

Marek Gromiec¹

PROBLEMY ZAOPATRZENIA POLSKI W WODĘ – ZASOBY, ZAGROŻENIA, ROZWIĄZANIA

Streszczenie: Woda jest składnikiem niezbędnym do życia. Przemiany cywilizacyjne, tj. przyrost liczby ludności, wzrost gospodarczy, narastanie zanieczyszczeń oraz zmiany cykli hydrologicznych spowodowane zmianami klimatycznymi, powodują, że powszechność dostępu do wody budzi coraz większe obawy. W pracy przedstawiono problemy zaopatrzenia Polski w wodę, prezentując zasoby wodne, ich wykorzystanie oraz zagrożenia jakości i ilości dostępnej wody. Ponadto wskazano na trudności z osiągnięciem dobrego stanu wód w Polsce, w terminie wymaganym przez prawodawstwo krajowe i unijne.

Słowa kluczowe: woda, zasoby, zagrożenia, rozwiązania, Polska

Abstract: Water is a necessary component for life. Civilizational change, i.e. population increase, economic growth, pollution increase and changes in the hydrological cycle due to climate change, make the universality of access to water a growing concern.

The paper presents problems of water supply in Poland, presenting water resources, their use and the threat of the quality and quantity of water available. In addition, noted the difficulty of achieving good water status within the time required by national and EU legislation.

Keywords: water, resources, risks, solutions, Poland

Wstęp

Woda jest zasadnicza dla życia, zrównoważonego rozwoju, funkcjonowania ekosystemów wodnych i od wody zależnych. Ludzkość może korzystać jedynie z 0,08% światowych zasobów wodnych. Dostęp do czystej wody został uznany za fundamentalne prawo człowieka.

Fachowcy związani z wodą uważają, że sprawa zasobów wodnych staje się jednym z najważniejszych problemów globalnych i jest niezwykle istotna w Polsce, w kraju ubogim pod względem zasobów wodnych. Uważa się, że tak

¹ Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie.

jak wiek XX był wiekiem ropy, to wiek XXI staje się wiekiem wody. Na forach międzynarodowych zaczyna przeważać pogląd, że w bieżącym stuleciu problem zaopatrzenia w czystą wodę staje się równie ważny jak problem dwutlenku węgla, a nawet może być on ważniejszym z uwagi na światowe zmiany demograficzne i zachodzące zmiany klimatyczne.

W pracy przedstawiono problemy zaopatrzenia Polski w wodę, prezentując zasoby wodne jak i ich wykorzystanie. Szczególną uwagę zwrócono na główne zagrożenia związane z ilością i jakością wody. Zaproponowane rozwiązania związane są z: zapobieganiem zanieczyszczeniom, nowoczesnymi technologiami uzdatniania wody, oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych, Wskazano na trudności z osiągnięciem dobrego stanu wód w Polsce, w wymaganym terminie, przez prawodawstwo krajowe i unijne.

1. Zasoby wodne i ich wykorzystanie

Stan ilościowy zasobów wodnych. Niewątpliwie Polska zaliczana jest do państw ubogich w wodę. Zasoby wodne własne Polski w roku 2012, na podstawie danych podanych przez GUS w 2013 roku [1], przedstawiały się następująco: opady – 196 km³ (251 km³ w roku 2010), natomiast odpływy wód – 49,7 km³ (86,9 km³ w roku 2010), w tym z obszaru kraju – 43,7 km³ (73,6 km³ w 2010).

Ogólny pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności, według źródeł poboru, w roku 2012, wynosił 10830 hm³, w tym: wody powierzchniowe – 9143 hm³ (84,5%), wody podziemne – 1630 hm³ (15%), wody z odwadniania zakładów górniczych oraz obiektów budowlanych (zużyte do produkcji) – 58 hm³ (0,5%).

W roku 2012, pobór wody na cele produkcyjne wynosił około 7697 hm³, w tym z wód powierzchniowych – około 7439 hm³ (97%) i około 200 hm³ (3%) z wód podziemnych. Natomiast nawodnienia w rolnictwie oraz napełnianie i uzupełnianie stawów rybnych – 1102 hm³ z wód powierzchniowych, zaś eksploatacja sieci wodociągowej to około 2030 hm³, w tym z wód podziemnych – 1422,5 hm³ (70%) i 610,5 km³ (30%) z wód powierzchniowych.

Wynika z tego, że ogólne zapotrzebowanie na wodę Polski wynosi około 11 km³, w tym wykorzystanie wody przez przemysł – 70%, gospodarka komunalna – 20%, natomiast rolnictwo i leśnictwo – 10%.

Ilość wody pobranej z ujęć przez wodociągi wyniosła około 2030 hm³, a zużycie wody z wodociągów – 1539 hm³, oznacza to, że zużycie wody z wodociągów wynosiło około 76% wody pobranej z ujęć. Natomiast ilość ścieków odprowadzanych w powyższym roku wyniosła około 1249 hm³, co stanowi 81% w stosunku do wody zużytej w wodociągach.

W roku 2012, ilość ścieków ogółem odprowadzanych do wód i ziemi wyniosła 9114 hm³, w tym: ścieki przemysłowe – 7865 hm³ (86%), z tego wody

chłodnicze wynoszą 6915 hm³, a ścieki komunalne – 1249 hm³ (14%). Ścieki wymagające oczyszczenia wyniosły 2199 hm³, z czego ścieki oczyszczone w różnym stopniu – 2055 hm³ (93,5%), a nie oczyszczane – 144 hm³ (6,5%).

2. Branża wodociągowo-kanalizacyjna

Specyfika przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych. Zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków, związane z zaspokajaniem potrzeb społeczności lokalnej, jest zadaniem własnym gminy, które może wykonywać sama lub powierzyć określonym osobom fizycznym, prawnym czy jednostkom organizacyjnym nie posiadającym osobowości prawnej.

Podmiot wykonujący powyższą działalność można umownie nazwać przedsiębiorstwem wodociągowo-kanalizacyjnym, mającym następujące zadania: dostarczanie wody do miejsc jej użytkowania w potrzebnej ilości, o odpowiedniej jakości i wymaganym ciśnieniu, o każdej porze dogodnej dla użytkownika wody, jak też zbieranie i ciągle odprowadzanie z terenów zurbanizowanych wszystkich ścieków, w tym także wód deszczowych i roztopowych, oczyszczanie tych ścieków w wymaganym stopniu i odprowadzanie ich do odbiornika.

Przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne zaspakaja podstawowe i codzienne potrzeby ludności i jednostek gospodarczych o istotnym znaczeniu higieniczno-sanitarnym (dostawa wody do picia i do utrzymania czystości i higieny, usuwanie i unieszkodliwianie ścieków) i gospodarczym (dostawa wody jako czynnika działalności wytwórczej i usługowej). Przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne zaliczono do grupy przedsiębiorstw użyteczności publicznej, tj. mających na celu bieżące i nieprzerwane zaspokajanie zbiorowych potrzeb ludności, w drodze usług powszechnie dostępnych.

Rozmiary swojej działalności przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne musi dopasowywać do zmian potrzeb w wieloleciu, związanych ze zmianami demograficznymi i gospodarczymi (wzrost zapotrzebowania na wodę i ilość ścieków związany z rozwojem demograficznym, czy spadek związany ze spadkiem liczby ludności i racjonalizacją gospodarki wodnej). Wymogi dostosowywania wydajności do pojawiających się cykliczne ekstremalnych potrzeb mogą być związane z relatywnie wysoką ich kapitałochłonnością oraz stosunkowo wysokimi kosztami eksploatacji. Wymagać to może etapowej rozbudowy systemów lub czasami – decyzji likwidacyjnych, co jest bardzo trudne. Nieodzowne jest stałe opracowywanie i korygowanie długoterminowych prognoz.

Przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne działa zazwyczaj mając monopol naturalny na świadczenie usług. Oznacza to, że konkurencja jest ekonomicznie nieuzasadniona, bo w danym mieście nie ma technicznych warunków do istnienia dwóch równoległych systemów. Konsekwencją jest konieczność kontroli, przez organa państwowe lub samorządowe, funkcjonowania przedsiębiorstwa –

zarówno pod względem zakresu i jakości świadczonych usług, jak ich kosztów oraz stawek opłat pobieranych za świadczone usługi. Podstawami prawnymi są: ustawa o przeciwdziałaniu praktykom monopolistycznym i ochronie konsumentów, jak też ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, oddającej przedsiębiorstwo w gestię samorządu gminnego.

