

Ocena poboru rzeczywistego wód podziemnych w kraju

– aspekty ilości, struktury oraz wyzwań metodycznych

Zbigniew Frankowski¹, Piotr Gałkowski¹, Jacek Kapuściński², Jan Mitrega¹,
Krzysztof Nowicki³, Lesław Skrzypczyk¹

¹ Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; ² Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A., ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa; ³ Hydroconsult Sp. z o.o., ul. Smardzewska 15, 60-161 Poznań

1. Wstęp

"Woda nie jest produktem handlowym takim jak każdy inny, ale raczej dziedzicznym dobrem, które musi być chronione, bronię i traktowane jako takie..." (z preambuły w Ramowej Dyrektywie Wodnej).

Zachowanie trwałej równowagi pomiędzy zjawiskami naturalnymi i działalnością człowieka to cel Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW) 2000/60/WE przyjętej dla realizacji kompleksowej polityki wodnej dla krajów Unii Europejskiej. Ramowa Dyrektywa Wodna jest syntezą wieloletnich wysiłków Wspólnoty, które zmierzały w kierunku lepszej ochrony wód poprzez ustalenie zintegrowanej europejskiej polityki wodnej. Nakazuje wdrożenie działań ujętych w planach gospodarowania wodami do 2012 roku i oczekuje osiągnięcia celów środowiskowych, określonych konkretnymi wartościami standardów do 2015 roku.

Określenie wielkości poboru wód podziemnych stanowi wymóg Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. Inwentaryzowanie poboru wody oraz bilansowanie jego aktualnej wielkości i porównywanie jej z dostępnymi zasobami wód podziemnych jest jednym ze strategicznych zadań gospodarki wodnej kraju, mającym na celu osiągnięcie zrównoważonej gospodarki zasobami wodnymi (Ustawa *Prawo wodne* z dnia 18 lipca 2001 r., Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami). Dotychczas, wykonano w Polsce dwa przedsięwzięcia o charakterze oceny poboru wód podziemnych (Paczyński i in., 1976, 1977): ocenę poboru wód podziemnych w ramach realizacji Atlasu zasobów zwykłych wód podziemnych oraz zdefiniowanie obszarów deficytowych z uwagi na pobór w stosunku do określonych zasobów wód podziemnych (Kleczkowski, Mikulski 1995). Wymienione opracowania powstały w sytuacji odzwierciedlającej odmienną od dzisiejszej rzeczywistość gospodarczą. Nowa rzeczywistość w zakresie zarządzania i gospodarowania wodami stanowi podstawę dla podjęcia oceny aktualnego poboru rzeczywistego wód podziemnych rozumianego jako suma poboru rejestrowanego i nierejestrowanego¹.

Oficjalną krajową informację o wielkości poboru wód podziemnych oraz ich użytkowaniu przez różne działy gospodarki narodowej stanowią zestawienia statystyczne GUS. Informacje te opatrzone są formalnymi zastrzeżeniami, mówiącymi o nie pełnym

¹ *Pobór rejestrowany* wód podziemnych to całkowita ilość tych wód odbierana urządzeniami wodnymi w ramach szczególnego korzystania z wód, podlegająca bezpośredniej rejestracji przyrządami mierniczymi lub pośrednio - na podstawie charakterystyki wydajności sprzętu czerpalnego lub przesyłowego oraz czasu jego pracy. *Pobór nierejestrowany* wód podziemnych to natomiast ta część tych wód, która jest odbierana urządzeniami wodnymi w ramach zwykłego korzystania z wód (znowel. ustawa *Prawo wodne*, 2005). W tym przypadku objętość nie jest mierzona urządzeniami kontrolnymi ponieważ nie podlega formalnemu wymogowi bezpośredniej rejestracji i w związku z tym oceniona może być jedynie na drodze szacunkowych obliczeń.

zakresie prezentowanych danych liczbowych. Stanowią informację tylko o poborze rejestrowanym i w zakresie zaopatrzenia ludności nie uwzględniają poboru nierejestrowanego. Pobór nieopomiarowany głównie dotyczy obszarów pozamiejskich.

2. Podstawy dla oceny poboru w prawie krajowym i wspólnotowym

Ustawa Prawo wodne w art.2 ust 1 stwierdza, że pobór wód podziemnych służy:

- zapewnieniu ilości i jakości wody,
- ochronie przed nadmierną eksploatacją,
- utrzymaniu ekosystemów zależnych od wody,
- zaopatrzeniu w wodę dla rolnictwa i przemysłu.

Ustawa powołuje instrumenty zarządzania zasobami wodnymi (art. 2 ust.2) oraz opłaty i należności w gospodarce wodnej, w tym dokumentację planistyczną w odniesieniu do znaczących oddziaływań oraz identyfikacji oddziaływań zmian poziomów wód podziemnych (art. 113 ust.2) oraz określone w art. 115 ust.1 warunki korzystania z wód regionu wodnego, w tym ograniczenia w korzystaniu z wód dla osiągnięcia ustalonych celów środowiskowych w zakresie poboru wód podziemnych. Określa również zasadę korzystania z wód, mówiącą o tym, że pobór nie może powodować pogorszenia stanu wód i nie może prowadzić do marnotrawstwa wody (art. 31 ust.2). Poprzez artykuły dotyczące korzystania z wód i podstawowych celów wykorzystania wód podziemnych (art. 31 ust. 4, art. 32, art. 36 ust. 2 i ust. 3, art. 37), a także artykuły dotyczące trwałości poboru (art. 122 ust. 1 i ust. 2, art. 128 ust. 1), ustawa Prawo wodne określa podstawy dla klasyfikacji i struktury poboru. W art.46 ust. 4 określa kryteria wielkości poboru podlegającego pomiarowej kontroli (powyżej 100 m³/dobę).

Artykuł 113a ust. 2, dotyczący działań podstawowych, stanowi pełną transpozycję przesłania dyrektywy 2000/60/WE w zakresie poboru wody uwzględniając:

- umożliwienie wdrożenia stosownych przepisów prawa UE,
- wdrożenie zasady zwrotu kosztów usług wodnych,
- zaspakajanie obecnych i przyszłych potrzeb wodnych w zakresie zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia,
- wdrażanie działań na rzecz kontroli poboru wody.

