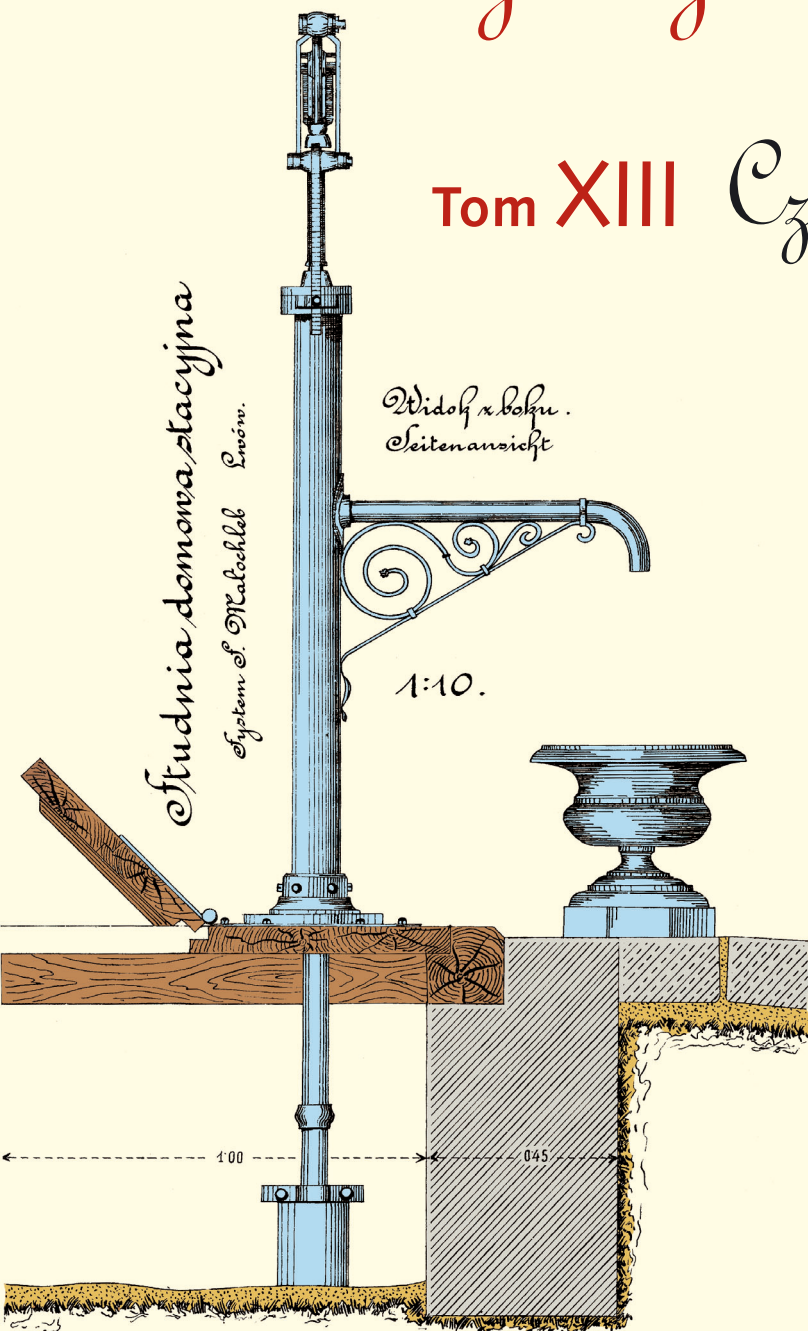


Współczesne problemy hydrogeologii

Tom XIII Część 2.



