

DANUTA PŁÓCIENNIK

ZAPOTRZEBOWANIE A ZAOPATRZENIE W WODĘ W POLSCE. STAN ISTNIEJĄCY — ZADANIA NA PRZYSZŁOŚĆ

Od najdawniejszych czasów woda była warunkiem egzystencji człowieka i istniała tendencja ciążenia jego w kierunku obszarów sąsiadujących z wodą. Pierwsze cywilizacje rozwijały się wzdłuż cieków wodnych, znajdując tam właściwe warunki rozwoju społeczno-gospodarczego. W miarę zagospodarowania i wysokiego stopnia industrializacji zużycie wody poważnie wzrastało. Woda stała się obok środka konsumpcji przede wszystkim środkiem produkcji, służącym człowiekowi jako przedmiot lub jako narzędzie pracy. Nie zawsze jednak rozmieszczenie zasobów wodnych w przestrzeni i w czasie było czynnikiem sprzyjającym określonym procesom rozwojowym. Powstała więc konieczność nie tylko właściwego ujmowania wody, ale także jej przerzutu na tereny wykazujące duże zapotrzebowanie, przy istniejącym jednocześnie jej deficycie. Konieczna jest więc swego rodzaju gospodarka wodą, stanowiąca jedną z dziedzin gospodarki narodowej. W ramach tej dyscypliny wyodrębnił się problem zaopatrzenia w wodę, który w wyniku stale wzrastającego zapotrzebowania na nią staje się zadaniem pierwszoplanowym.

Zaopatrzenie w wodę powinno być rozważane w wielu aspektach zarówno pod względem potrzeb wszystkich użytkowników i konsumentów wody, jak również w odniesieniu do wpływu poboru wody i zrzutu wód ściekowych na kształtowanie zmian istniejących stosunków wodnych, określanych w ujęciu ilościowym i jakościowym, a jednocześnie w odniesieniu do przestrzeni.

Użytkownikami wody są: ludność, przemysł i rolnictwo o różnej wielkości potrzeb. Zapotrzebowanie użytkowników wody powinno być rozpatrywane według hierarchii występowania, a ich zaspokojenie powinno być zgodne z istniejącymi możliwościami, z zachowaniem praw przyrody, zwłaszcza równowagi biocenotycznej w środowisku naturalnym.

Dyspozycyjne zasoby wodne w rejonie użycia i konsumpcji są przeważnie niewystarczające dla zaopatrzenia, stąd ilościowe zaspokojenie potrzeb napotyka na trudności zarówno na obszarach o ujęciach powierzchniowych wód płynących, jak i bazujące na wodach podziemnych.

Ilość wody przypadająca na 1 mieszkańca jest w różnych krajach róż-

na. Średnia wartość światowa wynosi 12 tys. m³, przy czym w ZSRR osiąga ona wielkość 15 tys. m³, we Francji 3,8 tys. m³, we Włoszech 3 tys., w Bułgarii 2,3 tys., a w Polsce 1,9 tys. m³¹ (w 1980 r. — 1450 m³, a w 2000 r. — 1150 m³). Należy więc do krajów o ograniczonych zasobach, co zmusza nas do optymalnego wykorzystania posiadanej ilości wody.

I. OCENA ZASOBÓW WODNYCH W POLSCE I ICH ZAGOSPODAROWANIA

Na wielkość zasobów wodnych składają się wody powierzchniowe i podziemne. Zasoby wód powierzchniowych obejmują wody płynące korytami rzek, a ich wielkość determinowana jest opadami atmosferycznymi, przy średnim rocznym opadzie 600 mm, z czego odpływa 28,5%. Polskę charakteryzuje więc wysoki wskaźnik odpływu przeciętnego (187 tys. m³/rok/km²). W innych krajach Europy wynosi on: w ZSRR — 209, w NRD — 300, w CSRS — 700, we Francji — 380. Największe średnie roczne odpływy cechują zlewnie rzek karpaccich, sudeckich i Pomorza Zachodniego. Najuboższe w wodę są zlewnie rzek Niżu Polskiego.

Wielkość zasobów wody w przeliczeniu na 1 mieszkańca stawia nas na 22 miejscu w Europie, przy czym ich przestrzenne rozmieszczenie jest nierównomierne, a także wykazują one ciągłą zmienność w czasie, co powoduje perturbacje w zaopatrzeniu. Wahania odpływu między latami suchymi a mokrymi dochodzą do około 60 mld m³.

Niskie przepływy w rzekach występują w Polsce najczęściej w okresie jesienno-zimowym, natomiast w okresie wegetacyjnym (m-cie V - IX) odpływ stanowi średnio około 38% odpływu rocznego (dane z lat 1961 - 1970). Zmienność w czasie i nierównomierność przestrzennego rozmieszczenia zasobów wód powierzchniowych sprawia, że wielkości globalne nie dają podstawy do oceny ich wystarczalności dla pokrycia zapotrzebowania na wodę przez ludność i gospodarkę narodową w poszczególnych miejscach poboru wody z rzek z odpowiednią gwarancją. Dla przeprowadzenia bardziej realnej oceny wielkości zasobów wodnych i możliwości zaspokojenia potrzeb w tym względzie konieczne jest przeprowadzenie bilansu wodno-gospodarczego na podstawie przebiegu przepływów w okresie wieloletnim lub w roku wybranym jako tzw. miarodajny. Bilans taki sporządzany jest w charakterystycznych przekrojach rzecznych z uwzględnieniem poborów i zrzutów wody poszczególnych jej użytkowników. Umożliwia to określenie wielkości deficytów bądź nadmiarów wody w aspekcie ilościowym i przestrzennym. W bilansie uwzględnia się wielkość tzw. nienaruszalnego przepływu wody, która pozostawiona w rzece nie może być spożytkowana na pokrycie potrzeb wodnych. Powoduje to zmniejszanie zasobów dyspozycyjnych, ale jest konieczne ze względu na odna-

¹ L. Hofman, A. Kortylewska, *Ekonomiczne problemy gospodarki wodnej Polski*, Warszawa 1971, s. 9.

wialność zasobów, a także zachowanie odpowiednich cech krajobrazu, wymogów sanitarnych itp.