Sektor komunalny ma charakter usługowy, ale także częściowo wytwórczy - głównie przez produkcję wody. Tradycyjnie uważa się, że przedsiębiorstwa użyteczności publicznej powinny być ukierunkowane na maksymalne zaspokajanie potrzeb i nie powinny być nastawione na zysk, ani na maksymalizację zysku. Powinny być nastawione na pokrycie potrzeb bieżącego funkcjonowania i normalnego rozwoju oraz, że nie mogą funkcjonować analogicznie jak przedsiębiorstwa działające na zasadach rynkowych, a ceny na usługi świadczone przez te przedsiębiorstwa nie mogą podlegać regułom gry rynkowej.

W państwach Europy Zachodniej, warunki geograficzne, społeczne i ekonomiczne są znacznie zróżnicowane. Publiczna własność technicznych systemów i publicznego zarządzania nimi dominuje w Belgii, Grecji, Irlandii, Włoszech, Danii, Szwecji, Szkocji i Północnej Irlandii. We Francji dominuje publiczna własność technicznych systemów i prywatne nimi zarządzanie. Podobne podejście uwidacznia się częściowo w Hiszpanii i w Niemczech, z tendencją do wzrostu prywatnej własności technicznych systemów. Na terenie Wielkiej Brytanii, w Anglii i Walii, dominuje sektor prywatny w postaci prywatnej własności technicznych systemów i prywatnego nimi zarządzania.

Niezależnie od różnych kombinacji własnościowych występują różnice pod względem form organizacyjnych: oddzielne usługi, łączenie branż (np. wodociągowej, gazownictwa, energetyki elektrycznej), centralizowanie usług na większym obszarze.

W Polsce, decydujące znaczenie w sektorze wodociągowo-kanalizacyjnym ma własność publiczna, a tradycyjnie usługi prowadzone są w ramach przedsiębiorstw mających w swej gestii łącznie wodociągi i kanalizację. Pojawiły się przedsiębiorstwa do osobnego prowadzenia usług wodociągowych i osobnego usług kanalizacyjnych, czy też części ich usług.

W miastach powyżej 50 tysięcy mieszkańców – przeważają przedsiębiorstwa funkcjonujące w formie spółek prawa handlowego, z których większość to spółki z o.o. Również większość zarówno zarządza majątkiem trwałym, jak i eksploatacją. Struktura różnych form organizacyjno-prawnych i własnościowych prowadzenia usług wodociągowo-kanalizacyjnych nie jest jeszcze ustabilizowana. Szereg przedsiębiorstw może jeszcze podlegać przekształceniom.

Stan branży wodociągowo-kanalizacyjnej. Stan tej branży odzwierciedla między innymi poziom jakości życia mieszkańców. Powinna ciągle się rozwijać i optymalizować swoje funkcjonowanie aby zapewnić odpowiednie warunki zdrowotne i sprostać rosnącym wymaganiom ochrony środowiska. W polskiej branży wodociągowo-kanalizacyjnej, w zakresie poboru, uzdatniania

i dostarczania wody, w roku 2013, działało [2]: około 1800 podmiotów gospodarczych, w tym: spółki handlowe (36%), zakłady budżetowe (32%), spółki wodne (15%), osoby fizyczne (13%), spółki cywilne (2%) oraz 2% w formie przedsiębiorstw państwowych i spółdzielni. Na przestrzeni lat ilość tych podmiotów systematycznie rosła (od 959 podmiotów w 1999 roku), ale wydaje się, że obecnie zbliża się do maksymalnego poziomu ich ilości.

Natomiast w zakresie odprowadzania i oczyszczania ścieków działa około 2750 podmiotów (rok 2013), w tym: osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą (78%), spółki handlowe (12,5%), spółki cywilne (4,5%), zakłady budżetowe (4,5%). Działają też 2 spółdzielnie. Zwraca uwagę wysoki udział podmiotów fizycznych w stosunku do podmiotów zajmujących się poborem, uzdatnianiem i dostarczaniem wody.

Sieci wodociągowe i kanalizacyjne. W 2012 roku, według GUS, łączna długość sieci wodociągowej w kraju wyniosła około 283 tys. km (wzrost o 1,73% w odniesieniu do 2011 roku). Do sieci wodociągowej podłączone jest około 88% ludności (33,85 mln ludzi), w tym na terenach miejskich – 95,4%, a na terenach wiejskich – 76%. Średnie roczne zużycie wody na mieszkańca w miastach wyniosło – 34,5 m³ oraz na wsi – 26,1 m³ (średnia – 31,2 m³).

Natomiast w tym roku, łączna długość sieci kanalizacyjnej wyniosła około 125,6 tys. km (wzrost o 6,65 % w odniesieniu 2011 roku), z czego około 44% na terenach miejskich i około 56% na terenach wiejskich. Z sieci kanalizacyjnej korzystało 24,8 mln ludzi, co stanowi 64,3% do ludności ogółem, w tym w miastach 87% (20,3 mln ludzi) oraz na wsi 24,4% (4.5 mln ludzi). Istotnym jest, że od roku 2000 długość sieci kanalizacyjnej zwiększyła się ponad dwukrotnie.

Powyższe oznacza, że następuje modernizacja i rozwój infrastruktury wodociągowo-kanalizacyjnej pod względem ilościowym, co związane jest z wypełnianiem zobowiązań traktatowych, szczególnie w zakresie systemów kanalizacji, dotyczących członkostwa Polski w Unii Europejskiej.

3. Niedobory wody związane z suszami

Zmiany klimatyczne i antropopresja. Zachodzące zmiany klimatu mogą powodować między innymi zwiększone występowanie intensywnych powodzi i susz. Prowadzi to zarówno do nadmiaru jak i niedoboru wody, o których decyduje wysokość opadu, będącego istotą zmienną hydrograficzną. Na cykl hydrograficzny wpływa rosnąca antropopresja, która doprowadziła do wielu szkodliwych efektów kumulujących.

W wielu państwach świata, skutki antropopresji zwiększone są przez ciągle rosnącą liczbę ludności. Dodatkowo, zwiększają się potrzeby wodne znacznie szybciej niż wzrasta liczba ludności. Przyspiesza również proces urbanizacji, następuje wylesienie, naruszenie ciągłości gleby, co powoduje wzrost spływów

powierzchniowych i erozję. Zmniejsza się możliwość retencji, to jest możliwość zatrzymania wody.

Wszystko to powoduje, że w szeregu regionach zapotrzebowanie na wodę przekracza zasoby wodne, na co wpływa też zanieczyszczenie wód. Istotną rolę w niedoborach wody odgrywają susze, które mogą potęgować się przez zmianę klimatu. Dlatego poniżej rozważano przede wszystkim niedobory wody związane z suszą, w aspektach hydrologicznych i społeczno-ekonomicznych.

Problem niedoborów wody i susz w dokumentach wspólnotowych.

Ważnym elementem polityki wodnej w państwach Unii Europejskiej (UE), stały się sposoby rozwiązywania problemów niedoborów wody i możliwości zwiększenia efektywności zużycia wody w różnych sektorach. Do głównych użytkowników zasobów wodnych należą między innymi takie sektory jak: energetyka, przemysł, gospodarka komunalna, rolnictwo i leśnictwo. W przyszłości należy spodziewać się wzrostu zapotrzebowania na wodę w rolnictwie z uwagi na rosnącą presję na zasoby wodne związane z suszami, jak też z możliwym pewnym popytem na rośliny energetyczne.

W powyższym zakresie istotnym jest, że Komisja Europejska w 2012 roku dokonała oceny dotychczasowej unijnej polityki wodnej, co było między innymi związane ze stosunkowo słabym uwzględnianiem wpływu zmian klimatycznych przez użytkowników zasobów wodnych. W ostatnich kilkunastu latach, susze i niedobory wody zwiększały się pod względem liczby i intensywności w wielu państwach UE. Dlatego w komunikacie nt. Niedoborów Wody i Suszy, przyjętym w lipcu 2001 roku, Komisja Europejska określiła zestaw strategii, które winny być przyjęte na poziomach państw i regionów.

