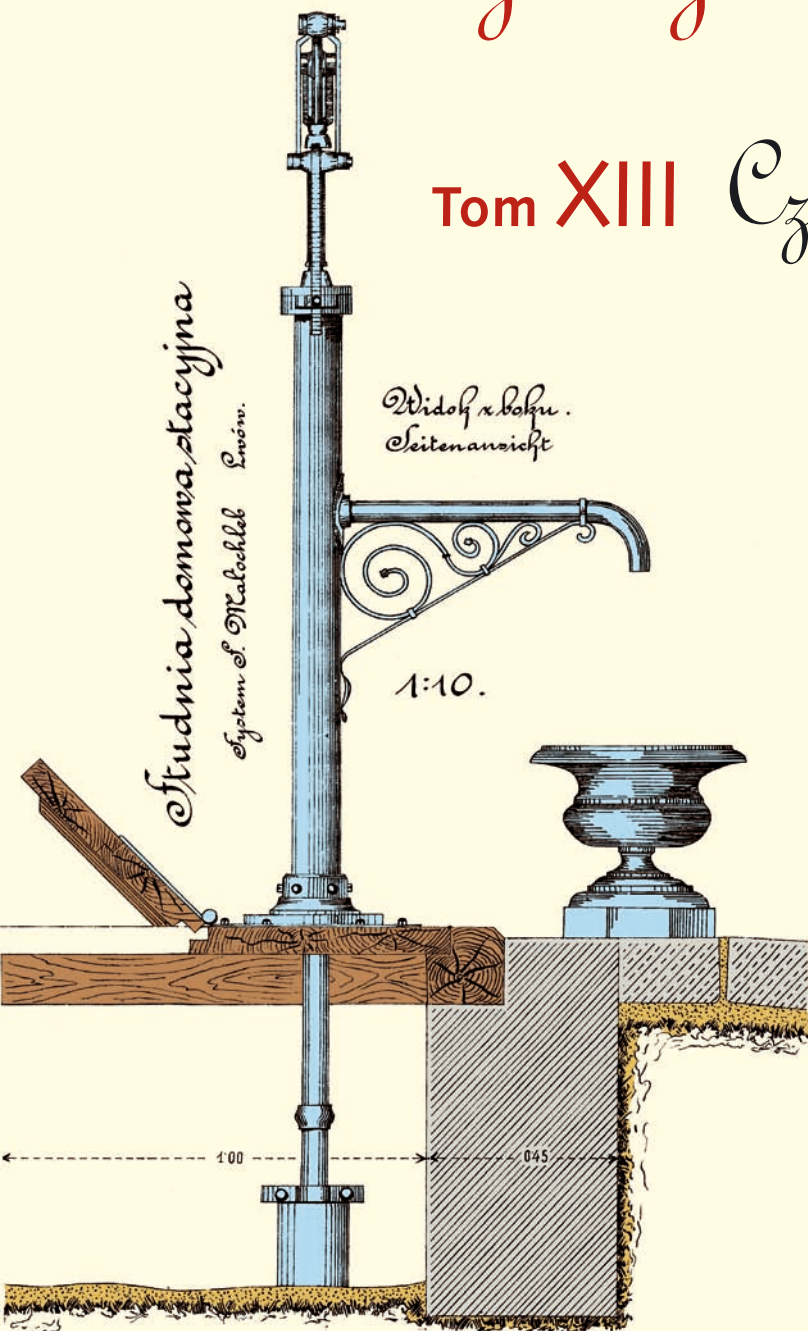


Współczesne problemy hydrogeologii

Tom XIII Część 2.