Copyright © Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH, Kraków 2007



Wydanie publikacji zostało sfinansowane przez
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Recenzenci:

Jadwiga Szczepańska
Wojciech Ciężkowski
Józef Górski
Andrzej Kowalczyk
Ewa Krogulec
Grzegorz Malina
Jerzy Małecki
Marek Marciniak
Jacek Motyka
Marek Nawalany
Jan Przybyłek
Andrzej Rózkowski
Andrzej Sadurski
Andrzej Szczepański
Stanisław Staško
Stanisław Witczak
Andrzej Zuber

Redakcja: Andrzej Szczepański, Ewa Kmiecik, Anna Żurek

Teksty artykułów w częściach 2. i 3. zostały wydrukowane z wersji elektronicznej dostarczonej przez Autorów, metodą bezpośredniej reprodukcji (*camera ready*)

Projekt okładki i stron tytułowych: Andrzej Tomaszewski

Na okładce: fragment projektu studni miejskiej we Lwowie z 1906 roku
— ze zbiorów prof. **Antoniego S. Kleczkowskiego** (1922–2006)

Korekta: Zespół

Skład komputerowy systemem $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$: pre $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ t, www.pretext.com.pl

Druk: ROMA-POL, www.romapol.pl

ISBN-13 978-83-88927-16-4

Bogusław Kazimierski

**Określanie i kontrola stanu zasobów wód
podziemnych zgodnie z wymaganiami
Ramowej Dyrektywy Wodnej**

**Estimation and control process of the groundwater
resources condition in accordance with
Water Framework Directive**

Słowa kluczowe hydrogeologia, gospodarka wodna, zasoby wód podziemnych

Key words hydrogeology, groundwater management, groundwater resources

Abstract The Directive 2000/60/WE has brought in the requirement of estimation the groundwater condition in quantitative and chemical aspects and puts the UE members under an obligation to reach the good state of groundwater until 2015. That makes necessary the implementation of the univocal hydrogeological and environmental criteria in the estimation process of groundwater extraction results.

Wstęp

Ramowa dyrektywa wodna (RDW) ustalająca ramy działań w dziedzinie polityki wodnej za jeden z podstawowych celów stawia opracowanie (i wdrożenie) zintegrowanej polityki wodnej obejmującej całość wód śródlądowych i powiązanych z nimi ekosystemów (Dyrektywa 2000/60/WE). Wynika stąd konieczność uwzględniania we wszystkich aspektach gospodarki wodnej, w tym w działaniach związanych z ustalaniem ilości ich zasobów i zasad poboru, utrzymania dobrego stanu wód i powiązanych bezpośrednio z nimi ekosystemów. Wymóg ten zmusza do innego spojrzenia na stosowane w Polsce metody oceny zasobów wód podziemnych i powodowane tym skutki ich poboru.

Wymagania dyrektywy wodnej dotyczące stanu zasobów wód podziemnych

Dyrektywa, w zakresie działań związanych z ochroną ilości wód i ekosystemów, wprowadziła pojęcie „dostępne zasoby wód podziemnych” – jako średnią z wieloletnia wielkość całkowitego zasilania określonej jednolitej części wód podziemnych (JCWPd) pomniejszoną o średnią z wieloletnia wielkość przepływu wymaganego do osiągnięcia określonych na mocy art. 4 (dotyczy on podejmowania działań niezbędnych do zapobieżenia pogorszeniu się stanu wód..., oraz osiągnięcia dobrego ich stanu) celów jakości ekologicznej dla związanych (z wodami podziemnymi) wód powierzchniowych, tak, aby nie dopuścić do znacznego pogorszenia stanu ekologicznego takich wód, oraz do powstania wszelkich szkód w związanych z nimi ekosystemów lądowych. Z mocy art. 4, również w odniesieniu do wód podziemnych, zachodzi konieczność nie pogorszenia ich stanu, w wyniku działalności gospodarczej, oraz zapewnienie dobrego ich stanu chemicznego i ilościowego. Bardziej szczegółowo wymagania te określono w zał. V do Dyrektywy, gdzie dla osiągnięcia dobrego stanu ilościowego wymaga się, by poziom wód podziemnych:

- był taki, że zapewnia nieprzekroczenie dostępnych zasobów wód podziemnych przy długoterminowej średniorocznej wartości ich poboru;
- nie podlegał zmianom antropogenicznym (wywołanymi poborem), które mogłyby spowodować:
 - niespełnienie celów środowiskowych przez powiązane z nimi wody powierzchniowe;
 - wszelkie znaczne obniżenie poziomu tych wód;
 - wszelkie znaczne szkody w ekosystemach lądowych uzależnionych od części wód podziemnych;
 - zmiany kierunku przepływu, wynikające ze zmian położenia zwierciadła, powodujące ingresje wód słonych.