Niedobory wody na danym obszarze określone zostały jako „niewystarczające zasoby wody aby zaspokoić długoterminowe średnie zapotrzebowanie na wodę”. Niedobory wody odnoszą się zatem do długoterminowego nie zbilansowania ilości wody, łączącego niski poziom zapotrzebowania na wodę i przekraczającą pojemność systemu naturalnego. Celem wskazanej strategii jest wprowadzenie takiej realizacji gospodarki wodnej, która będzie oparta o efektywne i oszczędne gospodarowanie wodą, poprzez poprawę sterowania zapotrzebowania na wodę. Za podstawową opcję strategiczną uznano ustalenie właściwej ceny za wodę.

Problem ceny za wodę znajduje odzwierciedlenie w innym ważnym dokumencie – Ramowej Dyrektywie Wodnej (RDW) – 2000/60/WE, która została oparta o założenie, że wskazane jest zastosowanie instrumentów ekonomicznych związanych z programami działań. Dyrektywa ta ustanowiła podstawy finansowania oparte na zasadzie „zanieczyszczający płaci” oraz na zasadzie „zwrotu kosztów za usługi wodne”, włączając w to koszty środowiskowe i zasobowe. W tym zakresie dyrektywa wymaga, żeby do końca 2010 roku wprowadzone zostały w państwach członkowskich UE, systemy opłat za wodę, które dostarczą użytkownikowi bodźców, aby zasoby wodne były wykorzystywane efektywnie.

Przy realizacji zasady „zwrot kosztów usług wodnych” winien być zapewniony odpowiedni układ wniesiony przez różnych użytkowników, podzielonych przynajmniej na trzy kategorie: gospodarka komunalna, przemysł i rolnictwo. Po wyższy system finansowania gospodarki wodnej w Polsce nie powstał, mimo już przekroczenia terminu wymaganego przez RDW.

Warto dodać, że w dniu 14 września 2011 roku w Warszawie odbyła się konferencja pt. „Opłaty za wodę w rolnictwie: na drodze do sprawiedliwej i efektywnej polityki w Europie”, zorganizowana przez UE w ramach prezydencji RP. Wykazała, że sprawa realizacji zasady „zwrotu kosztów za usługi wodne”, a szczególnie ustalenia cen wody w rolnictwie, w Polsce, winna być jednak, przed wprowadzeniem, wnikliwie przeanalizowana.

Międzynarodowe i krajowe prawo a susze. Kompleksowy kodeks międzynarodowego prawa wodnego, przyjęty przez konfederację Stowarzyszenia Prawa Wodnego w dniu 21 sierpnia 2004 roku w Berlinie, odniósł się również do zagadnienia suszy. W art. 35 kodeksu stwierdzono, że współpraca między państwami dla zapobiegania, kontroli lub łagodzenia suszy powinna między innymi obejmować:

- zintegrowaną strategię z fizycznymi biologicznymi i społeczno- ekonomicznymi aspektami suszy,
- zintegrowaną strategię łagodzenia susz i przechodzenia do zintegrowanego użytkowania wód,
- wprowadzenie lub wzmocnienie niezbędnego ustawodawstwa i instytucji właściwych do osiągnięcia celów,
- zapewnienie odpowiednich funduszy dla osiągnięcia celów, zgodnie z istniejącymi warunkami i możliwościami.

W polskim Prawie wodnym (Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku ze zm.) zagadnienia te są zbyt ogólne i z pewnością niewystarczające dla skutecznej ochrony przed skutkami suszy. Konieczne jest nowe opracowanie prawne problemu susz w Polsce, ponieważ niewątpliwie istnieją zagrożenia związane nie tylko z powodziami, ale również z suszami.

Skutki susz. Susze stanowią zjawiska klimatyczne występujące powszechnie, są też pewną anomalią klimatyczną związaną z długim utrzymywaniem się pogody bezdeszczowej. Powszechnie przyjmuje się, że susze oznaczające niedobory wody lub braki wody, powodują szkody w środowisku i gospodarce, jak też uciążliwości i zagrożenia dla ludności. Brak jest powszechnie przyjętej definicji suszy, ale wyróżnia się następujące rodzaje susz:

- susza meteorologiczna – okres trwający od miesięcy do lat, w którym dopływ wilgoci do danego obszaru spada poniżej stanu normalnej wilgoci w danych warunkach klimatycznych;

- susza rolnicza – okres, w którym wilgotność gleby jest niedostateczna do zaspokojenia potrzeb wodnych roślin lub występuje deficyt wody dla inwentarza i prowadzenia normalnej gospodarki w rolnictwie;
- susza hydrologiczna – okres, gdy przepływy w rzekach spadają poniżej granicy średniego przepływu, a gdy przedłuża się susza meteorologiczna to następuje znaczne obniżenie się wód podziemnych.
- susza gospodarcza – będąca skutkiem procesów ekonomicznych w obszarach działalności człowieka dotkniętego suszą.

Z powyższego wynika, że susza meteorologiczna może być impulsem do rozwoju suszy hydrologicznej. Przedłużający się niedostatek opadów prowadzi do suszy glebowej, a niedostatek wilgoci gleby powoduje straty gospodarcze, szczególnie w rolnictwie.

Susze powodują straty ekonomiczne, straty społeczne i środowiskowe. Gospodarcze konsekwencje susz obejmują nie tylko rolnictwo, ale również inne sektory, m.in. gospodarkę komunalną, energetykę wodną, budownictwo przemysł, żeglugę. Susze i niedobory wody wpływają na różne sfery życia człowieka. Szczególnie dotkliwe są dla człowieka trudności związane z zaopatrzeniem w wodę i zwiększonym zapotrzebowaniem na energię, z uwagi na ciągłą pracę urządzeń. Susze sprzyjają pożarom, szczególnie lasów. Ważnym aspektem jest, że susze swoim zasięgiem, mogą obejmować kontynenty, regiony (obejmujące kilka zlewni), jak też obszary pojedynczych zlewni. Do tej pory, niedobory wodne kosztowały państwa unijne około 100 mld euro.

4. Stan jakości zasobów wód

Stan jakości wód. RDW wprowadziła nowy sposób oceny stanu jakości wód. Procedura tej oceny jest dość złożona, a ocena stanu jakości wód w kraju, według tej procedury, jest znacznie utrudniona z uwagi na chroniczny brak potrzebnych do oceny danych.

Dla określenia aktualnego stanu jakości zasobów wodnych niezbędne są intensywne programy monitoringu jakości wód oraz badań. Winny być one realizowane dla tzw. Jednolitych Części Wód - JCW (ang. water bodies) dla wód powierzchniowych i podziemnych, w ramach wyznaczonych, przyjętych do analizy obszarów dorzeczy. Poprawność przetłumaczenia na język polski powyższego terminu (JCW) dla jednolitych części wód powierzchniowych (JCWPw) i jednolitych części wód podziemnych (JCWPP) budzi wątpliwości. Być może lepszą, pod względem merytorycznym, byłaby nazwa: „planistyczne elementy wodne”. Niezależnie od poprawności terminu JCW, istotna jest pewna racjonalność zarówno w stosunku do liczby zlewni, jak i w stosunku do liczby JCW dla wód powierzchniowych i podziemnych, przyjętych do oceny.

Europejska polityka wodna zmierza w kierunku stworzenia jednolitego systemu monitoringu stanu jakościowego wód w UE. Wymaga to niewątpliwie dalszych, znaczących zmian w dotychczasowym monitoringu wód w Polsce, szczególnie zwiększających jego racjonalność i powodujących wzmocnienie części ekologicznej.

Łączy się to nie tylko z zakresem monitoringu, ale również nową jego rolą w ustalaniu stanu wód. Wyniki monitoringu winny być bowiem wykorzystywane nie tylko przy opracowywaniu planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy i stosownych programów działań, ale też do sprawdzania skuteczności podejmowanych działań, co związane jest z cyklicznością sporządzania tych planów.

Aktualnie, w Polsce wprowadzono nową metodykę oceny wyników monitoringu stanu jakościowego wód, w której oceny jednolitych części wód „nieopomiarowanych” porównywane są do jednolitych części wód „opomiarowanych”, na podstawie zidentyfikowanych cech określających stopień podobieństwa. W roku 2013, za pomocą powyższej metodyki, dokonano oceny stanu i potencjału ekologicznego oraz stanu chemicznego powierzchniowych wód płynących w oparciu o zweryfikowane dane monitoringowe z okresu 2010-2012. Brak danych próbowano się w tym przypadku zastąpić oceną pośrednią, która z pewnością nie odzwierciedla dokładnie stanu rzeczywistego, chociaż niewątpliwie poprawia statystykę. Metodyka ta nie powinna być jednak stosowana do oceny stanu jakościowego wód.

Ogólnie można stwierdzić, że łączna ocena stanu (ekologicznego i chemicznego) wód powierzchniowych wykazała, że tylko około 9,5% JCWPw ma dobry stan. Wyrażono przy tym obawy, że powyższa klasyfikacja może okazać się nawet jeszcze mniej pozytywna, gdy trzeba będzie uwzględnić postanowienia dyrektywy 2008/105/WE dotyczącej środowiskowych standardów jakości.

Natomiast łączna ocena stanu (ilościowego i chemicznego) wód podziemnych wskazała, że 62% JCWPd ma dobry stan, przy czym 58% JCWPd wykazuje trendy zwiększenia stężeń zanieczyszczeń. Zły stan ilościowy JCWPd spowodowany jest głównie przez kopalnictwo, a zły stan chemiczny JCWPd przez przekroczenie stężenia 50 mg/dm³ azotanów pochodzenia rolniczego.

Ocena stanu chemicznego monitorowanych jednolitych części wód powierzchniowych (JCWPw) wykazała, że 377 ma stan dobry w stosunku do 4587 ocenianych JCWPw. Równocześnie oceniono, że tylko 22 JCWPw ma bardzo dobry potencjał ekologiczny w stosunku do 1637 sztucznych i silnie zmienionych JCWPw.

5. Zagrożenia związane z zanieczyszczeniami

Komitet Badań nad Zagrożeniami Związanymi z Wodą przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk (PAN) opracował w 2014 raport [3], zawierający rozdział przedstawiający problemy związane z niedostateczną jakością wody, w tym między innymi identyfikację zagrożeń związanych z zanieczyszczeniami. Poniżej zaprezentowano skrót wybranych informacji z tego rozdziału.

Związki organiczne. Zanieczyszczenia organiczne, w przypadku ścieków pochodzenia bytowo-gospodarczego, są zazwyczaj rozkładalne biologicznie i wywierają niekorzystny wpływ na bilans tlenu wód. Jednak znalazły się na ostatnim miejscu wskaźnikowej listy najważniejszych zanieczyszczeń w RWD. Takie umiejscowienie tej formy zanieczyszczeń, spowodowane było rozwiązaniem problemu oczyszczania ścieków komunalnych w wielu starych państwach członkowskich UE. Należy dodać, że substancje, które przyczyniają się do eutrofizacji zostały umieszczone na miejscu przedostatnim, również z tego samego powodu. Związki węgla, azotu i fosforu, zawarte w ściekach komunalnych, usuwane są w biologicznych oczyszczalniach, zrealizowanych zgodnie z dyrektywą dotyczącą oczyszczania ścieków miejskich, zwanej Dyrektywą Ściekową (91/271/EWG), co spowodowało znaczący postęp w ich usuwaniu ze ścieków w większości starych państw członkowskich.

Zupełnie inna sytuacja występuje w tym względzie w Polsce, gdzie realizacja postanowień Dyrektywy Ściekowej, na podstawie stosownego prawodawstwa krajowego, ujawniła, że potrzeby redukcji ładunku zanieczyszczeń organicznych rozkładalnych biologicznie, wynoszą ponad 41 milionów RLM (równoważna liczba mieszkańców). Wdrażanie Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK), przyjętego przez Radę Ministrów w 2003 roku, i związana z tym budowa, rozbudowa i modernizacja ponad tysiąca oczyszczalni ścieków i wiele tysięcy kilometrów sieci kanalizacyjnych powoduje stopniową, ale znaczącą redukcję związków węgla, azotu i fosforu w aglomeracjach powyżej 2000 RLM. Powyższy program ma zostać realizowany do końca 2015 roku, zgodnie z Traktatem Akcesyjnym, w którym stwierdzono, że unijne przepisy prawne w zakresie odprowadzania i oczyszczania ścieków komunalnych, określone w dyrektywie ściekowej, będą w Polsce w pełni obowiązywały od 31 grudnia 2015 roku.

Ważnym warunkiem osiągnięciem dobrego stanu wód, a szczególnie dobrego stanu ekologicznego, jest eliminacja lub ograniczenie zrzutów szeregu innych substancji organicznych, z których pewną część stanowią toksyczne substancje organiczne. Z punktu zagrożeń szczególnie istotne są też organiczne zanieczyszczenia refrakcyjne, które nie ulegają rozkładowi biologicznemu przez mikroorganizmy lub też rozkładane są tylko w niewielkim stopniu, w związku

z tym nie podlegają biologicznemu oczyszczaniu ścieków w oczyszczalniach komunalnych i przemysłowych.

Związki azotu i fosforu. Azot i fosfor oraz ich związki odgrywają znaczną rolę w zanieczyszczeniu wód i zaliczane są do podstawowych substancji biogennych. Związki azotu wprowadzane są do wód zarówno ze źródłami punktowymi (w postaci ścieków), jak również ze spływami obszarowymi i opadami atmosferycznymi.

Związki azotowe (w ich różnych formach) w zależności od stężenia i warunków środowiskowych stanowią zagrożenie, ponieważ mogą stymulować rozwój glonów, obniżać poziom tlenu rozpuszczonego, powodować toksyczne działania dla organizmów wodnych, wywierać wpływ na skuteczność dezynfekcji chlorem, ograniczać możliwość wtórnego wykorzystania wody i stanowić potencjalne zagrożenia zdrowotne. Również azotany w wodzie do picia, w dużych stężeniach są niebezpieczne dla zdrowia ludzi, a szczególnie niemowląt.

Fosfor i jego związki (w różnych formach) przedostają się do wód powierzchniowych zarówno ze zlewni jak i atmosfery oraz z wewnętrznych źródeł skumulowanych w postaci osadów dennych i organizmów. Źródła zewnętrzne to głównie ścieki miejskie i przemysłowe oraz spływy powierzchniowe. W ściekach oczyszczonych, formę łatwo przyswajalną, stanowią fosforany rozpuszczone, które pobierane są przez rośliny. Dlatego, w śródlądowych ekosystemach wodnych często fosfor jest czynnikiem limitującym.

Substancje toksyczne. Stanowią szczególnie groźną grupę zanieczyszczeń wody, związaną z zagrożeniami dla zdrowia i życia ludzkiego. RDW szczególnie nacisk położyła na tego typu zagrożenia dla wód, wyróżniając substancje niebezpieczne i substancje priorytetowe. Substancje niebezpieczne zostały zdefiniowane jako substancje (lub grupy substancji), które są toksyczne, trwałe i zdolne do bioakumulacji, oraz inne substancje (lub grupy substancji), które wzrastają do poziomu budzącego niepokój. Substancje priorytetowe zostały również określone w RDW, a wśród nich występują priorytetowe substancje niebezpieczne.

Wskaźnikową listę najważniejszych zanieczyszczeń, wśród której największą grupę stanowią substancje toksyczne, zawiera RDW. Lista obejmuje takie zanieczyszczenia jak: związki organohalogenne, związki organofosforowe, związki cynoorganiczne, substancje o udowodnionych właściwościach rakotwórczych lub mutagennych, trwałe węglowodory, toksyczne substancje organiczne o właściwościach biokumulujących, cyjanki, metale i ich związki, arszenik i jego związki, biocydy i środki ochrony roślin, substancje w zawieszynie.

RDW jasno wskazała, że istotne są określone działania przeciwko zanieczyszczeniom stanowiącym zagrożenie dla środowiska wodnego lub poprzez środowisko wodne, szczególnie dla wód wykorzystywanych do poboru wody do picia. Zanieczyszczenia te winny być progresywnie redukowane, natomiast zrzućty emisje i straty priorytetowych substancji niebezpiecznych winny być zaprze-

stane lub stopniowo wyeliminowane. Ważnymi wskazówkami w tym względzie stanowi lista priorytetowych substancji, które stanowią znaczne ryzyko dla środowiska wodnego lub przez środowisko wodne, biorąc pod uwagę ich zagrożenie ekotoksyczne oraz zagrożenie toksyczne dla ludzi poprzez drogi ekspozycji wodnej, jak też zidentyfikowanie priorytetowych substancji niebezpiecznych.

Lista 33 substancji priorytetowych została ustalona na podstawie decyzji Nr 2455/2001/WE. W dyrektywie 2008/105/WE Parlamentu Europejskiego i Rady ustalone zostały środowiskowe normy dla 33 substancji priorytetowych i 8 innych zanieczyszczeń, jak też podano wykaz substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej. Niewątpliwym jest, że lista substancji priorytetowych będzie się dalej rozszerzać wraz z dokładniejszym rozpoznaniem sytuacji w tym względzie w UE.

Nowe rodzaje zanieczyszczeń. Rozwój cywilizacyjny powoduje powstawanie nowych rodzajów zanieczyszczeń, które przedostają się do wód. Szczególnie narasta zagrożenie związane z przedostawaniem się substancji farmakologicznych do systemów kanalizacyjnych. Źródła farmaceutyków w ściekach to między innymi: przemysł farmaceutyczny, szpitale i zakłady stomatologiczne, zakłady weterynaryjne, jak też gospodarstwa domowe. W tych ostatnich, do ścieków odprowadzane są stosunkowo często niespożyte i/lub przeterminowane środki lecznicze.

Wiele substancji leczniczych nie jest usuwane w istniejących oczyszczalniach ścieków i przedostaje się zarówno do wód podziemnych i powierzchniowych. Między innymi do wód powierzchniowych przedostają się substancje z grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych oraz estrogeny (żeńskie hormony płciowe), które są składnikami środków antykoncepcyjnych. Stanowi to zagrożenie nie tylko dla równowagi ekosystemów wodnych, ale też dla zdrowia ludzi. Zagrożenie stanowią środki stosowane w chemioterapii występujące w wodach naturalnych czy w wodzie do picia, ponieważ mają charakter mutageny, teratogeny, embriotoksyczny i genotoksyczny.

Ważne zagrożenia powodują antybiotyki występujące w różnych rodzajach ścieków, które przedostają się do środowiska wodnego. Należą do nich antybiotyki stosowane zarówno w leczeniu ludzi, jak i wykorzystywane w leczeniu zwierząt w gospodarstwach hodowlanych, które powodują wiele groźnych skutków. Inne zagrożenie stanowią hormony, które powodują między innymi poważne dysfunkcje seksualne u zwierząt wodnych i ryb, idące często w kierunku feminizacji. Zwiększa się też zagrożenie związane z chemioterapeutykami, jak też zagrożenia spowodowane środkami higienicznymi i mikroplastykami.

Mikroorganizmy chorobotwórcze. Szczególne zagrożenie stanowią patogene bakterie i wirusy. W systemach zaopatrzenia ludności w wodę do celów bytowo-gospodarczych mikroorganizmy mogą występować również w postaci błon biologicznych w przewodach, co dalej potęguje stopień zagrożenia.

Woda skażona jest patogennymi bakteriami, i innymi patogennymi drobnoustrojami z różnych źródeł, a obecność tych chorobotwórczych drobnoustrojów w wodzie jest niebezpieczna, ponieważ stanowią zagrożenie epidemiologiczne dla człowieka. Przez wodę następuje również przenoszenie się wirusów pochodzenia, ludzkiego i zwierzęcego, wywołujących poważne choroby. Istnieje kilka tysięcy pierwotniaków, ale niewielka ich ilość stanowi poważne zagrożenie przez spożycie wody, szczególnie niebezpieczne dla małych dzieci, kobiet w ciąży oraz osób o obniżonej odporności. Pierwotniaki chorobotwórcze nie są limitowane w wodzie, a były przecież powodem wielu epidemii w różnych państwach świata.

Powyższe mikroorganizmy odporne są na działanie tradycyjnych metod dezynfekcji opartych na chlorowaniu i wymagają dużego stężenia chloru i długiego czasu kontaktu, co może prowadzić do powstawania niebezpiecznych produktów ubocznych. Istotnym zagrożeniem jest również ciągle rosnąca lista organizmów chorobotwórczych o wysokiej patogenności, występujących w wodzie i nie poddających się inaktywacji lub zniszczeniu za pomocą konwencjonalnych sposobów dezynfekcji.

6. Proponowane rozwiązania

Zakres rozwiązań związanych z ilością wody. Badania i analizy występowania niedoborów wody i suszy w Polsce wskazują na pewną intensyfikację tych zjawisk z upływem czasu. Prognozy przyszłego zapotrzebowania na wodę, winny uwzględniać możliwe deficyty związane ze skutkami suszy.

Należy podjąć szereg działań ochrony przed suszą, szczególnie o charakterze zapobiegawczym. Zapisy Prawa wodnego nie są wystarczające dla zapobiegania i łagodzenia skutków niedoborów wody i suszy, dlatego należy uzupełnić zapisy o rozbudowaną część dotyczącą suszy i przygotować rozporządzenia. Ochrona przed sytuacjami nadzwyczajnymi związanymi z suszami, wymagają opracowania systemu finansowania, zgodnego z polityką wodną wyrażoną w RDW.

Opcje rozwiązań, według komunikatu nt. „Niedoborów Wody i Susz” obejmują:

- ustalenie odpowiedniej ceny dla wody,
- bardziej efektywną alokację środków na rozwiązywanie problemów wodnych,
- realizację budowy dodatkowej infrastruktury wodnej,
- wprowadzenie efektywnych technologii praktyk wodnych,
- podnoszenie świadomości wodnej w społeczeństwie,
- zwiększenie wiedzy na temat niedoborów wody i susz oraz zbierania danych w tym zakresie, szczególnie o charakterze społecznym i gospodarczym.

W zakresie rolnictwa, wydaje się celowe podjęcie szeregu działań związanych z ograniczeniem przyszłych zagrożeń związanych z niedoborem wody i suszami, w szczególności:

- opracowanie strategii dotyczącej gospodarowania wodą w rolnictwie, uwzględniającej m.in. scenariusze zmian klimatu,
- dokonanie oceny potrzeb nawodnień upraw polowych, sadowniczych i roślin przemysłowych, w zależności od powyższych scenariuszy,
- dokonanie oceny wpływu wzrostu biomasy, związanej z produkcją energii odnawialnej, na stosunki wodne,
- prowadzenie prac nad odmianami roślin uprawnych odpornych na stres wodny i o niższych wymaganiach wodnych oraz nad ich wprowadzeniem w praktykę,
- propagowanie efektywnych metod nawodnień i technik wodo-oszczędnych.

Zapobieganie zanieczyszczeniom. W raporcie Komitetu Badań nad Zagrożeniami Związanymi z Wodą przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk (PAN) [3], autor zaproponował rozwiązania dotyczące: zapobieganiu zanieczyszczeniom, nowoczesnych technologii wody, ścieków i przeróbki osadów, które zostały podane poniżej.

Ochrona wód przed zanieczyszczeniem winna być ściśle związana z zapobieganiem zanieczyszczeniom, które winno stanowić istotną część strategii ochrony wód przed zanieczyszczeniem, w myśl zasady „łatwiej zapobiegać niż leczyć”. Jest ono ściśle związane z racjonalizacją gospodarki w zakładach przemysłowych, gdzie istnieją szerokie możliwości ograniczenia zużycia wody i zmniejszenia ilości odprowadzanych ścieków. Przykładowo, bardzo duża część wody (70%) w Polsce, pobierana przez przemysł, zasila obiegi chłodnicze. Zrzucając w tym przypadku ścieki, zwane często umownie wodami czystymi, mają znacznie podwyższoną temperaturę powodującą często groźne termiczne zanieczyszczenie wód, szczególnie w zbiornikach wodnych. Równocześnie, wody te są w większości stosunkowo łatwe do oczyszczania, wtórnego użycia lub do zamykania obiegów.

Kierunkiem priorytetowym jest recyrkulacja wody w przemysłowych systemach wodnych, związana z wielokrotnym użytkowaniem wody raz użytej do obiegu i zamykaniem obiegów. Prowadzi nie tylko do ograniczenia zużycia wody i zmniejszenia zużycia wody na jednostkę produkcji, ale również do zmniejszenia ilości zrzucanych ścieków. Ważna jest również możliwość wtórnego zużycia wody do różnych celów.

Istnieją liczne możliwości racjonalizacji gospodarowania wodą w przemyśle, takich jak: unowocześnianie technologii produkcji i wprowadzanie wodooszczędnych i energooszczędnych rozwiązań, zastępowanie wody świeżej przez oczyszczone ścieki, nawet spoza danego zakładu przemysłowego, jak też wiele innych. Często znaczne skutki przynosi stosunkowo prosta modernizacja

urządzeń gospodarki wodno-ściekowej i sieci przesyłowych oraz zainstalowanie systemu urządzeń kontrolno-pomiarowych.

Zapobieganie zanieczyszczeniom łączy się też z zagadnieniem czystszej produkcji, która wymaga zintegrowanych działań w odniesieniu do procesów i produktów zmierzających z jednej strony do zwiększenia efektywności produkcji, a z drugiej do redukcji ryzyka dla ludzi i środowiska wodnego. Zmierza to do między innymi do zapobiegania i ograniczania u źródła powstawania ścieków i odpadów stałych, jak też do oszczędności zużycia wody, energii i innych zasobów naturalnych w procesach produkcyjnych.

Szczególne rolę winna odgrywać eliminacja toksycznych materiałów i surowców z procesów produkcyjnych, jako ważny etap zapobiegania przed ich dalszym przedostawaniem się do zasobów wodnych. Istotną rolę odgrywa w tym względzie rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 1907/2006/WE w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosownych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH). Ma zapewnić ochronę życia ludzkiego przed zagrożeniami przez zapewnienie zarządzania ryzykiem związanym ze stosowanymi substancjami chemicznymi, a szczególnie zachęcić do zastępowania substancji niebezpiecznych, mających właściwości rakotwórcze i mutagenne oraz działającymi szkodliwie na rozrodczość, innymi substancjami. Ważna jest też restrykcyjna kontrola zanieczyszczeń u źródła.

Technologie uzdatniania wody. Efektywność i niezawodność stacji uzdatniania wody uznawana jest za podstawę poziomu życia, jak i zdrowia ludności. Woda do picia musi nie tylko być pozbawiona szkodliwych substancji, ale też posiadać skład korzystny dla zdrowia. Dlatego wymagania w stosunku do jakości wody do picia ciągle rosną.

Rozwój systemów centralnego zaopatrzenia w uzdatnioną wodę na świecie następuje niezwykle dynamicznie, co między innymi związane jest z szybko postępującą urbanizacją i powstawaniem rozwiniętych aglomeracji miejsko-przemysłowych. Rośnie również gwałtownie zapotrzebowanie na wodę ultra czystą, niezbędną dla wielu nowoczesnych przemysłów, w tym między innymi przemysłu elektronicznego i farmaceutycznego.

Powyższe powoduje, że rozwiązania techniczne i technologie uzdatniania wody rozwijają się na świecie bardzo dynamicznie. Istnieje szereg nowoczesnych rozwiązań technicznych, począwszy od ujęć wód powierzchniowych i podziemnych. W technologii uzdatniania wody znaczny postęp nastąpił w urządzeniach opartych przykładowo na takich procesach jak: filtracja, sorpcja i dezynfekcja promieniami ultrafioletowymi.

Technologie i urządzenia do dezynfekcji wody i ścieków za pomocą promieni ultrafioletowych (UV) rozwijają się na świecie niezwykle dynamicznie. Związane jest to z zabezpieczeniem jakości wody do picia jak i jakości zasobów

wodnych, szczególnie pod względem bakteriologicznym. Zaletami tych technologii jest fakt, że zostały oparte o proces fizyczny, który nie zmienia smaku i zapachu wody i nie tworzy szkodliwych produktów ubocznych dezynfekcji. Dodatkowo eliminuje się potrzebę transportu, przechowywania i wykorzystywania potencjalnie groźnych chemikaliów. Postęp w dziedzinie lamp spowodował, że są również stosowane, na szeroką skalę, także na dużych wodociągach.

W stosunku do innych technologii uzdatniania wody należy podkreślić szczególny postęp, który następuje w odsalaniu wód zasolonych, którego koszty ciągle spadają. W Polsce ciągle istnieje nierozwiązany problem wód zasolonych zrzucanych z kopalni węgla kamiennego do wód Wisły i Odry.

Przykładami światowych najnowszych obecnie innowacyjnych technologii uzdatniania wody są niewątpliwie: nanotechnologie oraz technologie membranowe wspomagane przez aquapryony. Niezbędne są też nowe technologie dla ochrony wód przy poszukiwaniu i wydobyciu gazu łupkowego.

Technologie oczyszczaniu ścieków. Technologie oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych winny nadążać za powstawaniem coraz to nowych zanieczyszczeń oraz za przyjętymi nowymi strategiami ochrony zasobów wodnych. Konieczność nowych strategii ochrony wód przed zanieczyszczeniami wynika ze wspólnotowej polityki wodnej, wyrażonej w RDW, jak też z zaostrzającego się prawodawstwa unijnego związanego z ochroną wód słodkich i morskich.

Obecnie, nowoczesne rozwiązania w oczyszczaniu ścieków komunalnych oparte są głównie o technologie usuwania węgla i substancji biogenych (azotu i fosforu) w reaktorach zawieszoną biomasą. W tym względzie istnieje wiele zintegrowanych biologicznie systemów redukcji związków organicznych i biogenych, opartych na metodzie osadu czynnego. Pojawiają się w tym względzie nowe rozwiązania procesowe polegające na utlenieniu azotu amonowego do azotu gazowego w warunkach beztlenowych, gdzie akceptorem elektronów są azotyny. Wśród zintegrowanych systemów biologicznych, występują różne konfiguracje reaktorów z zawieszoną biomasą do usuwania związków węgla, azotu i fosforu.

Innymi przykładami zintegrowanych systemów biologicznych są systemy do usuwania związków węgla i azotu, czy też systemy do usuwania związków węgla i fosforu. Ponieważ samo biologiczne usuwanie fosforu, w reaktorach z osadem czynnym, nie gwarantuje wysokiego stopnia redukcji, to często stosuje się strącanie fosforu za pomocą soli metali. Strącanie chemiczne związków fosforu może być wprowadzone w różnych miejscach biologicznego oczyszczania, w postaci strącania bezpośredniego, symultanicznego i końcowego. Powyższe sposoby umożliwiają stosowanie zintegrowanych systemów biologiczno-chemicznych.

Następuje również znaczny rozwój reaktorów z błoną biologiczną do oczyszczania ścieków, które przeżywają na świecie swój renesans i występują w różnych układach technologicznych. Pierwsza grupa to reaktory tlenowe

z błoną biologiczną, druga grupa to reaktory beztlenowe z błoną biologiczną. Powstają również różnego rodzaju reaktory hybrydowe, wykorzystujące zarówno zalety błon biologicznych jak i biomasy zawieszanej. Rola systemów hybrydowych w technologii oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych stale rośnie.

Następuje istotny rozwój technik i technologii membranowych, w tym mikrofiltracji, ultrafiltracji, nanofiltracji, odwróconej osmozy i elektrodializy. Związane jest to między innymi z rosnącą rolą odnowy wody ze ścieków, jak też usuwaniem nowych groźnych dla zdrowia ludzkiego zanieczyszczeń, przykładowo leków występujących w ściekach.

Na świecie rośnie również rola dezynfekcji biologicznie oczyszczonych ścieków, co przejawia się stale wzrastającą liczbą oczyszczalni z zainstalowanymi urządzeniami do dezynfekcji promieniami UV. Powyższe rozwiązanie stanowi ważne zabezpieczenie zasobów wodnych przed zanieczyszczeniami mikrobiologicznymi. Ma to szczególne znaczenie w przypadku wód powierzchniowych i podziemnych ujmowanych do zaopatrzenia ludności w wodę. Dlatego dezynfekcja oczyszczonych ścieków jest szczególnie istotna w zlewniach zbiorników wodnych wykorzystywanych do celów zaopatrzenia w wodę i do rekreacji. W przypadku wykorzystywania zbiorników wodnych do rekreacji, możliwa jest dezynfekcja promieniami UV tylko w okresie umożliwiającym korzystanie z wód do tych celów. Dezynfekcja końcowa ścieków stanowi wówczas barierę, która eliminuje aktywne mikroorganizmy chorobotwórcze. Równocześnie dezynfekcja ścieków promieniami UV umożliwia znaczne poszerzenie możliwości wtórnego wykorzystania oczyszczonych ścieków do różnych celów, mających na celu powiększenie dyspozycyjnych zasobów wodnych. W Polsce brak jest jednak stosownych przepisów dotyczących dezynfekcji ścieków i należy to uzupełnić w naszym prawodawstwie wodnym.

Technologie przeróbki osadów ściekowych. Ciągłe zwiększająca się ilość komunalnych osadów ściekowych w Polsce związana z realizacją KPOŚK, jak również zakaz ich składowania od 1 stycznia 2016 roku, sprawia, że przeróbka osadów stała się ważnym zagadnieniem ekologicznym, technicznym i ekonomicznym. Niewłaściwe zagospodarowanie dużych ilości komunalnych osadów ściekowych niewątpliwie może stać się problemem dla zdrowia ludzi i zwierząt, w związku z zagrożeniami chorobotwórczymi i możliwościami skażenia gleb metalami ciężkimi i substancjami toksycznymi. Dlatego konieczne jest opracowanie Krajowego Programu Zagospodarowania Komunalnych Osadów Ściekowych, będącego uzupełnieniem KPOŚK. Program osadowy, dla obniżenia kosztów jego realizacji, winien uwzględnić możliwość budowy regionalnych centrów unieszkodliwiania osadów dla kilku aglomeracji, tam gdzie będzie to uzasadnione ekonomicznie i innymi względami.

Podstawowe kierunki przeróbki osadów ściekowych, głównie dla małych i średnich miast, to ich zagęszczanie i odwadnianie, a następnie termiczne przekształcanie za pomocą procesów suszenia i spalania. Szczególnie te ostatnie rozwiązania technologiczne powstały w większości za granicą. Przykładem nowoczesnego rozwiązania dla suszenia osadów jest technologia oparta o suszarnie taśmowe. Wysuszone osady mogą być współspalane w cementowniach, ale pojawiły się również rozwiązania techniczne dla samodzielnego spalania wysuszonych osadów ściekowych, co powoduje konieczność unieszkodliwiania pozostałości (popiołów) po ich spalaniu. Istnieje konieczność stosowania w Polsce sprawdzonych technologii w powyższym zakresie.

7. Planowanie i działania dotyczące ochrony wód

Ramy dla ochrony wód. Podstawy dla ochrony wód zostały ustalone w RDW, w ramach której uznano, że woda nie jest produktem komercyjnym, lecz raczej naszym dziedzictwem. Ustalone ramy w RDW mają głównie na celu zapobieganie dalszemu pogarszaniu się stanu wód oraz ochronę i polepszenie tego stanu. Zwiększenie ochrony wód przed zanieczyszczeniem i polepszenie stanu środowiska wodnego ma nastąpić przez działania związane z progresywną redukcją zrzutów, emisji i strat substancji priorytetowych oraz zaprzestanie lub stopniowe wyeliminowanie zrzutów emisji i strat niebezpiecznych substancji priorytetowych, jak też progresywną redukcją zanieczyszczenia wód podziemnych i zapobieganie ich zanieczyszczeniu. Istotną sprawą stanowi też ograniczenie wpływu powodzi i susz.

Celem podstawowym RDW jest osiągnięcie zdefiniowanego dobrego stanu dla wszystkich rodzajów wód, a cele środowiskowe winny umożliwić osiągnięcie:

- dobrego stanu ekologicznego i dobrego stanu chemicznego dla wód powierzchniowych,
- dobrego stanu chemicznego i dobrego stanu ilościowego dla wód podziemnych,
- dobrego potencjału ekologicznego i dobrego stanu chemicznego dla sztucznych odbiorników,
- dobrego potencjału ekologicznego i dobrego stanu chemicznego dla wód powierzchniowych w odbiornikach znacznie zmodyfikowanych.

Do celów środowiskowych zaliczono też zapobieganie pogarszania się stanu wód powierzchniowych i podziemnych, osiągnięcie celów i standardów dla obszarów chronionych, odwrócenie każdego ze znaczących i trwałych trendów wzrostu stężeń zanieczyszczeń w wodach podziemnych, jak też zaprzestanie zrzutów priorytetowych substancji niebezpiecznych do wód powierzchniowych.

Działania dla ochrony wód. Ogólnie rzecz biorąc, podstawowe kierunki działań dla ochrony wód niezbędne dla osiągnięcia wymaganego stanu jakości wód to:

- redukcja ładunków zanieczyszczeń zrzucanych do wód powierzchniowych i podziemnych, w tym między innymi zanieczyszczeń biogennych i organicznych rozkładalnych,
- polepszanie warunków hydromorfologicznych wód powierzchniowych oraz przywrócenie wolnego przepływu dla fauny, szczególnie dla ryb.

Istotne jest również zidentyfikowanie innych działań dotyczących gospodarowania wodą o charakterze regionalnym, związanych ze specyfiką danego regionu, przykładowo działań dotyczących specyficznych zanieczyszczeń. Dla realizacji tych zadań niezbędna jest znajomość:

- aktualnego stanu jakości wód poszczególnych dorzeczy,
- celów środowiskowych wynikających z powyższego stanu jakości wód,
- działań planowanych z uwagi na konieczność osiągnięcia celów RDW,
- koniecznego czasookresu dla osiągnięcia celów środowiskowych, wysokości i sposobu finansowania realizacji działań.

Realizacja RDW w Polsce. W Polsce, informacje o RDW pojawiły się dość wcześnie, jeszcze przed przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej. Mimo wielu innych publikacji i informacji, szczególnie poradników Komisji Europejskiej, dyrektywa wodna była w Polsce często mylona z dyrektywą ściekową, której poświęcono znacznie więcej uwagi, głównie ze względu na zapisy traktatowe. Wymogi dyrektywy ściekowej realizowane są obecnie w postaci KPOŚK. Natomiast, postanowienia dyrektywy wodnej, niezwykle ważnej dla ochrony wód, nie były przedmiotem negocjacji, bowiem negocjacje, w tzw. obszarze środowisko zostały wcześniej zamknięte.

Polska ustaliła termin osiągnięcia dobrego stanu wód do końca 2015 roku, co związane było z wymogiem czasowym RDW, w której przyjęto za termin osiągnięcia dobrego stanu wód Wspólnoty okres 15-letni, od daty wejścia w życie tej dyrektywy. Do Prawa wodnego wpisano precyzyjnie powyższy termin, przyjmując datę 22 grudnia 2015 roku. Ponieważ spełnienie tego terminu z pewnością nie będzie możliwe, to należy zweryfikować obecną krajową politykę wodną. Wydaje się, że w przypadku Polski taki stan jakości wód może być osiągnięty najwcześniej do końca 2027 roku, o ile nie dłużej [4].

Podsumowanie i wnioski

Zarówno stan ilościowy jak i jakościowy zasobów wodnych są ważne z punktu widzenia zaopatrzenia kraju w wodę. Na stan ilościowy zasobów wodnych mogą wpływać zmiany klimatyczne, które mogą zmieniać cykl hydro-

logiczny, a co za tym idzie mieć wpływ na zmiany zapotrzebowania na wodę i wykorzystanie wody. Możliwy jest pewien wpływ zmian klimatycznych również na jakość zasobów wodnych.

Zmiany klimatu i zasoby wodne są od siebie wzajemnie zależne, jednak wpływ klimatu na zjawiska ekstremalne, takie jak powódzie i susze, jest bardzo złożony, tym bardziej, że związany jest z wpływami antropopresji. W Polsce, doświadczyliśmy ekstremalnych powodzi, które spowodowały niezwykle wysokie straty materialne i śmierć ludzi. Powódzie trwają jednak znacznie krócej niż susze. Należy uwzględnić fakt, że Polska to kraj o stosunkowo szczupłych zasobach wodnych. W przypadku pojawienia się długotrwałej suszy, deficyty wody będą występować w dłuższym okresie czasu i mieć znaczące skutki materialne.

Wpływy suszy mogą dotknąć nie tylko rolnictwo i hodowlę, ale również zaopatrzenie w wodę ludności, przemysł, budownictwo, energetykę, transport i leśnictwo. Zwiększy się zagrożenie ekosystemów, szczególnie od wody zależnych, jak też wzrosną problemy związane z jakością wody.

Konieczne wydaje się za tym zwiększenie możliwości ochrony przed suszami, w tym możliwości adaptacyjnych, jak też przygotowanie się na możliwość wystąpienia zjawiska suszy. Szczególnie istotna wydaje się przy tym budowa nowych zbiorników oraz rozwój malej retencji, aby przechwytywać i magazynować wody deszczowe.

