

O MOŻLIWOŚCI WYSTĘPOWANIA TRANSGRANICZNYCH PRZEPŁYWÓW KRASOWYCH W OBRĘBIE WYCHODNI SERII WIERCHOWYCH REJONU KASPROWY WIERCH – SKRAJNA TURNIA (TATRY ZACHODNIE)

ABOUT POSSIBILITIES OF OCCURRENCE TRANSBORDERLY KARST FLOWS IN REGION KASPROWY WIERCH – SKRAJNA TURNIA (WESTERN TATRA MTS.)

GRZEGORZ BARCZYK¹

Abstrakt. Na podstawie analizy budowy geologicznej i stopnia zaangażowania tektonicznego jest planowane przeprowadzenie badań znacznikowych połączeń krasowych, pomiędzy nowo odkrytymi ponorami na południowych zboczach Beskidu, a systemem Wywierzyska Goryczkowego.

Słowa kluczowe: przepływy krasowe, badanie znacznikowe, kras, Tatry.

Abstract. On basis of analysis of geology and tectonics It is planned to carry out tracer experiments of karst connections between newly discovered sink holes on the southern slopes of Beskid (Mt.)(Tatra Mts.) and the Wywierzysko Goryczkowe karst system.

Key words: karst drainage, tracer experiment, karst, Tatra Mts.

W obszarach zbudowanych ze skał osadowych, w których na mniejszą lub większą skalę rozwijają się procesy krasowe, krążenie wód ma specyficzny charakter. Powierzchnia morfologiczna takiego terenu jest z reguły pozbawiona stałych cieków i zbiorników wodnych. Czasem na powierzchni terenu występują pojedyncze rzeki, których wody wnikają w głąb masywu. Główny przepływ wód odbywa się w kanałach i szczelinach tworzących nierzadko całe skomplikowane sieci połączeń. Tymi systemami woda dociera do podziemnych zbiorników wód krasowych, bądź do głównych kolektorów przepływu podziemnego. Odpływ podziemnych wód krasowych następuje poprzez większe lub mniejsze źródła krasowe lub wypływy o różnej genezie. Hydrogeologiczne studia krasu w tym krasu tatrzańskim – sprowadzały się i nadal polegają głównie na określeniu przestrzennego rozkładu systemów wywierzyskowych jak również badaniu zasilania, krążenia i odpływu wód cyrkulujących w ich obrębie.

Rozpoznanie i identyfikacja systemów wywierzyskowych pozwala na scharakteryzowanie całego obszaru krasowego.

Jednym z głównych elementów rozpoznania warunków hydrogeologicznych systemu wywierzyskowego jest określenie obszarów jego zasilania. Teoretyczne wyznaczenie takiego obszaru jest możliwe na podstawie analizy budowy geologicznej i tektoniki, przy użyciu obliczeń hydrogeologicznych związanych z wyznaczaniem regionalnych i lokalnych obszarów alimentacyjnych (Mangine, 1975; Barczyk, 2008), oraz za pomocą interpretacji wielkości denudacji chemicznej (Barczyk, 1994, 2008). Jednak praktyczne potwierdzenie takich teoretycznych rozważań, mimo postępu badań i technik pomiarowych – jest nadal możliwe wyłącznie poprzez znacznikowe eksperymenty badawcze – barwienia.

Na terenach podlegających ścisłej ochronie prawnej – a takim obszarem jest krasowy rejon tatrzański, znajdujący się w całości w obrębie obszarów dwóch parków narodowych:

¹ Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, Katedra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa; e-mail: gb59@uw.edu.pl



Fig. 1. Schematyczny plan Wywierzyska Goryczkowego

Schematic plan of the Wywierzysko Goryczkowe

Tatrzańskiego Parku Narodowego i słowackiego Tatrského Národného Parku każdy eksperyment badawczy ingerujący w warunki panujące w środowisku naturalnym jest niebezpieczny. Dlatego też, nawet mało inwazyjne badania znacznikowe dotyczące krążenia wód w systemach wywierzyskowych, które mają za cel potwierdzenie określonych teoretycznie przepływów, powinny być przemyślane i odpowiednio zaplanowane, z uwzględnieniem zasad ochrony przyrody.

Przykładem takiego poligonu badawczego na obszarze Tatr Polskich jest dolina Bystrej i system wywierzyskowy Wywierzyska Goryczkowego.

Wymienione wywierzysko jest położone na północno-zachodnich stokach Myślenickich Turni, w dolinie potoku Goryczkowego na wysokości około 1190 m n.p.m. Wyływa z obszernej (ok. 4 m) niszy erozyjnej wyżłobionej w korycie potoku (fig. 1, 2).

Charakter wyływu jest ascensyjny, co wyraźnie widać przy niższych stanach. Obszar zasilania obejmuje zarówno skrasowiały masyw Myślenickich Turni, osady aluwialno-morenowe wypełniające dolinę, jak i systemy krasowe sięgające zlewni potoku Suchej Wody. Główny system krasowy, dalekiego krążenia (Głazek, 1995), jest rozwinięty w wapieniach triasu środkowego serii wierchowej. Połączenia krasowe pomiędzy Wywierzyskiem Goryczkowym, a zlewnią Suchej Wody potwierdzono wieloma barwieniami. Czas przepływu w systemie zależy od pory roku i zmienia się w granicach 13–24 godzin. (Dąbrowski, Głazek, 1968; Pachla, Zaczekiewicz, 1981; Małecka, 1985; Barczyk, Humnicki, 1999; Barczyk, 2008).

Stwierdzony w 1964 r. i potwierdzony w latach późniejszych układ przestrzenny połączenia krasowego (fig. 3) charakteryzuje się następującymi parametrami:

- rzędna strefy ponorowej – ponory poniżej Stawu Litworowego – ok. 1610 m n.p.m. (fig. 4),
- rzędna wyływu (Wywierzysko Goryczkowe) – ok. 1190 m n.p.m. (fig. 2),
- odległość w linii prostej pomiędzy strefą ponorową a wyływem – 2750 m,
- średni spadek (w linii prostej) – 15,3 %.



Fig. 2. Wywierzysko Goryczkowe

Wywierzysko Goryczkowe

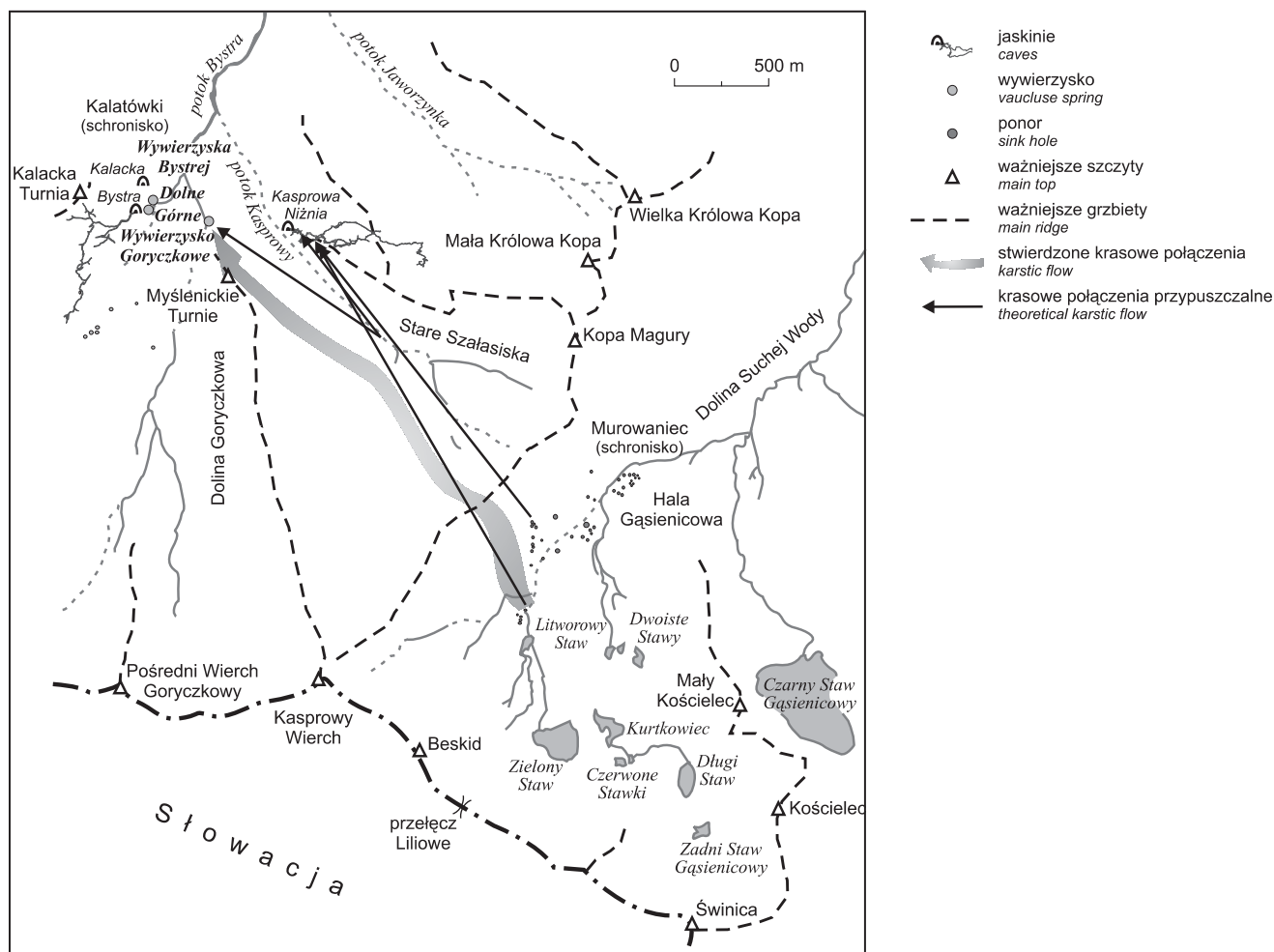


Fig. 3. Schematyczna lokalizacja przepływów krasowych w systemie wywierzyska Goryczkowego

Schematic location of the karst flow in Wywierzysko Goryczkowe system

Do opisanego systemu wywierzyskowego należy również system jaskiń Kasprowa Niżnia, która okresowo „zmienia się” z przepływowej jaskini w bardzo wydajne wywierzysko krasowe. Wykazanie związku pomiędzy systemem jaskiń i systemem wywierzyskowym było możliwe głównie na podstawie obserwacji hydrogeologicznych oraz teoretycznej analizy budowy geologicznej (Barczyk, 2008, 2009).

Na podstawie przesłanek wynikających z budowy geologicznej badanego obszaru, potwierdzonych za pomocą interpretacji monitoringu hydrogeologicznego wypływu z Jaskini i dynamiki drenażu systemu wywierzyskowego przyjęto następujące parametry połączenia krasowego:

- rzędna strefy ponorowej – ponory poniżej Stawu Litworowego – ok. 1610 m n.p.m.,
- rzędna wypływu – wylot jaskini Kasprowa Niżnia – ok. 1228 m n.p.m. (fig. 5),
- odległość w linii prostej pomiędzy strefą ponorową a wypływem – ok. 2480 m,
- średni spadek (w linii prostej) – 15,4 %.

Jak wspomniano Wywierzysko Goryczkowe odwadnia najprawdopodobniej dwa obszary: skrasowiały masyw Myśle-

nickich Turni, zbudowany głównie z wapieni malmo-neokomu i triasu środkowego serii wierzchowej oraz system dalekiego krążenia, rozwinięty głównie w wapieniach triasu środkowego serii wierzchowej, a sięgający zlewni Suchej Wody (Barczyk, 2008). W przypadku tak dużego systemu krasowego mogą występować liczne „kanały ulgi”, niezwiązane bezpośrednio z samym wywierzyskiem. Takim okresowym „kanałem ulgi” jest system Jaskini Kasprowej Niżniej.

Prawdopodobny kontakt przepływu wód może nastąpić bądź z wykorzystaniem linii nieciągłości tektonicznych kontynuujących się w utworach obu jednostek, bądź w strefach, gdzie jest brak osadów marglistych. Sam proces wykorzystywania systemu jaskiń jako „kanału ulgi” dla systemu wywierzyska Goryczkowego może przebiegać następująco:

- stany zawodnienia niskie i średnie – przepływy są realizowane w obrębie osobnych systemów;
- stany zawodnienia wysokie i powodziowe – w miarę przyrostu objętości wody dostarczanej do obu systemów następuje całkowite zapełnianie szczelin i pustek krasowych. Woda wypełniająca masyw wykorzystuje połączenia (wewnątrz masywu) z systemem jaskiń,

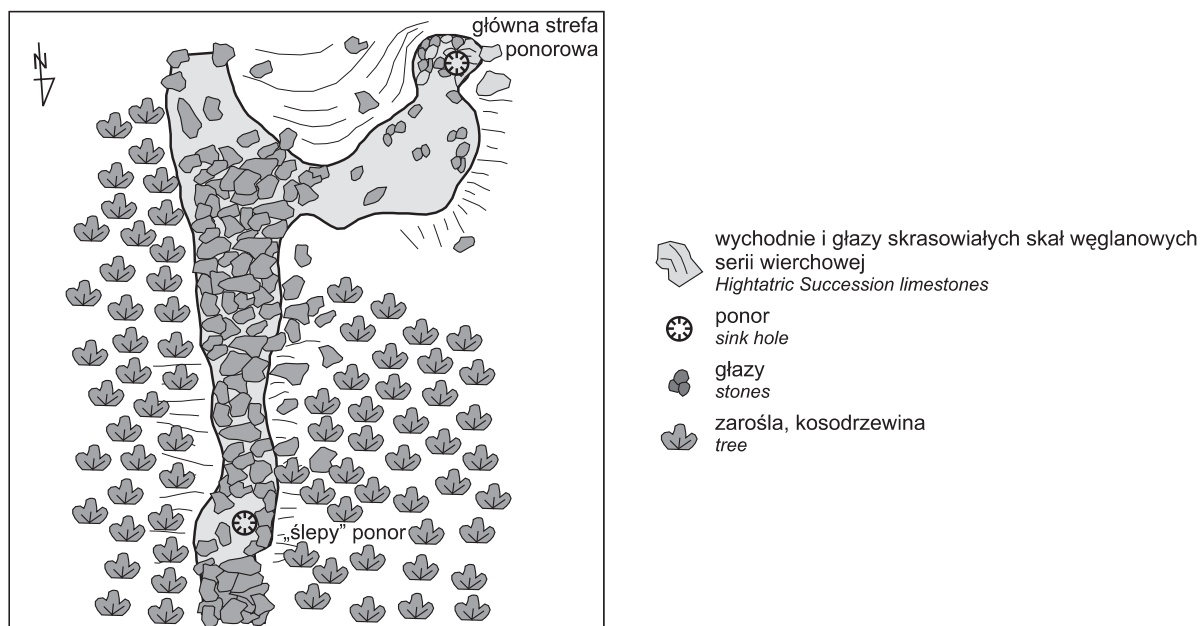


Fig. 4. Schematyczne położenie ponorów przejmujących powierzchniowy przepływ cieką wypływającego z Zielonego Stawu Gąsienicowego (górna część potoku Sucha Woda)

Schematic location of the sink hole near Zielony Staw Gąsienicowy (upper part of the Sucha Woda Valley)



Fig. 5. Wypływ z Jaskini Kasprowa Niżnia
Main outflow from Kasprowa Niżnia Cave



Fig. 6. Schematyczna lokalizacja stref ponorowych i wypływów (wg Bezák, 2011, zmienione)

Schematic location of the sink hole and outflows (after Bezák, 2011, modified)

- Strefy ponorowe / strefy wypływów:
Sink hole area / outflow area:
- 1 – nowo odkryte ponory / new sink hole
 - 2 – strefa ponorowa w dolinie Suche Wody Gąsienicowej / sink hole area in Sucha Woda Gąsienicowa valley
 - 3 – Wywierzysko Goryczkowe / Goryczkowe vauclose spring
 - 4 – wylot jaskini Kasprowej Niżniej / Kasprowa Niżnia cave

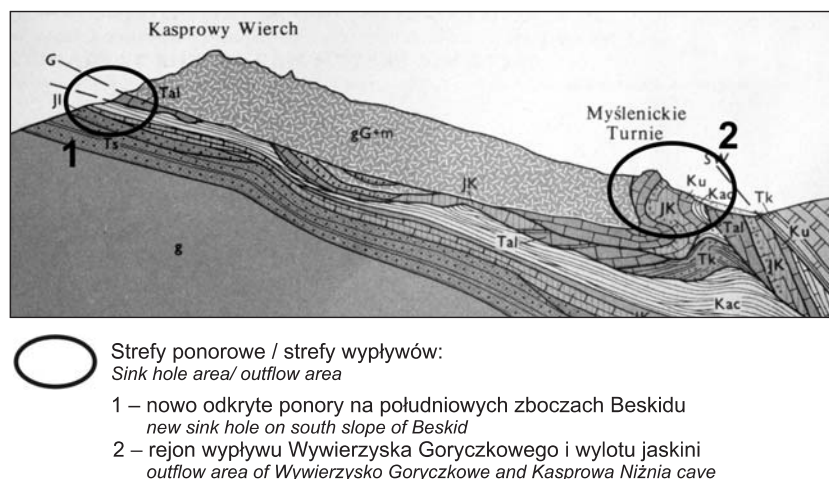


Fig. 7. Schematyczny przekrój geologiczny przez rejon Kasprowy Wierch – Beskid – Wywierzysko Goryczkowe (wg Bezák, 2011, zmienione)

Schematic, geological cross-section: Kasprowy Wierch – Beskid – Wywierzysko Goryczkowe (after Bezák, 2011, modified)

obficie go zasilając. Dopływ jest na tyle duży, że powoduje przekroczenie możliwości odwodnienia jaskini (poprzez okresowe źródło), kolejne korytarze jaskini ulegają zalaniu aż wreszcie następuje wypływ bezpośrednio z otworu wejściowego (Barczyk, 2008).

Pod koniec pierwszej dekady XXI wieku speleolodzy słowaccy odnaleźli na południowej stronie Beskidu aktywny wchłon/ ponor, przejmujący wody opadowe i roztopowe spływające z rejonu podszczytowego i żlebów pomiędzy Beskidem a Suchą Przełęczą. Znajduje się on na wysokości około 1750–1800 m n.p.m. (fig. 6, 7).

Analiza budowy geologicznej obszaru, w którym stwierdzono istnienie ponoru, przeprowadzona zarówno na podstawie dostępnych map jak i w terenie wykazała, że strefa zaniku wody znajduje się w obrębie wychodni skał pokrywy osadowej spod „czapki krystalicznej „Wyspy Goryczkowej”. Są to triasowe, jurajskie oraz kredowe utwory serii wierchowej (zarówno różnego rodzaju wapienie, jak również piaskowce oraz dolomity). Upady warstw sięgają wartości 20–40 stopni w kierunku północnym.

Wychodnie utworów znajdują się w rejonie silnie zaangażowanym tektonicznie. To zaangażowanie jest związane zarówno ze strefą kontaktu pokrywy osadowej z „czapą krystaliczną”, jak i całą strefą uskoku o przebiegu SW–NE.

Jednocześnie utwory serii wierchowej, w których się znajduje wspomniana strefa ponorowa – są tymi samymi, których wychodnie stwierdzono w strefie ponorowej zasilającej system Wywierzyska Goryczkowego, oraz są to analogiczne utwory do tych, które występują w strefie wypływu wywierzyska i w rejonie położenia Jaskini Kasprowej Niżniej. Analiza sytuacji tektonicznej, budowy geologicznej oraz położenia hipsometrycznego nowo odkrytego ponoru wskazuje na możliwość kontaktu wód wpływających w system krążenia podziemnego z wodami w systemie odwadnianym przez Wywierzysko Goryczkowe i Jaskinię Kasprową Niżnią (fig. 6, 7).

W ciągu najbliższych sezonów badawczych (letnio-jesiennych) w opisanym rejonie zostaną przeprowadzone eksperymenty badawcze uwzględniające wstępną interpretację sytuacji geologicznej i tektonicznej.

LITERATURA

- BARCZYK G., 1994 — Wody krasowo-szczelinowe Tatr Zachodnich i problemy ich ochrony [pr. doktor.]. Arch. IHIGI Wyd. Geol. UW, Warszawa.
- BARCZYK G., 2008 — Tatrzańskie wywierzyska. Wyd. Tatrzański Park Narodowy, Zakopane.
- BARCZYK G., 2009 — Tajemnica złotej kaczki. *Tatry*, 29, 3: 76–79.
- BARCZYK G., HUMNICKI WŁ., 1999 — Wpływ zawodnienia masywu na migrację wód w krasowym systemie Wywierzyska Goryczkowego w Tatrach. *W: IX Ogólnopolskie Sympozjum pt. „Wsp. Probl. Hydrogeol.”* (red. S. Krajewski, A. Sadurski). Warszawa–Kielce, 15–17.09.1999.: 21–28. Wyd. Państw. Inst. Geol.
- BEZÁK V. (red.), 2011 — TATRY. Geologiczno-naučné mapy Slovenska, skala 1:50 000. Wyd. Ministerstvo Zivotného Prostredia SR, Štátny Geologický Ústav Dionýza Štúra, Štátne Lesy TANAP, Państw. Inst. Geol – Państw. Inst. Bad. Bratislava.
- DĄBROWSKI T., GŁĄZEK J., 1968 – Badania przepływów krasowych we wschodniej części Tatr Polskich. *Speleologia*, 3, 2: 85–98.
- GŁĄZEK, J., 1995 — Hydrografia krasowa Tatr Polskich. *W: Jaskinie Tatrzańskiego Parku Narodowego* (red. J. Grodzicki.), 4: 11–30.
- MAŁECKA D., 1985 — Studia hydrogeologiczne krasu Tatr polskich. *Gacek*, 41, 2: 14–30.

- MANINE A., 1975 — Contribution a l'étude hydrodynamique des aquifères karstiques. *Ann. Speleol.*, **29**, 3: 283–332, 4: 495–601; **30**, 1: 21–124, Moulis.
- PACHLA J., ZACZKIEWICZ W., 1981 – Drogi krążenia wód podziemnych zlewni potoku Sucha Woda w Tatrach [pr. magister.]. Arch. IHiGI Wydz. Geol. UW, Warszawa.

SUMMARY

The Wywierzysko Goryczkowe vauclose is situated on the north-western slopes of Myślenickie Turnie (Mt.) in the Goryczkowy stream valley, at about 1185 m a.s.l. It flows out from a wide (ca. 4 m) erosional depression within the stream channel. The flow has an ascending character, particularly notable during lowstands. The recharge area covers probably the karstified Myślenickie Turnie Massif, the alluvial-moraine deposits infilling the valley, as well as karst systems reaching the Sucha Woda stream drainage basin. The main karst sys-

tem representing external circulation is developed in Middle Triassic limestones of the Hightatric Succession. Karst connections between the Goryczkowe vauclose spring and Sucha Woda drainage basin have been proved by several colourings. On the basis of analysis of the geological and tectonic structure, a thesis has been put forward about the possibility of karst flow/ connection between the sink holes situated on the southern slopes of Beskid (Mt.)(Western Tatra Mts.) and the Wywierzysko Goryczkowe vauclose.