Dyrektywa 2000/60/WE określa że, w zakresie analizy zagrożenia dla osiągnięcia celów środowiskowych (dobrego stanu) wymaga się rozważań nad długofalowym wpływem zmian zagospodarowania terenu oraz zmian klimatu (wahań i trendu) i ich skutków dla dostępnych zasobów wodnych, a także doskonaleniem narzędzi (integracja monitoringu i modelowania oraz GIS) – zwiększenia wiarygodności, w celu zmniejszenia ryzyka przy podejmowaniu decyzji i optymalizacji nakładów finansowych.

Dyrektywa mówi o dobrym stanie wód podziemnych wtedy, gdy zarówno stan chemiczny jak i ilościowy są co najmniej dobre, tj. spełniają standardy jakości wód i środowiska, jakie formalnie zostały określone na mocy prawa do ustalenia celów środowiskowych. Prawo krajowe i prawo wspólnotowe nie określają wymaganego poziomu precyzji i wiarygodności, gdyż będą to musiały zrobić poszczególne Państwa Członkowskie UE.

3. Charakterystyka aktualnej wiedzy o poborze wód podziemnych

Państwowy Instytut Geologiczny w latach 2005-2007 na zlecenie Ministerstwa Środowiska wykonał „Opracowanie metodyki identyfikacji i ustalenie struktury poboru wód podziemnych dla potrzeb oceny stanu ilościowego wód podziemnych kraju”(Frankowski i in., 2007). Identyfikacja rzeczywistego poboru wód podziemnych polegała na objęciu inwentaryzacją wszystkich użytkowników wód podziemnych działających: 1) w trybie pozwolenia wodno-prawnego i zgłaszania rejestrowanej wielkości poboru, oraz 2) w trybie zwykłego korzystania wód – nie wymagającego ewidencjonowania. Zebrane dane pozwoliły poddać analizie także nie braną wcześniej pod uwagę informację o poborze nieopomiarowanym (tj. potocznie rozumianych jako straty sieciowe, ale faktycznie ujmujące straty w wyniku wycieku z sieci oraz nieuprawnionego korzystania z wód wodociągowych – szara strefa).

Do badań ankieterskich wytypowano około 35 000 ujęć wód podziemnych na terenie kraju. Na podstawie przeprowadzonej ankietyzacji uzyskano dane o 31 310 ujęciach wód podziemnych. Zebrano również dane o 1793 oczyszczalniach komunalnych i przemysłowych, o 140 odwodnieniach kopalnianych i 78 dużych odwodnieniach budowlanych oraz o przeprowadzonych melioracjach. Ze względu na skalę przedsięwzięcia, w opracowaniu szczegółowych zadań brały udział firmy branży hydrogeologicznej (HYDROCONSULT, Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A., Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA, Biuro Poszukiwań i Ochrony Wód Hydroeko Andrzej Rodzoch, Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne ProGeo) oraz firma ankieterska ARC Rynek i Opinia.

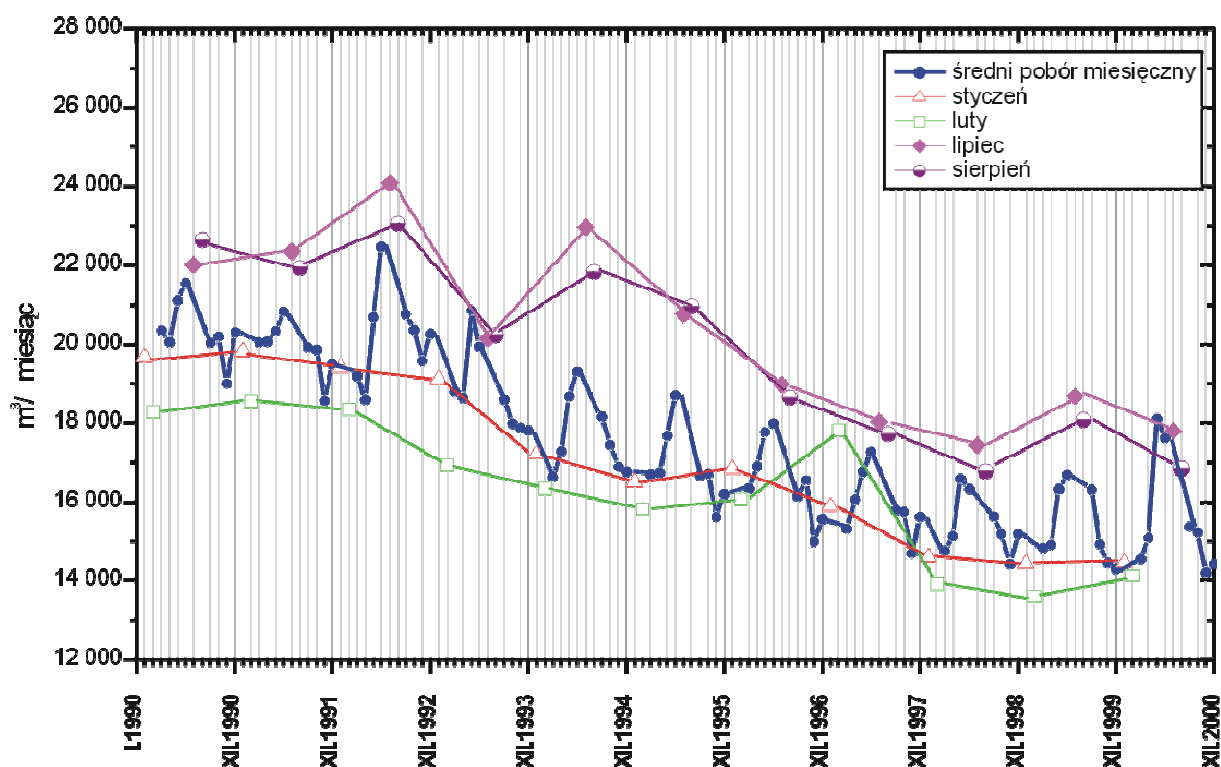
3.1 Rejestrowany pobór wód podziemnych

Wielkość poboru wód podziemnych obliczono na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) dotyczących głównie wielkości sprzedaży wody oraz według informacji o opłatach za korzystanie ze środowiska z Urzędów Marszałkowskich. Do obliczeń wielkości odwodnienia kopalni wykorzystano poza danymi z ankiet także dane z Wyższego Urzędu Górniczego (WUG). Pobór rejestrowany wód podziemnych dla całego kraju określony na podstawie badań ankieterskich wyniósł w roku 2004 1 382,3 mln m³, a w roku 2005 - 1 380,1 mln m³.

