

## Modernizacja bazy danych GIS „Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych” – założenia metodyczne, aktualny stan realizacji

Grzegorz Mordzonek<sup>1</sup>, Elżbieta Przytuła<sup>1</sup>

**Modernization of the GIS database of the available groundwater resources – methodological assumptions and current state of development.** *Prz. Geol.*, 63: 955–957.

*Abstract.* A nationwide research program, which includes hydrogeological documenting of available groundwater resources in areas previously undocumented, is being currently implemented at the Polish Geological Institute – National Research Institute at the request of the National Water Management Authority. One of the program's tasks is modernization (update) of the GIS database maintained by the Polish Hydrogeological Survey (PHS) since 2008. The article presents the current status of work on the modernization of the database of available groundwater resources. This database will be the primary and reference material for the use of the results of information on groundwater disposable resources for the implementation of standard procedures, UE reports and other multidisciplinary studies, including preparation of the water management balance sheets and the rules of water utilization in water region and drainage basin. The Polish Geological Institute is the main executor and coordinator of this task.

**Keywords:** groundwater, available resources, GIS database

Przedsięwzięcie „Wykonanie programów prac i dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych dla potrzeb przeprowadzania bilansów wodnogospodarczych oraz opracowania warunków korzystania z wód regionu wodnego i zlewni” prowadzone aktualnie w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym (PIG-PIB), związane z dokumentowaniem zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych kraju, jest jednym z ważniejszych zadań w dziedzinie hydrogeologii w ostatnich latach. Zadanie to jest finansowane w formie dotacji pomiędzy Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) a Państwowym Instytutem Geologicznym – Państwowym Instytutem Badawczym. Nadzór nad realizacją pełni na mocy ustawy Prawo wodne (2001) Prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej (KZGW). Dokumentacje hydrogeologiczne ustalające zasoby dyspozycyjne wód podziemnych są realizowane zgodnie z zasadami określonymi przez Prawo geologiczne i górnicze (2011) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dokumentacji hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich (Rozporządzenie, 2014). W zakresie merytorycznym obowiązują wskazania podane w „Metodyce określania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych z uwzględnieniem potrzeb jednolitych bilansów wodnogospodarczych” (Herbich i in., 2013). Jednym z zadań uzupełniających, związanych z realizacją tego przedsięwzięcia, jest modernizacja dotychczasowej bazy zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych wód podziemnych (Mordzonek, 2015). Pierwotny projekt bazy, prowadzonej dotychczas przez państwową służbę hydrogeologiczną (PSH), powstał w 2008 r. i opierał się na inwentaryzacji dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych, powstałej na potrzeby opracowania „Ustalenie zasobów perspektywicznych wód podziemnych w obszarach działalności Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej” (Herbich i in., 2003).

### DOTYCHCZASOWA BAZA ZASOBÓW DYSPOZYCYJNYCH I PERSPEKTYWICZNYCH WÓD PODZIEMNYCH

Bazę GIS, zawierającą dane dotyczące zasobów dyspozycyjnych, projektów prac/robót geologicznych oraz dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych, utworzono w formacie GeoMedia Access w układzie współrzędnych PUWG1992 (Felter i in., 2012). Układ ten jest jednolity dla całej Polski i znajduje się w jednej strefie odwzorowawczej. Oprogramowanie narzędziowe wykorzystywane do prowadzenia i zarządzania bazą zasobów wód podziemnych (GeoMedia Professional 6.1) umożliwia wydruk aktualnej mapy stanu udokumentowania zasobów wód podziemnych oraz aktualizację bazy o nowe dokumentacje i nowe atrybuty. Baza zawierająca informacje o projektach prac/robót geologicznych oraz o dokumentacjach hydrogeologicznych jest uzupełniana materiałami wykonanymi przez autorów tych opracowań. Znajdujące się w niej informacje dotyczą tylko i wyłącznie regionalnych opracowań hydrogeologicznych wykonanych w celu udokumentowania zasobów dyspozycyjnych zwykłych wód podziemnych.

Do 2011 r. projekty prac/robót geologicznych oraz dokumentacje hydrogeologiczne dla ustalenia zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlecał minister środowiska i nadzór nad nimi był w gestii Ministerstwa Środowiska. Od 2013 r., w związku z uruchomieniem w PIG-PIB przedsięwzięcia „Wykonanie programów prac i dokumentacji hydrogeologicznych [...]”, całościowy nadzór nad realizacją programów prac (poprzednio projektów) oraz dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby wód podziemnych jest w gestii instytutu.

