze zmian klimatu wskazują, że częściej będziemy mieli do czynienia z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, które będą powodowały susze lub powodzie. Projekcje klimatyczne na przyszłość, mimo znacznej niepewności, wyraźnie pokazują kontynuację ocieplenia i efektów towarzyszących. Wzrośnie prawdopodobieństwo wystąpienia fal upału w lecie, którym mogą towarzyszyć susze i pożary lasów. Opady mogą silnie wzrosnąć w półroczu zimnym, przy czym opady śniegu zmniejszą się. Częste występowanie dodatnich temperatur powietrza w zimie spowoduje zanikanie wiosennych roztopów, stanowiących ważne źródło wody na początku wegetacji roślin. Wzrost opadów w półroczu letnim może być niewielki, a niektóre modele klimatyczne w ogóle nie przewidują wzrostu opadów letnich dla części Polski.

Projekcje pokazują także zmiany rozkładu czasowego opadów. Zmniejszy się liczba dni z opadem, a jeśli już spadnie deszcz, to raczej nie będzie to „kapuśniaczek”, a częściej opad intensywny. Dłuższe okresy bezopadowe (lub z opadem znacznie niższym od normy) mogą być przerywane ulewami. A więc musimy się liczyć z częstszym występowaniem zarówno suszy (meteorologicznej, hydrologicznej i rolniczej), jak i niszczącego nadmiaru wody. W tym samym roku może wystąpić zarówno susza, jak i podtopienia oraz powodzie. Dawna nienormalność – zjawiska ekstremalne – stają się nową normą, a przyszłe ekstrema mogą być jeszcze bardziej intensywnie.

Wykorzystanie zasobów wodnych może rodzić konflikty. Po pierwsze: istniejący układ instytucjonalny nie jest wolny od wad. Państwowe Gospodarstwo Wodne (PGW) Wody Polskie ma charakter hierarchiczny i scentralizowany, co jest sprzeczne z zasadą decentralizacji władzy publicznej. W takiej strukturze może nie być miejsca na samodzielność i suwerenność podejmowanych decyzji na szczeblach lokalnych. Skupienie problematyki wodnej w jednej instytucji – PGW Wody Polskie – tylko częściowo realizuje oczekiwania specjalistów na wprowadzenie zarządzania gospodarką wodną w układzie zlewni rzek, a nie na podstawie podziału administracyjnego kraju. Rozwiązania obowiązującego prawa wodnego są wątpliwe w kontekście gwarantowanej przez

³ https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/urban-waste-water-treatment-in-europe#tab-chart_1

Konstytucję RP dwuinstancyjności procesu odwoławczego od decyzji administracyjnych wydawanych przez Wody Polskie⁴.

Po drugie: konflikty o wodę są często internalizowane i tym samym stanowisko zajmowane przez decydentów Wód Polskich staje się obowiązujące dla całej gospodarki wodnej w kraju. W efekcie różne sytuacje konfliktowe rozstrzygane są pod kątem aktualnie dominujących priorytetów gospodarowania wodami, np. żeglugi śródlądowej. Zagrożeniem są też uwarunkowane politycznie zmiany kierownictwa Wód Polskich, które mogą prowadzić do zmian w podejmowanych decyzjach strategicznych czy operacyjnych, a więc destabilizować funkcjonowanie całego systemu zarządzania gospodarką wodną.

Można również obawiać się wzrostu ryzyka konfliktów o dostęp do wody między różnymi sektorami użytkowników. Trudno jest bowiem sprostać rosnącym potrzebom zaopatrzenia w wodę ludności, gospodarki, przemysłu, energetyki, rolnictwa oraz planom rozwoju żeglugi śródlądowej, mając równocześnie na względzie żywotność ekosystemów wodnych i od wody zależnych.

Wobec intensyfikacji suszy gwałtownie rosną potrzeby rolnictwa związane z nawadnianiem upraw. Prawdopodobnie już w nieodległej przyszłości rolnictwo stanie się największym użytkownikiem wody w Polsce, ale brak narzędzi weryfikacji faktycznego poboru wody w tym sektorze utrudnia ocenę skali zjawiska. Innym przykładem instytucjonalizowania potencjalnych konfliktów w gospodarce wodnej jest ochrona jakości wód i wartości przyrodniczych środowiska wodnego, z zasadniczą rolą administracji ochrony środowiska.

3. Retencja jest dobra na wszystko

Zmienność czasowa i przestrzenna zasobów wodnych Polski jest znaczna. W roku przeciętnym z obszaru kraju odpływa rzekami ok. 61,5 km³, ale w roku suchym poniżej 38 km³, a w skrajnie wilgotnym 90 km³. Zasoby w roku suchym mogą więc być prawie 2,4 razy mniejsze niż w wilgotnym. Różnice te są jeszcze większe w poszczególnych regionach. Retencja może zapobiegać niedoborom wody i powodziom wynikającym z jej nadmiaru. Ważne, aby wysokie odpływy rzeczne nie spływały szybko i bezużytecznie do morza (przedtem powodując straty), lecz aby odpływ rzeczny został spowolniony, a nadmiar wody zmagazynowany, najlepiej w sposób umożliwiający jego wykorzystanie w czasie suszy. Naszym bogactwem nie jest woda, która odpływa z terenu kraju, lecz woda obecna czasowo w krajobrazie, która wzbogaca zasoby wód powierzchniowych i podziemnych.

⁴ Oprócz zakwestionowania zasady dwuinstancyjności, Najwyższa Izba Kontroli uznała, że wprowadzony od 1 stycznia 2018 r. system ustalania i pobierania opłat za usługi wodne jest skomplikowany i nieefektywny.

Potrzebne jest zdecentralizowane zarządzanie spływem wód opadowych, oparte na podejściu „źródło – ścieżka – odbiornik”, obejmujące retencję:

- u „źródeł”, polegającą na zatrzymywaniu i gromadzeniu wody na miejscu opadu,
- na „ścieżce”, skutkującą zatrzymywaniem wody w systemach odwodnieniowych i spowalnianiem przepływu w sieci małych cieków,
- w „odbiorniku”, polegającą na zatrzymywaniu wody w ciekach, na terenach zalewowych i w systemach retencji sterowalnej (np. rzecznych zbiornikach wodnych).

Działania „u źródła” dotyczą źródłowych odcinków cieków i potoków, a także odbudowy niesterowalnej retencji terenowej (glebowej, krajobrazowej), mokradeł i stawów. Potrzebne jest ograniczenie spływu wód burzowych przez czasowe przetrzymanie odpływu (detencja), a także małej retencji na obszarach leśnych, rolnych i zurbanizowanych. Takie zabiegi opóźniają odpływ wód oraz zmniejszają amplitudę jego zmian, obniżając jego maksymalne wartości i podnosząc najniższe. Zwiększenie lokalnej retencji gruntowej można uzyskać przez prawne ograniczenia powierzchni zabudowy i uszczelnień oraz zachęty finansowe do retencionowania i infiltracji wody do gruntu na terenach prywatnych. Ważne jest również zatrzymywanie wody w biomasie (tzw. zielona woda) i regeneracja naturalnych terenów retencji oraz budowanie powszechnej świadomości ekologiczno-klimatycznej.

Planowanie przestrzenne powinno uwzględniać, zwłaszcza w miastach, analizę zdolności retencyjnych zlewni i kompensację ich utraty poprzez inwestycje w tzw. zielononiebieską infrastrukturę, a także rozbudowę innych form retencji. Takie działania łagodzą skutki opadów nawałnych i wezbrań, ale także zwiększają gwarancje pokrycia potrzeb wodnych w okresie suszy. Instrumenty planowania przestrzennego można wykorzystać do wdrażania retencji rozproszonej, zamiast dotychczasowej praktyki przyspieszania odpływu i przytrzymywania wody w zbiornikach na rzekach.