Dane uzyskane dla dużych ujęć² pokazują spadkowe trendy. W większości przypadków widać, że pobór na tych ujęciach był w roku 2006 niższy niż w 2000 roku. W poszczególnych województwach widać, że pobór na większości z tych ujęć nie wzrastał, przynajmniej w okresie 2000-2005. Można stąd wnioskować o zmniejszaniu się zapotrzebowania na wodę na obszarze większych miast i ośrodków przemysłowych. Wzrósł natomiast pobór wód poza tymi ośrodkami poprzez rozbudowę sieci wodociągowych i podłączenie nowych użytkowników oraz wzrost zapotrzebowania na wodę dla potrzeb rolnictwa. Na podstawie uzyskanych danych o miesięcznych poborach z ujęć wodociągowych³, stwierdzono, że największy pobór wód podziemnych ma miejsce w miesiącach letnich – lipcu i sierpniu, a najmniejszy w zimowych – styczniu i lutym (rys. 1).

² Chodzi o ujęcia o poborach rocznych powyżej 800 000 m³; stwierdzono 258 takich ujęć, jednak ciągłe dane o poborze z lat 1980-2005 istnieją dla stosunkowo małej liczby ujęć. Większość stanowią ujęcia z danymi archiwalnymi dla okresu krótszego niż 10 lat (za Nowicki i in., 2007)

³ Pełne dane o poborach wód w układzie miesięcznym w latach 1990-2000 (11 lat) zarejestrowano jedynie dla 117 ujęć wód podziemnych, dane miesięczne obejmujące co najmniej 10 lat posiadają 163 ujęcia, natomiast dane w układzie miesięcznym obejmujące co najmniej 5 lat posiada 731 ujęć.



Rys. 1 Średni pobór miesięczny oraz średni pobór dla wybranych miesięcy w latach 1990-2000 (dane ze 117 dużych ujęć)

Dla celów bilansowania wodno-gospodarczego określono wielkości rocznego poboru rejestrowanego wód podziemnych w okresie 2000-2005 w: obszarach dorzeczy, regionach wodnych (tab. 1), obszarach bilansowych (Nowicki red. 2007) oraz rejonach wodno-gospodarczych (Frankowski i in., 2007).

W ramach poboru rejestrowanego, odrębnego potraktowania wymagały inne formy poboru wód podziemnych - odwodnienia kopalń, odwodnienia budowlane i melioracje. Na podstawie danych ankietarskich oraz innych danych publikowanych określono, że roczna ilość wód z odwadniania kopalni węgla kamiennego, brunatnego, rud metali i surowców mineralnych wynosi około 1 000 mln m³, co jest zgodne z szacunkami podawanymi przez Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach - około 1100 mln m³/rok (Dulewski, Walter, 2007).

Pobór wód z odwodnień budowlanych oszacowany na podstawie ankietyzacji w urzędach administracji (dane z pozwoleń wodnoprawnych) wynosi w skali roku ponad 100 mln m³. Wiele prac odwodnieniowych jest wykonywanych bez pozwoleń wodnoprawnych, w przypadku gdy zasięg leja depresji nie wykracza poza granice działki, na której prowadzone jest odwodnienie. Z uwagi na przeważnie krótkotrwały charakter odwodnień oraz brak dokładnych danych o wielkości poboru z odwodnień nie mogą one służyć jako jeden z elementów do określenia bilansów wodno-gospodarczych.

Tabela 1 Pobór rejestrowany wód podziemnych w latach 2000-2005 w regionach wodnych oraz dorzeczach

Region wodny	Dostępne zasoby tys.m ³	Pobór tys. m ³ /rok					
		2000	2001	2002	2003	2004	2005
Mała Wisła	301 869	38 108	39 039	37 070	35 908	36 706	33 979
Górna Wisła	1 745 108	120 755	122 425	124 654	127 725	131 728	128 166
Środkowa Wisła	4 527 834	394 861	393 197	419 494	451 375	457 347	480 436

Dolna Wisła	1 562 685	189 486	179 371	182 914	195 595	195 335	166 114
Górna Odra	227 207	44 837	42 605	42 313	42 405	38 456	36 311
Środkowa Odra	1 633 198	198 618	201 113	202 191	208 673	201 958	200 104
Warta	3 232 639	246 071	248 531	260 034	277 694	268 983	280 197
Dolna Odra i Przymorze Zachodnie	1 211 550	50 781	51 781	52 331	54 223	52 417	54 756
<i>dorzecze Wisły</i>	<i>8 137 497</i>	<i>743 210</i>	<i>734 033</i>	<i>764 132</i>	<i>810 604</i>	<i>821 116</i>	<i>808 695</i>
<i>dorzecze Odry</i>	<i>6 304 594</i>	<i>540 308</i>	<i>544 030</i>	<i>556 870</i>	<i>582 995</i>	<i>561 814</i>	<i>571 369</i>
Polska	14 442 091	1 283 518	1 278 062	1 321 002	1 393 599	1 382 930	1 380 064

Według GUS powierzchnię rolną i leśną nawodniono w 2003 roku przy zużyciu około 90 mln m³ wody podziemnej, a w 2005 roku - około 95 mln m³. Nie ma dokładnych danych o poborach wód podziemnych w ramach melioracji drenujących. Na podstawie założeń teoretycznych i znając powierzchnię drenażu, określono dla przykładowego okresu 1980-1992 wielkość zdrenowanych wód na 45 mln m³/rok.