W prawie polskim funkcjonuje pojęcie „zasoby dyspozycyjne” – jako ilość wód podziemnych możliwa do pobrania z obszaru bilansowego w określonych warunkach środowiska i hydrogeologicznych, bez wskazywania szczegółowej lokalizacji i warunków techniczno-ekonomicznych ujmowania wód (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 3.10.2005;

Dz.U. nr 201 poz. 1673). Ich ilość określana jest zwykle zgodnie z metodyką przedstawioną w poradniku metodycznym (Paczyński i in. 1996), zaakceptowanym przez Komisję Dokumentacji Hydrogeologicznych. Znaczenie obu wyżej podanych definicji, mimo zauważalnych różnic w ich sformułowaniu, jest podobne. Jeśli interpretujemy definicję zasobów dyspozycyjnych w ten sposób, że punktem wyjścia do oceny ich ilości są zasoby odnawialne wód podziemnych, a zasoby dyspozycyjne są ich częścią pomniejszoną o odpływ nienaruszalny rzek i wodę niezbędną dla ekosystemów lądowych, to zauważymy, że można pojęcia zasobów dopuszczalnych i dyspozycyjnych traktować równoważnie. Jedną zasadniczą różnicą dotyczy obszaru, do którego odnosi się ilość zasobów. Dla dostępnych zasobów – jest to jednolita część wód podziemnych, dla zasobów dyspozycyjnych – obszar bilansowania.

W praktyce określania zasobów dyspozycyjnych stosowane są często odstępstwa od zakresu podanego w ich definicji, polegające na pomijaniu lub marginalizacji ocen ilości wód, które powinny pozostać w systemie hydrogeologicznym, jako wody niezbędne dla ekosystemów, a w szczególności ekosystemów lądowych. Powoduje to z jednej strony przeszacowanie ilości zasobów dyspozycyjnych, a w innych przypadkach, gdy zaistnieją korzystne warunki hydrogeologiczne ujmowania wód, pozbawiania ekosystemów wody i ich degradację. Dlatego należy zaproponować wprowadzenie zmian do praktyki oceny zasobów dyspozycyjnych i następnie egzekwować ich bezwzględne stosowanie, zarówno przez zleceniodawców, którymi są organy administracji państwowej i wodnej (Minister Środowiska, Krajowy Zarząd i Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej) jak i oceniających te prace (Komisję Dokumentacji Hydrogeologicznych).

Zasoby i kontrola stopnia ich szcerpania

Definicja pojęcia „zasoby dyspozycyjne” zmusza do uwzględnienia w procedurze oceny ich ilości stosowanie kryteriów hydrogeologicznych i środowiskowych, ograniczających stopień szcerpania zasobów odnawialnych. Pierwsze próby definiowania i stosowania takich kryteriów podejmowane były w Polsce w latach 80. XX wieku (Macioszczyk, Kazimierski, 1985, 1990). Dla ich stosowania konieczne jest posługiwanie się bazami danych GIS lub/i modelami matematycznymi współpracującymi z tymi bazami.