Działania „na ścieżce” odnoszą się do systemów melioracyjnych i sieci małych cieków. Systemy melioracji wodnych są podstawowymi elementami infrastruktury wodnej służącej do regulacji stosunków wodnych na obszarach wiejskich. Uległy one jednak poważnej degradacji wskutek wieloletnich zaniedbań oraz korozji wywołanej zanieczyszczeniem wód. Ocenia się, że jedynie na powierzchni ok. 3 mln ha użytków rolnych, czyli niespełna 50% powierzchni melioracji, są one właściwie konserwowane i wykorzystywane. Warto przywrócić funkcje retencyjne na 6,5 mln ha terenów zmeliorowanych w ubiegłych dziesięcioleciach. Mamy ponad 250 tys. km rowów melioracyjnych, które odprowadzają stale wodę do rzek zamiast przytrzymać ją na polach. Tylko niewiele z nich ma funkcjonujące zastawki, umożliwiające zatrzymywanie wody. Przy odtwarzaniu tego systemu konieczna jest współpraca władz lokalnych i miejscowych społeczności, w tym zaniedbanych dziś spółek wodnych. Trzeba zwiększyć skuteczność ochrony bagien i funkcji retencji wody na terenach podmokłych, a także w obszarach zalewo-

wych nieobwałowanych dolin rzecznych. Wiązać je należy z „suchymi” obiektami przeciwpowodziowymi oraz rozbudową miejskiej retencji burzowej, a także podmiejskiej retencji rzecznej. Potrzebne jest przywracanie naturalnej retencji. Miasta rozpoczynają proces retencionowania części wód opadowych, rozwijając między innymi infrastrukturę zieloną i wodną.

Działania „w odborniku” dotyczą retencji zbiornikowej w dolinach rzek i retencji korytowej, która realizowana jest przy pomocy obiektów i urządzeń wodnych. Możliwe jest zwiększenie pojemności zbiorników retencyjnych na rzekach oraz piętrzenie lub odtwarzanie zdewastowanych stopni czy jazów w formie bardziej przyjaznej dla środowiska, np. bystrzy. Zbiorniki retencyjne są często wielozadaniowe – oprócz redukcji ryzyka powodzi i suszy, mogą służyć zaopatrzeniu w wodę, hydroenergetyce, żegludze, oraz turystyce i rekreacji, co najczęściej obniża skuteczność pojedynczych działań. Warto też zintensyfikować działania zmierzające do renaturyzacji i odtwarzania meandrowania cieków, relokacji wałów i zwiększania powierzchni terenów zalewowych.

Obecnie podstawą ochrony przed powodzią są wały przeciwpowodziowe i rezerwa powodziowa w zbiornikach retencyjnych wielofunkcyjnych, znacznie oddalonych od miejsc, które mają chronić. Jedynie w dorzeczu Odry rozbudowano infrastrukturę suchych zbiorników i polderów oraz zachowano wielokorytowe struktury rzeczne. Potrzebne jest strefowanie obszarów przybrzeżnych rzek dla rozwinięcia retencji dolinowej i sterowanej retencji polderowej, aby obniżyć poziomy wód powodziowych zagrażające miastom. Istotne jest też zmniejszanie ekspozycji zabudowy i zagospodarowania terenów oraz ich wrażliwości na powódź.

W warunkach postępującej urbanizacji i zmian klimatycznych, skutkujących częstszymi, wyższymi i bardziej długotrwałymi przepływami ekstremalnymi, oraz uwzględniając zły stan techniczny wielu obwałowań w Polsce, należy zwrócić szczególną uwagę na problem ryzyka powodziowego na terenach chronionych wałami. W Polsce wały chronią ponad 1,1 mln ha terenów zalewowych. Inaczej mówiąc, o tyle została zmniejszona pojemność retencyjna dolin rzecznych na skutek odcięcia wałami terenów naturalnej retencji dolinowej. Jednak parametry i stan techniczny wałów w wielu przypadkach nie odpowiadają obecnym wymaganiom. Na takich obszarach zanotowano wielkie straty podczas powodzi w latach 1997 i 2010. Dla ich ograniczenia w przyszłości należy podnosić poziom i skuteczność retencji wód.

Główne potrzeby w zakresie poprawy stanu i wzrostu retencji obniżającej zagrożenie powodziowe i skutki suszy:

- I. Ważna jest integracja celów ograniczania ryzyka powodzi i suszy. Zanim rozpocznie się proces wydawania ogromnych pieniędzy na infrastrukturę techniczną, potrzebne jest uzgodnienie strategii i precyzyjnego programu działań obniżających ryzyko powodziowe i skutki suszy w skali całego kraju. Plan zarządzania ryzykiem powo-

dziowym (PZRP) nie tylko nie zawiera analiz ponadlokalnej efektywności, ale nie wskazuje priorytetów i w dużej mierze prowadzi do preferowania realizacji działań na rzecz transferu ryzyka w dół zlewni. W projekcie „Stop Suszy”⁵ trafnie postawiono diagnozę przyspieszonego odpływu wód, ale na liście działań również dominują kosztochłonne inwestycje o dużym znaczeniu dla żeglugi i marginalnym dla ograniczania skutków suszy. Warto też rozważyć włączenie krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych do planu przeciwdziałania skutkom suszy, co dałoby szansę na skuteczniejszą ochronę dzięki wsparciu retencji rozproszonej.

- II. Potrzebny jest przegląd i aktualizacja efektywności przeciwpowodziowej wielofunkcyjnych zbiorników wodnych pod kątem poziomu rezerwy powodziowej i jej sezonowości oraz spodziewanego wzrostu przepływów maksymalnych. Ich skuteczność stale się zmniejsza na skutek zmian w zlewni i zmian klimatycznych oraz zamulania zbiorników osadami rumowiska rzecznoego. Oceny wymaga wpływ każdego sztucznego zbiornika na transport osadów rzecznych i ich osadzanie w zbiorniku oraz na przyspieszenie erozji dna rzek, które prowadzi do obniżania zwierciadła wód i osuszania dolin rzecznych poniżej piętrzenia. Istnieje też potrzeba opracowania metody szacowania żywotności małych zbiorników wodnych.
- III. Zarządzanie ryzykiem powodziowym wymaga integracji z planowaniem przestrzennym. Odpowiednie kształtowanie i strefowanie zagospodarowania przestrzennego i zabudowy, zwłaszcza w obszarach przybrzeżnych rzek nieobwałowanych, pozwoli zachować część ich retencji naturalnej lub wprowadzić formy sterowanej retencji polderowej na terenach starorzeczy. Wpłynie to na równoważenie rozwoju w korytarzu rzecznoym, sprzyjające zachowaniu korytarzy ekologicznych, funkcji odpływowych i rekreacji wodnej.
- IV. Niezbędne jest przygotowanie społeczeństwa do funkcjonowania z zagrożeniem powodzią i suszą. Chodzi o edukację na wszystkich poziomach, podnoszenie świadomości oraz tworzenie przepisów stymulujących pożądane zachowania społeczne, takie jak rozwój retencji i prewencji (zabezpieczenie domów i obiektów publicznych przed powodzią poprzez przepisy budowlane, poradniki, szkolenia itd.). Warto unowocześniać też systemy prognoz i wczesnego ostrzegania, np. w zakresie wykorzystania europejskiego systemu prognoz ECMWF z Reading.

4. Woda w mieście

W miastach, jak w soczewce, skupia się większość potrzeb i problemów wodnych ze względu na złożoność i wielofunkcyjność struktur miejskich. Od ponad 100 lat miasta prowadzą politykę przestrzenną, polegającą na szybkim pozbywaniu się wody, izolacji

⁵ <https://stopsuszy.pl/>

od rzek i strumieni, uszczelnianiu terenu i wypieraniu zieleni przez zabudowę i infrastrukturę. W większości miast rzeki zostały uregulowane, tereny zalewowe – obwałowane i zabudowane, bagna i mokradła – osuszone, małe ciek wodne – skanalizowane w betonowych korytach, ukryte pod ziemią lub zasypane, a ich zlewnie miejskie – zdrenowane i uszczelnione, co sprawia, że woda deszczowa odprowadzana jest do systemów kanalizacyjnych wprost „z chmury do rury”. Skutkiem tych działań jest nadmierne uszczelnienie powierzchni i odwodnienie miast, a tym samym zwiększenie ich podatności na ekstrema hydrometeorologiczne, występujące z coraz większą częstotliwością i intensywnością w następstwie zmian klimatu.