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 Staśko
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

Jadwiga Wagner, Marcin Zembal

Wstępny bilans wodno-gospodarczy Regionu wodnego Górnej Odry i Górnej Wisły (rok 2006)

Preliminary Water-Economic Balance in the Upper Odra and Upper Wisła Water Regions (Year 2006)

Słowa kluczowe

zasoby wodne, stopień wykorzystania, stan rezerw wód podziemnych, Jednolite Części Wód Podziemnych (JCWPD)

Key words

water resources, degree of utilization, state of groundwater reserves, Groundwater Bodies (GWBs)

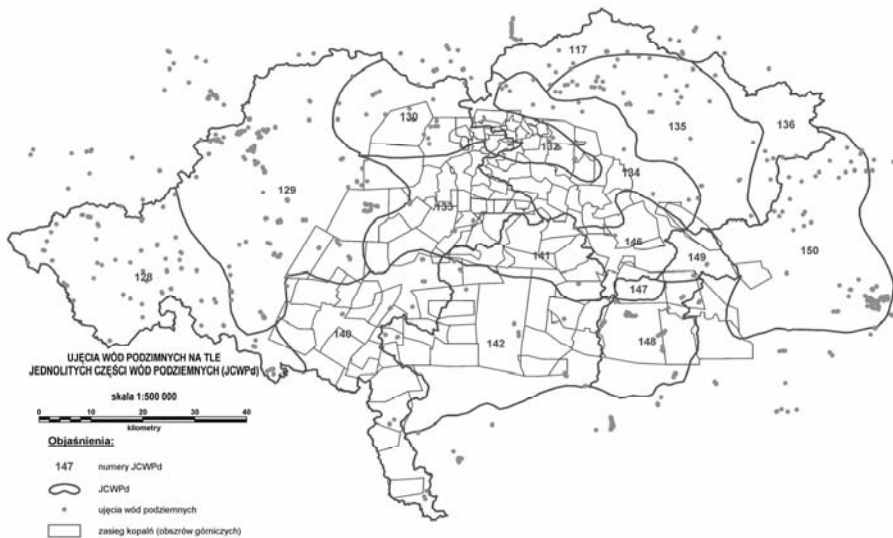
Abstract

The analysis of the water-economic balance, which was made by the Polish Hydrogeological Survey of Polish Geological Institute (the Upper Silesian Branch in Sosnowiec), between the year 2006 and 2007, is the first evaluation of the groundwater quantity with the area of the 17 GWBs in Upper Odra and Upper Wisła Water Region. During the analytical process it turned out that the Groundwater Bodies are diversified in terms of their surface area, geological structure, tectonics, lithology, hydrogeological conditions, as well as different types of anthropopressure such as: urbanization, industrialization, mining activity and water exploitation. Water-economic balance, which has been performed in detail for regions, should also take into account water extracted from non-registered water wells as well as estimated quantity of fresh water contained in the total volume of pumped mining water.

Wprowadzenie

„Bilansowanie i ochrona wód podziemnych w celu ich wykorzystania przez społeczeństwo oraz gospodarkę” jest zadaniem państwowej służby hydrogeologicznej (PSH). W latach 2006-2007 w Pracowni PSH PIG OG w Sosnowcu, wykonując te zadania przeprowadzono identyfikację bilansu wodno-gospodarczego w 17 JCWPd (Zembal i in., 2006) wykorzystując zaproponowaną metodykę (Herbich i in., 2005; Przytuła, 2006)

Wynik bilansu wodno-gospodarczego wód podziemnych, w wydzielonych dla dokonania tej oceny Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd), decyduje o ocenie stanu ilościowego wód podziemnych. Dodatni wynik bilansu ujawnia rezerwę zasobów wód podziemnych dostępnych dla zagospodarowania, wskazuje istniejący dobry stan ilościowy wód podziemnych umożliwia ewentualny wzrost poboru wód podziemnych (w granicach wykazanych rezerw). Ujemny wynik bilansu ujawnia deficyt zasobów dostępnych dla zagospodarowania. W wyniku ustalenia złego stanu wód, należy przeprowadzić rewizję pozwoleń wodno-prawnych w celu optymalizacji poboru i użytkowania wód podziemnych. Bilans wodno-gospodarczy wykonano na podstawie dostępnych materiałów i opracowań archiwalnych dokumentujących zasoby wód podziemnych. Szacowanie rzeczywistego poboru wód podziemnych wykonano wykorzystując informacje dotyczące ilości wód pompowanych na ujęciach wód podziemnych (aktualnie czynnych) oraz dotyczące drenażu wód podziemnych towarzyszącemu górnictwu.