Kryteria hydrogeologiczne związane są z warunkami budowy geologicznej, głównie rozprzeźrzeniem, parametrami warstw wodonośnych i słaboprzepuszczalnych, usytuowaniem stref oraz intensywnością przebiegu procesów zasilania i drenażu wód podziemnych, chemizmem wód badanego systemu wodonośnego (obszaru bilansowania) i jego otoczenia, łącznie z powierzchnią terenu. Kryteria te powinny umożliwiać zachowanie:

- określonych przepływów w ciekach i wydatków źródeł;
- minimalnych poziomów zwierciadła wody z uwagi na ich wpływ na kształtowanie się warunków wymiany wody pomiędzy poszczególnymi poziomami wodonośnymi;
- nieprzekraczalnego, dopuszczalnego zasilania infiltracyjnego;
- nieprzekraczalnego, dopuszczalnego natężenia dopływów brzegowych z sąsiednich jednostek hydrogeologicznych (bilansowych);

- nieprzekraczalnego, dopuszczalnego natężenia przepływów międzywarstwowych – dla zagwarantowania:
 - odpowiednich zasobów w sąsiednich poziomach użytkowych;
 - stałości składu chemicznego;
- niedopuszczenia do istotnych zmian składu chemicznego wody w wyniku:
 - ascencji lub ingresji wód słonych, bądź zdegradowanych;
 - uruchomienia procesów geochemicznych przez zwiększenie miąższości strefy aeracji.

Każdemu z kryteriów należy przypisać odpowiednią wartość liczbową, której wyznaczenie jest odrębnym zadaniem, wymagającym wystarczającego rozpoznania warunków hydrogeologicznych i dynamiki wód podziemnych poddane badaniom obszaru.

Kryteria środowiskowe dotyczą ekosystemów wód powierzchniowych i ekosystemów lądowych powiązanych bezpośrednio z wodami podziemnymi. Mają zapewnić zachowanie odpowiednich warunków wodnych ekosystemom w warunkach poboru wód w wysokości wnioskowanych do zatwierdzenia zasobów. Wskazane jest inne traktowanie obszarów wykorzystywanych gospodarczo oraz prawnie chronionych z uwagi na walory przyrodnicze tych ostatnich (obszary NATURA 2000, parki narodowe, rezerваты, itp.).

W obszarach wykorzystywanych gospodarczo należy dbać przede wszystkim, by:

- zachować odpowiedni poziom zwierciadła wód podziemnych na terenach z glebami hydrogenicznymi lub uprawami rolnymi czy leśnymi czerpiącymi wodę systemem korzeniowym bezpośrednio ze strefy pełnego nasycenia (z uwzględnieniem wysokości wzniosu kapilarnego);
- zachować przepływ biologiczny rzek w ilości gwarantującej utrzymanie jej ekosystemu na poziomie gwarantującym dobrą jakość biologiczną i fizyczno-chemiczną.

W obszarach prawnie chronionych z uwagi na walory przyrodnicze ograniczenia te muszą uwzględniać dodatkowo:

- zachowania pożądanego przez ekosystemy lądowe położenia zwierciadła, by nie dopuścić do niepożądanych zmian sukcesyjnych (tzw. ochrona siedliskowa);
- zachowanie odpowiedniej głębokości do zwierciadła wody, dla zabezpieczenia odpowiedniej wielkości parowania terenowego, co pozwoli na cykliczną (codzienną w porze porannej) kondensację pary wodnej na powierzchni terenu, jego pokryciu (w tym szacie roślinnej) i strefie aeracji; woda pochodząca z kondensacji stanowi ważne źródło zaopatrzenia w wodę ekosystemów roślinnych i zwierzęcych;
- zachowanie na powierzchni terenu astatycznych i okresowych zbiorników wodnych przez niedopuszczenie do zbyt intensywnego przesiąkania z wód infiltrujących, zawieszonych i innych do warstw wodonośnych.

Zachowanie ograniczeń środowiskowych na terenach chronionych jest trudne nie tylko do ich utrzymania, ale często nawet do zdefiniowania. Dlatego niekiedy należy zrezygnować na tych terenach z modyfikacji warunków wodnych przez zaniechanie tam poboru wód i tym samym określanie dla nich ilości zasobów dyspozycyjnych.