3.2 Pobór nierejestrowany w zaopatrzeniu ludności

Problem poboru rejestrowanego dotyczy przede wszystkim obszarów pozamiejskich, gdzie tradycyjną formą użytkowania wód usankcjonowaną prawem jest zwykle z nich korzystanie. Na tych obszarach, potrzeby wodne zaspakają ok. 45 mln równoważnych użytkowników RN (ludność i inwentarz) o zbliżonych normach średniego zużycia wody (80 do 120 l/dobę na jednostkę (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury 2002). Do obliczeń wykorzystano dane demograficzne, o zagospodarowaniu terenu i liczebności inwentarza w gospodarstwach, które uzyskano z GUS, Banku Danych Regionalnych (BDR) oraz z Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (ARiMR). Wykonano obliczenia wykorzystując empirycznie określone wskaźniki średniego zużycia wody przez gospodarstwo (badania pilotażowe; Dąbrowski red. 2005). Do końcowej oceny przyjęto średni wskaźnik 450 m³/rok na gospodarstwo o powierzchni powyżej 1 ha, na które przypada 10 równoważnych użytkowników. Uwzględniono również możliwość pokrycia potrzeb wodnych ludności z wód powierzchniowych.

Z analizy dostępnych materiałów statystycznych wynika, że stopień ich szczegółowości, zakres merytoryczny i przyjęte kryteria w znaczący sposób utrudniają ocenę nierejestrowanego poboru wód podziemnych lub powodują, że ocena ta jest obciążona trudnym do oszacowania błędem. W tabeli 2 przedstawiono oszacowane wielkości poboru wynikające ze zwykłego korzystania z wód oraz w odniesieniu do wielkości na jaką zezwala prawo (przyjęto 1 500 m³/rok/gospodarstwo jako ekwiwalent 5 m³/dobę).

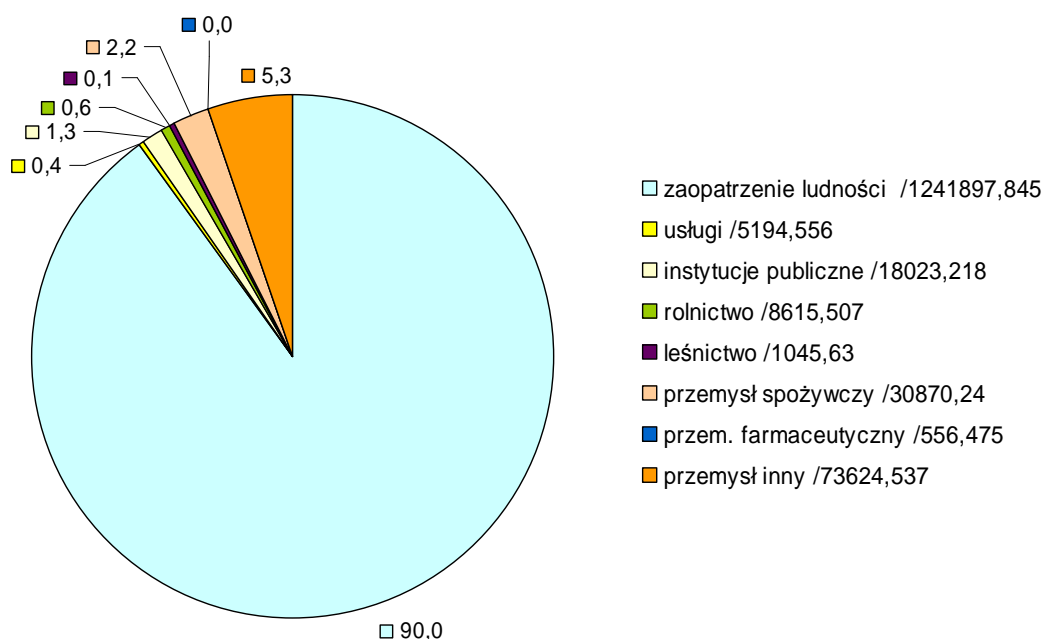
Tabela 2 Pobór nierejestrowany i całkowity wód podziemnych w zaopatrzeniu ludności

Województwo	Udział wód podziemnych w całkowitym rejestrowanym bilansie poboru (%)	Pobór wód podziemnych w 2005 r. (tys. m ³)	Pobór przez przemysł (tys. m ³)	Zwykłe korzystanie z wód (poza rejestracją) (tys. m ³)	Wielkości zwykłego korzystania z wód (Prawo wodne 2001, art.36 ust.3 pkt 2) (tys. m ³)	Pobór całkowity (tys. m ³)
ŚLĄSKIE	36,58	117 125	5 815,577		19 759	117 125,00
MAŁOPOLSKIE	36,64	58 474	7 804,252	49 406,49	265 323,5	149 006,99
PODKARPACKIE	45,81	36 437	4 271,456	90 915,93	254 990,5	139 627,63
MAZOWIECKIE	47,06	141 363	17 157,765		273 876	146 694,10
DOLNOŚLĄSKIE	60,39	89 491	2 254,177		28 335,5	89 491,00
ZACHODNIOPOMORSKIE	70,04	57 265	1 552,802		3 314	57 265,00
ŚWIĘTOKRZYSKIE	80,90	46 602	2 257,302	83 765,58	308 242,5	145 251,28
KUJAWSKO - POMORSKIE	83,91	97 519	3 467,484		14 934,65	97 519,00
WIELKOPOLSKIE	85,10	162 766	10 113,822		42 555,5	162 766,00
PODLASKIE	85,42	44 524	2 207,456	7 842,85	99 771,5	77 163,15
OPOLSKIE	90,19	44 106	7 243,159		16 899	59 839,79
POMORSKIE	90,47	80 659	1 041,136		-4 054	80 659,00
LUBUSKIE	91,25	45 910	4 118,99		-1 796,5	48 810,32
ŁÓDZKIE	94,17	171 325	25 825,473		81 918,5	171 325,00
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	99,87	74 178	5 452,899		4 899	74 178,00
LUBELSKIE	100,00	112 313	14 428,639	46 294,87	210 298	194 916,57
Łącznie		1 380 057	115 012	278 226	1 619 267	1 811 638

Konfrontacja poboru rejestrowanego z zapotrzebowaniem normatywnym (wskaźnikiem średniego zużycia wody) pokazuje, że istotny problem skali nierejestrowanego poboru pojawia się tylko w kilku województwach. Zakres wielkości poboru wód podziemnych w ramach zwykłego korzystania zawiera się prawdopodobnie pomiędzy 0.3 i 1.6 km³/rok, co stanowić może wartość równą poborowi rejestrowanemu..