Zmienność zasobów wody w czasie stwarza konieczność budowy zbiorników retencyjnych, które magazynując wodę w okresach przepływów wysokich i alimentując rzeki w okresach wykazujących zmniejszone przepływy, zwiększają potencjalną dyspozycyjność zasobów wodnych, a tym samym umożliwiają ciągle pobieranie wody przez użytkowników dla zaspokojenia ich potrzeb wodnych w maksymalnym stopniu. Stan zagospodarowania rzek, mierzony ogólną pojemnością zbiorników retencyjnych w stosunku do przeciętnego rocznego odpływu, jest u nas jeszcze stosunkowo niewielki, chociaż widoczna jest tendencja jego wzrostu w ciągu lat. W 1945 r. wynosił on 1,6%, w 1960 — 2,1%, w 1970 — 3,9%. W krajach RWPG oscylował on w ostatnich latach w granicach 5 - 15%. W Bułgarii wynosił 14,9%, w ZSRR — 14,2%, CSRS — 11,5%, WRL — 6,67%, NRD — 5,22%.

Tabela 1

Pojemność zbiorników retencyjnych w Polsce

Zbiorniki wodne	Pojemność w %					
	całkowita		użytkowa		powodziowa	
Istniejące do 1945 r. łącznie	41,2	100,0	41,2	61,7	62,9	38,3
Zbudowane w latach:						
1946 - 1960	14,0	100,0	14,4	63,4	7,7	36,6
1961 - 1965	19,9	100,0	14,8	55,7	8,4	44,3
1966 - 1970	24,9	100,0	29,6	65,3	21,0	34,7
Ogółem istniejące (wg stanu z 31 XII 1970 r.)	100,0	100	100,0	61,6	100	38,4
Realizowane w l. 1971 - 1985	89,3	100	88,2	60,7	84,5	39,2

Nierównomierne rozmieszczenie i często niezgodne z rejonami o zwiększonych potrzebach wodnych, jak aglomeracje miejsko-przemysłowe, stwarza konieczność dokonywania przerzutów wody z obszarów posiadających jej nadwyżkę do rejonów deficytowych. W tym celu po II wojnie światowej wybudowany został kanał Wieprz—Krzna dla zaopatrzenia w wodę rolnictwa województwa lubelskiego, wodociąg z Tomaszowa Mazowieckiego do Łodzi, a także magistrała wodna z Małej Wisły (Goczałkowice) i Soły (Czaniec) dla zaopatrzenia w wodę GOP. W chwili obecnej rozpoczęto nowe inwestycje o podobnym charakterze, np. wodociąg z Raby do Krakowa oraz projekt budowy Kanału Centralnego, który będzie systemem przerzutu wody z dolnej Wisły w rejonie Płocka na obszar wododziału Wisły i Odry i dalej do Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Dzięki realizacji tej inwestycji możliwe będzie pokrycie deficytu wody w rolnictwie na Nizinie Wielkopolskiej, charakteryzującej się niedoborem wody i poja-

wianiem się procesów stepowienia. Długość trasy Kanału Centralnego ma wynosić 375 km. W projekcie budowy profil podłużny ma w zasadzie uwzględnione cztery stanowiska szczytowe, których lokalizacja zgodna jest z sytuacją topograficzną. Zarówno przebieg Kanału Centralnego, jak i przekrój poprzeczny nie nadaje się do wykorzystania żeglugowego. Całość trasy od rejonu Płocka, począwszy do zbiornika końcowego zlokalizowanego w miejscowości Niwka koło Zawiercia, składać się ma z 17 odcinków i pompowni. Zgodnie z projektem łączna wysokość pompowania ma wynosić 382 m przy różnicy poziomów wody na końcach kanału — 270 m. Według obliczeń szacowany wskaźnik kosztu doprowadzenia 1 m³/s wody Kanałem Centralnym ma wynieść około 0,7 mln zł/km. Kanał Centralny ma być budowany etapami począwszy od 1978 r. Obiektem o znaczeniu lokalnym będzie budowany zbiornik retencyjny w Jeziorsku dla wyrównania różnic wielkości przepływów w poszczególnych porach roku. Zbiornik ten będzie miał istotne znaczenie lokalne w zaopatrzeniu w wodę miasta Poznania.

Ogólna pojemność zbiorników wodnych w naszym kraju w chwili obecnej wynosi około 2,0 mld m³, a docelowo powinny osiągnąć pojemność 10 mld zmagazynowanej wody, tj. około 15 - 18% średniego odpływu rocznego. Aktualnie istnieje w Polsce około 130 zbiorników wodnych (ale istotne znaczenie dla gospodarki wodnej kraju ma tylko 25 zbiorników).

Pogarszanie się stanu czystości wód w rzekach, będące nieuchronnym wynikiem szybkiego uprzemysłowienia kraju i postępującej w szybkim tempie chemizacji rolnictwa, zmusza zwłaszcza większe aglomeracje miejsko-przemysłowe do sięgania po czystą wodę z bardzo nawet odległych źródeł, mimo że w najbliższym sąsiedztwie jest dostateczna ilość wody dla zaspokojenia potrzeb. Dla przykładu można tu podać Wrocław, który obecnie zaopatruje się w wodę z Nysy Kłodzkiej lub Szczecin, który będzie pobierał wodę z podpiętrzonego jeziora Miedwie, a także Warszawa zamierzająca przystąpić do ujęcia wody z Jez. Zegrzyńskiego, a w dalszej przyszłości z jezior mazurskich ze względu na jeszcze stosunkowo niewielki stopień ich zanieczyszczenia.

Drugi rodzaj zasobów wodnych stanowią wody podziemne. Występowanie ich zależne jest od warunków geologicznych, z czym wiąże się głębokość i sposób zalegania warstw wodonośnych oraz od stopnia zasilania opadami atmosferycznymi, a także od infiltracji wód powierzchniowych. Dlatego też bardzo istotny jest problem odnawialności tych wód.

Prace badawcze prowadzą do udokumentowania szacowanych zasobów wodnych. Należy zaznaczyć, że podział wód podziemnych dotyczy zarówno głębokości ich zalegania — wody zaskórne, gruntowe i wgłębne, jak i wieku geologicznego oraz związanymi z tym właściwościami fizykochemicznymi, które niekiedy zupełnie je dyskwalifikują. Dzielimy je na czwartorzędowe, trzeciorzędowe i głęboko zalegające szczelinowe wody kredowe.

Tabela 2

Zasoby wód podziemnych w układzie wojewódzkim*

Województwo	Zasoby wodne w %	
	przewidywane	udokumentowane
Białostockie	6,2	2,6
Bydgoskie	5,6	3,8
Gdańskie	21,3	32,0
Katowickie	3,2	4,6
Kieleckie	2,8	3,5
Koszalińskie	4,9	2,5
Krakowskie	2,6	2,0
Lubelskie	4,9	3,5
Łódzkie	5,5	8,1
Olsztyńskie	5,6	2,7
Opolskie	2,7	2,4
Poznańskie	8,0	8,5
Rzeszowskie	2,9	2,8
Szczecińskie	6,9	10,3
Warszawskie	7,9	3,5
Wrocławskie	3,8	1,7
Zielonogórskie	5,2	5,5

Źródło: Raport zespołu do spraw oceny potrzeb wodnych ludności, przemysłu i rolnictwa, Międzyresortowa Komisja do spraw opracowania kompleksowego programu rozwoju gospodarki wodnej do 1990 r., Warszawa 1973 r.

* Dane w starym układzie administracyjnym z uwagi na trudności w uzyskaniu materiałów w nowym podziale kraju.

Jak wynika z zestawienia w tab. 2 najzasobniejsze w wody podziemne w kategorii A i B są województwa: gdańskie, szczecińskie i poznańskie. Jednak wody te, zwłaszcza formacji mioceńskiej, trzeciorzędowe, wykazują silne zabrudnienie i ponadnormatywną zawartość manganu i żelaza. Stąd wynikają kłopoty z eksploatacją i z przeznaczeniem, szczególnie dla celów komunalnych.

II. STRUKTURA POBORU WODY W POLSCE I STAN ZAOPATRZENIA

Podobnie jak na całym świecie, tak i w Polsce istnieje tendencja wzrostu zapotrzebowania na wodę przez użytkowników — gospodarkę narodową i ludność — jako zapotrzebowanie na wodę dla celów pitnych.

Łączne pobory wody w latach 1961 - 1970 wzrosły o około 77% z racji rozwoju ośrodków miejsko-przemysłowych. W poborze wody przez przemysł dominującą rolę odgrywa energetyka cieplna, której pobory w 1970 r. stanowiły 43% wody pobranej przez przemysł. Szczególnie ważna jest tu sprawa wód chłodniczych przyjętych jako umownie czyste. Zyskał także na znaczeniu problem stosowania zamkniętych obiegów, gdzie straty spro-

Tabela 3

Struktura zapotrzebowania na wodę w Polsce w latach 1960, 1970 i 1975

Użytkownik	Pobór wody					
	1960		1970		1975	
	mld m ³	%	mld m ³	%	mld m ³	%
Gospodarka komunalna	0,9	18	1,5	17	2,0	16,0
Przemysł (z energetyką)*	3,0	59	5,1	57	8,9	68,0
Rolnictwo (nawadnianie, stawy rybne, zaopatrzenie wsi w wodę)**	1,2	23	2,4	26	9,0	16,0
Razem	5,1	100	9,0	100	12,9	100,0

* Energetyka — w obiegach chłodzących zbiornikowych, tylko uzupełnienie strat wody.

** Bez potrzeb stawów rybnych do 1960 r.

Źródło: *Raport...*, s. 11; GUS — Informacje i materiały statystyczne, Ochrona środowiska i gospodarki wodnej 1976.

wadzałyby się tylko do uzupełniania strat wody na parowanie, a tym samym zmniejszyłaby się wartość poboru wody.

W Polsce przestrzenne rozmieszczenie potrzeb jest niekorzystne w stosunku do zasobów wodnych. Obszary o deficycie wody wykazują wysoki stopień industrializacji i urbanizacji, co potęguje ich zapotrzebowanie na wodę. Wysoko rozwinięte ośrodki miejsko-przemysłowe, jak: GOP, ŁOP, rejon Wałbrzycha i Jeleniej Góry położone są na obszarach wododziałowych, z natury ubogich w wodę. Podobna sytuacja istnieje w rolnictwie. Na niżu, który charakteryzują najmniejsze w kraju opady i odpływy jednostkowe, produkcja rolna wykazuje wysoki stopień rozwoju.

Chociaż produkcja wody w ostatnich latach wzrosła czterokrotnie (395 mln m³ w 1950 r. do 1515 mln m³ w 1972 r.) zaopatrzenie gospodarki komunalnej jest niewystarczające. Zużycie wody na cele bytowo-gospodarcze jest zbyt małe, istniejące zaopatrzenie nie pokrywa potrzeb w sposób zadowalający. Braki wody wynikające z niedostatecznej mocy produkcyjnej urządzeń wodociągowych i zbyt małej zasobności źródeł szacuje się aktualnie w skali całego kraju na około 30% ilości dostarczanej wody. Głównym źródłem zaopatrzenia w wodę są przede wszystkim wody powierzchniowe stanowiące w gospodarce komunalnej 50 - 70%, w przemyśle 92%, a tylko 8% stanowią wody podziemne. Zakłady przemysłowe zaopatrują się w wodę w 94% z ujęć własnych, a pozostałe 6% pokrywa swe potrzeby przez zakup wody w przedsiębiorstwach gospodarki komunalnej.

W rolnictwie obserwuje się brak wody dla celów nawadniania. Grawitacyjne urządzenia do tego celu istnieją na obszarze około 400 tys. ha. Urządzenia deszczowniowe zainstalowane są na powierzchni 18 tys. ha użytków rolnych. Dla uniezależnienia produkcji rolnej od opadów i uzy-

skania stabilizacji produkcji rolnej w naszych warunkach klimatycznych i glebowych celowe byłoby zainstalowanie urządzeń nawadniających na obszarze 20% użytków rolnych (3-4 mln ha). Dla uzyskania średniego plonu ze wszystkich łąk i pastwisk wynoszącego około 85 q z ha należałoby objąć dalszy 1 mln ha użytków intensywnymi nawodnieniami grawitacyjnymi. Głębokie i na szeroką skalę zakrojone zmiany powinny też dotyczyć zaopatrzenia ludności wsi w wodę. Jeszcze 70% mieszkańców wsi korzysta ze studni kopanych, w tym 30% gospodarstw uspołecznionych, reszta to gospodarstwa indywidualne. Z ogólnej liczby tylko 9,6% gospodarstw indywidualnych zaopatruje się w wodę z miejskich wodociągów zbiorczych lub z sieci miejskiej. Z wodociągów zagrodowych korzysta 3,8% ogółu gospodarstw wiejskich. Pewne wątpliwości nasuwa też stan jakości wody ze studni. Stwierdzono, że tylko 28,5% ma wodę zdatną do picia, 42,7% wodę niepewną, 28,8% nie nadającą się dla celów pitnych, wykazującą ponadnormatywną zawartość żelaza lub manganu lub budzącą zastrzeżenia pod względem bakteriologicznym. Niepokojący jest wzrost zapotrzebowania przy zmniejszających się zasobach, a zarazem przy wzrastającym stopniu zanieczyszczenia. Trudności w zaspokojeniu potrzeb wodnych w przeciętnych warunkach hydrogeologicznych wynikają z: niedostatecznej funkcjonalności urządzeń wodociągowych, co pociąga za sobą niewystarczającą wydajność, nierównomiernego rozmieszczenia zasobów wodnych, wzrastającego stopnia zanieczyszczenia wód, małej możliwości regulowania odpływów wynikającej z niewystarczającej ilości zbiorników retencyjnych o żądanej pojemności, z braku urządzeń do przerzutów wody.

III. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ W POLSCE

Należy rozpatrywać je w ujęciu zapotrzebowania na wodę przez trzech zasadniczych użytkowników, tj. gospodarkę komunalną, przemysł i rolnictwo. Gospodarka komunalna jest sektorem mającym wysokie wymagania co do jakości wody z uwagi na przeznaczenie jej przede wszystkim dla celów pitnych.

Tabela 4

Jednostkowe zużycie wody w gospodarce komunalnej w przeliczeniu na 1 mieszkańca w latach 1960, 1970 i 1975

Wyszczególnienie	Zużycie w l/m/d		
	1960	1970	1975
Gospodarka komunalna i przemysł	228	300	320
Gospodarstwa domowe	107	164	170

Dla okresu perspektywicznego przewidywany jest znaczny wzrost zapotrzebowania na wodę, zróżnicowany w zależności od wielkości miast. i wyposażenia ich w urządzenia sanitarne.

Tabela 5

Zużycie wody w miastach w latach 1970, 1980, 1990

Lata	Grupy miast o liczbie mieszkańców w tys.					Średnia krajowa	Wskaźnik wzrostu
	do 20	20 - 50	50 - 100	100 - 200	ponad 200		
1970	200	230	290	355	375	300	—
1980	300	340	410	520	530	420	40 %
1990	350	400	460	580	600	500*	66 %

Źródło: *Raport...*, s. 16.

* Wartość średniej krajowej przyjęta w zaokrągleniu jako zużycie netto (sprzedaż konsumentom).

W kolejnym dziesięcioleciu średnie zużycie wzrosło w stosunku do 1970 r. o 40% w 1980 i ponad 60% w 1990 r. Wartość strat została przyjęta na poziomie nie zmienionym w stosunku do obecnego, tj. w wysokości 10%. Zużycie własne przedsiębiorstw gospodarki komunalnej przyjęte zostało zgodnie z normatywem w wysokości 5% konsumpcji wody. Przeznaczenie tej wody jest następujące:

- płukanie sieci — okresowe i po remoncie,
- utrzymywanie czystości w zakładzie,
- polewanie placów ulic i zielenic.

W zakresie zużycia wody na cele pitne dla gospodarstw domowych w miastach Polski średnioroczny przyrost zużycia wody w latach 1950 - 1970 wynosił 3 l na 1 mieszkańca².

Przy ustalaniu więc potrzeb wodnych w okresie perspektywnym dla gospodarki komunalnej na podstawie prognozy ludnościowej na 1990 r., przyjmującej 37,1 mln mieszkańców, z czego 23,7 mln w miastach, maksymalne zapotrzebowanie należy zwiększyć o 25% z tytułu koniecznej rezerwy. Pokrycie zapotrzebowania na wodę następuje przede wszystkim kosztem wód powierzchniowych, przy czym należy zaznaczyć, że udział ich wzrasta z 48% w 1970 r. do 60% w 1990 r.

Tabela 6

Globalne potrzeby wodne gospodarki komunalnej

Wyszczególnienie	Zapotrzebowanie na wodę					
	1970		1980		1990	
	mln m ³ /r	%	mln m ³ /r	%	mln m ³ /r	%
Łączne potrzeby wodne (zapotrzebowanie średnie)	1516	100,0	3641	100,0	5150	100,0
w tym wody powierzchniowe	726	47,9	2184	60,0	3060	59,4

Źródło: *Raport...*, s. 18.

² G. Ignatczyk, *Statystyczna analiza zużycia wody*, Ruch Prawniczy, Ekonomiczny, Socjologiczny 1972, z. 4.

Poważny udział w zapotrzebowaniu na wodę ma przemysł i dlatego jego rozwój przyczyni się do znacznego zwiększenia potrzeb wodnych. W ubiegłych stuleciach wzrost zapotrzebowania na wodę wynosił około 8% rocznie. Największą wodochłonność wykazują zakłady należące do następujących gałęzi przemysłu: górnictwo i energetyka (elektrownie ciepłne), przemysł ciężki, chemiczny i drzewny. Pobór wody przez energetykę stanowi aż 43% całego poboru wody przez przemysł. Jednak są to w 90% wody chłodnicze zrzucane po wykorzystaniu z nieznacznym ubytkiem do odbiorników, którymi są rzeki. Wody te nie wykazują zanieczyszczenia, a wymagają tylko obniżenia temperatury w celu niezachwiania bilansu termicznego w odbiorniku. Bezzwrotne zużycie wody we wszystkich gałęziach przemysłu szacuje się na około 10 - 15% poboru.

Tabela 7

Założony wzrost produkcji do 1990 r. dla bardziej wodochłonnych gałęzi przemysłu i dla przemysłu ogółem (1970 r. = 100)

Przemysł	1980	1990	Średnioroczny wzrost produkcji w %
Ciężki	295,8	330,4	6,2
Chemiczny	277,8	716,6	10,0
Drzewny	269,1	420,5	7,5
Górnictwo	142,8	185,7	3,2
Energetyka	216,7	496,3	8,3
Ogółem	220,0	485,5	8,2

W ogólnym zapotrzebowaniu przemysłu na surowiec, jakim jest woda, znaczny udział wykazują większe zakłady przemysłowe (160 zakładów). Wynosi on 70% (10 760 mln m³), w tym: przemysł ciężki 6,1%, chemiczny 23,9%, drzewny 5,5%, energetyki ciepłej 63,9%. Jak wynika z po-

Tabela 8

Przyrost potrzeb wodnych przemysłu z podziałem na gałęzie wodochłonne w latach 1980, 1990 (1970 r. = 100)

Przemysł	1980	1990
Łącznie	207,5	303,4
w tym		
Energetyka*	258,1	388,7
Przemysł ciężki	160,8	194,2
Chemiczny	177,2	271,2
Drzewny	137,1	216,4
Pozostałe	182,9	238,5

* Tylko uzupełnienie strat bezzwrotnych.

wyższego najbardziej wodochłonne są energetyka i przemysł chemiczny, następnie zakłady przemysłu ciężkiego i drzewnego. Z uwagi na to wskazane jest stosowanie na szeroką skalę w tych gałęziach przemysłu obie-
gów zamkniętych.

Jak wynika z powyższego zestawienia, w zaopatrzeniu przemysłu w wodę zdecydowaną przewagę w 1970 r. miały wody powierzchniowe. Ogółem dla całego przemysłu udział tego typu wód wynosi 85%, a dla poszczególnych gałęzi wartości kształtują się następująco: 100% w energetyce, 88,8% w przemyśle drzewnym i chemicznym oraz 49% w pozostałych gałęziach przemysłu. W przyszłości należy oczekiwać na podobną sytuację i szacuje się, że w latach 1980 - 1990 potrzeby wodne będą wzrastały średnio o 107,5-203,4%. Jest to duży wzrost i zapewne odegra on poważną rolę w trudnościach w zaopatrzeniu w wodę w obliczu istniejącej sytuacji.

W globalnym zapotrzebowaniu na wodę w kraju należy też wspomnieć o potrzebach rolnictwa jako jednego z użytkowników wody, którego potrzeby sprowadzają się do zaopatrzenia ludności wiejskiej w odpowiednią pod względem jakości wodę pitną, do nawadniania oraz związane są z produkcją rolną. Udział gospodarstw posiadających wodociągi jest jeszcze w naszym kraju stosunkowo niski i w 1970 r. wynosił on w 8 województwach 2 - 8% (warszawskie, białostockie, lubelskie, kieleckie, rzeszowskie, olsztyńskie, łódzkie i poznańskie); w 6 województwach 11-18% (bydgoskie, krakowskie, zielonogórskie, szczecińskie, wrocławskie, opolskie) i w 1 województwie 22% (koszalińskie), i w 2 województwach po 30% (gdańskie i katowickie). W przyszłości planowane jest zwiększenie ilości wodociągów na wsi. W 1980 r. ilość gospodarstw korzystających z tego systemu zaopatrzenia ma wynosić od 15% w województwie krakowskim do 55% w województwie gdańskim, natomiast w 1990 r. sytuacja ma przedstawiać się następująco: od 50% w województwie warszawskim do 100% w gdańskim. Wskaźnik poboru ze studni przyzagrodowych przyjęto w wysokości 301/d/m oraz 701/DJP³. Wartość poboru wody z wodociągów przyjęto od 85 - 1251/d/m w latach 1970- 1990 oraz 80 - 901/DJP, przy uwzględnieniu rozwoju mechanizacji w 2 - 10%, na inne cele przeznaczono 5% wody głównie dla szkół wiejskich, ambulatoriów, sklepów oraz straty w sieci, podobnie jak w miejskiej sieci, określone zostały w wysokości 10%.

Zapotrzebowanie na wodę podziemną przez osiedla wiejskie w skali kraju przedstawia się następująco (w mln m³/r):

	1970	1980	1990
Studnie	433	414	204
Wodociągi	99	346	950
Razem	532	760	1154

³ DJP — duża jednostka przeliczeniowa inwentarza żywego na dobę.

Natomiast zapotrzebowanie na wodę powierzchniową przez produkcję roślinną wynosi w mln m³:

	1970	1980	1990
Nawodnienie użytków zielonych	549	1973	3314
Nawodnienie gruntów ornych	44	623	1216
Ubytki odpływu	517	869	1034
Razem	1110	3468	5564

Do tych wartości zapotrzebowania rolnictwa na wodę należy wziąć pod uwagę jeszcze potrzeby wodne stawów rybnych:

w 1965 r. — 40 tys. m³/lha/r, w 1990 r. — 50 tys. m³/lha/r.

Tabela 9

Łączne potrzeby wodne rolnictwa w mln m³/rok

Rodzaj wód i cel	1970	1980	1990
Wody powierzchniowe			
a) produkcja roślinna			
— użytki zielone	549	1973	3314
— grunty orne	44	626	1216
b) ubytek odpływu	517	869	1034
c) stawy rybne	719	1585	2384
Razem	1829	5053	7948
Wody podziemne			
— osiedla wiejskie	532	760	1154
Razem	2361	5813	9102

Źródło: *Raport...*, s. 26.

Jak wynika z powyższej tabeli w zaopatrzeniu w wodę rolnictwa dominują wody powierzchniowe w około 77%, a tylko 33% stanowią wody podziemne wykorzystywane jako woda dla pokrycia potrzeb osiedli wiejskich. Dla produkcji rolnej zdecydowaną przewagę mają wody powierzchniowe. W okresie do 1990 r. wzrost produkcji pociąga poważne zwiększenie zapotrzebowania o około 425% w porównaniu do 1970 r. Dla celów zaopatrzenia ludności w wodę na podstawie wód podziemnych przewidywane jest zwiększenie potrzeb o 343% w stosunku do 1970 r. Są to wartości bardzo duże, aby więc zaopatrzyć rolnictwo w wodę konieczna jest walka o ilość wody, a zwłaszcza jej oszczędzanie. W większym stopniu konieczne będzie ponowne wykorzystanie wód zużytych. Znaną drogą jest oczyszczanie ścieków miejskich w takim stopniu, aby mogły być wykorzystane dla celów nawodnienia w rolnictwie. W Polsce jeszcze stosunkowo

mało się z tego korzysta, bo tylko 10 tys. ha użytków rolnych⁴ jest w ten sposób nawadnianych. Pokrycie potrzeb ludności odbywać się będzie w ramach zaopatrzenia zbiorowego przez wodociągi miejskie.

Tabela 10

Kompleksowa ocena potrzeb wodnych w mld m³/r

Działy gospodarki narodowej	1970		1980		1990	
	ogółem	w tym wody powierzchniowe w %	ogółem	w tym wody powierzchniowe w %	ogółem	w tym wody powierzchniowe w %
Gospodarka komunalna	1,5	46,6	3,6	61,1	5,1	60,8
Przemysł	5,1	82,4	10,6	88,7	15,4	92,2
Rolnictwo	2,4	75,0	5,8	75,0	9,1	86,8
Razem	9,0	75,6	20,0	83,5	29,6	85,1

Źródło: Raport..., s. 27.

Jak wynika z powyższego zestawienia spośród trzech użytkowników wody największy udział w konsumpcji wykazuje przemysł ze swoimi szczególnie wodochłonnymi gałęziami, następnie rolnictwo i gospodarka komunalna. W porównaniu z 1970 r. globalne zapotrzebowanie w ciągu następnych dziesięcioleci wzrośnie o ponad 220% w 1980 r. i o 320% w 1990 r., przy czym struktura poboru będzie zachowana w tych samych proporcjach. Mimo to przewidziane w produkcji przemysłowej metody technologiczne mają zdążyć do maksymalnej oszczędności wody, przez mniej wodochłonne technologie, stosowanie na szeroką skalę zamkniętych obiegów wody i wykorzystanie do chłodzenia wód ponownie zużywanych oraz przez konsekwentną walkę z marnotrawstwem wody. Zaspokojenie potrzeb użytkowników wody będzie się odbywało, podobnie jak w chwili obecnej, kosztem wód powierzchniowych.

Należy jeszcze raz podkreślić, że istniejące zróżnicowanie przestrzenne i czasowe w wielkości zasobów będzie nadal utrudniać właściwe zaopatrzenie w wodę mimo szeregu przedsięwzięć w zakresie budowy określonych obiektów zmierzających do zredukowania w maksymalnym stopniu wahań i dysproporcji.

Kryzysowa sytuacja zarysowuje się na obszarach o dużym zapotrzebowaniu na wodę z racji silnej industrializacji, rozwoju aglomeracji miejsko-przemysłowych i mechanizacji rolnictwa, nawadniania i wzrostu produkcji rolnej, a także wzrastającego jednocześnie zanieczyszczenia rzek. Zamieszczona niżej tabela zawiera prognozę zapotrzebowania na wodę w

⁴ Por. A. Sandner, *Ochrona naturalnych zasobów*, Warszawa 1972.

Tabela 11

Prognozowane wielkości zapotrzebowania na wodę powierzchniową w 8 podstawowych obszarach gospodarki wodnej w mln m³

Nr obszaru gospodarki wodnej	Gospodarka komunalna			Przemysł			Rolnictwo			Razem		
	1970	1980	1990	1970	1980	1990	1970	1980	1990	1970	1980	1990
1	145	394	551	1878	3130	3342	232	548	769	2255	4067	4662
2	146	196	254	832	1768	2527	226	538	862	1204	2002	3643
3	24	198	229	80	231	531	335	1080	1749	439	1539	2509
4	82	323	421	250	1263	3022	178	501	773	510	2087	4216
5	10	70	75	2	14	43	46	195	356	58	279	474
6	134	414	586	793	1245	1263	343	806	1208	1270	2965	3057
7	153	455	741	394	668	748	380	1054	1668	927	2177	3157
8	32	134	203	95	1008	2692	89	336	563	216	1478	3458
Razem	726	2184	3060	4324	9357	14168	1829	5053	7948	6879	16594	25176

Źródło: Raport..., s. 28.

podstawowych obszarach gospodarki wodnej obejmujących: 1) Wisłę do Sanu i z Sanem, 2) Wisłę od Sanu do Narwi, 3) Narew, 4) Wisłę od Narwi do ujścia, 5) Zlewnię rzek Przymorza Wsch., 6) Odrę do Warty, 7) Wartę, 8) Odrę od Warty do ujścia i Przymorza Zachodniego.

Tabela 12

Szacowanie wielkości deficytu wody w podstawowych obszarach gospodarki wodnej w mln m³, w latach 1970, 1980, 1990

Nr obszaru gospodarki wodnej	Deficyt wody w mln m ³		
	1970	1980	1990
1	7	607	900
2	58	115	155
3	25	295	840
4	9	126	514
5	0	40	131
6	0	610	1000
7	128	607	1094
8	3	44	196
Razem	230	1544	4830

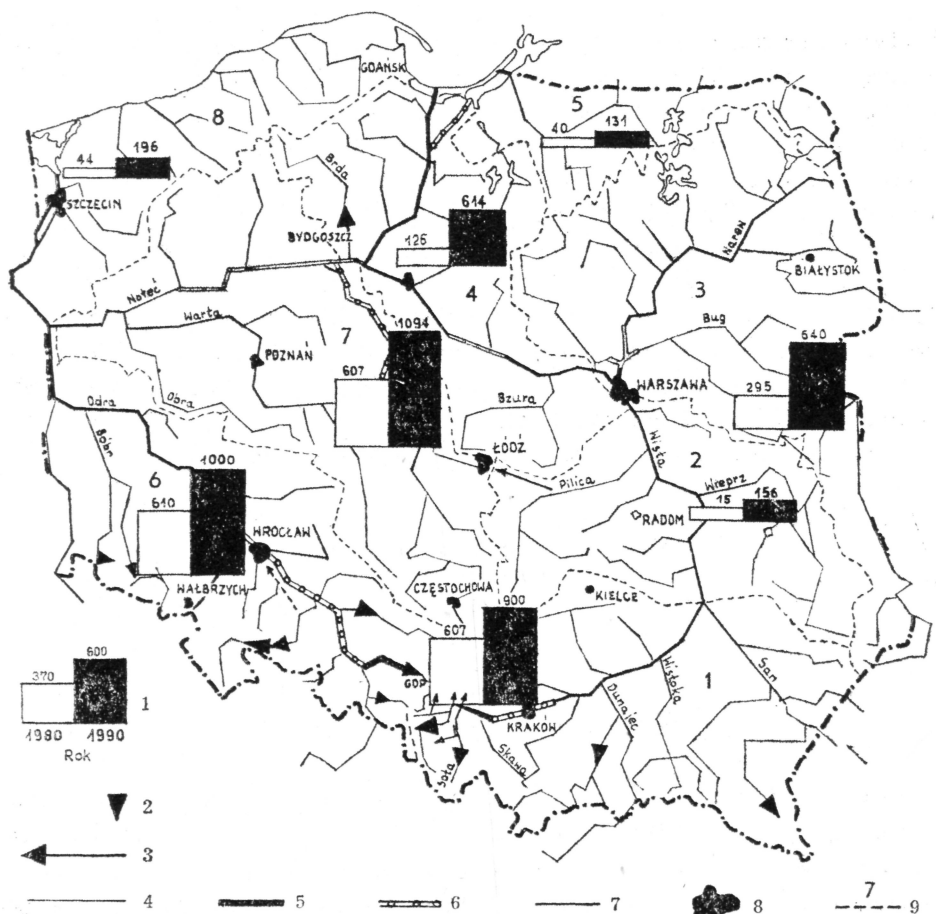
Źródło: *Raport...*, op. cit., s. 29

Obszarami deficytowymi są w tej chwili zlewnia Warty, zlewnie Wisły od Sanu do Narwi i Narwi. W latach 1980 i 1990 wielkość deficytu wody przyjmuje wartości wręcz zastraszające. Wynika to ze wzrostu potrzeb przemysłu i gospodarki komunalnej a także z rozdysponowania już istniejących zasobów np. w aglomeracji śląsko-krakowskiej, Wałbrzycha i Wrocławia, intensyfikacji rolnictwa na obszarze zlewni Warty i Wisły od Narwi do Ujścia, nawodnienia kompleksów łąkowych oraz bezzwrotnych poborów Bugu na obszarze zlewni Narwi. Deficyt wody można zlikwidować lub zmniejszyć przez budowę lokalnych zbiorników retencyjnych oraz systemów przerzutu wody w postaci np. projektowanego Kanału Centralnego.

IV. ZADANIA I NAKŁADY INWESTYCYJNE NA GOSPODARKĘ WODNĄ

W gospodarce komunalnej do głównych zadań należeć będą przede wszystkim: budowa ujęć wody, stacji uzdatniania i sieci wodociągowej, kanalizacyjnej oraz oczyszczalni ścieków miejskich lub oczyszczalni miejsko-przemysłowych.

Dla okresu perspektywicznego, w odniesieniu do urządzeń centralnych przyjęty został średni wskaźnik kapitałochłonności 10 150 zł na 1 m³ wody na dobę. W latach 1970 - 1990 planowany przyrost zdolności produkcyjnej



Ryc. 1. Wielkość deficytów wody w podstawowych obszarach gospodarki wodnej w latach 1980 i 1990 oszacowane przy uwzględnieniu istniejącego stanu zabudowy rzek 1 — deficyt w mln m³/r w latach 1980 i 1990; 2 — istniejące główne zbiorniki retencyjne; 3 — istniejący system przrzutu wody; 4 — drogi wodne; 5 — rzeki swobodnie płynące; 6 — rzeki skanalizowane; 7 — rzeki niezeglowne; 8 — główne aglomeracje miejskie (powyżej 100 000 mieszkańców); 9 — granice: numery podstawowych obszarów gospodarki wodnej.

Źródło: Synteza prac Zespołu oceny potrzeb wodnych, Warszawa, IX 1973.

ma wynieść 4,7 mld m³ wody, to jest 13 063 tys. m³ na dobę, natomiast nakłady na urządzenia centralne szacowane są na wartość około 132 mld zł. Obecnie wskaźnik dla sieci wodociągowej wynosi 860 - 1200 zł na metr bieżący. Przyrost sieci kształtuje się w granicach 35 tys. km, a nakłady inwestycyjne z tym związane wynoszą około 46 mld zł. W miarę wzrastania ilości zrzucanych ścieków i stężenia zanieczyszczeń wody coraz większego znaczenia nabiera sprawa budowy oczyszczalni ścieków z uwagi na niszczenie naturalnego środowiska człowieka. Z ekonomicznego punktu widzenia uzasadniona byłaby budowa oczyszczalni zespołowych dla kilku

ośrodków miejskich, a przede wszystkim wspólnych oczyszczalni miejsko-przemysłowych. Wskaźnik kapitałochłonności na 1 m³ dobowej przepustowości oczyszczalni ścieków (przy założeniu 90% skuteczności redukcji zanieczyszczeń organicznych) przyjęto średnio 4218 zł, przy założonym przyroście przepustowości o 6,34 mld m³, przy czym nakłady powinny oscylować w granicach 73 mld zł.

W zakresie gospodarki komunalnej łączna wielkość nakładów inwestycyjnych przedstawia się następująco: na urządzenia centralne 24%, na sieć wodociągową 9%, na sieć kanalizacyjną 53%, na oczyszczalnie ścieków 14%. Nakłady na kapitalne remonty wyrażone są wskaźnikiem procentowym od wartości środków trwałych, równe jest średnio około 15%, a suma wynieść ma około 28 mld zł.

Globalne nakłady będą kształtowały się następująco (w %):

Lata	Inwestycje	Kapitałne remonty
1966 - 70	81	19
1971 - 75	82	18
1976 - 80	96	4
1981 - 85	96	4
1986 - 90	95	5

Należy podkreślić, że obok tak dużych nakładów uwagę zwrócono też na ochronę zasobów wodnych. Obszary będące potencjalnym źródłem poborów komunalnych wymagają szczególnej ochrony. Są to:

Jez. Mazurskie — zlewnia Wkry, otoczenie stopnia Dąbie na Narwi, będące perspektywicznym źródłem zaopatrzenia w wodę aglomeracji warszawskiej,

zlewnia Pilicy — źródło zaopatrzenia w wodę ŁOP,

zlewnia dopływów karpackich Wisły — Soła, Skawa, Raba,

zlewnia Nysy Kłodzkiej — źródło zaopatrzenia aglomeracji południowej Wrocławia i Wałbrzycha.

Będą to w przyszłości tereny intensywnego zagospodarowania turystycznego, co stanowi dodatkowy argument określenia potrzeby i konieczności ich właściwego zabezpieczenia.

W wyniku istniejącej sytuacji woda powinna być traktowana jako surowiec trudno dostępny i kosztowny. Celowe i wskazane z ekonomicznego punktu widzenia jest przechodzenie przez zakłady przemysłowe na suche technologie produkcji i wykorzystywanie w maksymalnym stopniu wody oczyszczonych ścieków. Konieczne wydaje się stosowanie limitowania zapotrzebowania i zużycia wody w odniesieniu do wielkości produkcji oraz wymierzanie i egzekwowanie kar za marnotrawstwo wody i niewłaściwą gospodarkę ściekową w zakładach przemysłowych, a także ograniczenie korzystania z wód podziemnych przez zakłady przemysłowe.

W zakresie gospodarowania zasobami wodnymi konieczne byłoby wprowadzenie w każdym rejonie czy obszarze wodnogospodarczym centralnego ośrodka dyspozycyjnego będącego koordynatorem w zakresie kierowania zbiornikami wodnymi oraz decydującego o dopuszczalnych wielkościach poboru wody z danego źródła zaopatrzenia w odniesieniu do użytkownika, jak i zrztu odpowiedniej z racji ochrony ilości ścieków oraz ich stężenia.

DEMAND AND SUPPLY OF WATER IN POLAND (PRESENT SITUATION — TASKS FOR THE FUTURE)

S u m m a r y

Supply of water has grown to a very important problem in the world, being a live issue in Poland as well, because Poland is a country with relatively small resources of water characterized by great time and spatial variability. Taking into account the amount of water for one inhabitant we take the 22-nd place in Europe.

The satisfaction of increasing needs of all water users becomes more difficult in consideration of decreasing water resources together with simultaneously increasing contamination.

In the years 1961 - 1970 the total consumption of water increased of about 77%. Industry took the greatest part, mainly the power engineering industry — 45% of water for industry. The unit water consumption in the communal economy has grown from 228 litres for one inhabitant in 24 hours in 1960 to 300 l/i/24h. in 1970, from which the values in housekeepings have respectively amounted 107 and 164 l/i/24h. These indicators will still be growing in the amount of about 200% in 1980 and of more than 300% in 1990. The existing shortage will intensify to critical sizes due particularly to distribution of existing resources in the Silesian-Cracow, Wałbrzych and Wrocław agglomerations, intensification of agriculture in the river-basins of Warta and Wisła, irrigation of meadow complexes and non-return Bug consumption for the USSR area. The occurring shortage can be decreased by building storage reservoirs with big capacities replenishing rivers in critical periods, as well as by water transfer systems for deficit areas and also by rational economy resolving itself to water losses replenishment, second water consumption, using closed water curculation systems and less water-consuming technologies in industry. Very important is also the struggle particularly with surface water contamination, which is the main source of supplying the communal economy with water. This source covers up to 70% of communal economy needs and 92% of industrial demand for water, mainly by exploiting its own water intakes. Lakes of Mazury — as the future source of drinking water, river-basins of Pilica, of Carpathian Wisła affluents as well as the river-basin of Nysa Kłodzka, should be areas of special preservation in Poland.