Kryteria ograniczające stopień szczypania należy definiować odrębnie dla każdego zadania ustalania zasobów dyspozycyjnych. Wyżej podano przykładową i z pewnością niepełną listę ograniczeń, które powinny być stosowane. Dobór z listy właściwych dla danego zadania ograniczeń i wartości progowych np. położenia zwierciadła wody, natężeń przepływów, przesąceń, musi odbywać się indywidualnie dla każdego rozwiązywanego zadania. Liczba zastosowanych kryteriów nie musi być duża; ważne by była odpowiednio dobrana do regionalnych warunków hydrogeologicznych i środowiskowych oraz uwzględniała najważniejsze aspekty środowiska wodnego i ekosystemów wymagających ochrony. Zestaw przyjętych kryteriów i wartości progowe określanych przez nie ograniczeń stopnia szczypania nie muszą być jednakowe dla całego obszaru bilansowego. Teoretycznie można je różnicować dla każdego bloku obliczeniowego modelu. W praktyce należy dążyć, by obszary ze zróżnicowanymi kryteriami i ustalonymi dla nich wartościami progowymi pokrywały się z zasięgami fragmentów JCWPd o jednolitych warunkach hydrogeologicznych i środowiskowych oraz jednostkami bilansowymi.

Zdaniem autora, najczęściej nie wystarcza przy określaniu zasobów dyspozycyjnych, jak to się zwykle dotychczas czyni, zagwarantowanie przepływu nienaruszalnego rzek i granicznej wartości depresji. Ważne jest również, by po przeprowadzeniu obliczeń zasobowych zbadać, które z kryteriów zastosowane w procedurze ograniczania stopnia szczypania limitowało ilość zasobów dyspozycyjnych. Analiza ta, w zakresie dotyczącym kryteriów hydrogeologicznych zwróci uwagę na zagrożenia, jakie mogą wystąpić dla zasobów i stanu chemicznego wód podziemnych w przypadku ich eksploatacji z natężeniem odpowiadającym zasobom dyspozycyjnym (np. jeśli zasoby limitowało kryterium dotyczące ilości wód dopływających z niżej występujących warstw wodonośnych, należy zwrócić uwagę czy nie spowoduje to ascencji wód słonych, itp.). W zakresie dotyczącym kryteriów środowiskowych analiza taka wskaże, które z elementów środowiska będą zagrożone, co spowoduje to zagrożenie i jak ewentualnie można tym zagrożeniom przeciwdziałać.

Ocena stanu obszaru zasobowego

Zadanie określenia ilości zasobów dyspozycyjnych z uwagi na fakt, że nie definiowane są miejsca poboru wód, jest niejednoznaczne (Kazimierski i in. 1998; Michalak, 2003). Pobór maksymalnej ilości zasobów dyspozycyjnych, z zachowaniem przyjętych przy ich wyznaczaniu ograniczeń hydrogeologicznych i środowiskowych, mógłby odbywać się wyłącznie w takim przypadku, gdyby zachowano taki sam rozkład przestrzenny intensywności eksploatacji wód (zwykle rozłożony względnie równomiernie w obszarze bilansowym), jaki założono w procedurze ich określania. Koncentracja poboru może powodować przekroczenia przyjętych w kryteriach stopnia szczypania zasobów wartości progowych. Stwierdzenie czy jest to dopuszczalne z uwagi na lokalne warunki hydrogeologiczne lub środowiskowe będzie należało do hydrogeologa ustalającego zasoby eksploatacyjne ujęć. (Przez zasoby eksploatacyjne rozumie się ilość wód podziemnych możliwą do pobrania z ujęcia w danych warunkach hydrogeologicznych i techniczno-ekonomicznych, z uwzględnieniem zapotrzebowania na wodę i przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska – def. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3.10.2005 r. Dz. U. nr 201, poz. 1673). Koncentracja poboru zwykle powoduje, że mimo eksploatacji wód w ilości mniejszej niż