Opracowania autorskie zarówno projektów prac geologicznych, jak i dokumentacji hydrogeologicznych są dostępne w Narodowym Archiwum Geologicznym (NAG). Na podstawie dokumentów tekstowych i informacji w nich zawartych oraz mapy dokumentacyjnej, do bazy są wpro-

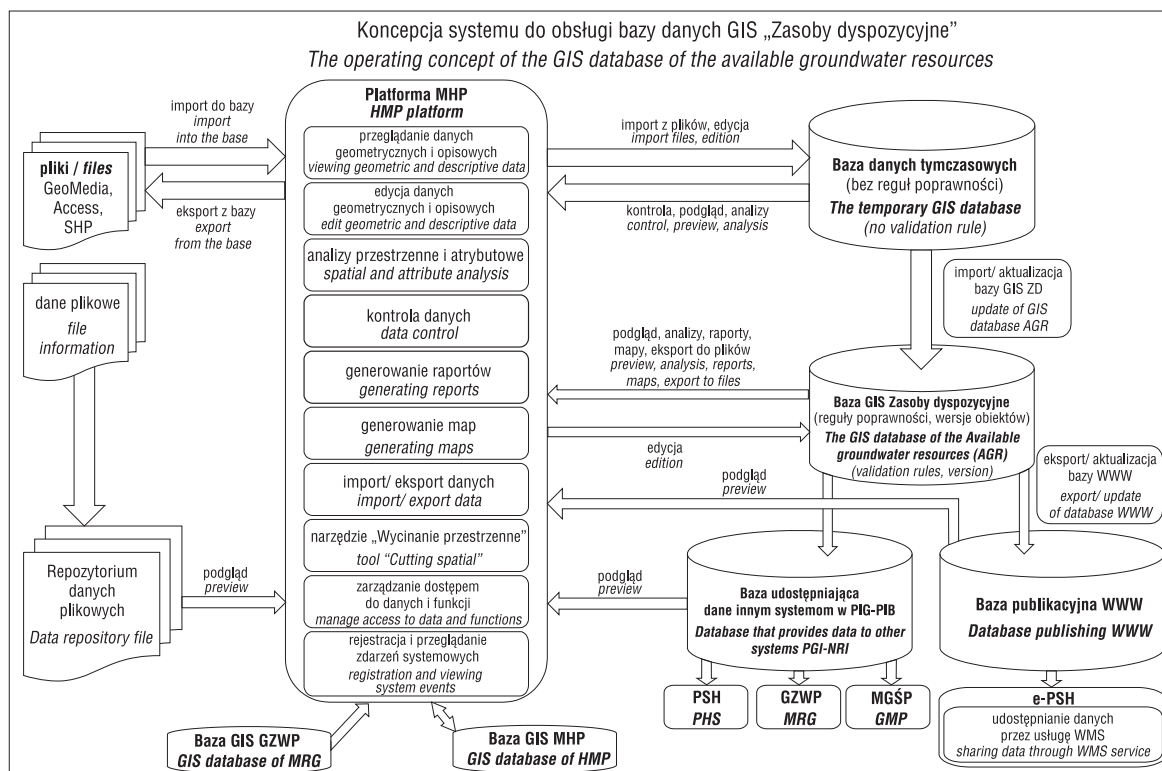
<sup>1</sup> Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; grzegorz.mordzonek@pgi.gov.pl, elzbieta.przytula@pgi.gov.pl.

wadzone informacje o zasięgach obszarów posiadających wykonane projekty prac/robót geologicznych oraz obszarów o udokumentowanych zasobach dyspozycyjnych wód podziemnych. Informacje znajdujące się w dokumentacjach są podstawowym źródłem danych pozwalających na uzupełnianie i edycję bazy zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych. Jednocześnie, ze względu na swój charakter i tryb zatwierdzenia, decyzją ministra środowiska, informacje dotyczące dokumentacji i projektów, po wprowadzeniu do bazy danych, nie podlegają późniejszym zmianom. W większości przypadków materiały autorskie są dostępne tylko w wersji analogowej (papierowej), tak więc w pierwszej kolejności jest dokonywane skanowanie odpowiednich map, następnie kalibracja i w końcowym etapie – digitalizacja odpowiednich wydzieleń. Oprócz materiałów autorskich skanowane są również decyzje zatwierdzające (przyjmujące) zarówno dla projektów, jak i dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasady dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego. Wszystkie zeskanowane materiały dotyczące projektów i dokumentacji są katalogowane i przechowywane w wydzielonym katalogu na dysku sieciowym. Dostęp do katalogu oraz uprawnienia wynikają z przynależności użytkownika do zdefiniowanych grup domenowych. Należy zwrócić uwagę na to, że baza dokumentacji i projektów powstała przy okazji prac związanych z koniecznością realizacji procedur standardowych dotyczących zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych przez państwową służbę hydrogeologiczną, tj. opracowania mapy zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych wód podziemnych w skali 1 : 500 000 wraz z wykazem wielkości ustalonych zasobów dyspozycyjnych i zaktualizowanych zasobów perspektywicznych (Rozporządzenie, 2008; Mordzonek & Przytuła, 2015) oraz konieczności raportowania informacji na temat zasobów wód podziemnych do odpowiednich agend Unii Europejskiej.