Główne problemy wodne miast wiążą się z niedoborem, nadmiarem i zanieczyszczeniem wody, ale także z rosnącymi kosztami zaopatrzenia w wodę i sanitacji oraz szkodami w wyniku podtopień i powodzi. Zagrożeniem jest również przedkładanie realizacji krótkoterminowych planów i obietnic wyborczych władz samorządowych ponad długofalowe strategie zrównoważonego rozwoju.

Z punktu widzenia polityk, istnieje ścisła korelacja pomiędzy jakością zarządzania zasobami wody w miastach a potencjałem społeczno-gospodarczym terytorium. Zmiany w zakresie miejskiej polityki wodnej zaczynają się od poprawy świadomości władz samorządowych i mieszkańców.

Miasta potrzebują strategii zintegrowanej gospodarki wodnej, która wymaga:

- I. Łącznego traktowania zasobów wód opadowych, powierzchniowych i podziemnych oraz jakości środowiska w mieście w celu zapewnienia odnawialności zasobów, recyrkulacji wody i podnoszenia odporności miast na zjawiska ekstremalne;
- II. Integracji planowania przestrzennego z gospodarką wodną – np. przez opracowanie miejskich planów gospodarowania wodą obejmujących także program małej retencji, zintegrowanych z lokalnymi dokumentami planistycznymi. Studia i plany miejscowe powinny uwzględniać wskazania i ograniczenia wynikające z miejskich planów adaptacji do zmian klimatu (MPA) oraz planów zarządzania ryzykiem powodziowym (PZRP) i przeciwdziałania skutkom suszy (PPSS). Konieczna jest ocena hydrograficznych, hydrologicznych i środowiskowych skutków urbanizacji oraz możliwości ich kompensacji retencyjnej i przyrodniczej na podstawie analizy potencjału zlewni miejskich dla lokalizacji obszarów retencji i infiltracji oraz kształtowania jednostek osadniczych w powiązaniu ze strukturami przyrodniczymi. Niezbędne są również dalsze zmiany w polskim prawie i delegacje ustawowe do rozporządzeń, które ułatwią gospodarowanie wodami opadowymi w miastach;
- III. Wielofunkcyjnego zagospodarowania zbiorników, cieków i mokradeł oraz rozbudowy i łączenia niebiesko-zielonych struktur miejskich, w tym ochrony istniejących drzew (zwłaszcza przyulicznych) oraz redukcji powierzchni utwardzonych na rzecz przepuszczalnych i zazielenionych (tworzenia łąk kwietnych, ogrodów deszczowych),

a także integracji architektury z zielenią (w tym zazieleniania wszystkich nowo budowanych dachów płaskich);

- IV. Zdecentralizowanego zarządzania spływami opadowymi, opartego na podejściu „źródło – ścieżka – odbiornik”, w tym:
- poprawy retencyjności terenów całych miast (cel: „miasto-gąbka”), zatrzymywania wody w miejscu opadu, infiltracji do gruntu lub jej ponownego wykorzystania;
 - modernizacji systemów odwodnieniowych miast, w tym: uszczelnienia sieci wodno-kanalizacyjnych, sterowania przepływem i poprawy elastyczności systemów, budowy zbiorników retencyjnych (stałych bądź napełnianych epizodycznie) oraz powiązania z siecią małych cieków miejskich i poprawy retencji korytowej;
 - zwiększania retencji w dolinach rzek i na obszarach zalewowych, które powinny stać się strefami buforowymi, chroniącymi miasta przed wezbrzeniami powodziowymi i rzeki przed spływami zanieczyszczonych mas wodnych z miast. Strefy te powinny służyć przede wszystkim retencji korytowej, ochronie korytarzy ekologicznych i rekreacji mieszkańców.
 - integracji zarządzania ryzykiem powodziowym i spływami opadowymi (burzowymi), także na bazie planowania przestrzennego. Dla podniesienia skuteczności zrzutu wód burzowych z miasta w czasie powodzi rzecznej oraz ograniczenia wzrostu ryzyka na terenach chronionych wałami konieczne jest ich odciążenie poprzez magazynowanie części wód powodziowych oraz wprowadzenie szczególnych standardów zabudowy i zagospodarowania. Działania te należy wzmocnić katalogiem dobrych praktyk zabudowy dostosowanej do typu i skali zagrożeń oraz powiązać z systemem ubezpieczeń powodziowych.
- V. Wypracowania prawnych i finansowych mechanizmów mobilizujących odbiorców do odpowiedzialnego korzystania z sieci wodociągów i kanalizacji, ale też do zatrzymywania wód opadowych na własnym terenie, a także do kontroli poprawności eksploatacji zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków oraz oszczędzania wody pitnej. Konieczne jest utrzymanie infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej w odpowiednim stanie, zapewniającym bezpieczeństwo i dobrostan mieszkańców oraz środowiska naturalnego teraz i w przyszłości.
- VI. Integracji celów i działań różnych jednostek i instytucji miasta oraz podmiotów publicznych i prywatnych zaangażowanych w realizację miejskiej polityki wodnej oraz wdrożenia szerokiego programu edukacji wodnej i środowiskowej. Główne wyzwania edukacyjne dotyczą: znaczenia wody w przyrodzie i krajobrazie kulturowym; oszczędzania wody pitnej; takiego korzystania z kanalizacji, aby ograniczyć zanieczyszczanie rzek odpadami nieulegającymi biodegradacji; retencji i ponownego wykorzystywania wody deszczowej i szarej; a także zieleni w miastach. Musimy budować kulturę odpowiedzialności za wodę – nasze wspólne dobro.

Wskazane jest zatem powstanie aktu prawnego, który określałby zasady związane z gospodarką wodami opadowymi, porządkowałby normy jakości wód opadowych i określałby zasady finansowania niezbędnej infrastruktury.

5. Woda na terenach wiejskich

Większość (około 70%) wód słodkich pobieranych na świecie jest zużywana w rolnictwie. Według danych GUS pobór wód do nawadniania wynosi w Polsce około 80 mln m³ rocznie, co wydaje się wielkością znikomą (0,8%), wobec około 10 mld m³ całkowitego zużycia wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności. Nie są to jednak dane miarodajne z przynajmniej dwóch powodów. Po pierwsze, GUS nie uwzględnia w swoich statystykach obiektów nawadnianych o powierzchni poniżej 20 ha. Po drugie, ujęcia wody przeznaczonej do nawadniania pól są w większości nieopomiarowane i ich właściciele nie deklarują rzeczywistego zużycia wody. Rolnicy zwolnieni są z opłat za pobór wód, jeśli zadeklarują, że pobierają poniżej 5 m³/dobę (średniorocznie) wody z ujęć głębinowych, a wtedy nie potrzebują pozwolenia wodnoprawnego. W efekcie nie wiadomo, ile wody pobierane jest na cele rolnicze. Ponadto, rolnicy są zwolnieni z opłaty stałej, a opłaty za pobór wód na cele rolnicze (ponad 5 m³/dobę średniorocznie) są znacznie niższe niż za inne usługi wodne, co nie skłania do oszczędności wody.

Coraz silniej odczuwalny jest deficyt w klimatycznym bilansie wody w sezonie wegetacyjnym, co znaczy, że więcej wody paruje, niż pada, i to wtedy, kiedy przyroda i rolnictwo potrzebują jej najbardziej. W okresach krytycznych dla wzrostu roślin występowanie deficytów wody glebowej może się nasilać pod wpływem ocieplenia.

Ochronę produkcji roślinnej przed suszą zapewniają nawodnienia. Niestety, melioracje wodne, których stan techniczny i funkcjonalny jest w Polsce na ogół zły, spełniają niemal wyłącznie rolę odwadniającą, a nie nawadniającą. Urządzenia melioracyjne są zużyte technicznie, gdyż większość z nich wykonano w latach 60. i 70. ubiegłego wieku, a system zarządzania nie zapewniał ich właściwej konserwacji i eksploatacji.

Rolnictwo korzystające tylko z zasobów wody z opadów atmosferycznych jest bardziej zawodne niż rolnictwo wykorzystujące nawodnienia. Stosowanie nawodnień będzie więc nieodzownym elementem upraw rolnych w dużej części kraju, zwłaszcza tam, gdzie klimatyczny bilans wodny jest ujemny (np. Wielkopolska, Kujawy), a gleby charakteryzują się niską retencyjnością. W szczególności zalecane są systemy nawodnień wodoszczędnych i precyzyjnych, które są szybko upowszechniane, ale ciągle brakuje narzędzi do określania optymalnych dawek i terminów nawodnień.