Rysunek 1. Lokalizacja ujęć studziennych i ujęć kopalnianych na tle JCWPd w regionie wodnym Górnej Odry i Górnej Wisły

Figure 1. Localization groundwater intakes (wells and mine drainages) at the background of GWB in the Upper Odra and Upper Wisła Water Region

Obszar badań (w nim 17 JCWPd) zlokalizowany jest na obszarze województw opolskiego (w tym 3 powiaty), śląskiego (w tym 14 powiatów i 18 miast na prawach powiatu) i małopolskiego (w tym 6 powiatów i 1 miasto na prawach powiatu). Należące do obszaru badań tereny znajdują się w gestii działalności trzech regionalnych zarządów gospodarki wodnej: RZGW Wrocław, RZGW Gliwice, RZGW Kraków. W każdym z nich wydzielono zlewnie bilansowe (Herbich i in., 2004) przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1 Zlewnie bilansowe w obszarze badań
Table 1. Balance basins at the area of investigation

Zasięg działalności RZGW	Nazwa zlewni bilansowej	Symbol zlewni bilansowej	Powierzchnia zlewni [km ²]
Wrocław	Przyodrze	W-XI	2017
Gliwice	Kłodnica	O4	1001
Gliwice	Górna Odra	O3	2804
Kraków	Wisła od Przemszy do Skawy	01	2881
Gliwice	Mała Wisła	O1	1789
Kraków	Wisła od Skawy do Dunajca	03	6210
Gliwice	Przemsza	O2	2017

Analizowane 17 JCWPd, w całości lub tylko w części, obejmuje obszary 28 GZWP. Wśród nich tylko dla kilku opracowano szczegółowe dokumentacje hydrogeologiczne, przedstawione w tabeli 2.

Tabela 2 Stan udokumentowania GZWP na obszarze badań. Objasnienia: Q – czwartorzęd, Tr – neogen, Cr₃ – kreda górna, J₃ – jura górna, T_{1,2} – trias dolny i środkowy, T₁ – trias dolny, d – dolina, k – dolina kopalna, p – pradolina, f – flisz karpacki,

Table 2. Documented state of MGR at the area of investigation. Explanation:

Q - Quaternary, Tr - Neogene, Cr₃ - Upper Jurassic, T_{1,2} - Lower and Middle Triassic, T₁ - Lower Triassic, d - valley, k - buried valley, p - ice-marginal valley, f - Carpathian flysch.

Nr GZWP	Nazwa GZWP	Wiek	Stan
326	Zbiornik Częstochowa (E)	J ₃	nieudokumentowany
327	Zbiornik Lubliniec-Myszków	T _{1,2}	udokumentowany
329	Zbiornik Bytom	T _{1,2}	nieudokumentowany
330	Zbiornik Gliwice	T _{1,2}	nieudokumentowany
331	Dolina kopalna rzeki górna Kłodnica	Qk	nieudokumentowany
332	Subniecka kędzierzyńsko-głubczycka	Tr, Qk	nieudokumentowany
335	Zbiornik Krapkowice-Strzelce Opolskie	T ₁	nieudokumentowany
345	Zbiornik Rybnik	Qdp	nieudokumentowany

Nr GZWP	Nazwa GZWP	Wiek	Stan
346	Zbiornik Pszczyna-Żory	Qdp	udokumentowany
347	Dolina rzeki górna Wisła	Qd	nieudokumentowany
348	Zbiornik warstw Godula (Beskid Śląski)	Cr _f	nieudokumentowany
408	Niecka miechowska (NW)	Cr ₃	udokumentowany
409	Niecka miechowska (SE)	Cr ₃	udokumentowany
450	Dolina rzeki Wisła (Kraków)	Qd	nieudokumentowany
452	Zbiornik Chrzanów	T _{1,2}	udokumentowany
453	Zbiornik Biskupi Bór	Qdk	nieudokumentowany
454	Zbiornik Olkusz-Zawiercie	T _{1,2}	udokumentowany
455	Zbiornik Dąbrowa Górnicza	Qdk	nieudokumentowany

Wstępny bilans dyspozycyjności zasobów wód podziemnych polegał na oszacowaniu zasobów możliwych do zagospodarowania (głównie dyspozycyjnych, w szczególnych przypadkach perspektywicznych).