zasoby dyspozycyjne może lokalnie dochodzić do przekraczania granicznych wskaźników kryteriów stopnia szcerpania, przyjętych w procedurze ustalania zasobów. Dlatego elementem oceny zasobów dyspozycyjnych powinna być procedura ich wstępnego rozdysponowania lub przynajmniej wskazania, w jakich obszarach możliwa jest koncentracja poboru (z podaniem dla nich granicznych modułów poboru wody), a w których nie można do niej dopuszczać. W procedurach wstępnego rozdysponowania zasobów dyspozycyjnych należy uwzględnić aktualne miejsca eksploatacji wód oraz prognozy rozwoju urbanistycznego i gospodarczego regionu, i związane z tym miejsce dodatkowego zapotrzebowania na wodę.

Innym rozwiązaniem jest określanie dla całego obszaru bilansowego oraz poszczególnych jego jednostek bilansowych, dwóch granicznych (minimalnej i maksymalnej) wartości zasobów dyspozycyjnych, z określeniem dla każdej z nich dopuszczalnego stopnia koncentracji poboru wyrażonego wartością modułu. Takiej możliwości przedstawiania ilości zasobów dyspozycyjnych nie przewidują przepisy prawne, ale można w dokumentacji zasobowej podać dodatkową informację o obydwu wartościach zasobów, a wniosek zasobowy uzupełnić komentarzem, jakie warunki są konieczne do spełnienia aby pobór wód mógł się odbywać w wysokości górnej granicy zasobów dyspozycyjnych.

Niezbędnym elementem dokumentacji zasobów dyspozycyjnych powinna być ocena stanu ilościowego i chemicznego obszaru zasobowego, przeprowadzona dla niżej przedstawionych wariantów, metodyką zgodną z zasadami określonymi w RDW i przyjętą dla interpretacji wyników monitoringu wód podziemnych:

- 1) stanu aktualnego, z eksploatacją w ilości i miejscach odpowiadających stanowi rzeczywistości w roku sporządzania dokumentacji;
- 2) stanu z eksploatacją w wysokości maksymalnego poboru wód, odpowiadającego ilości i strukturze szcerpania zasobów przedstawionej we wniosku zasobowym;
- 3) stanu z eksploatacją prognozowaną dla roku 2015, biorąc pod uwagę prognozowany dla tego roku wariant ilości i struktury poboru wód podziemnych, uwzględniających prognozę demograficzną oraz rozwoju społeczno-gospodarczego.

Ocena taka powinna być wykonana lub jej wyniki „przeniesione” wiarygodną metodą na obszary tych części wód podziemnych, które znajdują się w całości lub istotnej części w obrębie rozpatrywanego obszaru bilansowego. Wymóg ten wynika z konieczności zagwarantowania w perspektywie 2015 r. dobrego stanu wód we wszystkich jednolitych częściach. Jeśli oceny przeprowadzone dla ww. przypadków 2 albo 3 wykazałyby stan słaby którejkolwiek JCWPd, należy zweryfikować wnioskowaną ilość zasobów dyspozycyjnych i przedstawić taką, w której pobory dla ww. wariantów 2 albo 3 odpowiadałyby stanowi dobremu zarówno w zakresie stanu ilościowego jak i chemicznego.

Podsumowanie i wnioski

Na zakończenie przedstawiono wnioski, zaznaczając, że nie wszystkie wynikają bezpośrednio z treści artykułu, ale za to są ściśle związane z jego przedmiotem.

- Obowiązujące w Polsce, po wdrożeniu RDW, przepisy wprowadziły do procedur oceny stanu i ilości zasobów oraz gospodarki nimi dwa rodzaje obszarów:
 - obszar bilansowania i będące jego częściami jednostki bilansowe – dla oceny ilości zasobów dyspozycyjnych oraz podejmowania działań związanych z ich zagospodarowaniem;
 - jednolite części wód podziemnych – jako obszary oceny stanu zasobów wodnych oraz działań w zakresie monitoringu, ochrony stanu wód i ekosystemów od nich zależnych.