W przyszłości woda do wykorzystania rolniczego może pochodzić głównie z zasobów wód podziemnych, które są szczególnym bogactwem i powinny podlegać ścisłej ochronie, więc ich wykorzystanie w sektorze rolnictwa powinno być poprzedzone dokładnym określeniem zasobów i progów ich bezpiecznej eksploatacji. Wody podziemne są

w znacznej części dobrej jakości i powinny być przeznaczone głównie do zaopatrzenia ludności w wodę. Niekontrolowane pobory wód podziemnych mogą spowodować znaczące negatywne skutki środowiskowe (np. wysychanie małych cieków i torfowisk zasilanych wodami podziemnymi, zanik lasów łęgowych i olsów) oraz gospodarczo-społeczne (np. zmiany krajobrazu i zmniejszenia produktywności małych gospodarstw rolnych, niewyposażonych w urządzenia nawadniające). Dlatego bardzo duże znaczenie mają działania z zakresu retencji naturalnej, służące nie tylko zwiększaniu retencji glebowej i odbudowie bioróżnorodności, ale też odtwarzaniu zasobów wód podziemnych.

Wbrew obiegowym opiniom duże zbiorniki nizinne nie rozwiązują problemów związanych z suszą, zwłaszcza w wymiarze rolniczym. Małe spadki terenu w przeważającej części Polski uniemożliwiają rozprowadzanie wody systemem grawitacyjnym do upraw polowych. Rurociągi ciśnieniowe są zbyt kosztowne. Dlatego trzeba lepiej wykorzystywać systemy nawodnień podsiąkowych na łąkach i pastwiskach w zmeliorowanych dolinach rzek. Konieczna jest skuteczna ochrona funkcji retencji na terenach podmokłych i w nieobwałowanych dolinach rzecznych oraz przywrócenie funkcji retencyjnych na obszarach zmeliorowanych.

Poważnym problemem jest wpływ rolnictwa na jakość wód powierzchniowych i podziemnych. Zanieczyszczenia rozproszone pochodzenia rolniczego stanowią główne źródło azotu (45,2%) i drugie po źródłach punktowych źródło fosforu (33,9%) w ładunku zanieczyszczeń odprowadzanych rzekami z Polski do Bałtyku. Intensywne rolnictwo znacząco przyczynia się do eutrofizacji wód i nieosiągnięcia celów środowiskowych RDW oraz celów redukcyjnych HELCOM.

Zaorywanie łąk i pastwisk w dolinach rzek w celu uprawy bardziej efektywnych roślin paszowych, np. kukurydzy, stanowi znaczące zagrożenie dla jakości wód ze względu na brak możliwości buforowania spływu biogenów do rzeki.

Zanieczyszczanie wód na szeroką skalę spowodowane jest brakiem lub złym funkcjonowaniem zbiorników bezodpływowych, oczyszczalni przydomowych i małych oczyszczalni lokalnych na terenach wiejskich.

Odzysk wody ze ścieków na cele rolnicze może łagodzić wpływ rolnictwa na środowisko. Od czerwca 2023 roku zacznie obowiązywać Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie minimalnych wymogów dotyczących ponownego wykorzystania wody. Jak pokazały doświadczenia z krajów Europy Południowej, stosowanie wody odzyskanej powoduje zmniejszenie zapotrzebowania na nawożenie. Należy jednak utrzymywać wysokie standardy wody do nawodnień, ograniczając możliwość zasolenia gleb i długotrwałego zmniejszenia ich urodzajności. Przedsięwzięcia mające na celu ochronę jakości wód obejmują dobre praktyki rolnicze potrzebne do spełnienia wymagań Dyrektywy Azotanowej UE.

Konieczna jest także modyfikacja Wspólnej Polityki Rolnej w kierunku regulacji i dobrych praktyk, które wspierają prośrodowiskowe zachowania rolników. Bardzo istotne jest racjonalne wykorzystanie wody do nawodnień (hasło: więcej plonu z jednej kropli) i poszukiwanie takich roślin, które są mniej wodochłonne i bardziej odporne na chwilowy niedostatek wody. Zamiast megalitrów potrzebnej wody warto szukać negalitrów (ujemnych litrów) wody zaoszczędzonej.

Samo zwiększenie retencyjności zlewni nie wystarcza do skutecznego przeciwdziałania skutkom suszy w rolnictwie. Niezbędna jest także odpowiednia infrastruktura wodna, umożliwiająca pobór retencionowanej wody oraz dostarczenie jej do systemów nawadniających. Analiza przykładów z realizacji zbiorników małej retencji wskazuje, że obok usprawnienia procesu planowania, projektowania, realizacji i stworzenia skutecznego systemu finansowania tych obiektów, niezbędne jest także wypracowanie zasad ich wykorzystania, eksploatacji i utrzymania.

Lasy Państwowe od ponad 30 lat realizują wiele działań w celu poprawy stosunków wodnych na terenach leśnych, w tym wykonanie i modernizację małych zbiorników retencyjnych i budowli piętrzących.

W warunkach wzrostu ryzyka klimatycznego, spadku opłacalności rolnictwa i dostępu do odpowiednich zasobów ludzkich, potrzebne są zmiany metod uprawy dla utrzymania produktywności, przy uwzględnieniu wymagań ochrony środowiska. Naczelną zasadą w sytuacji braku dostępu do odpowiedniej ilości nawozów naturalnych powinno być ograniczenie orki. Trzeba chronić materię organiczną i pojemność wodną profilu glebowego oraz ograniczać parowanie z gleby poprzez pozostawianie resztek poźniowych. Grunty marginalne winny być ostoją bioróżnorodności, a obszary z potencjałem do tworzenia małej retencji należy wyposażyć w odpowiednie urządzenia melioracyjne.

Do koniecznych działań, które powinny być podejmowane w celu poprawy gospodarowania wodą w obszarach wiejskich, należą:

- I. Oszczędne i zrównoważone wykorzystanie wód podziemnych, powiązane z rozwojem retencji powierzchniowej oraz z odbudową i modernizacją urządzeń melioracyjnych.
- II. Regulowany pobór, nawadnianie i odpływ prowadzące do jak największej efektywności wykorzystania wody, powiązane z efektywnym systemem monitorowania i prognozowania zasobów wodnych w różnych skalach, w ujęciu rodzajowym, przestrzennym i czasowym.
- III. Ochrona i odbudowa ładu przestrzennego, sprzyjającego oszczędnemu gospodarowaniu wodą i odnawianiu jej zasobów, z uwzględnieniem retencji krajobrazowej. Wymaga to dbałości o gleby i ich właściwości retencyjne, a także wprowadzenia struktury upraw ograniczających erozję gleb i doboru roślin odpornych na niedobory wody.

- IV. Metody hodowli zwierząt, które nie obciążają środowiska naturalnego emisjami związków azotu oraz farmaceutykami weterynaryjnymi, wsparte:
- oszczędnym oraz ściśle kontrolowanym wykorzystywaniem biocydów i nawozów,
 - poszukiwaniem bardziej przyjaznych środowisku technologii i metod hodowli.
- V. Obecny poziom finansowania infrastruktury wodnej nie zapewnia prawidłowej gospodarki wodnej w rolnictwie, w tym utrzymania urządzeń wodnych w dobrym stanie. Potrzebny jest stabilny, wielopoziomowy system finansowania, wykorzystujący fundusze prywatne i publicznie. Obok monitorowania poboru i ochrony zasobów wodnych, system ten powinien uwzględniać wprowadzenie:
- funduszu melioracji wodnych, wykorzystującego plan utrzymania urządzeń melioracyjnych z obowiązkiem nadzorowania jego realizacji,
 - opłat za pobór wód podziemnych na cele rolnicze.

6. Edukacja i kształcenie w dziedzinie gospodarowania wodą

Niewystarczająca wiedza społeczeństwa wpływa na podejmowanie krótkowzrostnych decyzji i niefrasobliwe wybory konsumpcyjne oraz utrwała szkodliwe wzorce zachowań.