Elementy bilansu oszacowano dla wszystkich użytkowych poziomów wodonośnych łącznie w granicach każdej z 17 JCWPd, przyjmując wytyczne na podstawie opracowania metodycznego (Herbich i in., 2004).

Pobór wód jest wypadkową wartości poboru wód z licznych ujęć oraz ilości wód podziemnych pompowanych na powierzchnię przez liczne (czynne, zlikwidowane) kopalnie węgla kamiennego zlokalizowane w granicach obszaru badań.

Zasoby

Dla poszczególnych zlewni bilansowych autorzy obliczyli zasoby dyspozycyjne i zasoby perspektywiczne (tab.1), na podstawie dostępnych regionalnych dokumentacji hydrogeologicznych. W efekcie przyjęli następujące wartości przedstawione w tabeli 3:

Tabela 3. Zasoby dyspozycyjne w wybranych zlewniach bilansowych
Table 3. Available resources at chosen balance basins

Nazwa zlewni bilansowej	Symbol zlewni bilansowej	Powierzchnia zlewni [km ²]	Zasoby obszaru bilansowego [tys. m ³ /d]	Rodzaj zasobów przyjętych do obliczeń
Przyodrze	W-XI	2017	158,3	zasoby dyspozycyjne
Kłodnica	O4	1001	126,9	zasoby dyspozycyjne
Górna Odra	O3	2804	428,0	zasoby perspektywiczne

Nazwa zlewni bilansowej	Symbol zlewni bilansowej	Powierzchnia zlewni [km ²]	Zasoby obszaru bilansowego [tys. m ³ /d]	Rodzaj zasobów przyjętych do obliczeń
Wisła od Przemyszy do Skawy	01	2881	184,0	zasoby dyspozycyjne
Mała Wisła	O1	1789	139,7	zasoby dyspozycyjne
Wisła od Skawy do Dunajca	03	6210	572,4	zasoby dyspozycyjne (+zasoby perspektywiczne)
Przemsza	O2	2017	158,4	zasoby dyspozycyjne

Na podstawie podanych w tabeli wartości obliczono zasoby dla poszczególnych JCWPd według następującego wzoru:

$$ZD = \sum zd \cdot Ad \quad [m^3/d]$$

gdzie: zd [m³/24h·km²] – moduł zasobów dyspozycyjnych (lub/i perspektywicznych), średni w obszarze bilansowym, dla którego ustalono w dokumentacji hydrogeologicznej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych, obejmującym fragment terenu danej JCWPd o powierzchni Ad [km²]. Następnie wartości modułów przeliczono na wielkości zasobów wyrażonych w [m³/d] dla każdej z 17 JCWPd (tab. 5).

Pobory

Autorzy zebrali wartości poborów dla ujęć wód podziemnych w latach 2005-2006. Wykorzystali dla obliczeń wielkości pompowanych wód w ujęciach czynnych. W przypadku braku takiej informacji przyjęli wielkości poborów na podstawie obowiązujących pozwoleń wodno-prawnych. Oszacowali, że otrzymana suma stanowi ok.95% eksploatowanej wody w tym obszarze. Uwzględniono również pobory z kopalń czynnych i zlikwidowanych) wyjątkowo licznie zlokalizowanych na obszarze badań. Wielkości pompowanych wód przyjęli zgodnie z materiałami publikowanymi (Bilans Zasobów Kopalni i Wód Podziemnych w Polsce według stanu na XII 2005 r. PIG Warszawa 2006.). Ponadto na podstawie informacji zawartych w bazie danych MIDAS (dla poszczególnych kopalni) przyjęli pobory zgodnie z danymi uzyskanymi w Spółce Restrukturyzacji Kopalni w Katowicach - Centralny Zakład Odwadniania Kopalni w Czeladzi. Autorom, pomimo starań, nie udało się uzyskać informacji (dla każdej kopalni) na temat pompowanych na powierzchnię słodkich wód kopalnianych (mineralizacja ogólna do 1g/dm³), dlatego na tym etapie w bilansie uwzględniono wody zakwalifikowane jako „wody pitne i przemysłowe” (o mineralizacji ogólnej do 3 g/dm³) (Rogoż red.,1987).