## KONCEPCJA MODERNIZACJI BAZY DANYCH ZASOBÓW DYSPOZYCYJNYCH WÓD PODZIEMNYCH

Konieczność modernizacji bazy wynika z potrzeby rozszerzenia jej zakresu i funkcjonalności, z uwzględnieniem nowych dokumentacji, wykonanych w krótkim czasie oraz z potrzebą udostępnienia webowego. Zmodernizowana baza oraz aplikacja ją obsługująca muszą spełniać wymagania wynikające z konieczności wprowadzania i udostępniania dużej ilości zestandaryzowanych danych pochodzących z aktualnie realizowanych dokumentacji w ramach przedsięwzięcia „Wykonanie programów prac i dokumentacji hydrogeologicznych [...]”. Baza GIS „Zasoby dyspozycyjne” będzie stworzona w środowisku RDBMS Oracle 10g (Duszota, 2013) – ryc. 1. Prowadzenie tej bazy danych będzie wymagało stworzenia systemu umożliwiającego:

- zasilenie bazy danych przez:
  - import danych dostarczonych przez wykonawców zewnętrznych;
  - dodawanie obiektów przez edycję w bazie danych;
  - kontrolę poprawności danych dostarczanych przez wykonawców zewnętrznych oraz generowanie raportów z przeprowadzonej kontroli;
  - przeglądanie danych geometrycznych i tabelarycznych dostarczonych przez wykonawców oraz zgromadzonych w bazie;
  - edycję danych geometrycznych i tabelarycznych zgromadzonych w bazie;
  - utrzymanie poprawności danych zgromadzonych w bazie;
  - eksport wybranych danych z bazy;
  - generowanie predefiniowanych raportów na podstawie danych zgromadzonych w bazie;



Ryc. 1. Koncepcja obsługi bazy danych GIS Zasoby dyspozycyjne (Duszota, 2013)

Fig. 1. The operating concept the GIS database of the available groundwater resources (Duszota, 2013)

- generowanie predefiniowanych opracowań kartograficznych na podstawie danych zgromadzonych w bazie;
- wykonywanie analiz atrybutowych i przestrzennych danych zgromadzonych w bazie;
- dostęp do danych zgromadzonych w bazie dla różnych użytkowników;
- zarządzanie uprawnieniami użytkowników oraz dostępem do funkcji systemu;
- rejestrację i przeglądanie zdarzeń systemowych;
- dostęp do danych referencyjnych zgromadzonych w innych bazach w PIG-PIB;
- przechowywanie archiwalnych wersji obiektów;
- udostępnianie danych poprzez usługę WMS.

### Dane wejściowe

Dane do zasilenia bazy GIS „Zasoby dyspozycyjne” będą dostarczane przez wykonawców zewnętrznych w dwóch formatach: GeoMedia Access i ESRI Shapefile (SHP). Dane te będą importowane do bazy danych tymczasowych, gdzie będą podlegać kontroli poprawności. Przed importem do tej bazy jest konieczna kontrola poprawności struktury danych w tych plikach (nazwy klas, nazwy atrybutów, typ atrybutów). Z kontroli będzie generowany raport. Dane z błędnie nazwanych klas oraz z atrybutów z niepoprawną nazwą lub typem nie będą mogły zostać zaimportowane do bazy – import będzie możliwy po skorygowaniu wskazanych w raporcie, błędów i niezgodności. Struktury plików obu formatów powinny być zgodne, ponieważ, zgodnie z koncepcją, dane z plików SHP w pierwszej kolejności będą importowane do bazy GeoMedia Access. Zgodna struktura danych ułatwi stworzenie schematu importu.

Struktura bazy GeoMedia Access oraz plików SHP przekazywanych przez wykonawców dokumentacji zostanie określona przez PIG-PIB. Wykonawcy dokumentacji będą zobowiązani do przekazywania plików zgodnych z tą strukturą. Struktura danych wejściowych powinna być maksymalnie zbliżona do docelowej struktury bazy GIS „Zasoby dyspozycyjne”. Takie podejście ułatwi operacje importu/eksportu danych do i z bazy oraz ułatwi kontrolę danych wejściowych.