Wyniki badań świadomości ekologicznej Polaków ujawniają luki informacyjne w zakresie gospodarowania wodą i zmian klimatu. Badania [Raport, 2018] wykazały m.in., że respondenci dostrzegają potrzebę modernizacji istniejącej kanalizacji deszczowej (47,8%), wzmocnienia służb ratowniczych (45,7%) oraz rozwoju i modernizacji obiektów przeciwpowodziowych (39,9%), ale nie doceniają związku między rozwojem niebiesko-zielonej infrastruktury a retencją wodną i łagodzeniem ekstremów klimatycznych. Jedynie 1 na 10 Polaków próbuje ograniczać skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Wyniki badań z sondażu Eurobarometru [Raport, 2015] wskazywały, że co czwarty Polak (26%) był dobrze poinformowany w kwestiach dotyczących gospodarki wodnej. Większość badanych (69%) była zdania, że w mediach za mało mówi się o kwestii oszczędzania wody.

W ostatnich latach widoczna jest intensyfikacja akcji i programów edukacyjnych o wodzie, prowadzonych przez PGW Wody Polskie, miejskie przedsiębiorstwa wodno-kanalizacyjne oraz proekologiczne stowarzyszenia i organizacje pozarządowe. Konieczne jest jednak wsparcie powszechnej edukacji o wodzie na wszystkich poziomach nauczania: od przedszkola, poprzez szkolnictwo podstawowe i średnie, do szkolnictwa wyższego. Ogromne znaczenie ma również zachęcanie społeczeństwa do edukacji ustawicznej, w tym uczestnictwa w programach uniwersytetów trzeciego wieku. Popularyzacja wiedzy o wodzie i wymiana najlepszych praktyk są niezbędnymi czynnikami komunikacji pomiędzy naukowcami a politykami, lokalnymi działaczami i społeczeństwem.

W dużym uproszczeniu, poprawę świadomości w zakresie wyzwań związanych z wodą warunkuje kilka podstawowych działań:

- I. Dostęp do informacji. Udostępnione zostały już zasoby danych IMGW-PIB, a mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego dostępne są na tzw. Hydroportalu⁶, ale nadal część informacji znajdujących się w rękach podmiotów administracyjnych nie jest powszechnie dostępna. Dane GIS (Geograficznych Systemów Informacji), w różnych systemach informacji przestrzennej wymagają synchronizacji i powiązania z informacjami o wodzie. Potrzebne jest też ujednoczenie standardu baz danych planistycznych i poprawa czytelności przekazu.
- II. Dostęp do poradników i dobrych praktyk, czyli tekstów, filmów, podcastów zawierających usystematyzowane porady, jak działać w przypadku zagrożeń lub problemów z wodą. Obecność łatwo dostępnych, profesjonalnych poradników jest kluczem do samodzielnej aktywności ludzi w tej dziedzinie. Być może właściwym rozwiązaniem byłoby stworzenie dużej, powszechnie dostępnej platformy informacji o wodzie, powiązanej z Hydroportalem i lokalnymi systemami geoinformacyjnymi.
- III. Szkolenia i warsztaty, które prowadzone są zazwyczaj przez organizacje i stowarzyszenia dla samorządowców i mieszkańców, w ramach programów edukacji ekologicznej finansowanych np. ze środków wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej lub miejskich przedsiębiorstw wodno-kanalizacyjnych. Warto też rozważyć finansowanie edukacji wodnej społeczeństwa przez PGW Wody Polskie z opłat za usługi wodne.
- IV. Wsparcie edukacji dzieci i młodzieży szkolnej jest formą przekazania podstawowej i aktualnej wiedzy oraz faktów dotyczących zmian klimatu i skutków, jakie one niosą dla zasobów wody i gospodarki wodnej.
- V. Zdobywanie wiedzy poprzez działanie. Możliwe jest zbieranie doświadczeń poprzez uczestnictwo w różnych formach aktywności, np. w konsultacjach społecznych planów sporządzanych na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym, czy w sieciach wolontariatu monitorujących środowisko wodne, jakość wód, parametry pogodowe itp. Ważny jest również udział w działaniach naukowych, wykonywanych przez obywateli pod kierunkiem profesjonalistów (tzw. *citizen science* – nauka obywatelska).

Bardzo poważnym problemem okazuje się kształcenie branżowe (szkoły zawodowe i technika) oraz certyfikowanie pracowników operacyjnych (walidacja kwalifikacji).

Ograniczona wiedza planistów przestrzennych, urbanistów, architektów czy inżynierów budownictwa w zakresie zarządzania zasobami wodnymi i środowiskiem skutkuje marginalizacją tych aspektów w procesie planowania i projektowania inwestycji, zwłaszcza przy niedoborze narzędzi ekonomicznych i prawnych wymuszających kompen-

⁶ https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gmap=gpPDF

sację przyrodniczą i retencyjną. Także niewystarczający poziom wiedzy o planowaniu przestrzennym i ochronie środowiska wśród absolwentów inżynierii i gospodarki wodnej oraz inżynierii środowiska może ograniczać możliwości współpracy interdyscyplinarnej.

Rekomendujemy przywracanie znaczenia nauk o wodzie na uczelniach. Dużą rolę mogliby odegrać specjaliści-hydrologi i praktycy, znający najnowsze badania naukowe i praktyczne metody pracy oraz najnowocześniejsze techniki pomiarowe i modele.

W obliczu zmiany klimatu należy się zastanowić nad gruntowną reformą programów kształcenia w ramach hydrologii, hydrauliki i gospodarki wodnej. Od kilku lat redukowany jest czas przeznaczony na nauczanie tych przedmiotów (nawet na wydziałach mających w nazwie „środowisko”). Obecnie na kierunkach inżynieria i ochrona środowiska, a także na uniwersyteckich wydziałach geograficznych, nauka przedmiotów związanych z wodą i hydrologią ogranicza się do kilku (niekiedy kilkunastu) godzin wykładowych w ciągu całego cyklu nauczania. Niedobór ćwiczeń audytoryjnych lub projektowych ogranicza studentom możliwość wykonania obliczeń lub opracowania modeli, a hydrologiczne specjalności magisterskie są coraz rzadziej wybierane przez dyplomatów. Redukcja programów kształcenia doprowadziła do degradacji wiedzy o wodzie u młodych inżynierów, niezrozumienia procesów rządzących hydrosferą i do ignorancji w tematyce zmian klimatycznych. Drugim niebezpiecznym skutkiem jest widoczna coraz wyraźniej luka pokoleniowa wśród specjalistów hydrologii i gospodarki wodnej, hydrotechników z uprawnieniami, a także wśród wykładowców.

Uczelnie wyższe są kluczowym ogniwem w rozwoju innowacyjnych rozwiązań na rzecz środowiska. Jedynie odpowiednia ich organizacja i finansowanie umożliwią realizację w Polsce nowych rozwiązań, ale także właściwe, zgodne z potrzebami rynku, kształcenie specjalistów w dziedzinie gospodarki wodnej. Ponadto potrzebna jest edukacja ustawiczna nie tylko dzieci i młodzieży, ale także dojrzałych obywateli.

7. Rekomendacje w zakresie pilnych działań

Zadaniem gospodarki wodnej jest nie tylko zaspokojenie szeroko rozumianych potrzeb wodnych (zaopatrzenie w wodę mieszkańców i gospodarki), bezpieczeństwo wodne (ochrona przed powodzią i suszą), gospodarcze wykorzystanie wód (rolnictwo, energetyka, żegluga, turystyka i rekreacja), ale także ochrona zasobów wodnych przez zapewnienie ich dobrego stanu.

Na zarządzanie gospodarką wodną w Polsce składa się wiele wzajemnie na siebie oddziałujących elementów:

- układ instytucjonalny i regulacje prawne,
- system finansowania,
- obligatoryjne i wolicjonalne dokumenty wyznaczające politykę wodną,

- reguły gospodarowania zasobami wodnymi i mieniem sektora gospodarki wodnej,
- wydawanie decyzji administracyjnych dla użytkowników wód,
- zasady rozstrzygania konfliktów dotyczących wody,
- międzynarodowe uwarunkowania gospodarowania wodami.

Tak złożony układ powiązań wymaga dwukierunkowej integracji działań w gospodarowaniu wodami:

- zasobowej, promującej rozwiązania, które traktują łącznie wszystkie zasoby wodne: opad, wody powierzchniowe, wody podziemne, w kontekście ilości i jakości oraz
- użytkowej, zapewniającej produktywność ekonomiczną, sprawiedliwość społeczną i zrównoważenie środowiskowe.

Zmieniające się uwarunkowania wpływają na kryteria kształtowania polityki wodnej, a w konsekwencji wymagają ewolucyjnego dostosowywania do nich zasad gospodarowania wodami. Należy tak kształtować instrumenty regulacyjne i narzędzia wykonawcze, aby zagwarantować rozwiązania trwałe w długiej perspektywie czasowej. To są rozwiązania programowane długofalowo, ale planowane i realizowane etapowo, aby umożliwić ich korygowanie w kolejnych etapach realizacji.

Jak wskazują diagnozy, także syntetycznie ujęte w Alertach wodnych i niniejszym Raporcie w postaci listy potrzeb, obecny stan gospodarki wodnej wymaga interwencji w dwóch powiązanych wzajemnie obszarach:

- Zarządzania, opartego na integracji gospodarowania wodami z otoczeniem społeczno-gospodarczym i planowaniem przestrzennym.
- Legislacji i układu instytucjonalnego, gwarantujących osiągnięcie założonych celów tej integracji.

Istotne jest wskazanie najpilniejszych działań, które przyspieszą proces zmian i zapewnią trwałość rozwiązań. Na podstawie diagnozy potrzeb poniżej określono pakiet rekomendowanych działań.

W obszarze integracji gospodarowania wodami z otoczeniem społeczno-gospodarczym konieczne jest przygotowanie dopełniających dokumentów strategicznych i operacyjnych. W pierwszej kolejności powinna to być Narodowa Strategia Gospodarowania Wodami, która zintegruje kierunki działań krajowych we wszystkich obszarach dotyczących wykorzystania zasobów wodnych: zaopatrzeniu w wodę mieszkańców, gospodarki, w tym rolnictwa, ochronie przed powodzią i przeciwdziałaniu suszy, ochronie środowiska wodnego i przyrody, hydroenergetyki oraz transportu śródlądowego.

Ważnym brakującym dokumentem integracji gospodarowania wodami jest Plan Zwiększenia Retencji jako dokument integrujący zagadnienia retencji naturalnej i sztucznej (zbiornikowej), retencji suchej i „mokrej” (powodziowej *versus* suszowej),

wielozadaniowej (na potrzeby życiowo-gospodarcze, środowiskowo-przyrodnicze, hydroenergetyczne, żeglugowe etc.). Umożliwiłby on analizę wszystkich rodzajów retencji i potencjalnych lokalizacji pod kątem ich funkcjonalnych, technicznych, środowiskowych, społecznych i ekonomicznych aspektów realizacyjnych.

Rekomenduje się również wprowadzenie narzędzi wykonawczych, które przyspieszą integrację zarządzania zasobami wodnymi, umożliwiającą:

- I. Skuteczne powiązanie planowania przestrzennego na poziomie regionalnym i lokalnym z zarządzaniem jakością środowiska i retencją w skalach zlewniowych uwzględniające w szczególności: (i) ocenę wpływu planów zagospodarowania przestrzennego (zwłaszcza dla terenów urbanizowanych) na zmiany odpływu wody w zlewniach i zasad kompensacji utraconej zdolności retencyjnej; (ii) wdrożenie rozwiązań legislacyjnych (w zakresie kodeksu urbanistyczno-budowlanego) umożliwiających zagospodarowanie wód na miejscu opadu, zwiększanie powierzchni biologicznie czynnej i ochronę zieleni wysokiej w miastach; (iii) wprowadzenie zasad i ograniczeń wynikających z zagrożenia powodziowego i bezpiecznego odprowadzenia wód burzowych oraz standardów zagospodarowania i zabudowy na terenach chronionych wałami.
To zadanie wymagające współpracy rządowo-samorządowej dla opracowania narzędzi formalnych i ram organizacyjnych, które umożliwią jego realizację na bazie obowiązujących przepisów i planowanej nowelizacji, a także prac studialnych poszerzających obecne "Studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy".
- II. Przygotowanie masterplanów – programów integrujących gospodarowanie wodami i zarządzanie ryzykiem powodziowym/suszy z planami rozwojowymi w obszarach wielozlewniowych. Punktem wyjścia do realizacji masterplanów powinny być wieloskalowe prace studialne dotyczące zasobów wodnych. Dotyczyć to powinno przede wszystkim obszarów poddanych presji rozwojowej i intensywnemu wykorzystaniu wód. Sposobem realizacji powinny być duże projekty wodne, łączące działania inwestycyjne z działaniami nietechnicznymi w dużych obszarach zlewni i wielozlewnionych. Takie podejście będzie dobrą podstawą do hierarchicznego programowania inwestycji wodnych i innych działań dedykowanym tym obszarom. Jednocześnie taki tok działań będzie właściwą drogą do redukcji ryzyk związanych z wodą i minimalizowania transferu takich ryzyk z jednego obszaru zlewni do drugiego.
Masterplany realizowane w takim trybie oparte będą na wariantowych analizach uwzględniających możliwości i ograniczenia wykorzystania, ochrony i kształtowania zasobów wodnych, a także ich ochrony. Powiązanie masterplanów z systemem monitoringu i ocen efektywności rozwiązań, umożliwi etapowanie wieloletnich prac, połączone z niezbędną weryfikacją planów. Dodatkowo zapewni stworzenie zweryfikowanych wielotematycznych baz danych.

III. Podjęcie pilnych prac nad koordynacją zadań gospodarki wodnej w obrębie dużych rzek, głównie Odry i Wisły. Dotyczy to przede wszystkim oceny możliwości i efektywności realizacji planów żeglugowych, w kontekście niezbędnej do alimentacji dróg wodnych retencji wodnej, oraz integracji tych planów z zadaniami ochrony przed powodzią i ograniczeniem skutków suszy.

To zadanie typu „masterplan” Wisły i Odry i innych rzek w obszarach ich korytarzy na potrzeby delimitowania odcinków tych rzek pod kątem zdolności i możliwości żeglugowej, a w konsekwencji urealnienia programowania rozwoju żeglugi w Polsce.

IV. Opracowanie standardów monitoringu i oceny efektów realizacji działań w ramach planów i projektów, na podstawie których można będzie dokonywać etapowych ocen skuteczności wprowadzanych rozwiązań w określonych horyzontach czasowych oraz w odpowiedniej dla tej oceny skali przestrzennej ich oddziaływania.

To będą narzędzia kontroli i oceny efektów realizacji inwestycji i innych działań, ujętych w planach gospodarowania wodami i w planach zarządzania ryzykiem powodziowym. Ich realizacja wymaga wypracowania zasad i reguł oraz szczegółowych wytycznych dotyczących monitoringu i ocen, opartych na jednoznacznych kryteriach kwalifikacji.

V. Kontrola u źródła powinna być podstawową zasadą stosowaną w gospodarce wodnej. Sprzyjać temu powinny wprowadzane standardy kontroli wskazane powyżej. Wymaga to jednak wprowadzenia w życie takich uregulowań, które spowodują, że zasada „zanieczyszczający płaci” stanie się praktyką w pełni egzekwowaną przez inspekcje państwowe. Dotyczy to także respektowania konieczności ustanawiania stref ochrony ujęć, a w konsekwencji zakazów i nakazów, jakie służą ochronie zasobów. To powinno odciążyć przedsiębiorstwa wodociągowe z obowiązku pokrywania kosztów usuwania wciąż nowych zanieczyszczeń z wody i ze ścieków, gdyż w ten sposób dodatkowe koszty ponoszone są przez odbiorców usług, a nie przez podmioty odpowiedzialne za przenikanie zanieczyszczeń do wód.