Należy podjąć działania, by ustalić, jakie istnieją relacje pomiędzy tymi obszarami, aby można było prostymi metodami, zapewniającymi dużą precyzję, przenosić pomiędzy nimi dokonane oceny ilości zasobów, ich stanu i tym samym umożliwić korelację działań z zakresu gospodarki i ochrony wód podziemnych.

- Do obowiązującej metodyki oceny zasobów dyspozycyjnych należy wprowadzić zalecaną listę kryteriów hydrogeologicznych i środowiskowych dopuszczalnego stopnia ich szczypania, ze wskazaniem kryteriów obligatoryjnych oraz rekomendowanych progowych wartości liczbowych lub procentowych dla poszczególnych wskaźników tych kryteriów.
- W dokumentacjach zasobowych trzeba określać:
 - górną, maksymalną granicę zasobów dyspozycyjnych możliwych do szczypania w warunkach poboru rozproszonego i dolną, minimalną dla poboru skupionego oraz alternatywne wersje ich rozdysponowania z charakterystyką stopnia koncentracji poboru;
 - stan chemiczny i ilościowy wód, a w przypadku stwierdzenia, że jest on słaby, weryfikować ilość zasobów lub zasady ich rozdysponowania, by zapewnić dla nich stan dobry.
- W skali kraju należy kontrolować i nie dopuszczać do zbyt dużego przeszacowania sumarycznej ilości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych. Jeśli uświadomimy sobie, że aktualnie dozwolone jest i powszechnie praktykowane, by 20 do 30% ustalanych zasobów dyspozycyjnych, a często znacznie więcej, pochodziło z wymuszonego zdepresjonowaniem dopływu z sąsiadujących obszarów bilansowych, to oznacza to, iż wyrażamy świadomie zgodę na to, by:
 - zawyżać sumaryczne zasoby dyspozycyjne kraju;
 - w obszarach bilansowych zasobnych w wodę, o dobrych warunkach jej ujmowania, szczypany zasoby wód obszarów sąsiednich, często deficytowych, tym samym pogłębiając dodatkowo ten deficyt.

Zadanie tej kontroli można powierzyć do realizacji Państwowej Służbie Hydrogeologicznej we współpracy z Komisją Dokumentacji Hydrogeologicznych.

Literatura

- Dyrektywa 2000/60/EW Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.
- Kazimierski B., Przytuła E., Modliński P., Cabalska J., Nowicki Z., 1998: *Dokumentacja hydrogeologiczna regionu mazowieckiego centralnej części niecki mazowieckiej zawierająca weryfikację zasobów dyspozycyjnych trzeciorzędowego poziomu wodonośnego*. Arch. CAG. Warszawa.
- Macioszczyk T., Kazimierski B., 1990: *Zasady budowy modeli systemów hydrogeologicznych dla oceny zasobów dyspozycyjnych i symulacji regionalnego ich zagospodarowania*. Wyd.1. Warszawa. Wyd. SGGW-AR
- Macioszczyk T., Kazimierski B., 1985: *Zasoby eksploatacyjne dużych jednostek regionalnych jako efekt optymalizacji bilansu wód podziemnych na drodze symulacji modelowej*. Modelowanie dużych regionalnych systemów hydrogeologicznych, Warszawa.
- Michalak J., 2003: *Wyznaczanie zasobów dyspozycyjnych oparte na metodyce PDE*. Przegląd Geologiczny. Nr 10/1. Strony 846-851.
- Paczyński B., Macioszczyk T., Kazimierski B., Mitręga J., 1996: *Ustalanie dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych. Poradnik metodyczny*. Wyd. 1. Warszawa. MOŚZNiL. ISBN 83-86564-25-3.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska (Dz. U. Nr 201 poz. 1673).