### Informacje o modelach matematycznych

Tworzona metabaza informacji o modelach matematycznych dla poszczególnych dokumentacji będzie zbieżna co do zakresu atrybutowego z istniejącą metabazą modeli wykorzystywaną w projekcie „Wykonanie programów i dokumentacji geologicznych określających warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównych Zbiorników Wód Podziemnych dla potrzeb planowania i gospodarowania wodami w obszarach dorzeczy” – Projekt GZWP (Mikołajków & Węglarz, 2011). Informacje o poszczególnych modelach będą wypełniane przez wykonawców dokumentacji i dostarczane do PIG-PIB. Po dostarczeniu danych zawartość bazy powinna być weryfikowana i importowana do bazy docelowej, zawierającej informacje o wszystkich modelach wykonanych do dokumentacji.

### PODSUMOWANIE

Modernizacja i rozbudowa obecnie wykorzystywanej bazy GIS „Zasoby dyspozycyjne” jest realizowana na podstawie głównego środowiska GIS wykorzystywanego przez państwową służbę hydrogeologiczną przy realizacji projektów, takich jak: Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000 (MHP), Pobory i Główny Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP).

Obsługa bazy GIS „Zasoby dyspozycyjne”, w ramach systemu Platforma MhP, pozwoli na wykorzystanie funkcjonalności systemu w zakresie pozwalającym na pozyskiwanie, kontrolę, przetwarzanie i udostępnianie danych cyfrowych zmodernizowanej bazy „Zasoby dyspozycyjne”. Prace nad modernizacją trwały do końca marca 2015 r. Po okresie testowania, przeszkolenia z obsługi bazy GIS „Zasoby dyspozycyjne” w ramach systemu platforma MhP, struktura bazy została przekazana wykonawcom dokumentacji.

Po modernizacji baza będzie wykorzystywana do prac państwowej służby hydrogeologicznej, w tym realizacji procedur standardowych, na potrzeby raportowania do UE i innych, multidyscyplinarnych opracowań, w tym realizowanych w celu przeprowadzania bilansów wodnogospodarczych oraz opracowania warunków korzystania z wód regionu wodnego i zlewni.

### LITERATURA

- DUSZOTA K. 2013 – Założenia do projektu technicznego modernizacji bazy danych GIS Zasoby dyspozycyjne. Intergraph, Warszawa (niepublikowane).
- FELTER A., FORST S., GAŁKOWSKI P., HERBICH P., MORDZONEK G., MIKOŁAJCZYK A., PRZYTUŁA E. & WĘGLARZ D. 2012 – Zadania systemu przetwarzania danych państwowej służby hydrogeologicznej – rozpoznanie, bilansowanie i ochrona wód podziemnych. Mat. konf. z XIX sympozjum naukowo-technicznego nt. Gospodarowanie wodami podziemnymi w aktualnych uwarunkowaniach, 19/20.04.2012 r., Częstochowa.
- HERBICH P., DĄBRÓWSKI S. & NOWAKOWSKI C. 2003 – Ustalenie zasobów perspektywicznych wód podziemnych w obszarach działalności Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej (raport końcowy). Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- HERBICH P., KAPUŚCIŃSKI J., NOWICKI K. & RODZIOCH A. 2013 – Metodyka określania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych z uwzględnieniem potrzeb jednolitych bilansów wodnogospodarczych. Poradnik metodyczny. HYDROEKO, Warszawa.
- MIKOŁAJKÓW J. & WĘGLARZ D. 2011 – Baza danych GIS Głównych Zbiorników Wód Podziemnych – założenia metodyczne, aktualny stan przygotowania. Biul. Państw. Inst. Geol., 445: 413–421.
- MORDZONEK G. 2015 – Prowadzenie, aktualizacja i udostępnianie bazy danych GIS zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych wód podziemnych dla obszaru Polski. Raport z zadania 11, Państw. Inst. Geol., Warszawa (niepublikowane).
- MORDZONEK G. & PRZYTUŁA E. 2015 – Opracowanie mapy zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych wód podziemnych w obszarach bilansowych w skali 1 : 500 000 wraz z wykazem ustalonych zasobów dyspozycyjnych i zaktualizowanych zasobów perspektywicznych. Raport z zadania 18, Państw. Inst. Geol., Warszawa (niepublikowane).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dn. 6.11.2008 r. w sprawie standardowych procedur zbierania i przetwarzania informacji przez państwową służbę hydrologiczno-meteorologiczną oraz państwową służbę hydrogeologiczną (Dz.U. 2008, nr 225).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dn. 9.05.2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2014, poz. 596).
- USTAWA Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9.06.2011 r. (tekst jednolity: Dz.U. 2015, poz. 196).
- USTAWA Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r. (tekst jedn. Dz.U. 2015, poz. 469).