VI. Opracowanie czytelnych i zrozumiałych poradników i dobrze udokumentowanych praktyk, dotyczących: (i) wpływu rozwoju na zasoby wodne i jego uwarunkowań, oraz (ii) wsparcia rozwiązań urbanistycznych i transportowych infrastrukturą wodną (wodno-zieloną) dla ograniczenia lub rekompensaty utraty retencji wodnej.

Będą to, obok już opracowanych i rozwijanych katalogów rozwiązań niebiesko-zielonej infrastruktury, zalecenia i poradniki, które umożliwią wsparcie integracji gospodarowania wodami z planowaniem przestrzennym. Powinny one w dużym stopniu opierać się na studiach przypadków z wykorzystaniem wielotematycznych baz danych.

Tym narzędziom wykonawczym powinien towarzyszyć odpowiedni pakiet szkoleniowy, ukierunkowany na:

- Szkolenie kadry gospodarki wodnej, rozszerzające jej wiedzę i podnoszące umiejętności w zakresie interpretacji wyników analiz na potrzeby planowania i projektowania rozwiązań, w kontekście formułowania ocen dla wyboru rozwiązań oraz hierarchizację inwestycji.
- Szkolenia interdyscyplinarne, kierowane do kadry gospodarki wodnej, planowania przestrzennego, infrastruktury komunalnej i transportowej w celu rozszerzenia wiedzy i umiejętności współpracy w zakresie rozwiązywania zagadnień wodnych w obszarach problemowych, a często także konfliktowych.

W obszarze układu instytucjonalnego i legislacji należy w pierwszej kolejności dokonać gruntownej oceny rezultatów i skutków przeprowadzonej reformy instytucjonalnej zarządzania gospodarką wodną w kraju na podstawie opinii użytkowników wód, gron eksperckich, instytucji kontrolnych (raporty NIK), partnerów społecznych (w tym samorządu terytorialnego) i opinii publicznej. Powinno to być zrealizowane przez powołanie niezależnego interdyscyplinarnego zespołu eksperckiego, który przedstawi wnioski i rekomendacje koniecznych modyfikacji. Podstawowe kwestie wymagające analizy to:

- I. Obecny układ instytucjonalny gospodarki wodnej jest nadmiernie scentralizowany i wymaga dalszych ewolucyjnych zmian, aby zachowując zlewniowy charakter władztwa wodnego, zdecentralizować to zarządzanie zgodnie z zasadą subsydiarności i pomocniczości.
- II. Niezależnie od procesu decentralizacji, rozumianego jako przekazanie pewnych kompetencji samorządowi terytorialnemu, konieczne jest przekazanie szeregu kompetencji wewnątrz struktury rządowej PGW Wody Polskie ze szczebla centralnego na niższe poziomy zarządzania.
- III. Kwestia niezbędnych potrzeb kadrowych i merytorycznych oraz instrumentów skutecznego nadzoru przez ministra właściwego ds. gospodarki wodnej nad PGW Wody Polskie.
- IV. Kluczowym partnerem dla ministra odpowiedzialnego za gospodarkę wodną jest resort rolnictwa z uwagi na obecny i przyszły poziom wykorzystania wód w rolnictwie, a także jego wpływ na ich jakość. Warto rozważyć ustawowe powiązania w zakresie planowania, finansowania, utrzymania i modernizacji infrastruktury wodnej w rolnictwie.
- V. Uwarunkowania międzynarodowe w gospodarce wodnej są szczególnie istotne w kontekście kompetencji przekazanych na szczebel Unii Europejskiej, programowania i realizacji polityki wodnej w międzynarodowych dorzeczach i na rzekach granicznych, więc realizowane powinny być na szczeblu ministerialnym dla nadania im należytej rangi w kontaktach międzynarodowych.

Zagadnienia finansowania gospodarki wodnej po reformie z 2018 roku powinny być przedmiotem analiz i legislacji. Zaproponowany w ustawie prawo wodne model finansowania gospodarki wodnej, opierający się na zasadzie pokrycia kosztów wody przez użytkownika, jest słuszny co do zasady, natomiast jego wdrożenie, abstrahujące od zasobności konsumentów i wpływu na wodochłonne sektory gospodarcze, jest poważną słabością i nie rozwiązuje problemu wieloletniego niedofinansowania gospodarki wodnej.

Należy także odnieść się do następujących ważnych kwestii:

- Połączenie w scentralizowanej organizacji PGW Wody Polskie kompetencji użytkownika wód i władzy publicznej wydającej decyzje administracyjne innym użytkownikom wód jest rozwiązaniem wątpliwym w kontekście bezstronności i bezinteresowności. Poważne wątpliwości budzą rozwiązania obecnie obowiązującego prawa wodnego w kwestii, gwarantowanego przez Konstytucję RP, zapewnienia dwuinstancyjności procesu odwoławczego od decyzji administracyjnych wydanych przez PGW Wody Polskie.
- Kwestia finansowania usług wodociągowych jest kluczowa dla funkcjonowania miast i wsi. Zadaniem regulatora taryf winno być utrzymywanie ich na racjonalnym i bezpiecznym poziomie, uwzględniającym racje dostawców wody, zdolność finansową gospodarstw domowych oraz konkurencyjność wodochłonnych działów gospodarki narodowej. Dialog regulatora z dostawcą usług i z samorządem powinien być podstawą do podjęcia racjonalnych decyzji.
- Państwa członkowskie UE są odpowiedzialne za osiągnięcie celów środowiskowych w ramach Wspólnej Polityki Rolnej. Wsparcie finansowe rolników powinno być warunkowane przestrzeganiem przez nich praktyk ochrony środowiska, na podstawie ustalonych kryteriów. Płatności mogłyby wynagradzać praktyki, które koncentrują się na ochronie zasobów wodnych (redukcja stosowania nawozów i środków biobójczych itd.). Sektor rolny powinien otrzymać wsparcie dla praktyk, które mają na celu osiągnięcie środowiskowych norm jakości określonych dyrektywami UE i implementowanych w polskim prawie.

Potrzebujemy zintegrowanego podejścia do gospodarowania skromnymi zasobami wody w Polsce. Zarządzanie powinno mieć charakter horyzontalny i być prowadzone z poszanowaniem zasady zrównoważonego rozwoju. W pierwszej kolejności należy zapobiegać problemom, a w następnej – łagodzić konflikty między różnymi sposobami użytkowania i użytkownikami wód. Aby osiągnąć ten cel, potrzebny jest racjonalny układ instytucjonalny, dobre i stabilne regulacje prawne, profesjonalne kadry i mądre decyzje polityczne. Ten raport przygotowany przez grono ekspertów jest dedykowany decydnym politycznym i opinii publicznej w celu zwrócenia uwagi na obecne i przyszłe problemy gospodarki wodnej w Polsce.

Liczne stwierdzenia zawarte w tym artykule są spójne ze spostrzeżeniami poczynionymi w innych polskich opracowaniach, których współtwórcami byli m.in. autorzy niniejszego artykułu. Niektóre tezy zawarte w niniejszym artykule współbrzmiają z treścią specjalnej sekcji kwartalnika *Nauka* (nr 1 z roku 2014), poświęconej zagrożeniom związanym z wodą, zob. Kundzewicz i in. (2014), Iwanicki i in. (2014), Gutry-Korycka i in. (2014), Gromiec i in. (2014), Romanowicz i in. (2014), Kędziora i in. (2014) oraz Kindler i in. (2014). Ciekawe rozwinięcie szeregu szczegółowych zagadnień składających się na tematykę gospodarowania wodą w Polsce, np., Dyderski i in. (2020), Karaczun (2020), Kijowska-Oberc i in. (2020), Okruszko (2020), Popek i Grygoruk (2020), Zalewski i in., (2020) można znaleźć w zeszycie specjalnym periodyku *Academia* (2/62/2020).