Bilans wykorzystania zasobów wód podziemnych

W skład bilansu wodno-gospodarczego, w granicach badań 17 JCWPd, weszły następujące składowe elementy: suma zasobów dyspozycyjnych i/lub perspektywicznych wód podziemnych użytkowych poziomów wodonośnych, pobór całkowity wód podziemnych, stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych, rezerwa /deficyt zasobów wód podziemnych użytkowych poziomów wodonośnych, wielkość względnej rezerwy zasobów, względny stan rezerw. Poszczególne elementy bilansu autorzy przedstawili w tekście objaśniającym: w postaci zestawień tabelarycznych oraz przeglądowych map bilansu wodno-gospodarczego dla analizowanych rejonów (Zembal i in., 2006).

Wielkość rezerw [m^3/d] określono poprzez różnicę zasobów wód i poboru wód. Stopień wykorzystania zasobów [%] wyrażono jako stosunek wielkości poboru wód do wielkości zasobów. Względna rezerwa zasobów stanowi dopełnienie do jedności stosunku wielkości poboru wód do wielkości zasobów ($rz=1-U/ZD$) (Herbich i in., 2004). Względny stan rezerw jest wypadkową ww. dwóch wielkości, co ilustruje tabela 4.

Tabela 4 Klasyfikacja zasobów (Przytuła, 2006).
Table 4. Resources' classification (Przytuła, 2006)

Stopień wykorzystania zasobów [$U/ZD*100\%$]	Względna rezerwa zasobów [$rz=1-U/ZD$]	Względny stan rezerw
0-25	0,75-1	bardzo wysoki
25-50	0,5-0,75	wysoki
50-75	0,25-0,50	umiarkowany
75-100	0-0,25	niski
>100	<0	brak rezerw

Ujemny wynik bilansu – ujawnia deficyt zasobów dostępnych dla zagospodarowania, wskazuje zły stan ilościowy wód podziemnych, mogący negatywnie wpływać na stan wód powierzchniowych i ekosystemów lądowych, bezpośrednio zależnych od wód podziemnych. Konsekwencją ustalenia złego stanu wód podziemnych może być dokonanie rewizji pozwoleń wodno-prawnych na pobór wód podziemnych i dokonanie optymalizacji poboru i użytkowania wód podziemnych.

Dodatni wynik bilansu – ujawnia rezerwę zasobów wód podziemnych dostępnych dla zagospodarowania, wskazuje na dobry stan ilościowy wód podziemnych, co umożliwia wzrost poboru wód podziemnych (w granicach wykazanych rezerw).

Parametry charakterystyczne dla 17 JCWPd przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Parametry charakterystyczne JCWPd
 Table 5. Characteristic parametres of GWB

Numer JCWPd	Powierzchnia [km ²]	Zasoby [tys. m ³ /d]	Pobory z kopalń [tys. m ³ /d]	Pobory ujęciami studziennymi [m ³ /d]	Stopień wykorzystania	Względna rezerwa	Względny stan rezerw
117	211	16,6	0	0,424	2,6	1	bardzo wysoki
128	833	125,4	0	70,300	56,1	0,4	umiarkowany
129	1351	192,2	1,327	156,025	81,9	0,2	niski
130	417	52,9	0	12,198	23,0	0,8	bardzo wysoki
132	175	13,8	48,402	12,978	445,2	-3,5	brak rezerw
133	460	61,5	29,802	1,764	51,3	0,5	wysoki
134	564	44,3	81,745	16,691	222,1	-1,2	brak rezerw
135	664	52,2	0	30,200	57,8	0,4	umiarkowany
136	267	21,0	0	0,001	0,0	1	bardzo wysoki
140	735	112,3	9,939	13,597	21,0	0,8	bardzo wysoki
141	270	21,1	54,223	11,366	310,7	-2,1	brak rezerw
142	864	67,3	56,661	8,801	21,6	0,8	bardzo wysoki
146	218	16,9	94,112	9,792	615,6	-5,2	brak rezerw
147	36	2,3	3,327	0,000	143,5	-0,4	brak rezerw
148	340	21,7	1,183	48,706	229,5	-1,3	brak rezerw
149	100	6,56	0,127	0,176	4,6	1	bardzo wysoki
150	884	81,6	0	28,985	35,5	0,6	wysoki