3.3 Całkowity pobór wód podziemnych na obszarze kraju i jego struktura

Selekcjonując dane bazy zinwentaryzowanych ujęć według informacji o typie użytkownika i właściciela, z wykorzystaniem narzędzi systemu informacji geograficznej (GIS) przeprowadzono analizę i opracowano strukturę użytkowania wód podziemnych na obszarze kraju dla okresu 2000-2005. W strukturze użytkowania wód podziemnych, w Polsce największy udział ma zaopatrzenie ludności w wodę (ok. 90 %) (rys. 2). t.j. 1 242 mln m³ rejestrowanego poboru wód podziemnych w skali kraju (w 2005 roku).



Rys. 2 Diagram struktury użytkowania wód podziemnych w Polsce w 2005 roku
(na diagramie udział procentowy; przy objaśnieniach wartości poboru wód podziemnych w tys. m³)

W Polsce istnieje nie tylko rejestrowany pobór i pobór nierejestrowany w ramach zwykłego korzystania z wód. Problemem są ujęcia wody podziemnej, które istnieją poza ewidencją i czerpią wody bez uprawnień. Dotyczy to przypadków ujęć „dzikich”, wykorzystywanych do deszczowania upraw, sadów i warzyw. Deszczowanie upraw, przeanalizowano w zakresie poboru przez 10 i 100 deszczowni (o poborze ponad 30 m³/h) na powiat, przyjmując, że ta ostatnia liczba stanowi fizycznie widoczne zjawisko takiego użytkowania wód podziemnych (w skali kraju to zwiększa o ok. 30% liczbę ujęć). Wielkość poboru z tego tytułu można oszacować na ok. 0.3 km³/rok. Przyjmując wg (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury 2002) normy zużycia wody na podlewanie sadów i warzyw uzyskano dodatkowo wielkość ok. 0.35 km³/rok w skali kraju poboru na te cele.

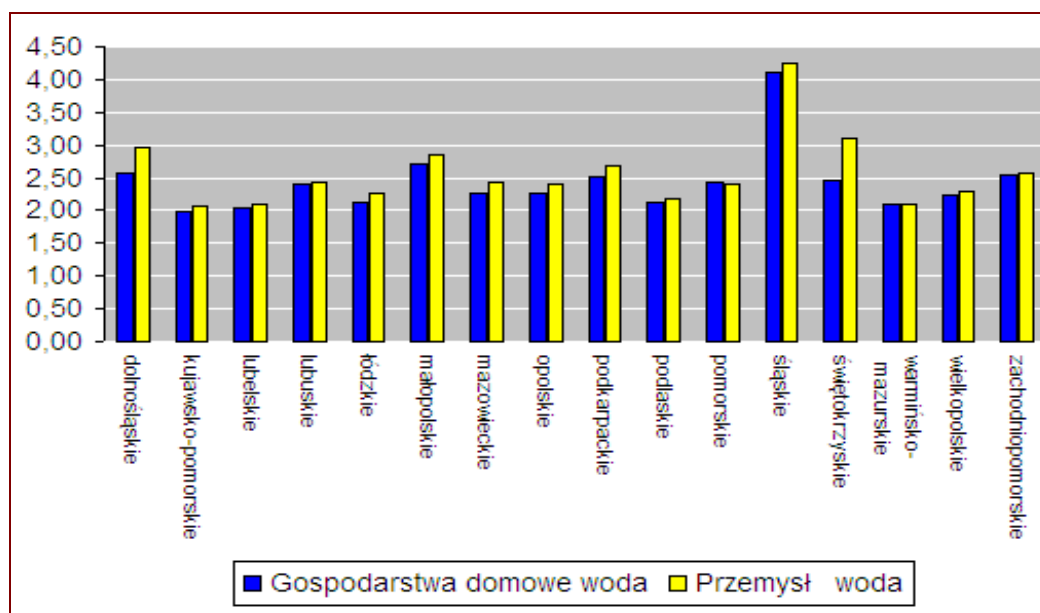
Podsumowując, wielkość całkowitego rzeczywistego poboru dla kraju oszacowana przy uwzględnieniu odwodnień kopalń (ok. 1 km³/rok), poboru rejestrowanego dla zaopatrzenia ludności i przemysłu (ok. 1.4 km³/rok), poboru w ramach zwykłego korzystania z wód (ok. 0.3 do 1.6 km³/rok), odwodnień budowlanych (ok. 0.1 km³/rok), nawodnień i melioracji (ok. 0.1 km³/rok) oraz poboru poza prawem (ok. 0.65 km³/rok) - wynosiła w 2005 roku około 3 250 mln m³ (3.25 km³) do 4 850 mln m³ (4.85 km³), w tym około 950 do 2 250 mln m³ (0.95 do 2.25 km³) mógł stanowić nierejestrowany pobór wód podziemnych, głównie w sektorze zaopatrzenia ludności i rolnictwa.

4. Wyzwania metodyczne

Mimo zastosowania dla realizacji tematu najdokładniejszej z dostępnych metod zbierania danych o wielkości poboru rejestrowanego i danych niezbędnych do szacunków poboru nierejestrowanego jaką niewątpliwie jest ankietyzacja właścicieli i użytkowników ujęć, konieczne jest doskonalenie sposobu zbierania takich informacji. Najistotniejszym elementem takiego systemu powinien być moduł ciągłej aktualizacji danych. Optymalnym rozwiązaniem jest takie zobowiązanie użytkownika ujęcia do aktualizacji danych o ujęciu i

jego użytkowaniu, by był on zainteresowany przekazywaniem takich danych (np. poprzez zmiany prawne czy regulacje cen wody).