Literatura

- Dyderski M.K., Paż-Dyderska S., Jagodziński A.M. (2020) *Między wodą a lasem*. *Academia* 2/62, 4–9, <http://www.czasopisma.pan.pl/academiaPAN/134594#tabs>
- Gromiec M., Sadurski A., Zalewski M., Rowiński P. (2014) *Zagrożenia związane z jakością wody*. *Nauka*, nr 1, 99–122, <http://www.czasopisma.pan.pl/dlibra/publication/106388/edition/92155/content>
- Gutry-Korycka M., Sadurski A., Kundzewicz Z.W., Pociask-Karteczka J., Skrzypczyk L. (2014) *Zasoby wodne a ich wykorzystanie*. *Nauka*, nr 1, 77–98, <http://www.czasopisma.pan.pl/dlibra/publication/106379/edition/92153/content>
- Iwanicki J., Kindler J., Kundzewicz Z.W. (2014) *Zagrożenia związane z wodą*. *Nauka*, nr 1, 63–76, <http://www.czasopisma.pan.pl/dlibra/publication/106374/edition/92144/content>
- Januchta-Szostak A., Banasik K., Chudziński P., Drzewiecki S., Hausner J., Jania J., Kundzewicz Z., Kutek K., Konieczny R., Licznar P., Magnuszewski A., Nachlik E., Ramm K., Rosiek K., Zaleski J., Ziętara P. (2020a), *Alert wodny nr 3 – Woda w miastach*. [Również: *Gospodarka Wodna* 8/2020, 4–6].
- Januchta-Szostak A., Degórski M., Hausner J. Jania J., Kochanek K., Konieczny R., Kundzewicz Z., Majewski W., Przybylak R., Ramm K., Wiatkowski M., Zaleski J., (2020b), *Alert wodny nr 7 – Edukacja i kształcenie w dziedzinie gospodarowania wodą*.
- Karaczun Z.M. (2020) *Gospodarka kontra woda*. *Academia* 2/62, 22–25, <http://www.czasopisma.pan.pl/academiaPAN/134594#tabs>
- Kędziora A., Kępińska-Kasprzak M., Kowalczak P., Kundzewicz Z.W., Miler A.T., Pierzgałski E., Tokarczyk T. (2014) *Zagrożenia związane z niedoborem wody*. *Nauka*, nr 1, 149–172, <http://www.czasopisma.pan.pl/dlibra/publication/106395/edition/92163/content>
- Kijowska-Oberc J., Ratajczak E., Pietras M. (2020) *Dopóki susza ich nie rozłączy*. *Academia* 2/62, 26–29, <http://www.czasopisma.pan.pl/academiaPAN/134594#tabs>
- Kindler J., Iwanicki J., Kundzewicz Z.W., Matczak P., Miłaszewski R., Żelazo J. (2014) *Zagrożenia instytucjonalne*. *Nauka*, nr 1, 173–195, <http://www.czasopisma.pan.pl/dlibra/publication/106398/edition/92166/content>
- Kożuchowski K. (1985) *Zmienność opadów atmosferycznych w Polsce w stuleciu 1881–1980*. *Acta Geographica Lodziensia*, 48, s. 158.
- Kundzewicz, Z.W., Gromiec M., Iwanicki J., Kindler J., Matczak, P. (2014) *Raport o zagrożeniach*

- niach związanych z wodą – wprowadzenie*. Nauka, nr 1, 59–62, <http://www.czasopisma.pan.pl/dlibra/publication/106372/edition/92139/content>
- Kundzewicz Z., Zaleski J., Hausner J. (2020a), *Alert wodny nr 1 – Grozi nam wielki kryzys wodny*. [Również: *Gospodarka Wodna* 6/2020, 4–5].
- Kundzewicz Z., Banasik K., Błażejowski R., Januchta-Szostak A., Jokiel P., Kochanek K., Konieczny R., Kutek K., Majewski W., Nachlik E., Nieznański P., Pierzgalski E., Przybylak R., Romanowicz R., Wałęga A., Zaleski, J. (2020b), *Alert wodny nr 2 – Konieczna jest redukcja ryzyka powodzi i suszy*. [Również: *Gospodarka Wodna* 7/2020, 5–6].
- Nachlik E., Januchta-Szostak A., Kundzewicz Z., Okruszko T., Ramm K., Rosiek K., Wawer R., Zaleski J. (2020), *Alert wodny nr 8 – Zintegrowane podejście w gospodarowaniu wodą*.
- Okruszko T. (2020) *Łatwiej chronić, niż odtwarzać*. *Academia* 2/62, 30–33, <http://www.czasopisma.pan.pl/academiaPAN/134594#tabs>
- Pierzgalski E., Balcerowicz M., Banasik K., Błażejowski R., Degórski M., Kozyra J., Kundzewicz Z., Majewski W., Okruszko T., Ostrowski K., Piniewski M., Ramm K., Wawer R., Wiatkowski M. (2020) *Alert wodny nr 5 – Woda i rolnictwo –problem nie tylko rolników*.
- Popek Z., Grygoruk M. (2020) *Bliżej przyrody – bliżej człowieka*. *Academia* 2/62, 34–39, <http://www.czasopisma.pan.pl/academiaPAN/134594#tabs>
- Raport „Jednotematyczne badania świadomości ekologicznej mieszkańców Polski ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU” (2018) Opracowany dla Ministerstwa Środowiska przez konsorcjum firm DANAE sp. z o.o oraz Realizacja sp. z o.o., listopad 2018, <https://www.gov.pl/web/srodowisko/badaniawiadomosci-ekologicznej>
- Raport z analizy badań świadomości, postaw i zachowań ekologicznych Polaków przeprowadzonych w Polsce w latach 2009–2015 (2015). Analiza TNS Polska dla Ministerstwa Środowiska, lipiec 2015, <https://www.gov.pl/web/srodowisko/badania-wiadomosci-ekologicznej>
- Romanowicz R.J., Nachlik E., Januchta-Szostak A., Starkel L., Kundzewicz Z.W., Byczkowski A., Kowalczak P., Żelaziński J., Radczuk L., Kowalik P., Szamałek K. (2014) *Zagrożenia związane z nadmiarem wody*. *Nauka*, nr 1, 123–148, <http://www.czasopisma.pan.pl/dlibra/publication/106388/edition/92155/content>
- Zaleski J., Chudziński P., Januchta-Szostak A., Kundzewicz Z., Konieczny R., Kutek K., Nachlik E., (2020a), *Alert wodny nr 4 – Gospodarka wodna w strategicznych dokumentach programujących rozwój*. [Również: *Gospodarka Wodna* 9/2020, 8–11].
- Zaleski J., Chudziński P., Degórski M., Januchta-Szostak A., Konieczny R., Kundzewicz Z., Kutek K., Majewski W., Nachlik E., (2020b) *Alert wodny nr 6 – Woda w planowaniu przestrzennym*.
- Zaleski J., Balcerowicz M., Dolny J., Godyń I., Kozyra J., Kundzewicz Z., Majewski W., Pierzgalski E., Wawer R. (2020c) *Alert wodny 9 – Zarządzanie gospodarką wodną w Polsce*.
- Zalewski M., Kiedrzyńska E., Mankiewicz-Boczek J., Izydorczyk K., Jurczak T., Jarosiewicz P. (2020) *Zatrzymać wodę, opóźnić odpływ*. *Academia* 2/62, 58-61, <http://www.czasopisma.pan.pl/academiaPAN/134594#tabs>
- Ziernicka-Wojtaszek A., Kopcińska J. (2020) *Variation in atmospheric precipitation in Poland in the years 2001–2018*. *Atmosphere* 11, 794, doi: 10.3390/atmos11080794

Managing water – challenges for Poland

The scope of water management is to meet water demand by supplying water to the population and to the national economy; to provide water to the users in such

sectors as agriculture, energy, navigation, tourism and recreation, as well as the environment; and to warrant water safety (including protection against floods and droughts). Health and well-being of the Polish population depends on the quality of the environment, therein access to water in adequate quantity and quality. The country struggles with management of low water resources whose quality is still inadequate. The present paper, co-authored by numerous Polish experts, leaders in research and in practice, presents a critical view on the water management in Poland. Among the specific topical areas covered by this paper are: water needs, policies and legislation, as well as governance. The authors specify recommendations for a range of necessary, and urgent, actions to be taken by decision makers and politicians, who are responsible for formulation of appropriate principles and their implementation. Development of adequate legal framework at various spatial levels (EU, national, regional, local, as well as at the river basin scale) is of essential importance for warranting people's well-being. It is necessary to establish control aimed at keeping the subtle balance between the governance, legal acts, and adequate financing.

Key words: water management, Poland, hazards, water in urban areas, water in rural areas, education