

## Kartografia hydrogeologiczna Tatr i Podhala — rys historyczny

Józef Chowaniec<sup>1</sup>



**Hydrogeological cartography of the Tatras and Podhale area — a historical outline.** *Prz. Geol.*, 56: 1079–1081.

*Abstract.* Hydrogeological maps of the Polish Tatra Mts. and Podhale region are dated back to the sixties of the last century. In that time, within the frame of the Hydrogeological Map of Poland, 1 : 300 000, the Cieszyn sheet which covered the Tatras and the Podhale region was elaborated. A very important input in the hydrogeological cartography of this region was the Hydrogeological Map of the Podhale and the adjacent areas, 1 : 100 000 published in 1982. In the 1990s accomplishment of the Hydrogeological Map of Poland, 1 : 50 000 has been launched. The area under cartographic studies covers four sheets: Czarny Dunajec, Biały Dunajec, Tatry Zachodnie, and Tatry Wysokie. Some new Geographic Information System data regarding the Hydrogeological Map of Poland,

1 : 50 000, such as first aquifer, its occurrence and hydrodynamics, pollution vulnerability and quality of groundwater is presently continued and complimented.

**Keywords:** hydrogeological map, hydrostructure, aquifer, Tatras, Podhale area

Współczesne mapy hydrogeologiczne są kartograficznym odwzorowaniem warunków występowania, rozprzestrzenienia, dynamiki, właściwości fizykochemicznych, jakości i ilości wód podziemnych. Początki opracowywania tak rozumianych map hydrogeologicznych sięgają w Polsce lat 60. XX wieku (Chowaniec, 2008). W tym okresie, w ramach prac nad *Przeglądową mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 300 000*, prof. A. Michalik sporządził arkusz Cieszyn, obejmujący Tatry i Podhale (1963). Autor ten wydzielił i scharakteryzował w Tatrach dwie jednostki hydrogeologiczne, nadając im numery 12 i 43. Jednostka 12 obejmuje utwory triasu, jury i kredy trzech tatrzańskich serii (wierchowej i dwóch reglowych) oraz eoceńskie wapienie numulitowe. Jednostka 43 obejmuje zaś paleozoiczne skały magmowe i metamorficzne. Utwory fliszu podhalańskiego zostały zaliczone do jednostki hydrogeologicznej nr 7.

Na bazie *Przeglądowej mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 300 000* prof. C. Kolago opracował *Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 1 000 000* (1970). W regionie Tatr (nr 47) wydzielił na tej mapie dwa obszary hydrogeologiczne: wierchowo-reglowy (A) i krystaliczny (B). Region fliszu podhalańskiego (nr 46) nie został podzielony na podregiony.

W 1982 r. prof. D. Małecka opracowała *Mapę hydrogeologiczną Podhala i obszarów przyległych w skali 1 : 100 000*. Na mapie tej jednostka hydrogeologiczna fliszu podhalańskiego została oznaczona literą D, jednostki dolin rzecznych — literą F, a Tatry zostały nazwane jednostką tatrzańską i otrzymały oznaczenie E.

W latach 80. ubiegłego wieku zostały opracowane arkusze seryjnej *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 200 000* (ryc. 1), między innymi arkusz Bielsko Biała z Tatrami Zachodnimi (Chowaniec i in., 1983) i Nowy Sącz z Tatrami Wysokimi (Chowaniec i in., 1981). Podstawowymi informacjami przedstawionymi na tej mapie są: charakterystyka wodonośności utworów przypowierzchniowych (potencjalna wydajność typowego otworu studziennego), wodoprzewodność utworów czwartorzędowych, jakość

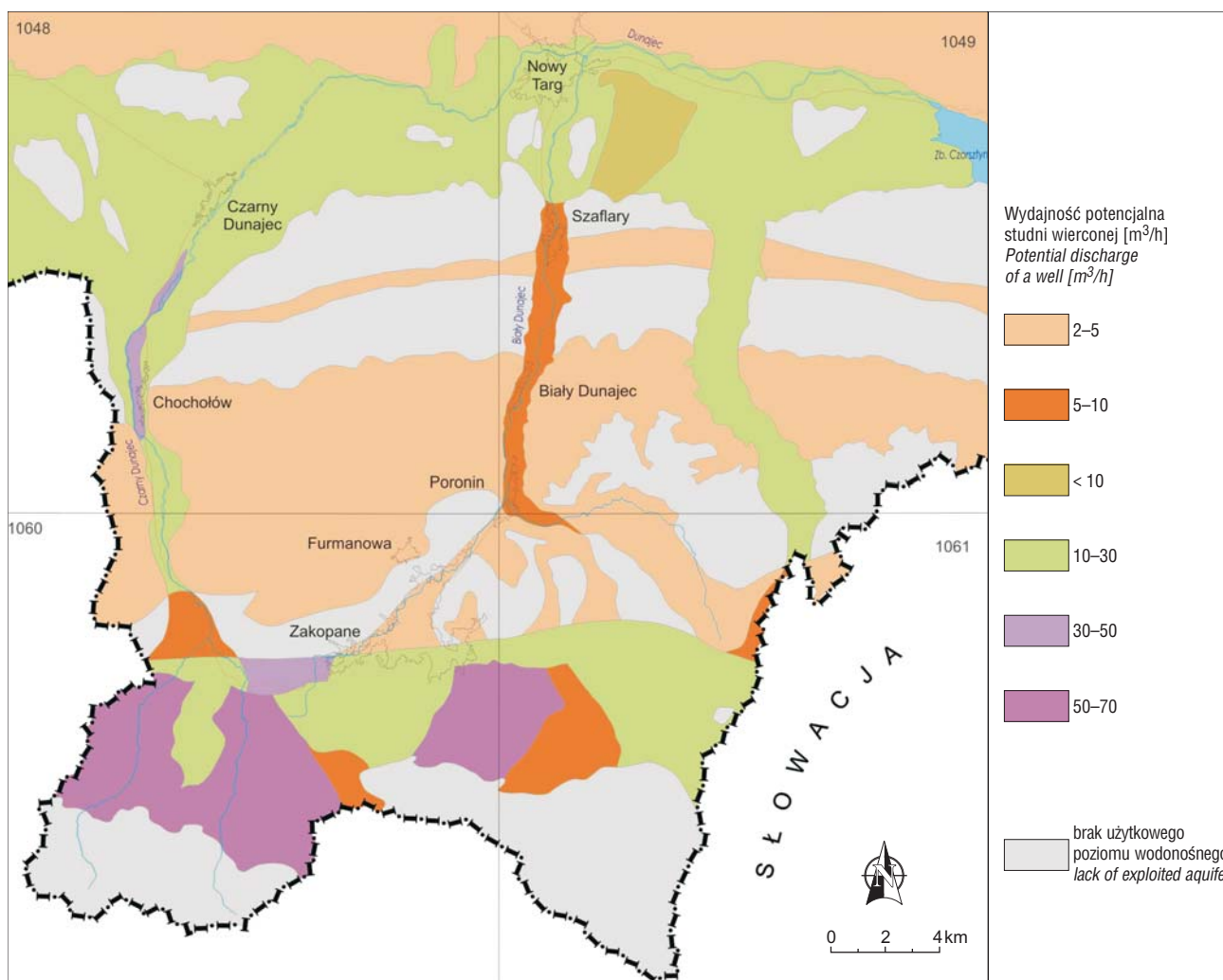
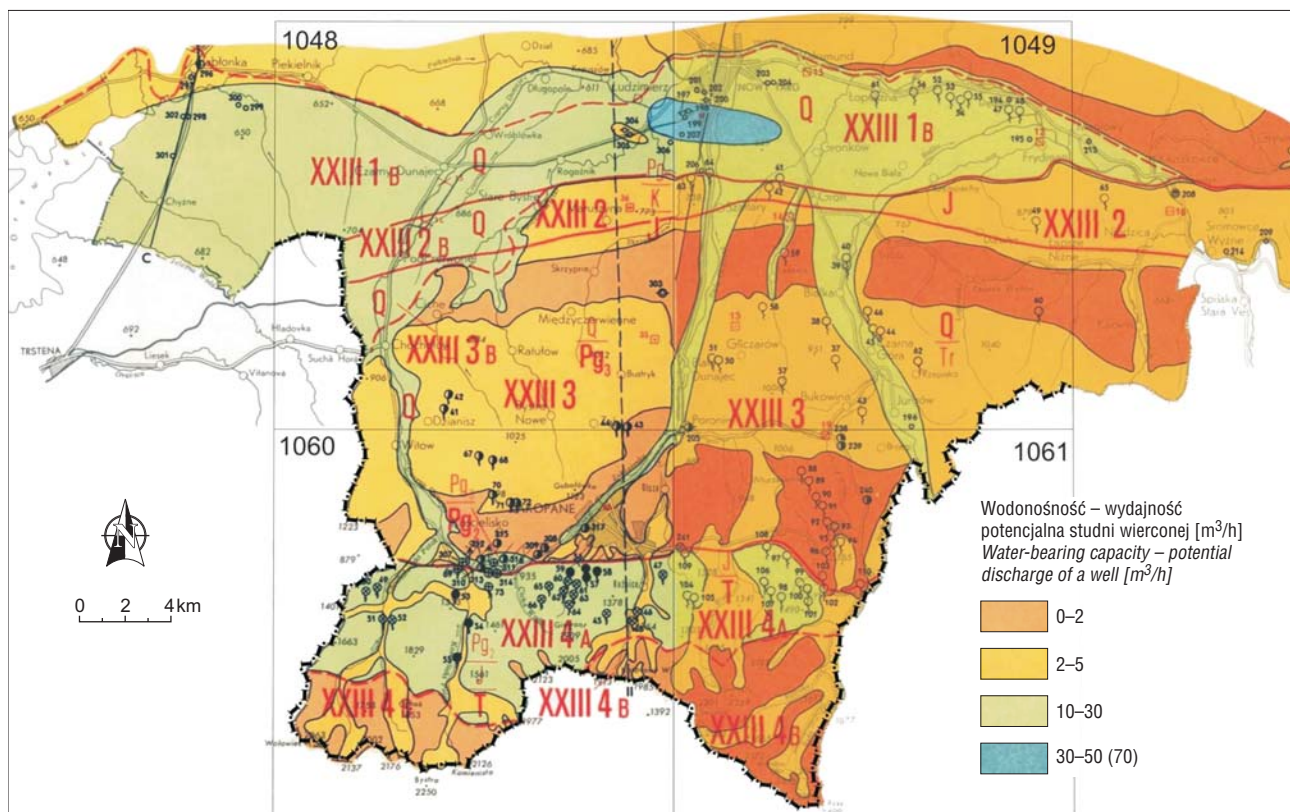
wód głównego poziomu użytkowego, typ wód mineralnych, miąższość utworów wodonośnych w czwartorzędzie, głębokość występowania pierwszego zwierciadła wód podziemnych oraz lokalizacja reprezentatywnych źródeł i hydrogeologicznych otworów wiertniczych. Autorzy tej mapy przyjęli podział kraju na jednostki hydrogeologiczne według prof. C. Kolago. Zgodnie z tym podziałem Tatry i Podhale znajdują się w regionie karpackim (XXIII), w podregionach podhalańskim (XXIII3) i tatrzańskim (XXIII4). W podregionie tatrzańskim wyróżniono rejon serii osadowych (XXIII4<sub>A</sub>) i rejon trzonu krystalicznego (XXIII4<sub>B</sub>).

W ramach współpracy Oddziału Karpackiego Państwowego Instytutu Geologicznego z Instytutem Geologicznym w Bratysławie powstał angielskojęzyczny *Atlas geologiczny Zachodnich Karpat zewnętrznych i ich przedgórze (Geological Atlas of the Western Outer Carpathians and their Foreland)*. Jednym z elementów atlasu jest mapa parametrów hydrogeologicznych (*Hydrogeofactors Map of the Western Outer Carpathians and their Foreland with part of the Inner Carpathians*) w skali 1 : 500 000 wraz z tekstem objaśniającym (Poprawa i in., 1988–1989). Na mapie tej przedstawiono między innymi warunki występowania wód podziemnych (wody szczelinowo-krasowe, szczelinowe, szczelinowo-porowe i porowe), z zaznaczeniem perspektywicznych obszarów uzyskania wód termalnych i mineralnych. Pokazano na niej również syntetyczne profile wybranych głębokich otworów hydrogeologicznych.

Pod koniec lat 80. ubiegłego wieku liczny zespół polskich hydrogeologów opracował *Mapę obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1 : 500 000* (Kleczkowski, 1990). Na mapie tej, na obszarze Tatr został wyznaczony jeden główny zbiornik o nazwie GZWP nr 441 — Zakopane, którego zasoby dyspozycyjne oszacowano na 9,6 tys. m<sup>3</sup>/d.

W latach 90. ubiegłego wieku na zlecenie Ministerstwa Środowiska ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej rozpoczęto sporządzanie *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000*, której głównym wykonawcą był Państwowy Instytut Geologiczny (PIG). Przyjęta przez wykonawców tej mapy regionalizacja została opracowana przez prof. B. Paczyńskiego (1995), przede wszystkim na podstawie kryteriów hydro-

<sup>1</sup>Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków; jozef.chowaniec@pgi.gov.pl





**Ryc. 1.** Fragment *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 200 000*, arkusze Nowy Sącz, Tatry Wysokie (Chowaniec i in., 1981), Bielsko Biała i Tatry Zachodnie (Chowaniec i in., 1983)

**Fig. 1.** Fragment of the *Hydrogeological Map of Poland, 1 : 200 000*, Nowy Sącz, Tatra Wysokie (Chowaniec et al., 1981), Bielsko-Biała, and Tatra Zachodnie sheets (Chowaniec et al., 1983)

strukturalnych i znajomości obszarów występowania głównych poziomów wodonośnych. Według tego podziału Tatry i Podhale znajdują się w makroregionie południowym i subregionie śródkarpackim (XIV1), obejmującym rejon podhalański (XIV1A) i rejon tatrzański (XIV1B). Obszar Tatr i Podhala zajmuje 4 arkusze tej mapy. Dwa z tych arkuszy — Czarny Dunajec i Biały Dunajec — zostały wykonane w OK PIG (Chowaniec & Witek, 1997a, b). Pozostałe dwa — Tatry Zachodnie i Tatry Wysokie — wykonał zespół pracowników Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem prof. D. Małeckiej (Małecka i in., 2002a, b). Na arkuszach *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000* przedstawiono między innymi stan warunków hydrogeologicznych, użytkowe piętra wodonośne, regionalizację hydrogeologiczną i jakość wód podziemnych oraz zagrożenia i ochronę wód. W wyniku analizy zebranego materiału przedstawiono charakterystykę wód podziemnych w seriach osadowych masywu tatrzańskiego, w utworach eocenu węglanowego i fliszu podhalańskiego oraz w piaszczysto-żwirowych osadach aluwialnych i fluwioglacjalnych Tatr i Podhala. Krystalinik uznano za obszar bezwodny pod względem użytkowym.

Kontynuacją i uzupełnieniem *Mapy hydrogeologicznej Polski 1 : 50 000* są tworzone na podstawie bazy danych GIS (*Geographic Information System*) warstwy informacyjne tej mapy: *pierwszy poziom wodonośny — występowanie i hydrodynamika (MhP-PPW)* oraz *pierwszy poziom wodonośny — wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód (MhP-PPW-WJ)*. Dotychczas zostały opracowane 4 arkusze MhP-PPW (ryc. 2): Czarny Dunajec (Krawczyk, 2006a), Nowy Targ (Krawczyk & Gągulski, 2006), Tatry Zachodnie i Tatry Wysokie (Krawczyk, 2006b, c) oraz 3 arkusze MhP-PPW-WJ: Czarny Dunajec i Nowy Targ (Gorczyca & Tott, 2007a, b) oraz Tatry Zachodnie (Krawczyk & Gągulski, 2007).

Najnowsza *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000*, w wersji cyfrowej i papierowej, jest źródłem cennych informacji dotyczących przede wszystkim potencjalnej wydajności głównego użytkowego poziomu wodo-



**Ryc. 2.** Fragment *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 — wodonośność głównego, użytkowego poziomu wodonośnego*; arkusze Czarny Dunajec (Krawczyk, 2006a), Nowy Targ (Krawczyk & Gągulski, 2006), Tatry Zachodnie i Tatry Wysokie (Krawczyk, 2006b, c)

**Fig. 2.** Fragment of the *Hydrogeological Map of Poland, 1 : 50 000 — water-bearing capacity of the main exploited aquifer*; Czarny Dunajec (Krawczyk, 2006a), Nowy Targ (Krawczyk & Gągulski, 2006), Tatra Zachodnie, and Tatra Wysokie sheets (Krawczyk, 2006b, c)

nośnego i pierwszego od powierzchni poziomu wodonośnego, typu wód podziemnych, stopnia zagrożenia poziomów wodonośnych, klasy jakości wód podziemnych, lokalizacji źródeł i hydrogeologicznych otworów wiertniczych oraz ognisk zanieczyszczeń wód. Na mapie zaznaczono ponadto granice głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) oraz granice jednostek hydrogeologicznych. Dołączono do niej objaśnienia tekstowe, zawierające m.in. informacje o ilości i jakości wód podziemnych, oraz przekroje hydrogeologiczne ilustrujące granice warstw wodonośnych i izolujących, a także dynamikę wód podziemnych, obszary zasilania i drenażu.

Na koniec należy nadmienić, że Tatry są ważną strukturą geologiczną z uwagi na to, iż stanowią obszar zasilania wód termalnych, które występują pod utworami fliszu podhalańskiego, w odległości około 1 km na N od ich północnego brzegu.

## Literatura

- CHOWANIEC J. 2008 — Kartografia hydrogeologiczna Tatr i Podhala — rys historyczny. Mat. konf. Tatrzańskie Mapy Geologiczne, Zakopane 27–29.05.2008. Państw. Inst. Geol.: 10–13.
- CHOWANIEC J., GIERAT-NAWROCKA D. & WITEK K. 1981 — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 200 000, ark. Nowy Sącz i Tatry Wysokie. Inst. Geol.
- CHOWANIEC J., GIERAT-NAWROCKA D., KARWAN K. & WITEK K. 1983 — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 200 000, ark. Bielsko Biała i Tatra Zachodnie. Inst. Geol.
- CHOWANIEC J. & WITEK K. 1997a — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 50 000, ark. Nowy Targ. Państw. Inst. Geol.
- CHOWANIEC J. & WITEK K. 1997b — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 50 000, ark. Czarny Dunajec. Państw. Inst. Geol.
- GORCZYCA G. & TOTT M. 2007a — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 50 000, Pierwszy poziom wodonośny — wrażliwość i jakość (MhP-PPW-WJ), ark. Czarny Dunajec. Państw. Inst. Geol.
- GORCZYCA G. & TOTT M. 2007b — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 50 000, Pierwszy poziom wodonośny — wrażliwość i jakość (MhP-PPW-WJ), ark. Nowy Targ. Państw. Inst. Geol.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.) 1990 — Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, 1 : 500 000. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH.
- KOLAGO C. 1970 — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 1 000 000. Inst. Geol.
- KRAWCZYK J. 2006a — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 50 000, Pierwszy poziom wodonośny — dynamika (MhP-PPW), ark. Czarny Dunajec. Państw. Inst. Geol.
- KRAWCZYK J. 2006b — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 50 000, Pierwszy poziom wodonośny — dynamika (MhP-PPW), ark. Tatry Wysokie. Państw. Inst. Geol.
- KRAWCZYK J. 2006c — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 50 000, Pierwszy poziom wodonośny — dynamika (MhP-PPW), ark. Tatry Zachodnie. Państw. Inst. Geol.
- KRAWCZYK J. & GĄGULSKI T. 2006 — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 50 000, Pierwszy poziom wodonośny — dynamika (MhP-PPW), ark. Nowy Targ. Państw. Inst. Geol.
- KRAWCZYK J. & GĄGULSKI T. 2007 — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 50 000, Pierwszy poziom wodonośny — wrażliwość i jakość (MhP-PPW-WJ), ark. Tatry Zachodnie. Państw. Inst. Geol.
- MAŁECKA D. 1982 — Mapa hydrogeologiczna Podhala i obszarów przyległych, 1 : 100 000. Inst. Geol.
- MAŁECKA D., HUMNICKI W. & BARCZYK G. 2002a — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 50 000, ark. Tatry Zachodnie. Państw. Inst. Geol.
- MAŁECKA D., HUMNICKI W. & MAŁECKI J. 2002b — Mapa hydrogeologiczna Polski, 1 : 50 000, ark. Tatry Wysokie. Państw. Inst. Geol.
- MICHALIK A. 1963 — Przeglądowa map hydrogeologiczna Polski, 1 : 300 000, ark. Cieszyn. Inst. Geol.
- PACZYŃSKI B. (red.) 1995 — Atlas hydrogeologiczny Polski 1 : 500 000. Część II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol.
- POPRAWA D., CHOWANIEC J., HANZEL V. & JETEL J. 1988–1989 — Hydrogeofactors Map of the Western Outer Carpathians and their Foreland with part of the Inner Carpathians, w skali 1 : 500 000. [W:] Geological Atlas of the Western Outer Carpathians and their Foreland. Inst. Geol.