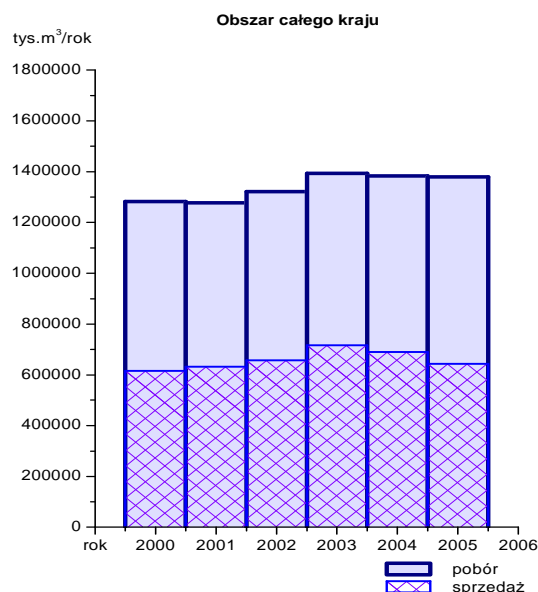
Kolejne wyzwania wynikają z wymagań stawianych przez Ramową Dyrektywę Wodną (2000/60/WE) oraz Dyrektywę Wód Podziemnych (2006/118/WE). Wyzwania te wiążą się wdrażaniem zwrotu kosztów usług wodnych, w tym ceny wody, oraz przewidywania skutków wahań i zmian klimatu na zasoby wodne. Dostępne dane (rys. 3) wskazują, że pomimo głównego przeznaczenia wód podziemnych dla zaopatrzenia ludności, ceny wody dla ludności i dla przemysłu praktycznie nie różnią się. Nie ulega też wątpliwości, że ceny wody w naszym kraju będą musiały istotnie wzrastać.



Rys. 3 Średnie ceny w PLN za 1 m³ wody płacone przez gospodarstwa domowe i przemysł w 2006 r. (na podstawie danych Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie”; za Nowicki, Kapuściński, 2007)

W kontekście zwrotu kosztów usług wodnych rozwiązania będzie wymagać aspekt poboru nieopomiarowanego, związanego z dostawą wody siecią wodociagową (straty faktyczne sieci i straty związane z „szarą strefą”). Skalę tego problemu w skali kraju zobrazowano na poniższym rysunku (rys. 4).

Rok	Woda sprzedana [tys. m ³]	Woda niesprzedana [tys. m ³]	Suma poboru [tys. m ³]
2000	615952,5	667565,3	1283517,8
2001	632115,5	645946,9	1278062,4
2002	657227,8	663774,1	1321001,9
2003	716500,2	677099,2	1393599,4
2004	689925,3	693004,8	1382930,1
2005	643444,0	736618,9	1380062,8



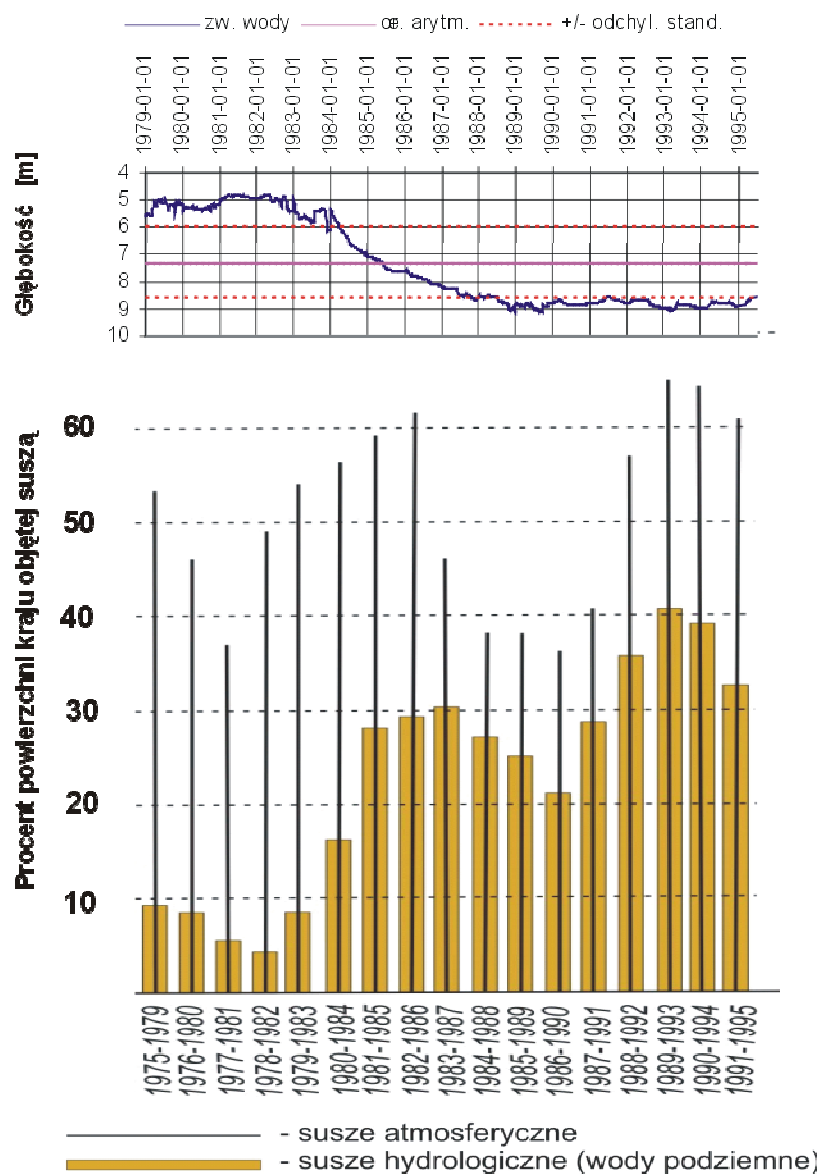
Rys.4 Zestawienie ilości wody sprzedanej i niesprzedanej oraz sumarycznego rejestrowanego poboru w tys. m³ dla kraju

Problematyka ucieczek wody z sieci wodociągowej oraz kradzieży wody zajmuje priorytetowe miejsce w strategii Komisji Europejskiej (por. tabela 3), co znajduje odzwierciedlenie w konieczności wdrażania zasady „zużywaj mniej, płać więcej”.