Wykonanie na tym etapie (Zembał i in., 2006) szczegółowego bilansu wód podziemnych, w skali regionalnej, nie jest możliwe głównie z uwagi na następujące przeszkody:

- wielopiętrowość poziomów wodonośnych, których zasięg różni się od zasięgu JCWPd
- brak możliwości przyporządkowania wód podziemnych pochodzących z poszczególnych części kopalni pojedynczym JCWPd ,
- brak możliwości wydzielenia, w każdej kopalni, kopalnianych wód słodkich.
- brak możliwości określenia poboru z nielegalnie pracujących ujęć wód podziemnych,
- brak możliwości oszacowania przybliżonego poboru wód studniami kopanymi

Wnioski

W trakcie opracowania okazało się, że ww. JCWPd są zróżnicowane pod względem: obszaru powierzchni, stopnia skomplikowania litologii i tektoniki budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych, nasilonej antropopresji (urbanizacji, industrializacji, działalności górniczej, eksploatacji wód).

W wyniku przeprowadzenia bilansu stwierdzono:

- zasoby dyspozycyjne i/lub perspektywiczne 2,3 tys. m³/d (nr 147)-192,1 tys.m³/d (nr 129),
- stopień wykorzystania waha się od 0,0 (JCWPd nr 136) do 615,6 (JCWPd nr 146),
- względny stan rezerw w przedziale od 1,0 (JCWPd nr 136) do -5,2 (JCWPd nr 146).

Ponadto stwierdzono: deficyt zasobów wód podziemnych w 6 JCWPd, niski i umiarkowany stan rezerw w 4 JCWPd, wysoki i bardzo wysoki stan rezerw wyznaczono dla 7 JCWPd.

W bilansie wodno-gospodarczym, szczegółowym dla regionu, należy uwzględnić ponadto pobory ujęć dotychczas nie zarejestrowanych oraz przybliżoną ilość możliwych do pozyskania metodą pompowania selektywnego wód słodkich zawartych w wodach kopalnianych.

Literatura

Herbich P., 2005 – Metodyka zestawienia bilansu zasobów i użytkowania wód podziemnych dla potrzeb statystycznych. PIG Warszawa.

Herbich P., Nowakowski C., 2005 – Metodyka wyznaczania regionalnych obszarów deficytowych. PIG Warszawa.

Herbich P., Dąbrowski S., Nowakowski C., 2004 – Ustalenie zasobów perspektywicznych wód podziemnych w obszarach działalności regionalnych zarządów gospodarki wodnej. PIG Warszawa.

Przytuła E., 2006 – Wytyczne merytoryczne zadania PSH-4b(2006 rok) PIG Warszawa.

Rogoż M. red., 1987 – Poradnik hydrogeologa w kopalni węgla kamiennego Wyd. „Śląsk”.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 grudnia 2002 w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy, przyporządkowania zbiorników wód podziemnych do właściwych obszarów dorzeczy, utworzenia regionalnych zarządów gospodarki wodnej oraz podziałów obszarów dorzeczy na regiony wodne (Dz. U. Nr 232, poz. 1953).

Bilans Zasobów Kopalni i Wód Podziemnych w Polsce według stanu na XII 2005 r. PIG Warszawa 2006.

Zembal M., Wagner J., Rolka M., Brodziński I., Mazurek U., 2006 – Identyfikacja bilansu wodno-gospodarczego w wybranych rejonach (Etap III). Obszar Opracowania: Region wodny Górna Odra i Górna Wisła. PSH (zad. 4b). PIG Warszawa.