

Zasoby wodne Polski a bezpieczeństwo ekologiczne

Krzysztof Szamałek, dr hab.
Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski

1. Wprowadzenie

Procesy globalizacji dotyczą nie tylko gospodarki. Jesteśmy również świadkami (a czasem niestety i aktorami) globalizacji nowych zagrożeń związanych z bezpieczeństwem państw czy regionów świata. Broń raketowa dalekiego zasięgu, lotnictwo strategiczne, wreszcie kosmiczne systemy przenoszenia broni masowego rażenia spowodowały, iż żaden zakątek świata nie może być uznany za wolny od zagrożenia. Jednocześnie, znane wydarzenia związane z atakiem terrorystycznym w Nowym Jorku 11 września 2001 roku dowiodły, że ludzkość wkroczyła w nową fazę rozwoju historycznego. Wydawało się, że zakończenie zimnej wojny oraz przemiany demokratyczne w państwach dawnego bloku radzieckiego wyczerpią na długi czas dynamikę politycznych przemian świata. Tymczasem możliwy konflikt zbrojny z częścią świata arabskiego jako fragment walki z międzynarodowym terroryzmem sprawia, że utrzymują się potencjalne zagrożenia globalne zarówno militarne, jak i cywilizacyjne. Wśród tych ostatnich podstawowe znaczenie ma zapewnienie ludzkości bezpieczeństwa ekologicznego. Staje się to szczególnie istotne wobec pogłębiającego się efektu cieplarnianego, zanikania powłoki ozonowej oraz rosnącego deficytu wody pitnej (zwłaszcza w Azji i Afryce). Problem ten jest dostrzegany i doceniany przez międzynarodowe organizacje i ruchy społeczne. W czasie II Światowego Forum Wodnego w Hadze w 2000 roku przedstawiono dokument *Świat bezpieczeństwa wodnego — wizja gospodarowania zasobami wodnymi w XXI wieku w kontekście potrzeb człowieka i środowiska przyrodniczego* [Global Water Partnership, 2000]. Świat naukowców (zgodnie ze swoją misją i powołaniem) pragnie w tym dokumencie zdiagnozować stan obecny światowych zasobów wody, określić zagrożenia oraz zaproponować podjęcie określonych działań eliminujących bądź minimalizujących zagrożenia i skutki ich wystąpienia [Szamałek, 2000a].

Rozwój gospodarczy Polski jest uwarunkowany (a może być w niedalekiej przyszłości również ograniczany) dostępem do wody. Dotyczy to zresztą nie tylko Polski, ale również całego świata. Rozwój świata bowiem może być limitowany przez środowisko przyrodnicze (będące zgodnie z teorią Adama Smitha naturalną barierą wzrostu). Woda stała się jednym z podstawowych surowców, którego niedobór może ograniczać wiele dziedzin gospodarki. Ostatnim dostępnym źródłem wody o pożądanych cechach jakościowych są (poza wodami powierzchniowymi) zasoby wody podziemnej. Zgodnie z para-

dygmatem Malthusa zasoby naturalne (w tym wody) są ograniczone i skończone. Ograniczoność tych zasobów dyktuje zatem potrzebę racjonalizacji gospodarowania nimi oraz minimalizowanie niekorzystnych oddziaływań przemysłu na ich zasoby, a tym samym utrwalania bezpieczeństwa ekologicznego.

2. Zasoby wodne Polski

Polska zaliczana jest do krajów o ubogich zasobach wodnych ze względu na następujące czynniki:

- małe zasoby dyspozycyjne wód powierzchniowych (średnio 1660 m³ rocznie na mieszkańca i odpowiednio 4560 m³ w krajach europejskich);
- niedostateczne zasoby wód podziemnych szacowane w 1996 r. na 15,6 km³, z czego 35% w warstwach geologicznych głęboko zalegających.

Prognoza potrzeb wodnych Polski zakłada tymczasem istotny wzrost łącznego zużycia wody od 7,93 km³/rok w 1990, przez 11,04 w 2020, aż do 13,58 km³/rok w 2050 roku [Sadowski, 1996]. Tym bardziej mogą się pogłębiać niekorzystne relacje ilościowe między zasobami krajów europejskich a Polską.

Niezwykle ważnym zagadnieniem staje się zatem prowadzenie właściwej gospodarki wodnej przez organy państwa oraz instytucje zarządzające i administrujące wodami. Racjonalna gospodarka wodna uwzględniająca zasady zrównoważonego rozwoju powinna uwzględniać m.in. [Szamałek, 1997]:

- zaspokojenie uzasadnionych potrzeb wodnych ludności i gospodarki,
- ochronę zasobów wodnych przed zanieczyszczeniem i nadmierną eksploatacją,
- ochronę obszarów zagrożonych powodzią, erozją, abrazją,
- udostępnianie wody na potrzeby transportu, energetyki, wypoczynku i turystyki.

2.1. Wody powierzchniowe

Wielkość zasobów wód powierzchniowych podlega okresowym zmianom. W latach suchych wskaźnik zasobów w przeliczeniu na jednego mieszkańca spada do 1100 m³/rok (1991 r.), podczas gdy w latach mokrych notowano maksima na poziomie 2600 m³/rok na mieszkańca (1975). Tak duża zmienność utrudnia racjonalne zagospodarowanie wód powierzchniowych, a stosunkowo mała pojemność retencyjna sztucznych zbiorników wodnych (w porównaniu ze średnią pojemnością retencyjną krajów OECD czy Unii Europejskiej) nie pozwala na skuteczną gospodarkę zasobami wód. W 1996 r. zbilansowane zasoby wód powierzchniowych były równe 60,9 mld m³, tj. 1600 m³ na mieszkańca.

Najmniejsze zasoby wody (w m³/mieszkańca/rok) są charakterystyczne dla województw śląskiego, mazowieckiego, łódzkiego, kujawsko-pomorskiego oraz wielkopolskiego. Tam zatem najwcześniej i najostrzej mogą wystąpić zjawiska związane ze stopowieniem obszarów rolnych oraz utrudnionym dostępem do wody dla przemysłu (rys. 1.).

Istotnym czynnikiem wpływającym na gospodarkę narodową są w Polsce okresowe powodzie. Przyczyny powodzi (roztopowe, zatorowe, opadowe itp.) powodują, że w zasadzie obszar całego kraju jest narażony na ich występowanie. Straty powodziowe tylko w latach 1991–1998 wyniosły 1289,6 mln zł. Wśród rejestrowanych i udokumentowanych historycznie powodzi największe straty przyniosła ta z 1997 roku, określana zresztą w literaturze powszechnie jako „wielka powódź” [Kundzewicz et al., 1999; Szamałek, 2000].

Ilość i jakość dostępnej wody zależy zarówno od warunków naturalnych, jak i ludzkiej działalności. Choć woda należy do naturalnych zasobów odnawialnych w skali globalnej, to jednak intensywność jej poboru z rzek, jezior i innych zbiorników jest bliska tempu jej odnowy, a z ujęć podziemnych — pobór jest bliski naturalnej wydajności zasobów.

Tylko 2,6% zasobów wody Polski pochodzi spoza granic kraju. Odpływ wód w roku normalnym wynosi około 60 mld m³ (od 37,6 mld m³ w roku suchym do 89,0 mld m³ w roku mokrym). Wskutek sezonowej i wieloletniej zmienności odpływ gwarantowany (z gwarancją 95%) równy jest jedynie 22 mld m³. Jeśli przyjmie się, że odpływ nienaruszalny, który musi pozostać w rzekach, jest równy 15 mld m³, to bezwzględny pobór wody na potrzeby gospodarcze może wynieść jedynie 7 mld m³ [Woś, 1995].

W 1999 r. w Polsce zasoby wód obejmowały 226 km³ (rys. 2.), a zasoby dyspozycyjne wód gwarantowane z prawdopodobieństwem 80% są rzędu 600 m³/mieszkańca/rok [Kaczmarek, 1997].

Brak budżetowych środków na budowę dużych zbiorników retencyjnych powoduje praktycznie brak przyrostu zasobów wody powierzchniowej. Nasiłają się zjawiska wyczerpywania wód otwartych, obniżania pierwszego poziomu wód gruntowych i sięgania w coraz większym stopniu do wód głębszych [Piekarska, Szamałek, 2000]. Znalazło to swoje odbicie w funkcjonowaniu systemów ekologicznych i tym samym w zmianach różnorodności biologicznej.

Zgodnie z założeniami Polityki Ekologicznej Państwa [*Polityka...*, 1991; *II Polityka...*, 2000] zachowanie równowagi w tym systemie wymaga spójnego i łącznego zarządzania zarówno dostępem do zasobów wodnych (głównie wód podziemnych) oraz likwidacją i zapobieganiem powstawania negatywnych dla środowiska skutków działalności gospodarczej (ochrona zasobów wodnych), jak i racjonalnym ich użytkowaniem.

Mimo iż w ciągu ostatnich lat łączna ilość ścieków nieoczyszczonych uległa istotnemu zmniejszeniu (rys. 3.), to jednak w dalszym ciągu zbyt wielka jest ilość ścieków oczyszczanych tylko mechanicznie. Negocjacje z Unią Europejską pozwoliły Polsce uzyskać kilkanaście okresów przejściowych w obszarze gospodarki wodnej. Ramowa dyrektywa wodna Unii Europejskiej narzuca obowiązek budowy oczyszczalni ścieków w każdym ośrodku o liczbie powyżej 2000 mieszkańców. Wypełnienie polskich zobowiązań wobec Unii zaowocuje wzrostem liczby oczyszczalni ścieków, a tym samym bardziej czystymi wodami w ciekach powierzchniowych.

2.2. Wody podziemne

Wody podziemne są w znacznie niższym stopniu zdegradowane jakościowo niż wody powierzchniowe. Wynika to z faktu, iż są częściowo chronione przed bezpośrednimi wpływami z powierzchni przez strefę aeracji. Gdy jednak dojdzie do zanieczyszczenia wody podziemnej, to ma ono charakter trwały. Udział wód podziemnych w ogólnym poborze wody stanowi 14,2%. Wzrasta jednak do około 40%, jeżeli odliczymy wody chłodnicze, a po dodaniu nieujętego statystyką zaopatrzenia ze studni indywidualnych wzrośnie nawet do około 45%.

Z wód podziemnych korzysta około 50% ludności miast i około 95% ludności wsi. W sumie stanowi to ponad 25 mln mieszkańców. Z tego od 4 do 5,5 mln czerpie wodę z płytkich studni.

Głównym i trudnym do opanowania zagrożeniem dla czystości wód podziemnych są zanieczyszczenia obszarowe związane z działalnością rolnictwa (nawozy chemiczne, środki ochrony roślin, gnojowica, soki kiszonkowe itp.), a także zanieczyszczeniami z atmosfery (tlenki siarki i azotu, „kwaśne deszcze”, metale ciężkie) oraz osadnictwem miejskim i wiejskim bez systemów kanalizacji. Ponadto wodom podziemnym zagrażają w wysokim stopniu punktowe ogniska zanieczyszczeń substancjami ropopochodnymi (stacje benzynowe, magazyny materiałów pędnych) oraz pasmowe ogniska (zanieczyszczone wody powierzchniowe, linie transportowe wraz ze środkami zimowego utrzymania dróg itp.), składowiska odpadów komunalnych i przemysłowych tworzących tzw. odcieki.

Ocenia się, że zanieczyszczenie wód podziemnych objęło już około 25% ich zasobów dyspozycyjnych, zwłaszcza na obszarach aglomeracji śląskiej, warszawskiej, gdańskiej i łódzkiej. Stan czystości wód podziemnych nie jest tak dobrze rozpoznany jak wód powierzchniowych, mimo prowadzonego przez Inspekcję Ochrony Środowiska monitoringu. Wody podziemne wymagają ochrony jakości, ponieważ są użytkowane na bardzo szeroką skalę dla zaopatrzenia ludności, zwłaszcza w mniejszych miejscowościach. Ponadto stanowią rezerwę dobrej wody pitnej (w wąskim znaczeniu — jako wody do bezpośredniej konsumpcji) dla przyszłych pokoleń. Niezależnie od degradacji jakościowej występuje zagrożenie zasobności wód podziemnych przez nadmierną miejscową eksploatację niektórych piętrowo wodonośnych, odwadnianie kopalń (około 1,2 km³/rok) i odwadnianie budowlane (w okresach inwestowania do około 1,0 km³/rok), a także przez drenowanie gleb, regulację potoków i rzek, likwidację małej retencji (młynówki), zabudowę powierzchni, utwardzanie (zagęszczanie) gleb w rolnictwie.

Przykładem działań w ochronie wód podziemnych może być wytypowanie na terenie całej Polski 180 tzw. głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP), z określeniem obszarów ich zasilania, które powinny być objęte najwyższą ochroną lub wysoką ochroną. Za obszary wymagające najwyższej ochrony uznano te, w których czas przenikania potencjalnego zanieczyszczenia z powierzchni jest mniejszy od 25 lat (niekiedy znacznie krótszy). Za

obszary wysokiej ochrony uznano te, w których wynosi on od 25 do 100 lat. Na liście GZWP znalazło się 40 zbiorników, które nie odpowiadają podstawowym kryteriom, ale znajdują się na obszarach deficytu wód podziemnych (Karpaty, Sudety i przedpola tych gór).

Na obszarach zasilania GZWP powinny obowiązywać odpowiednie ograniczenia, nakazy i zakazy. Mają one zapewnić ochronę około 7,35 km³ zasobów wód podziemnych, co stanowi aż 58,8% całości. Obszary, które powinny być objęte najwyższą ochroną, zajmują 9,6% powierzchni kraju, a wysoką ochroną — 19,0%.

Wody podziemne, zwłaszcza głównych zbiorników wód podziemnych, muszą być chronione, ponieważ są podatne na zanieczyszczenia. Zalegają one w Polsce stosunkowo płytko (na głębokości 20–150 m), tylko wyjątkowo zaś na głębokości 200 m. W czwartorzędowych zbiornikach głębokość ich zalegania to głównie 5–60 m [Kleczkowski, 1990].

Ochronę wód podziemnych należy realizować wspólnie z ochroną atmosfery, gleb, lasów i innych komponentów środowiska naturalnego.

W bilansie wód podziemnych występują w ostatnich latach pozytywne tendencje. Zgodnie z Bilansem zasobów [*Bilans zasobów...*, 1997, 1999] łączne zasoby eksploatacyjne wody podziemnej wzrosły z 1 770 435,7 m³/h w 1996 roku do 1 802 736,88 m³/h w 1999 roku.

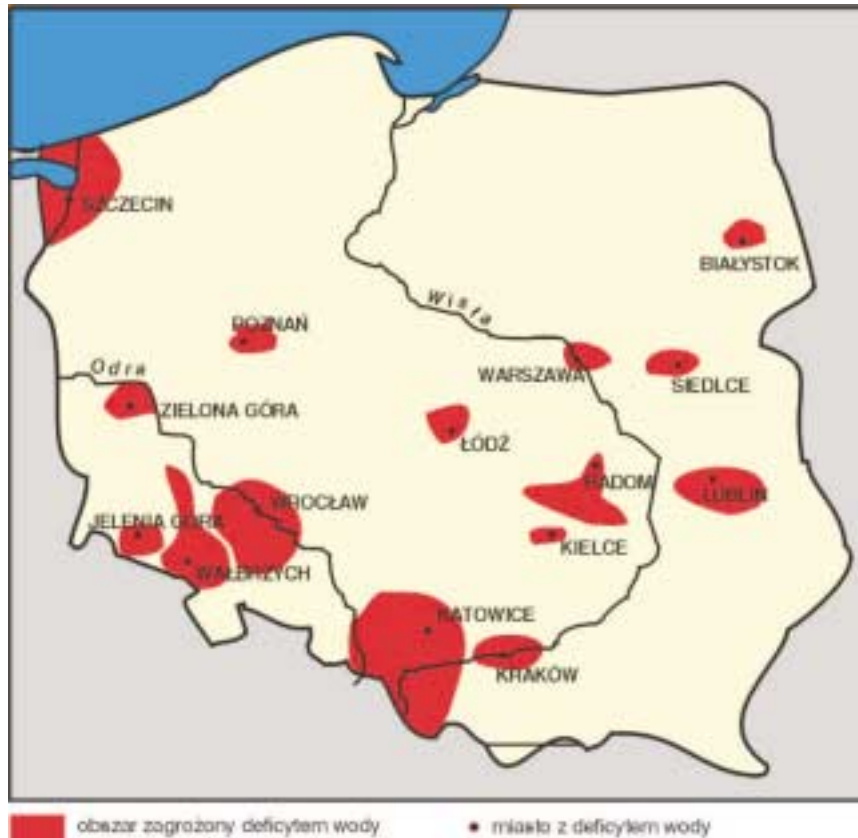
W bezpieczeństwie ekologicznym związanym z zasobami wody nie sposób pominąć zagrożeń związanych z powodzią i suszami. Przygotowanie kraju do zmniejszenia skali strat spowodowanych powodzią jest skomplikowanym zagadnieniem obejmującym sfery gospodarki i ekonomii, zarządzania i organizacji, psychologii, polityki informacyjnej [Szamałek, 1998, 2000b; Kundzewicz et. al., 1999].

Jednym z zasadniczych zadań stojących przed państwową służbą meteorologiczną jest określenie czasu, wielkości i miejsca opadów. Temu celowi służyć będzie sieć radarów meteorologicznych (rys. 4.). Wyprzedzająca informacja o miejscach zagrożonych intensywnymi opadami pozwoli uzyskać czas niezbędny do podjęcia działań informacyjnych, przygotowawczych i zabezpieczających. Niezbędne jest podkreślenie, że sieć radarów nie eliminuje wystąpienia zjawiska, pozwala na działania zmniejszające straty (powodziowe, opadowe, gradowe).

3. Bezpieczeństwo ekologiczne

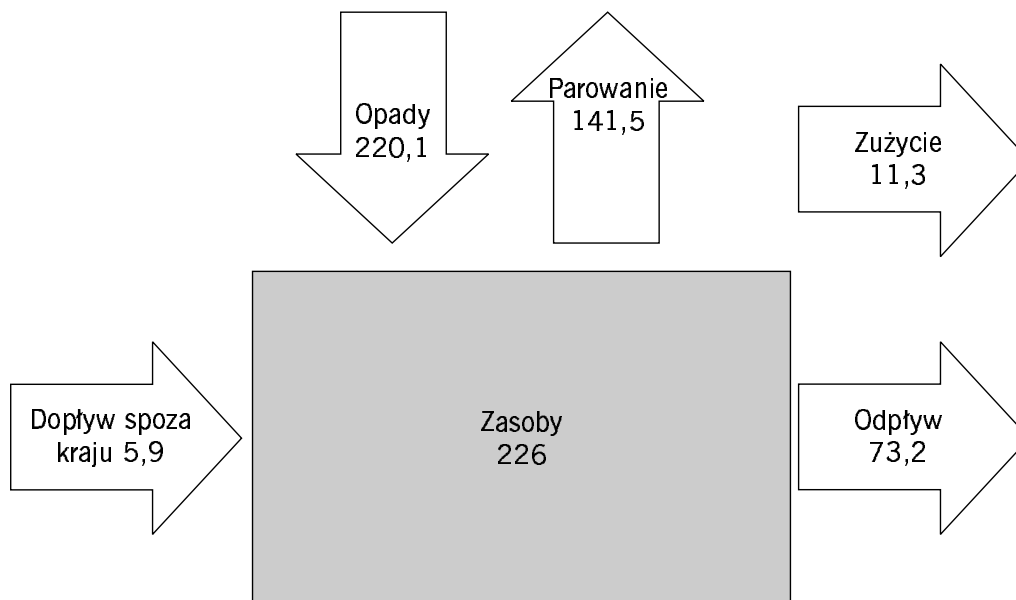
Ekologiczny wymiar bezpieczeństwa międzynarodowego jako nowego zjawiska w systemie bezpieczeństwa powszechnego podniesiony został przez tzw. Komisję Bruntland pracującą pod auspicjami ONZ. Komisja przygotowała w 1987 roku raport *Nasza wspólna przyszłość* [1991]. Zarysowano w nim podstawowe zagrożenia cywilizacyjne oraz kierunki niezbędnych działań.

Istotnym nowym impulsem w polskiej polityce bezpieczeństwa był fakt przyjęcia naszego kraju do NATO. Polska jako członek NATO kieruje się wypracowaną przez pakt strategią. W czasie szczytu NATO w 1999 roku w Wa-



Rys. 1.
Obszary Polski zagrożone deficytem wody

szyn-tonie przyjęto strategię paktu [*Koncepcja strategiczna sojuszu*, 1999], która uwzględnia w problematyce bezpieczeństwa również ochronę środowiska. Międzynarodowe elity polityczne, organizacje pozarządowe, partie polityczne dokonują zatem integracji pojęć zbiorowego bezpieczeństwa międzynarodowego oraz bezpieczeństwa ekologicznego. Gwoli prawdy należy dodać, że niektórzy poważni przedstawiciele świata nauki przestrzegają przed włączaniem zagadnień ekologicznych do zagrożeń bezpieczeństwa narodowego [Deudney, 1990, 1991]. Stwierdzają oni, że takie połączenie problematyki prowadzić może do nastrojów nacjonalistycznych. Potwierdzeniem tej tezy mogą być zjawiska konfliktów między krajami afrykańskimi budującymi zapory oraz zbiorniki wodne na tych samych rzekach. Kraj położony w górnym biegu rzeki pozbawia bądź zmniejsza dostęp kraju położonego w dolnym biegu do zasobów wody w pożądanej ilości. Na razie konflikty te mają charakter polityczny. Zaostrzenie problemu, na przykład w latach skrajnie suchych, może jednak doprowadzić do napięć kończących się konfliktem zbrojnym.

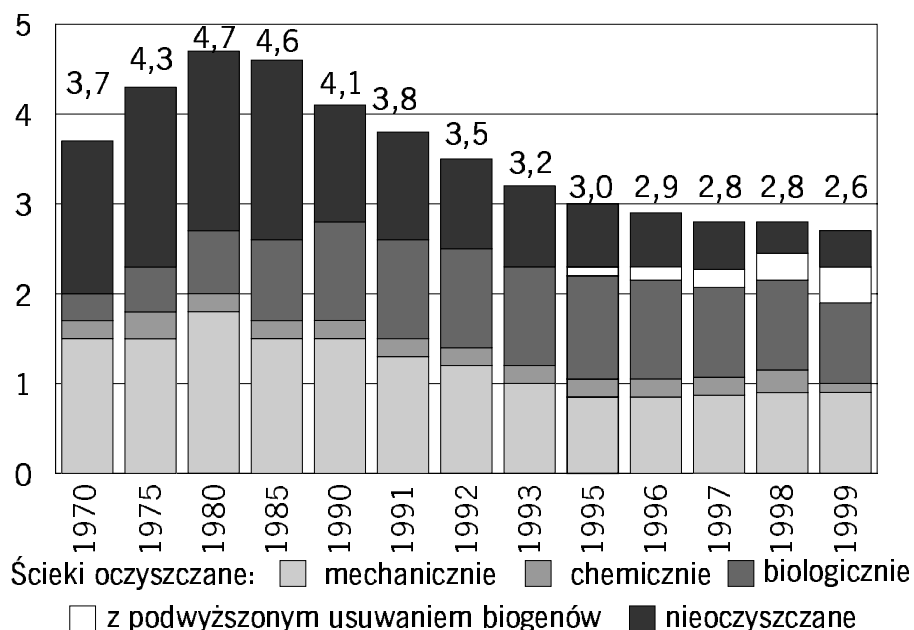
**Rys. 2.****Zasoby wodne Polski (w km³)**

Źródło: [Piekarska, Szamałek, 2000 na podstawie GUS 2000].

Zwolennicy łączenia bezpieczeństwa ekologicznego i bezpieczeństwa narodowego wskazują, że wynika to z następujących przesłanek:

- odwoływania się do potrzeb i faktów istnienia takich zależności,
- potrzeby redefinicji bezpieczeństwa międzynarodowego pod wpływem zmian ekologicznych,
- poszerzenia pojęcia bezpieczeństwa z uwzględnieniem wymiaru niemilitarnego, w tym ekologicznego,
- określenia zależności przyczynowo-skutkowych między problemami ekologicznymi i bezpieczeństwem międzynarodowym [Pietraś, 2000].

Pojęcie bezpieczeństwa ekologicznego zostało zdefiniowane w *II Polityce Ekologicznej Kraju* [2000]. Należy przez to rozumieć nie tylko czyste powietrze, zdrową wodę i bezpieczną dla zdrowia żywność, ale także możliwości rekreacji i wypoczynku oraz trwałe występowanie wszystkich stwierdzanych obecnie dziko żyjących gatunków. W tym kontekście bezpieczeństwo ekologiczne ogółu obywateli powinno być jednym z istotnych kryteriów branych pod uwagę przy ocenie ewentualnych politycznych i prawnych działań w zakresie reprzywatyzacji lasów i wód należących obecnie do Skarbu Państwa, społeczeństwa i gospodarki. Wymaga to nie tylko wprowadzenia zabezpieczeń przed niekorzystnym oddziaływaniem na środowisko działalności gos-



Rys. 3.

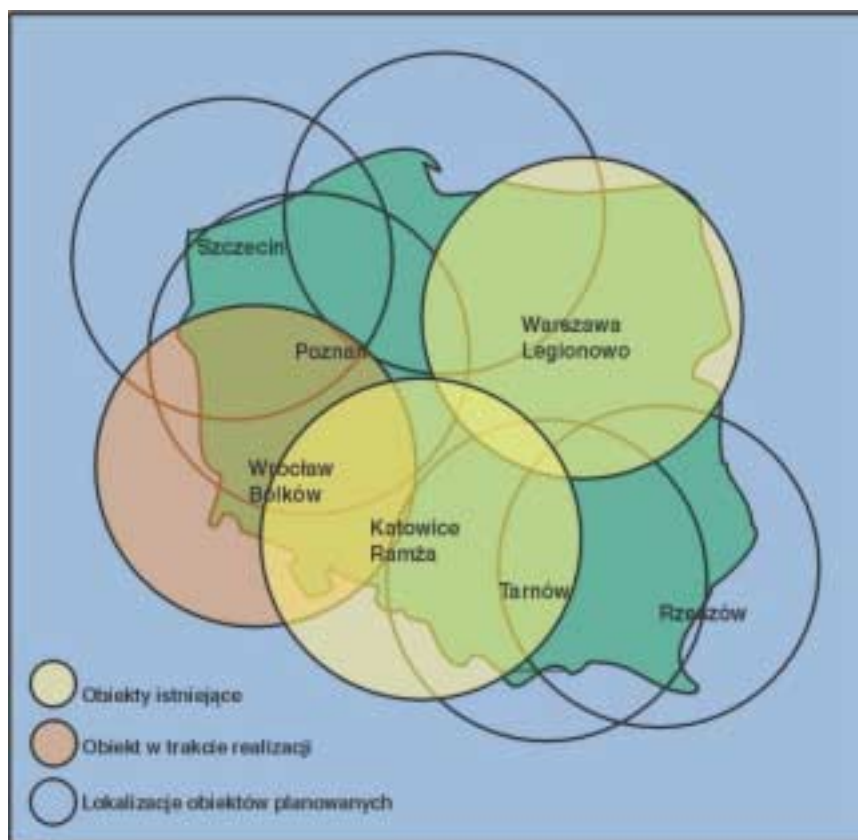
Ścieki wymagające oczyszczenia odprowadzone do wód powierzchniowych w latach 1970–1999
Źródło: [GUS, 2000].

podarcej prowadzonej na terenie Polski i poza jej granicami, ale także zabezpieczenia odpowiednich zasobów dyspozycyjnych wody, zaspokajających potrzeby ilościowe i jakościowe, zachowania rolniczej przestrzeni produkcyjnej o pożądanych parametrach (chemiczne i fizyczne własności gleb, stosunki wodne, różnorodność biologiczna), zwiększenia lesistości kraju oraz zwiększenia powierzchni obszarów chronionych.

Na bezpieczeństwo ekologiczne wpływa nie tylko wielkość i jakość zasobów wodnych (bieżących i przyszłych), ale również wielkość i trwałość ładunku zanieczyszczeń związanych z osadami dennymi rzek i jezior. Takie badania anomalii geochemicznych wód powierzchniowych, osadów dennych i gleb podjęto na szeroką skalę w Polsce [Atlas geochemiczny..., 1995]. Na przykład w okolicy Krakowa stwierdzono kilkaset razy większe zawartości kadmu, cynku i ołowiu niż 150–200 lat temu. Poza metalami ciężkimi stwierdza się zanieczyszczenia związkami węglowodorowymi, wśród nich węglowodorami aromatycznymi.

Według Pietrasia [2000]

bezpieczeństwo ekologiczne oznacza zatem taki stan stosunków społecznych, w tym treści, form i sposobów organizacji stosunków międzynarodowych, który nie tylko ogranicza i eliminuje zagrożenia ekologiczne, lecz także promuje pozytywne dzia-

**Rys. 4.**

Rozmieszczenie radarów meteorologicznych w Polsce (wg IMGW)

łania, umożliwiając realizację wartości istotnych dla istnienia i rozwoju narodów i państw.

W doktrynie wielu państw, w tym USA, podnosi się wśród istotnych zagrożeń narodowych również zagrożenie międzynarodowym terroryzmem (zwłaszcza fundamentalistów islamskich). W terroryzmie mieści się także zagrożenie bronią mikrobiologiczną, która mogłaby być skutecznie użyta — zwłaszcza wprowadzana do zbiorników wód podziemnych czy wód powierzchniowych. Stopień zagrożenia i przygotowanie państwa do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu przedstawione zostały w raporcie Biura Bezpieczeństwa Narodowego [Raport BBN, 1999]. Wynika z niego, że w wielu obszarach życia publicznego niezbędne jest opracowanie i wdrożenie procedur działania i współdziałania służb medycznych i weterynaryjnych oraz organów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo państwa. Wśród istotnych i niezbędnych

działań jest również zagadnienie właściwego i szybkiego rozpoznania zagrożenia. Skuteczność podejmowanych przez struktury państwa działań zależy od diagnozy użytego w ataku terrorystycznym środka chemicznego czy biologicznego. Działania struktur bezpieczeństwa zarówno w USA, jak i Rosji, koncentrują się na tych właśnie aspektach (szybkości i trafności rozpoznania czynnika użytego do ataku). W międzynarodowym terroryzmie zaszły bardzo istotne zmiany w ostatnich latach. O ile w początkowym okresie stosowania terroryzmu w XIX wieku oraz do lat 70. XX wieku terroryści, walcząc o własne idee (niepodległość państw i narodów, uwolnienie więźniów politycznych etc.), wybierali jako przedmiot ataku ludzi władzy i struktury państwa, o tyle atak na World Trade Center, teatr w Moskwie, zamachy w Izraelu, Kenii, na Bali uderzają w ludność cywilną. Staje się jasne, że efektywność ataku mierzona jest przez terrorystów nie tym kto, ale ilu ludzi zostanie zabitych w ataku. W tym sensie użycie do ataku broni chemicznej czy mikrobiologicznej wprowadzonej do źródeł wody i stacji jej uzdatniania staje się niestety wysoce prawdopodobne. Obszernego przeglądu zagadnienia międzynarodowego terroryzmu w świetle prawa międzynarodowego dokonała A. Szamałek [2002].

4. Podsumowanie

Ponieważ dostęp do źródeł zdrowej wody jest czynnikiem warunkującym istnienie cywilizacji ludzkiej, Polska musi również przypisać kwestii ochrony wód właściwą rangę. Dotyczy to rozstrzygnięcia w przyszłości również spraw fundamentalnych, takich jak kwestia własności wód, jednolitego zarządzania i administrowania, skutecznych instrumentów ochrony oraz podjęcia wysiłku inwestycyjnego na rzecz zwiększenia możliwości retencji. Od działań w tym zakresie zależeć będzie zrównoważony rozwój naszego kraju i polski udział w międzynarodowym programie ograniczania globalnych zagrożeń cywilizacyjnych.

Bezpieczeństwo ma swoją wartość materialną i niematerialną. Dotyczy to zarówno bezpieczeństwa związanego z ochroną granic i terytorium, jak i różnych aspektów bezpieczeństwa, w tym ekologicznego. Bezpieczeństwo ma więc swoją wartość, a zatem i cenę. Wartościowanie składników środowiska naturalnego można określić znanymi powszechnie metodami pośrednimi (substytucyjna, kompensacyjna, odtworzeniowa i in.) i bezpośrednimi (cen hedonicznych, wyceny warunkowej, kosztu podróży) [Andersen, Śleszyński, 1996; Graczyk, 2002]. Wykorzystując metodę przenoszenia korzyści, można wyliczyć korzyści wynikające z ochrony zasobów wód podziemnych, poprawy jakości wód powierzchniowych czy utrzymania spławności rzeki [Boyle, 1996].

Znaczące pogorszenie stanu wód powierzchniowych (wzrost zanieczyszczeń, okresowe zakwity, zmiana biegu rzeki, strumieni) lub ich zmniejszenie (zanikanie jezior i stawów) może istotnie wpływać na cenę nieruchomości, zaniechanie działalności gospodarczej, rolniczej czy turystycznej. Wiąże się

to z obiektywnym osłabieniem bezpieczeństwa ekologicznego. Dobrym przykładem w tym zakresie są obszary, w których prowadzona jest intensywna działalność wydobywcza (np. zagłębia górnictwa odkrywkowego węgla brunatnego — rejon Konina czy Bełchatowa).

Bezpieczeństwo ekologiczne jest częścią szerszego zjawiska cywilizacyjnego obejmującego bezpieczeństwo energetyczne, militarne, żywnościowe, ekonomiczne. Segmentacja bezpieczeństwa będzie postępowała nadal. Jednak rozwiązywanie problemów bezpieczeństwa musi się odbywać w sposób holistyczny. Wzajemne związki i relacje są ścisłe, choć nie do końca rozpoznane. Integralne traktowanie problemów bezpieczeństwa w praktyce gospodarczej i politycznej nie odbiera słuszności prowadzenia badań segmentowych dotyczących wybranych wycinków. Wśród nich istotne miejsce powinny zajmować badania istoty i natury bezpieczeństwa ekologicznego, czynników wpływających na jego pogorszenie. Najważniejszym zaś będzie sformułowanie takich diagnoz i metod działania, które zapobiegną dalszej degradacji środowiska naturalnego.

Bibliografia

- Andersen G., Śleszyński J. (wyd.), 1996, *Ekonomiczna wycena środowiska przyrodniczego*, materiały konferencji „Wartościowanie dóbr i zasobów środowiska”, Białowieża 1994, Wyd. Ekonomia i Środowisko.
- Atlas geochemiczny Polski*, 1995, PIG, Warszawa.
- Boyle K. J., 1996, *Konsekwencje zastosowania metody przenoszenia korzyści w warunkach ograniczonej dostępności danych*, w: Andersen G., Śleszyński J. (red.), *Ekonomiczna wycena środowiska naturalnego*, Wyd. Ekonomia i Środowisko.
- Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce*, 1997, 1999, PIG, Warszawa.
- Deudney D., 1990, *The Case Against Linking Environmental Degradation and National Security*, „Millenium: Journal of International Studies”, t. 19.
- Deudney D., 1991, *Environment and Security: Muddled Thinking*, „Bulletin of Atomic Scientists”, April.
- Fiedor B. (red.), 2002, *Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych*, Wydawnictwo C.H. Beck.
- Global Water Partnership, 2000, *Vision for Water, Life and Environment*, Haga.
- Graczyk A., 2002, *Wartościowanie komponentów środowiska i strat środowiskowych — istota i metody*, w: Fiedor B. (red.), 2002, *Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych*, Wydawnictwo C.H. Beck.
- GUS, 2000, *Ochrona środowiska*.
- Kaczmarek Z., 1997, *Zasoby wodne Polski i Europy w obliczu globalnych zmian klimatu*, PAN, „Zeszyty Naukowe” nr 17, *Użytkowanie a ochrona zasobów wód powierzchniowych w Polsce*, Instytut Ekologii PAN Warszawa, s. 5–13.
- Kleczkowski A., 1990, *Objaśnienia mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony*, AGH, Kraków.
- Koncepcja strategiczna sojuszu przyjęta przez szefów państw i rządów uczestniczących w spotkaniu Rady Północnoatlantyckiej w Waszyngtonie w dniach 23 i 24 kwietnia 1999*, „NATO Przegląd” 1999 nr 2.
- Kundzewicz Z., Kowalczak P., Szamałek K., 1999, *The Great Flood of 1997 in Poland*, „Hydrol. Sc. Journal” nr 44 (6), s. 855–870.

- Nasza wspólna przyszłość. Raport Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju, 1991, Warszawa.
- Pietraś M., 2000, *Bezpieczeństwo ekologiczne w Europie — studium politologiczne*, Wyd. UMCS, Lublin.
- Piekarska B., Szamałek K., 2000, *Znaczenie wód dla bezpieczeństwa ekologicznego, w: Współczesne problemy ekstremalnych zagrożeń środowiska*, IMGW, Warszawa.
- Polityka ekologiczna państwa*, 1991, MOŚZNiL.
- II Polityka ekologiczna państwa*, 2000, MOŚZNiL.
- Raport Biura Bezpieczeństwa Narodowego o stanie przygotowania państwa do realizacji zadań w zakresie monitorowania, diagnozowania oraz zwalczania i usuwania skutków zagrożeń środkami mikrobiologicznymi*, 1999, Warszawa (niepublikowany).
- Sadowski M. (red.), 1996, *Strategies of the GHG emission reduction and adaptation of the Polish economy to the changed climate*, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Szamałek A., 2002, *Pojęcie terroryzmu w świetle prawa międzynarodowego*, praca magisterska, Arch. Wydziału Prawa i Administracji Uniwersytetu Warszawskiego.
- Szamałek K., 1997, *Strategia gospodarki wodnej Polski*, PAN, „Zeszyty Naukowe” nr 17 *Użytkowanie a ochrona zasobów wód powierzchniowych w Polsce*, Instytut Ekologii PAN, Warszawa, s. 33–43.
- Szamałek K., 1998, *Oder flood '97 — Lessons learnt in Poland*, Proc. Conf. PIK Potsdam 18 May 1998, Report nr 48, s. 21–25.
- Szamałek K., 2000a, *II Światowe Forum Wody Haga*, „Gospodarka Wodna” nr 5, s. 196–197.
- Szamałek K., 2000b, *The Great Flood of 1997 in Poland: the truth and myth*, w: Marsalek J. et al. (red.), *Flood Issues In Contemporary Water Management*, Kluwer Academic Publishers.
- Woś A., 1995, *Ekonomia odnawialnych zasobów naturalnych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Abstract Poland's Water Resources and the Ecological Safety



The notion of ecological safety was defined at the end of the 20th century. Such a need resulted from the steady deterioration in the condition of the natural environment in local, regional and global dimensions. These changes led to a substantial reduction in the resources of clean air, soil and water.

Poland belongs to countries having scarce water resources. This fact, not yet fully realized, can become an essential barrier to future growth. The storage capacity of the impounding reservoirs and the available per capita water resources lag considerably behind the mean values of these indicators for the OECD and EU countries.

In the paper, the quantitative condition of the surface and underground waters was presented. Directions of indispensable measures towards protection of the water resources were laid down. Attention was drawn to the new threat to water resources arising from terrorism.

Water resources (as an element of limited and finite natural resources) have their economic value that is subject to changes in the changing environment. Protection of the quality of water resources utilized for the functioning of the biological life and economic processes must be performed in a holistic way taking into account the relations and links between the economy and the laws of nature.