Tabela 3 Straty w sieci wodociągowej (wycieki i kradzieże) (Europe's environment. The fourth assessment, EEA, 2007 – „Belgrad Raport”)

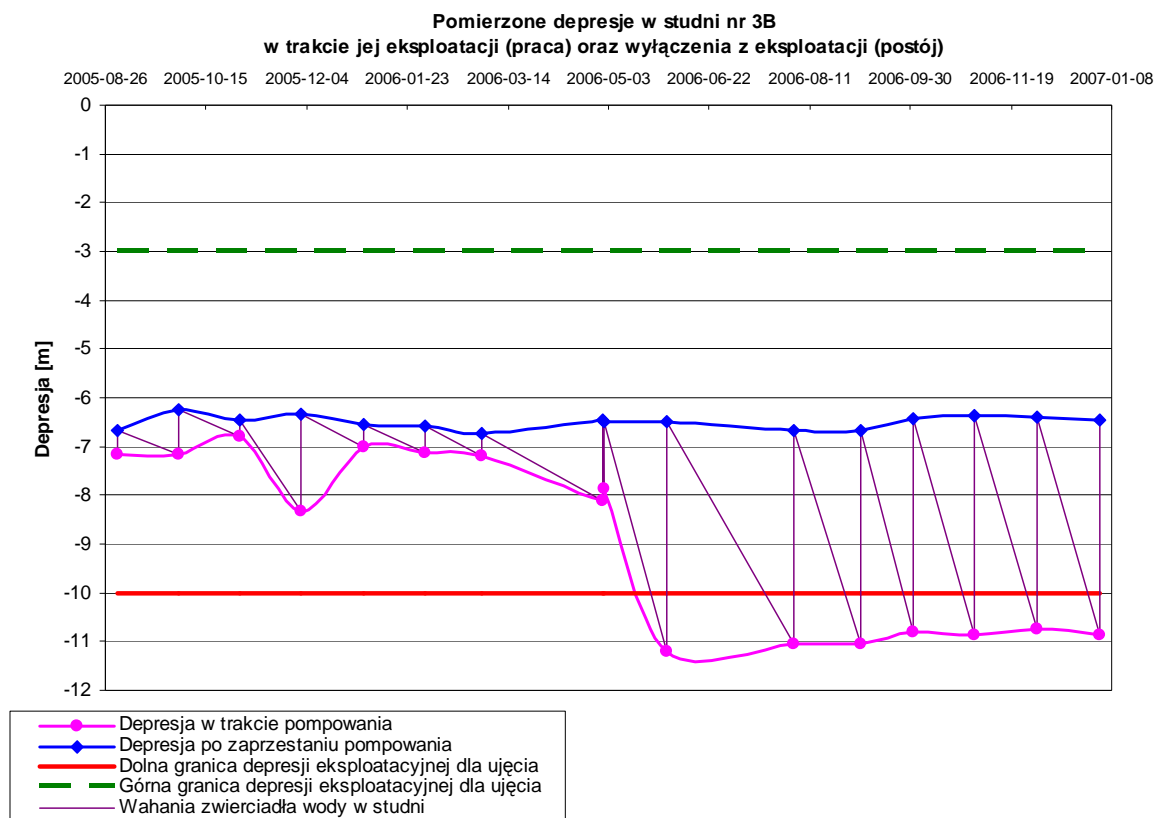
Straty w sieci wodociągowej (wycieki i kradzieże)	
kraj	straty (rok)
Hiszpania	28% (2000)
Włochy	30% (2002)
Chorowacja	26% (1995) - 40% (2004)
Dania	10-12% (lata 80-te) - 6% (2004)
Anglia i Walia	30% (lata 90-te) - 23% (2004)
Mołdawia	30-45%
Gruzja	30-45%
Armenia	50-60%
Kirgistan	50-60%

Badania nad wpływem wahań klimatycznych i trendu tych zmian wiążą się z faktem, że wielkość dostępnych zasobów wód podziemnych w projekcji długich okresów czasu nie jest stałą wartością z uwagi na zmiany klimatu. Wahania klimatyczne znajdują odzwierciedlenie w sezonowej i wieloletniej zmianie wielkości poboru wód podziemnych, która wzrasta w okresach posusznych (por. rys. 1). W kontekście długotrwale zrównoważonego poboru wód podziemnych (tj. uwzględniając potrzeby następnych pokoleń) kluczowe znaczenie ma trwały trend w zmianach klimatycznych i jego wpływ na system wód podziemnych. W warunkach długotrwale zmniejszonego zasilania wód podziemnych zwierciadło wody ulega systematycznemu obniżaniu się (rys. 5).



Rys. 5 Korelacja wieloletnich zmian położenia zwierciadła wody podziemnej (dane z Banku SOH, PIG) oraz okresów suszy atmosferycznej i hydrologicznej (wg Mager i in., 1999).

Ocena rzeczywistego poboru wód podziemnych ukierunkowana jest aktami prawnymi na dokonanie kwalifikacji stanu ilościowego wód podziemnych. Ocena stanu ilościowego nie opiera się wyłącznie na prostej konfrontacji wielkości poboru z zasobami dostępnymi. Wspomaga taką ocenę interpretacja wyników monitoringu, który jest działalnością obligatoryjną. W tym względzie, wyzwaniem jest poszerzenie bazy danych o informacje dotyczące skutków poboru wody podziemnej. Proponuje się, uwzględnianie danych z samego ujęcia (rys. 6), na którym depresja eksploatacyjna pełni rolę kontrolną w stosunku do zatwierdzonych dla niego zasobów i dopuszczalnego poboru.