W przypadku objęcia suszą dużych regionów, w tym zlewni należących do kilku państw, konieczna jest współpraca międzynarodowa. Należy również współpracować, z wybranymi państwami, w zakresie wodnooszczędnych technik i technologii, w tym efektywnych technik nawodnień.

Nieodpowiedni stan jakości wód utrudnia, a czasem nawet uniemożliwia, wykorzystanie zasobów wodnych dla potrzeb ludności i gospodarki narodowej, wpływa na obniżenie jakości środowiska wodnego, wywołując zmiany w ekosystemach wodnych i od wody zależnych, powoduje konsekwencje gospodarcze i ekonomiczne oraz obniżenie jakości życia, a w niektórych przypadkach wpływa na stan zdrowotny ludności.

Do dokładnej oceny stanu jakości wód niezbędne są programy monitorowania wód powierzchniowych i podziemnych, które pozwolą na ocenę stanu ekologicznego i stanu chemicznego wód powierzchniowych, jak również umożliwią ocenę stanu ilościowego i stanu chemicznego wód podziemnych. Istotną sprawą jest niedostosowanie monitoringu jakości wód w Polsce do wymagań wspólnotowych, szczególnie w zakresie monitoringu biologicznego wód, pozwalającego na prawidłową ocenę ich stanu ekologicznego.

RDW zmierza w kierunku stworzenia jednolitego i spójnego systemu monitoringu stanu jakości wód w Unii Europejskiej. Włączenie krajowego systemu kontroli jakości wód do europejskiej sieci monitoringu jakości wód wymagać będzie szeregu zmian i uzupełnień, a szczególnie wzmocnienia monitoringu stanu ekologicznego.

Monitoring stanu jakości wód i monitoring zrzutów zanieczyszczeń są niezwykle istotne dla opracowania planów gospodarowania wodami dorzeczy i ich ochrony przed zanieczyszczeniami, poprzez ustanowienie programów działań, a następnie sprawdzania ich skuteczności. Brak jest monitoringu istotnych źródeł zanieczyszczeń, szczególnie zrzutów ścieków komunalnych i przemysłowych. Istotnym jest również brak systemu informacyjnego o gospodarowaniu wodami (katastru wodnego), wymaganego przez Prawo wodne.

Plany gospodarowania wodami dorzeczy winny być wsparte szczegółową analizą wpływów działalności antropogenicznej na stan wód oraz analizą ekonomiczną wykorzystania wód i ich ochrony. Wymaga to poważnej analizy wpływu społeczno-gospodarczego na stan wód, a szczególnie dokładnego oszacowania wielkości zanieczyszczeń punktowych i zanieczyszczeń obszarowych. Szczególne znaczenie w zanieczyszczeniu wód odgrywają zanieczyszczenia obszarowe pochodzenia rolniczego, jak i zanieczyszczenia obszarowe, które przedostają się do wód wraz ze spływami powierzchniowymi, spowodowanymi przez zdarzenia meteorologiczne. Dlatego zagrożenia spowodowane zanieczyszczeniami obszarowymi są bardzo trudne do dokładnego oszacowania wpływu na jakość wód oraz ich kontrolowania. Zanieczyszczenia obszarowe, podobnie jak zanieczyszczenia punktowe, zawierają substancje biogenne i toksyczne. W Polsce brak jest jednak strategii dla redukcji substancji priorytetowych i niebezpiecznych.

Realizacja KPOŚK, na który wydano już około blisko 50 mld PLN, zaczyna przynosić poprawę jakości wód powierzchniowych. Zrealizowanie KPOŚK nie kończy jednak problemu ochrony wód krajowych przed zanieczyszczeniem i wojny o czystą wodę, ale z pewnością w zasadniczy sposób ogranicza wpływ ścieków komunalnych na zasoby wodne. Szczególnie istotną sprawą do rozwiązania staje się problem osadów ściekowych, który wymaga opracowania i zrealizowania Krajowego Programu Zagospodarowania Osadów Ściekowych.

Na zaopatrzenie ludności w wodę mogą wpływać również zmiany demograficzne i zmiany urbanizacyjne. Zużycie wody w przemyśle będzie zależało od rodzajów produkcji i zastosowanych procesów wytwarzania. Należy jednak podkreślić występujący istotny wpływ przemysłu na zanieczyszczenie wód. Istnieją również ścisłe związki pomiędzy wodą a energią, związane z wodą dla energii oraz energią dla wody. Natomiast na możliwości przyszłego wykorzystania wody w rolnictwie mogą mieć wpływ zachodzące zmiany klimatyczne. Wiele produktów rolnych wymaga bowiem do ich wytworzenia dużych ilości wody. Produkcja rolna może stać się utrudnioną, z uwagi na trudne do przewidzenia skutki zmian klimatycznych. Zależności między produkcją rolną a zmianami klimatycznymi są jednak bardzo złożone.

Problemy związane z zaopatrzeniem Polski w wodę mogą być związane między innymi z zanieczyszczeniem zasobów wodnych, szczególnie substancjami priorytetowymi i nowymi formami zanieczyszczeń, skażeniem bakteriami

i wirusami, jak też dostępnością zasobów wodnych związaną z trudnymi do przewidzenia zmianami klimatycznymi oraz starzenie się infrastruktury.

Wydaje się, że powinno się skorzystać z doświadczeń zagranicznych, w tym niemieckich, przy opracowywaniu nowych planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy. Powinno się przy tym podejść do sprawy racjonalnie i między innymi powtórnie przeanalizować: dla jakich dorzeczy winny być zrealizowane plany gospodarowania wodami, ile wyznaczyć JCW powierzchniowych i podziemnych, ile przyjąć scalonych jednostek planistycznych dla tych wód, jakie programy działań ustanowić, ile to będzie kosztować, skąd będą środki i w jakiej wysokości oraz na tej podstawie zastanowić się nad derogacjami, szczególnie derogacjami czasowymi.

Nie można tego zrobić bez prawidłowych i dobrze skonstruowanych programów monitoringowych i badań jakości wód oraz ustanowionego monitoringu zrzutów zanieczyszczeń, które winny być podstawą dla powyższej działalności. Do analizy danych z monitoringu jakości wód i zrzutów zanieczyszczeń punktowych i obszarowych, jak też programów działań, konieczne jest zastosowanie nowoczesnych, profesjonalnych narzędzi, a mianowicie modeli matematycznych oraz systemów informacyjnych, a szczególnie systemów informacji przestrzennej zintegrowanych z modelami.

Podstawę wszelkich działań winna stanowić przede wszystkim prawidłowa transpozycja RDW i innych dyrektyw do nowego Prawa wodnego lub nawet, co wydaje się właściwsze, opracowanie ustawy o ochronie wód przed zanieczyszczeniem. Dalej w sprawach legislacyjnych poszła Komisja Środowiska Senatu RP w swym stanowisku z sierpnia 2013 roku, która uznała za niezbędne: dokonanie zmian w ustawie o działach o administracji rządowej, aby odzwierciedlić zintegrowany system gospodarowania wodami, jak też opracowanie i uchwalenie ustawy o polityce wodnej państwa oraz ustawy o polityce zwalczania stanów nadzwyczajnych wywołanych przez wodę. Dodatkowo stwierdziła, że nowelizacja obecnej ustawy Prawo wodne jest niewystarczająca.

Niezależnie od spraw legislacyjnych, problemem jest właściwa organizacja, koordynacja i realizacja prac, bo unijnych i krajowych obowiązków związanych z zasobami wodnymi ciągle przybywa. Dlatego konieczne jest wzmocnienie instytucjonalne gospodarki wodnej.

Na zakończenie należy podkreślić, że branża wodociągowo-kanalizacyjna w Polsce wymaga ciągłego rozwoju aby nadążać za rozwojem cywilizacyjnym, pojawiającymi się nowymi problemami oraz aby likwidować zapóźnienia związane z infrastrukturą, co winno być wsparte w nowej perspektywie finansowej.

Bibliografia:

Główny Urząd Statystyczny: Ochrona Środowiska 2013. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa 2013.

- Izba Gospodarcza Wodociągi Polskie: Wybrane opracowania. Warszawa 2014.
- Gromiec M., Sadurski A., Zalewski M., Rowiński P.: Zagrożenia związane z jakością wody. NAUKA 1, 99-122, 2014.
- Gromiec M.: Racjonalność w planowaniu ochrony jakości wód w ramach RDW. Gospodarka Wodna 12, 453-456, 2013.