Rys. 6 Zmiany depresji eksploatacyjnej ujęcia i jej wartości graniczne jako wskaźnik poboru dla oceny stanu ilościowego.

Depresja na ujęciu reaguje nie tylko na wielkość poboru w nim, ale także na wpływy zmian poza ujęciem. Biorąc pod uwagę ilość ujęć wody podziemnej (ponad 30 tys.) stwarza to możliwość utworzenia bardzo poszerzonej i lepiej udokumentowanej analizy dla oceny stanu ilościowego wód podziemnych.

5. Podsumowanie

Ocena rzeczywistego poboru wód podziemnych oraz identyfikacja jego struktury są zagadnieniami trudnymi. Są one złożone tak z powodu odmiennego korzystania z wód na obszarach miejskich i wiejskich, jak również z uwagi na ograniczony i mało precyzyjny rynek szczegółowych informacji o poborze i jego użytkownikach. Tryb korzystania z wody rzutuje na rejestrację ilości pobieranej wody. W 2005 roku całkowity (rzeczywisty) pobór wód podziemnych oszacowano na 3 250 mln m³ (3.25 km³) do 4 850 mln m³ (4.85 km³), w tym około 950 do 2 250 mln m³ (0.95 do 2.25 km³) mógł stanowić nierejestrowany pobór, głównie w sektorze zaopatrzenia ludności i rolnictwa.

Z pewnością nie należy zakładać, że dokładność oceny wielkości poboru rzeczywistego może być bardzo precyzyjna. Oznacza to, że zawsze pozostanie margines niepewności w ocenie (akceptowany w Dyrektywie 2000/60/WE, a nie traktowany jako ułomność oceny), ale zakres tej niepewności musi ulegać zawężeniu (wymóg tejże dyrektywy).

Ze Strategii Gospodarki Wodnej oraz Ramowej Dyrektywy Wodnej wynikają kierunki dalszego działania dla zrównoważonego korzystania między innymi z wód podziemnych i

dążenia do samofinansowania tego sektora eksploatacji środowiska - zwrot kosztów za usługi wodne. Metodyka określenia rzeczywistego kosztu eksploatacji wody podziemnej na podstawie jej wartości ekonomicznej i środowiskowej powinna być oparta na nowoczesnym podejściu *ERCB – Environmental and Resource Costs and Benefits* (Brouwer 2006), obecnie szczegółowo opracowywanym w ramach unijnych projektów badawczych (*AquaMoney*) dla wybranych obszarów testowych w Europie. Konieczne są zmiany narzędzi legislacyjnych i finansowych państwa. Wydaje się, że nieodzownym działaniem może stać się konieczność wprowadzenia opłat za zwykłe korzystanie z wód podziemnych.

Literatura:

Brouwer R., 2006 – *AquaMoney, Development and Testing of Practical Guidelines for the Assessment of Environmental and Resource Costs and Benefits in the WFD - Practical working definition Environmental and Resource Costs and Benefits (Deliverable D12)*. IVM, Amsterdam.

Dąbrowski S. (red.), 2005 – Zebranie danych o poborze wód podziemnych w urzędach administracji terenowej dla pilotażowej zlewni Proсны. Zebranie danych o poborze wód podziemnych w urzędach administracji terenowej dla pilotażowej zlewni – międzyrzecze Proсны – Warty. Określenie nierejestrowanego poboru wód podziemnych w zlewni pilotażowej. ARC Rynek i Opinia Sp. z o.o. & Hydroconsult Sp. z o.o., Warszawa – Poznań

Dulewski J., Walter A., 2007 – *Gospodarka wodami kopalnianymi w górnictwie węgla brunatnego na tle całego przemysłu wydobywczego*, Miesięcznik Wyższego Urzędu Górniczego nr 6 (154)/2007, Katowice

Dyrektywa 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnego działania w dziedzinie polityki wodnej (Ramowa Dyrektywa Wodna).

Dyrektywa 2006/118/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniami i pogorszeniem ich stanu (inaczej Dyrektywa Wód Podziemnych).

Europe's environment. The fourth assessment, EEA, 2007 - „Belgrad Raport”

Frankowski Z., Gałkowski P., Mitrega J. i in., 2007 – *Opracowanie metodyki identyfikacji i ustalenie struktury poboru wód podziemnych dla potrzeb oceny stanu ilościowego wód podziemnych kraju*. Państwowy Instytut Geologiczny

Kleczkowski A.S., Mikulski Z., 1995 – *Prognoza gospodarowania wodą. Stan Zasobów. Prognoza ostrzegawcza zmian środowiskowych warunków życia w Polsce na początku XXI wieku*. Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i Środowisko” 10 s. 35-46, Instytut Ekologii PAN, Oficyna Wydawnicza.

Mager P., Kuźnicka M., 1999 – *Zmiany natężenia i częstości pojawiania się susz w Polsce (1891-1995). Zmiany i zmienność klimatu Polski. Materiały: Ogólnopolska konferencja naukowa Łódź, 4-6 listopada 1999. s. 159-164*

Nowicki K. (red.), 2007 – *Ustalenie wielkości poboru wód podziemnych w różnych jednostkach administracyjnych i hydrogeologicznych*. ARC Rynek i Opinia Sp. z o.o., Hydroconsult Sp. z o.o., Przed. Geol. POLGEOL S.A., Przed. Geol. we Wrocławiu PROXIMA, Biuro Poszukiwań i Ochrony Wód Hydroeko Andrzej Rodzoch, Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne ProGeo Sp. z o.o. Warszawa

Paczyński B. wraz z zespołem, 1976, 1977 – *Atlas zasobów zwykłych wód podziemnych i ich wykorzystanie w Polsce, cz.I – Zasoby zwykłych wód podziemnych 1976, cz.II Jakość i wykorzystanie zasobów zwykłych wód podziemnych, 1977*, Wyd. Geol., Warszawa.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody. (Dz. U. nr 8 poz. 70 z dnia 31 stycznia 2002 r).

Ustawa Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami.