

DANUTA MAŁECKA, WŁODZIMIERZ HUMNICKI

Uniwersytet Warszawski

ROLA WARUNKÓW HYDRODYNAMICZNYCH W KSZTAŁTOWANIU REŻIMU WYWIERZYSKA OLCZYSKIEGO

UKD 551.444.5(438.312):556

Wywierzysko Olczyckie jest położone w obrębie zlewni Potoku Olczyckiego, która charakteryzuje się dużą kontrastowością geomorfologiczną. Bardziej zróżnicowana krajobrazowo i hipsometrycznie jest część tatrzańska, zbudowana głównie z dolomitów, wapieni i łupków serii regłowej (ryc. 1). Obszar położony w obrębie Rowu Podtatrzańskiego, w przeciwieństwie do śmiałych form tatrzańskich,

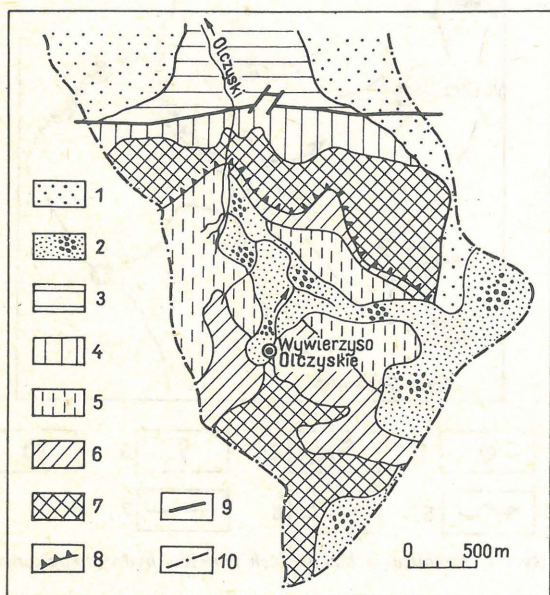
charakteryzuje się łagodną, monotonną rzeźbą. Całkowita powierzchnia zlewni zajmuje 16,54 km², z czego 7,94 km² znajduje się w Tatrach.

Decydujący wpływ na kształtowanie dzisiejszego obrazu doliny miał okres glacialny. Zalegający na terenie Suchej Wody lodowiec „spływał” częściowo do Doliny Olczyckiej, pozostawiając w niej pokrywy morenowe. Stanowił on

źródło potężnej rzeki fluwioglacjalnej, która brała początek poniżej Kopy Królowej Małej, następnie przepływała przez wywierzysko i dalej ku N, wykorzystując koryto Potoku Olczyskiego. Powyżej wywierzyska znajduje się suchy żleb wypełniony ogromnymi blokami granitowymi, które zostały tu przywleczone z Hali Gąsienicowej (3).

Dolina Olczyska jest doliną młodą, ukształtowaną w górnym pliocenie i plejstocenie. Otaczające ją zbocza mają kształt łagodnych kopułów, jedynie Turnia Pióro oraz pojedyncze skałki powyżej wywierzyska mają charakter pionowych, urwistych ścian.

Wywierzysko jest położone na wysokości 1042 m n.p.m., po zachodniej stronie rozległej hali, z podnóża stromego, gęsto porośniętego lasem zbocza. Woda wypływa z owalnej niszy o średnicy ok. 9 m, zasypanej rumoszem skał węglanowych, okruchami piaskowców i skał krystalicznych zalegających na wapieniach i dolomitach triasu serii reglowej (ryc. 2). Woda wypływa ascenzyjnie na przestrzeni



Ryc. 1. Szkic geologiczny tatrzańskiej części zlewni Potoku Olczyskiego

Czwartorzęd (plejstocen): 1 – piaski i żwiry fluwioglacjalne, 2 – pokrywy morenowe; trzeciorzęd (paleogen): 3 – łupki z cienkimi wkładkami piaskowców (flisz Podhala – warstwy zakopiańskie), 4 – zlepieńce, dolomity i wapień numulitowe (eocen węglanowy); jura (lias): 5 – łupki margliste i margle, wapień płytowe z wkładkami wapieni syderyticznych, białe masywne kwarcyty; trias górny: 6 – łupki, wapień i dolomity; trias środkowy: 7 – dolomity płytowe z przewarstwieniami wapieni, dolomity cukrowate i bryłowe, 8 – linia nasunięcia jednostki Małej Świnicy, 9 – granica geologiczna serii tatrzańskich z fliszem Podhala, 10 – granica zlewni Potoku Olczyskiego

Fig. 1. Geological sketch of a part of the Olczyski Creek drainage area situated within the limits of the Tatra Mountains

Quaternary (Pleistocene): 1 – fluvioglacial sands and gravels, 2 – moraine covers; Tertiary (Paleogene): 3 – shales with thin sandstone intercalations (Podhale flysch – the Zakopane Beds), 4 – conglomerates, *Nummulites* dolostones and limestones (Eocene carbonates); Jurassic (Liassic): 5 – marly shales and marls, platy limestones with sideritic limestone intercalations, white massive quartzites; Upper Triassic: 6 – shales, limestones and dolostones; Middle Triassic: 7 – platy dolostones with limestone interbeds, sucrosic and lumpy dolostones, 8 – thrust line of the Mała Świnica Unit, 9 – boundary between the Tatra Units and the Podhale flysch, 10 – limits of the Olczyski Creek drainage area

całej niszy, o czym świadczy m.in. ujednolicona jej temperatura. Przy wysokich stanach jest uruchamiany dodatkowy wypływ punktowy u podnóża pionowej ściany, ograniczającej od południa wywierzysko. Początkowo wody rozlewają się, tworząc oddzielne strumienie, które po kilkunastu metrach łączą się, dając początek Potokowi Olczyskiemu. Podobnie jak we wszystkich potokach tatrzańskich, przepływ jest tu burzliwy i szybki oraz bardzo zmienny w czasie, zależny od warunków klimatycznych, a zwłaszcza od wielkości i rozkładów opadów atmosferycznych.

Tatrzańską część zlewni ograniczają izohiety 1500–1200 mm, a na terenie Rowu Podtatrzańskiego wartości opadów stopniowo obniżają się do 1000 mm. Obszar zasilania wywierzyska jest położony w obrębie zlewni Suchoj Wody, gdzie w szczytowych partiach Tatr opady osiągają ok. 2000 mm. Konsekwencją tego jest fakt, że Potok Olczyski prowadzi znacznie więcej wody niż spada jej na obszar zlewni powierzchniowej (6). W celu określe-



Ryc. 2. Ogólny widok Wywierzyska Olczyskiego. W głębi widoczna Hala Olczyska. Obie fot. A. Niedek

Fig. 2. A general view of the Olczyski vauchusian spring. The Hala Olczyska pasture seen in the background. Both the photos – A. Niedek



Ryc. 3. Wodowskaz olczyski, zamontowany ok. 220 m poniżej wywierzyska po zachodniej stronie potoku

Fig. 3. The Olczyski water-gauge placed ca. 220 m below the vauchusian spring near the western bank of the creek

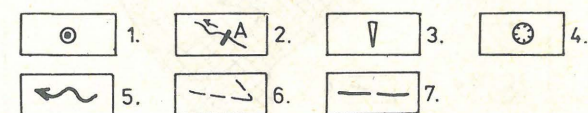
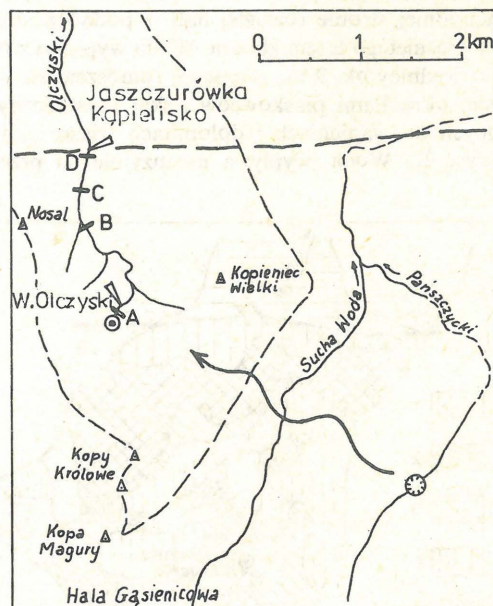
nia wpływu warunków hydrodynamicznych na kształtowanie reżimu wywierzyska podjęto decyzję o prowadzeniu obserwacji stacjonarnych i okresowych dotyczących wydajności wywierzyska oraz zmian objętości przepływu w profilu podłużnym potoku.

Na podstawie znajomości warunków przyrodniczych zlewni wytypowano 4 przekroje hydrometryczne do okresowych pomiarów objętości przepływu oraz zamontowano 2 wodowskazy. Pierwszy z nich (wodowskaz olczycki) znajduje się ok. 220 m na północ od wywierzyska (ryc. 3), drugi (wodowskaz Jaszczurówka – Kąpielisko) – u wylotu Potoku Olczego z Tatr (*vide* zdj. na okładce i ryc. 4). Okresowe pomiary przepływów wykonywane metodą elektrolityczną przez rozcieńczenie porcji wskaźnika (10), wykazały że ustrój rzeki jest głównie uzależniony od dynamiki zmian wydajności Wywierzyska Olczego. Fakt ten można obserwować zarówno przy wysokich jak i niskich stanach wód, kiedy potok jest zasilany wyłącznie na drodze drenażu wód podziemnych. Dla przykładu w tab. I zestawiono wartości przepływów z 23.03.1987 r.

Prowadzone od 1977 r. pomiary wykazały, że na odcinku Wywierzysko Olczyckie – Turnia Pióro rzeka ma charakter drenujący, natomiast między przekrojami hydrometrycznymi C i D następuje ucieczka wód powierzchniowych, wyrażająca się kilku- lub kilkunastoprocentowym zmniejszeniem objętości przepływu. Straty zawarte są w granicach od kilku do ponad 100 l/s, przy wyraźnej dominancie 30–60 l/s. Należy podkreślić, że maksymalne ucieczki są notowane przy wartości przepływu 700–750 l/s.

Największe znaczenie w zasilaniu omawianego terenu odgrywa dopływ wód spoza orograficznych granic zlewni. O istnieniu podziemnego systemu próżni i korytarzy krasowych, umożliwiających migrację wód w kierunku Wywierzyska Olczego pisał już w 1933 r. A. Wrzosek (11). Fakt ten jako pierwszy eksperymentalnie potwierdzili T. Dąbrowski i J. Głazek (1). Po wprowadzeniu barwnika do Potoku Pańszczyckiego na terenie zlewni Suchoj Wody (ryc. 4) zaobserwowali oni po upływie 48 godz. pojawienie się barwnika w Wywierzysku Olczyskim. Jest zrozumiałe, że przy różnym stopniu zawodnienia masywu są uruchamiane odpowiadające im systemy szczelin i próżni kraso-

wych (4, 5). Dlatego też porównywalność wyników badań wymaga odnoszenia ich do stanów reperowych rejestrowanych na założonych wodowskazach. Na podstawie ciągów historycznych IMGW oraz danych ośmioletnich obserwacji okresowych i stacjonarnych prowadzonych przez Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej UW, wynika że wydajność Wywierzyska Olczego w czasie eksperymentu z 1964 r. kształtowała się w granicach ok.



Ryc. 4. Lokalizacja badawczych punktów hydrogeologicznych

1 – Wywierzysko Olczyckie, 2 – symbol i miejsce pomiaru przepływu, 3 – lokalizacja i nazwa wodowskazu, 4 – miejsce wprowadzenia barwnika, 5 – kierunek migracji wód krasowych zasilających wywierzysko, 6 – powierzchniowy dział wodny zlewni Potoku Olczego, 7 – orograficzna granica Tatr

Fig. 4. Location of the hydrogeological stations

1 – Olczycki vauculian spring, 2 – symbol and locality of a flow measurement, 3 – locality and name of a water-gauge, 4 – place where stain has been introduced, 5 – direction of migration of karst waters feeding the vauculian spring, 6 – surface divide of the Olczycki Creek drainage area, 7 – orographic boundary of the Tatra Mts.

Tabela I
MINIMALNE PRZEPŁYWY POTOKU OLCZYCKIEGO
W OBRĘBIE TATRZAŃSKIEJ CZĘŚCI ZLEWNI

	A	B	C	D
Symbol i nazwa przekroju hydrometrycznego	Wywierzysko Olczyckie	Pow. ujścia pot. Bryłówka	Turnia Pióro	Jaszczurówka – Kąpielisko
Przepływ w l/s	157	162	171	166

Tabela II
WPŁYW STANU ZAWODNIENIA MASYWU NA SZYBKOŚĆ MIGRACJI WÓD KRASOWYCH

Data i godzina barwienia	Stan na wodowskazie olczyckim cm	Wydajność Wywierzyska Olczego l/s	Wprowadzony odczynnik	Czas pojawienia się barwnika godz.	Orientacyjna szybkość migracji m/s	Widoczny efekt barwnika w potoku w godz.
14.09.1964* g. 14.30	~520	~700	uranina 5 kg	48	0,0197	20
24.09.1980** g. 13.10	522,5	850	fluoresceina 1,5 kg	40	0,0236	60

* T. Dąbrowski, J. Głazek

** J. Pachla, W. Zaczekiewicz, J. Gała, K. Gul, D. Kuberski – magistranci Instytutu Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej UW

700 l/s, co odpowiadałoby odczytowi na wodowskazie olczyskim $H = 520$ cm (tab. II).

Tak więc wyniki badań z 1964 r. reprezentowały nieco niższe stany niż w czasie barwienia w 1980 r., kiedy wydajność wywierzyńska wynosiła 850 l/s, czemu odpowiadał stan $H = 522,5$ cm. W obu przypadkach barwnik wprowadzono powyżej Polany Pańszczycy do ponoru usytuowanego w dnieniu Potoku Pańszczyckiego, w miejscu wyraźnego rozszerzenia koryta. Występuje tu wiele lejów krasowych reprodukowanych w osadach morenowych. W pobliżu miejsca barwienia odsłania się fragment wychodni doloomitów środkowego triasu serii reglowej dolnej, należących do jednostki Suchego Wierchu (2). Jednostka ta, charakteryzująca się dużym rozprzestrzenieniem, buduje najwyższe partie zlewni Potoku Olczyskiego.

W miejscu wprowadzenia barwnika wysokość terenu odczytana z mapy w skali 1:10 000 wynosi 1430 m n.p.m., a w miejscu jego pojawienia się 1042 m n.p.m. Rzędną wypływu wody w Wywierzysku Olczyskim określono na podstawie niwelacji nawiązanej do sieci państwowej I rzędu. Tak więc różnica wysokości między wprowadzeniem a pojawieniem się barwnika wynosi 388 m przy odległości w linii prostej 3,4 km. Mimo niewielkich różnic w zawodnieniu masywu, uzyskane wyniki wskazują, że nawet niewielki wzrost wydajności wywierzyńska wpływa na zwiększenie szybkości przepływu wód przy krótszym czasie migracji barwnika. Dla porównania należy dodać, że w eksperymencie z 1980 r. szybkość powierzchniowego przepływu Potoku Olczyskiego poniżej wywierzyńska wynosiła 0,88 m/s, a więc prawie 40-krotnie przekraczała szybkość podziemnej migracji wód, obliczoną przy błędnym z konieczności założeniu prostoliniowości przepływu. W rzeczywistości drogi krążenia wód krasowych są skomplikowane i zawiłe, a zatem znacznie dłuższe od przyjętych do obliczeń.

Wyjaśnienia wymaga również fakt trzykrotnie dłuższego efektu barwienia obserwowanego w Potoku Olczyskim w 1980 r. mimo użycia mniejszej ilości odczynnika. Przypuszczać należy, że powstałe różnice są efektem sposobu wprowadzania barwnika. J. Pachla i W. Zaczekiewicz (9) posłużyli się w tym celu blaszaną rurą umożliwiającą celniejsze wprowadzenie roztworu do skrasowiałego podłoża, co w znacznym stopniu zminimalizowało wpływ barwnika drogą powierzchniową. Tak więc osłabiony efekt barwienia w 1964 r. oraz negatywne wyniki eksperymentu podejmowane jeszcze dwukrotnie przez magistrantów IHiGI UW były spowodowane przechwytywaniem znacznej ilości barwnika przez wody powierzchniowe i odprowadzeniem go za pośrednictwem Potoku Pańszczyckiego do Suchej Wody.

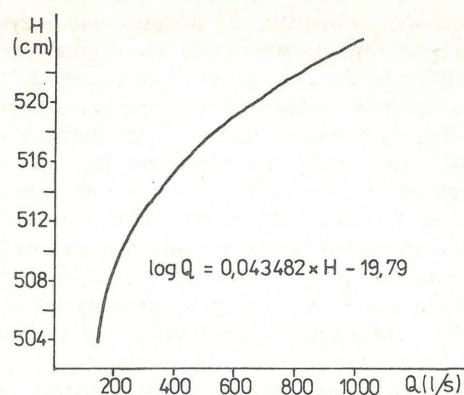
Wyniki ośmioletnich badań stacjonarnych i okresowych pozwoliły na:

- określenie przebiegu stanów wywierzyńska w poszczególnych latach,
- sporządzenie krzywej konsumpcyjnej (ryc. 5).

Należy jednak podkreślić, że najlepiej udokumentowane są stany niskie i średnie. Przy stanach wysokich określenie wydajności wywierzyńska ze względu na gwałtowny i burzliwy przepływ jest możliwy tylko na podstawie zarejestrowanych stanów i interpretacji wykresu krzywej. W celu wyznaczenia jej przebiegu przy stanach maksymalnych do obliczenia zastosowano metodę najmniejszych kwadratów dla regresji liniowej. Równanie krzywej konsumpcyjnej przyjęło następującą postać:

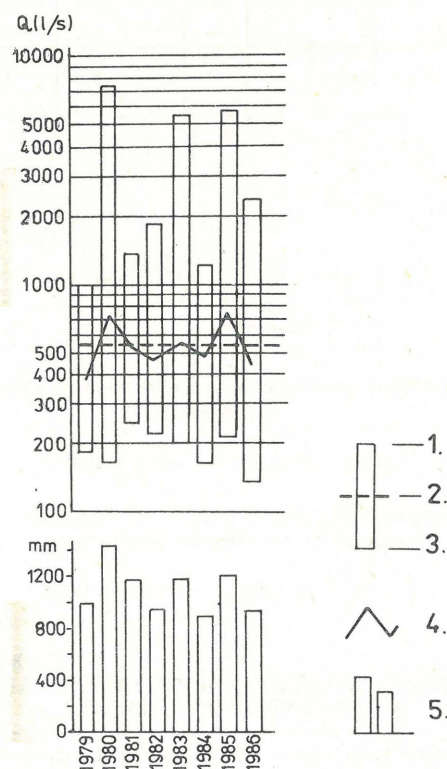
$$\lg Q = 0,043482H - 19,79$$

przy współczynniku determinacji $r = 0,939$.



Ryc. 5. Krzywa konsumpcyjna wyznaczana metodą najmniejszych kwadratów dla regresji liniowej

Fig. 5. Consumption curve determined using the least-squares method for a linear regression



Ryc. 6. Średnie i ekstremalne wydajności Wywierzyńska Olczyskiego na tle opadów atmosferycznych

1 - najwyższa wartość w roku, 2 - średnia wydajność z okresu 1979-1986, 3 - najniższa wydajność w roku, 4 - średnie roczne wydajności w l/s, 5 - roczne sumy opadów atmosferycznych - stacja Zakopane-Równia

Fig. 6. Average and extreme capacities of the Olczyski vauchlusian spring as compared to precipitation values

1 - highest annual value, 2 - average capacity during 1979 to 1986, 3 - lowest annual value, 4 - average annual capacities in l/s, 5 - annual total precipitation, Zakopane-Równia station

Można więc stwierdzić, że dopasowanie krzywej do rozkładu punktów wyznaczonych eksperymentalnie jest bardzo dobre. Obliczone na podstawie krzywej średnie i eksperymentalne wydajności wywierzyska dla poszczególnych lat oraz całego okresu badań ilustruje ryc. 6.

Reakcja na opady atmosferyczne jest stosunkowo szybka, co powoduje duże zróżnicowanie wydajności maksymalnych. W latach 1980, 1983 i 1985 charakteryzujących się wysokimi wskaźnikami opadu są notowane maksymalne wydajności w granicach 5,5 do ponad 7 tys. l/s. Poza dopływem wód szczelinowo-krasowych, znaczący udział w tym czasie ma zasilanie lokalne i spływ powierzchniowy.

Wartości minimów są mniej urozmaiczone, oscylują w granicach 133 l/s w 1986 r. do 243 l/s w 1981 r. poprzedzonym anomalnie wysokimi opadami w lecie 1980 r. Przy naturalnym zróżnicowaniu minimów rocznych można się dopatrzeć niepokojącej tendencji obniżania głębokich niżówek od 163 l/s w 1980 r. do absolutnego minimum (133 l/s) w ostatnim z analizowanych lat.

Stosunek wydajności maksymalnej do minimalnej kwali-

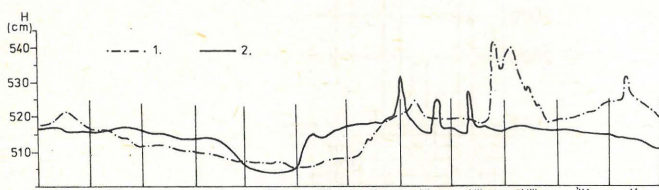
fikuje Wywierzysko Olczyckie do źródeł mało zmiennych i zmiennych, dla których wskaźnik zmienności rocznej jest zawarty w granicach od kilku do 45 (tab. III).

Dla zobrazowania dynamiki zmian wydajności wywierzyska determinującego ustrój całego potoku podano przebieg hydrogramów z lat 1980 i 1986, w których występowały ekstremalne wydatki (ryc. 7). W obu przypadkach, podobnie jak w całym okresie badań, najniższe wydajności przypadają na miesiące zimowe i wczesnowiosenne, kiedy wywierzysko jest zasilane wyłącznie wodami podziemnymi. W kwietniu lub maju zaznacza się wyraźny wzrost wywołany topnieniem pokrywy śnieżnej. Najwyższe kulminacje związane z opadami deszczu są notowane w czerwcu, lipcu lub sierpniu. W zależności od charakteru i rozkładu opadów, wysokie stany utrzymują się do końca października (1980 r.) lub ulegają stopniowej regresji (1986 r.).

Należy podkreślić, że wartości współczynników wysychania obliczone wzorem Mailleta (tab. IV) są zbieżne

Tabela III
WSKAŹNIKI ZMIENNOŚCI ROCZNEJ
WYWIERZYSKA OLCZYCKIEGO

Rok hydrologiczny	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
$\frac{Q_{max}}{Q_{min}}$	5,5	44,9	5,5	8,2	27,2	7,4	27,2	17,4



Ryc. 7. Porównanie przebiegu stanów wywierzyska na wodowskaziu olczyckim

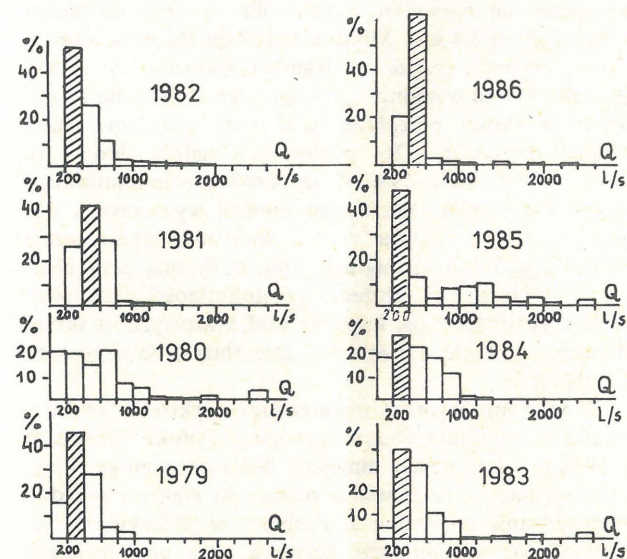
1 – stany z 1980 r., 2 – stany z 1986 r.

Fig. 7. Comparison of changing levels of the vauculian spring as indicated by the Olczycki water-gauge

1 – levels in 1980, 2 – levels in 1986

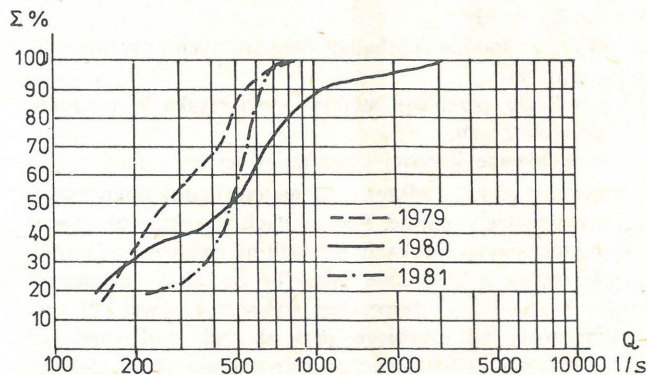
Tabela IV
WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW WYSYCHANIA
WYWIERZYSKA OLCZYCKIEGO

Analizowany okres		Wartości współczynnika wysychania obliczone wzorem Mailleta
Data	liczba dni	
1.12.81 – 24.01.82	55	$\alpha = 0,01275$
24.05.82 – 22.06.82	29	$\alpha = 0,02758$
17.05.83 – 16.06.83	30	$\alpha = 0,02338$
9.08.83 – 29.08.83	20	$\alpha = 0,01492$
22.05.84 – 3.07.84	42	$\alpha = 0,01430$
3.09.85 – 30.09.85	27	$\alpha = 0,03153$
	średnie	$\alpha_{sr} = 0,02074$



Ryc. 8. Częstotliwość rozkładu wydajności Wywierzyska Olczyckiego w latach 1979–1986

Fig. 8. Frequency of capacity distribution of the Olczycki vauculian spring between 1979 and 1986

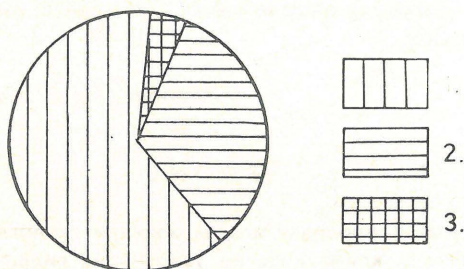


Ryc. 9. Krzywe kumulacyjne wydajności Wywierzyska Olczyckiego dla wybranych lat

Fig. 9. Cumulative curves of the Olczycki vauculian spring capacity for selected years

ROZKŁAD WYDAJNOŚCI WYWIERZYSKA OLCZYSKIEGO
W CZASIE TRWANIA STANÓW NIŻÓWKOWYCH

Przedział wydajności l/s		1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
200–250 l/s	liczba dni w roku	72	32	37	97	61	23	78	3
150–200 l/s	liczba dni w roku	59	75	–	–	17	66	–	8
pon. 150 l/s	liczba dni w roku	–	–	–	–	–	–	–	30
łącznie	liczba dni ze stanami niskimi	131	107	37	97	78	89	78	41
Data pojawienia się i zakończenia niżówki		10.12– –25.04	22.01– –7.05	18.01– –11.03	21.01– –4.05	12.01– –30.04	17.01– –30.04	7.01– –25.03	23.02– –4.04



Ryc. 10. Rozkład minimalnych wydajności Wywierzyska Olczyskiego z okresu 1979–1986

1 – wydajność w przedziale 200–250 l/s, 2 – wydajność w przedziale 150–200 l/s, 3 – wydajność poniżej 150 l/s

Fig. 10. Distribution of minimum capacities of the Olczyski vauculian spring between 1979 and 1986

1 – capacity interval 200–250 l/s, 2 – capacity interval 150–200 l/s, 3 – capacity below 150 l/s

z wynikami charakteryzującymi reżim Wywierzyska Goryczkowego, którego obszar zasilania jest położony również na terenie zlewni Suchej Wody* (8).

Ważnym zagadnieniem w rozpoznaniu ustroju wywierzyska jest czas trwania wydatku o określonej wysokości. W przypadku Wywierzyska Olczyskiego histogramy rozkładu w poszczególnych latach wyraźnie się różnią zarówno ilością klas, jak i występowaniem dominanty (ryc. 8). Ogólnie są lata, w których wydajność koncentruje się w kilku przedziałach, a dominanta jest zawarta w granicach 200–400 l/s, w innych natomiast liczba przedziałów znacznie wzrasta przy zachowaniu lub przejściu dominanty w kierunku wyższych wydajności. Tę odrębność rozkładu wydajności w skali roku dobrze obrazuje przebieg krzywych kumulacyjnych z lat 1979–1981 (ryc. 9). Najbardziej zwartym wykresem charakteryzuje się 1981 r. Wysokie opady w 1980 i 1981 r. spowodowały wzrost zawodnienia masywu, czego wyraźną konsekwencją jest najwyższa w analizowanym okresie wartość minimalna (243 l/s), przekraczająca o 110 l/s absolutne minimum.

W okresie zimowym, kiedy odpływ potoku formuje się z drenażu wód podziemnych, różnice między wydajnością wywierzyska a ilością prowadzonej wody w wytypowanych przekrojach hydrometrycznych Potoku Olczyskiego są nieznaczne. Najczęściej występuje prawidłowość

* Na przykład w okresie od 14.09.1980 do 3.03.1981 r., tj. w czasie 141 dni wydajność Wywierzyska Goryczkowego zmniejszyła się od 3144 l/s do 159 l/s, co daje wartość $\alpha = 0,02116$ (8).

tego rodzaju, że przepływ u wylotu potoku z Tatr ma zbliżoną wartość do wydajności wywierzyska.

Zbliżony jest również chemizm wód. Zlewnia Potoku Olczyskiego – położona w obrębie serii reglowej – teoretycznie powinna charakteryzować się wyższą niż to jest w rzeczywistości mineralizacją wód (7), należy jednak pamiętać, że obszarem alimentacyjnym Wywierzyska Olczyskiego są górne partie zlewni Suchej Wody, charakteryzujące się dużym udziałem skał krystalicznych. Dlatego też mamy tu do czynienia z wodami ultrasłódkimi, w których suma rozpuszczonych składników stałych rzadko przekracza 100 mg/dm³.

Uśredniony skład jonowy i mineralizacja wód podane wzorem Kurlowa przedstawiają się następująco:

a) wody powierzchniowe Potoku Olczyskiego u wylotu z Tatr, $n = 19$,

$$M_{81} \frac{\text{HCO}_3^{82} \text{SO}_4^{12} \text{Cl}^6}{\text{Ca}^{56} \text{Mg}^{38} \text{Na} + \text{K}^6} T_{4,0-4,7}$$

b) wody podziemne Wywierzyska Olczyskiego w miejscu wypływu, $n = 34$

$$M_{85} \frac{\text{HCO}_3^{85} \text{SO}_4^8 \text{Cl}^7}{\text{Ca}^{64} \text{Mg}^{30} \text{Na} + \text{K}^7}$$

gdzie: n – liczba analiz przyjętych do obliczeń, T – temperatura wody w °C, mineralizacja jest podana w mg/dcm³, a skład jonowy w % mvali. W obu przypadkach wody reprezentują ten sam typ hydrochemiczny wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowy.

Tak więc wpływ warunków hydrodynamicznych na reżim Wywierzyska i Potoku Olczyskiego, zwłaszcza w czasie stanów niżówkowych, jest uzależniony wyłącznie od dopływu wód spoza orograficznych granic zlewni. W przeważającej większości lat, czas trwania niżówek rozpoczyna się w styczniu, a kończy na przełomie kwietnia i maja. Ich rozkład w poszczególnych latach wyraźnie się różnicuje. Liczba dni, w których wydajność wywierzyska jest niższa od 250 l/s wynosi od 37 dla 1981 r. do 131 dla 1979 r. W pierwszym przypadku stanowi to 10%, w drugim 36% dni w roku.

Rozkład minimalnych wydajności wywierzyska w podziale na 3 klasy przedstawiono w tab. V i na ryc. 10. Najgłębsza niżówka, w której wydajność wywierzyska obniżyła się do 133 l/s wystąpiła w ostatnim roku z analizowanych i trwała przez cały miesiąc.

Czy zarysowujące się tendencje obniżania minimalnych wydatków będą się nadal utrzymywać, czy też zostaną zahamowane przez uzupełnienie magazynowanych w masywie rezerw? Odpowiedź dadzą wyniki dalszych badań. Biorąc pod uwagę cykliczność zjawisk przyrodniczych, przypuszczać należy, że drugi z wymienionych wariantów jest bardziej prawdopodobny.

LITERATURA

1. Dąbrowski T., Głazek J. – Badania przepływów krasowych we wschodniej części Tatr Polskich. *Speleologia* 1968 nr 2.
2. Guzik K., Kotański Z. – Tektonika regli zakopiańskich. *Acta Geol. Pol.* 1963 nr 3–4.
3. Halicki B. – O przebiegu jednostek reglowych w dorzeczu Suchej Wody w Tatrach. *Ibidem* 1956 nr 1.
4. Małecka D. – Rola masywu tatrzańskiego w kształtowaniu warunków hydrogeologicznych górnej części zlewni Dunajca. *Parki narod. Rez. Przyr.* 1984 nr 1.
5. Małecka D. – Znaczenie badań stacjonarnych w rozpoznaniu reżimu hydrogeologicznego źródeł i wywierzyisk krasowych w Tatrach. [W:] Aktualne problemy hydrogeologii. Kraków–Karniowice 28–30 maja 1985. Wyd. AGH 1985.
6. Małecka D. – Studia hydrogeologiczne krasu Tatr Polskich. *Mat. szkol. Sekcji Tatarnictwa Jaskiniowego Klubu Wysokogórskiego.* Gacek 1985 z. 2.
7. Małecka D. – Skład chemiczny wód Polskich Parków Narodowych – Tatrzański Park Narodowy. *Acta Hydrobiologica* (w druku).
8. Małecka D., Kuberski D., Zaczekiewicz W. – Hydrogeologiczne problemy Wywierzyiska Górczykowego w świetle badań stacjonarnych. [W:] Aktualne problemy hydrogeologii, Kraków–Karniowice 28–30 maja 1985. Wyd. AGH 1985.
9. Pachla J., Zaczekiewicz W. – Drogi krążenia wód krasowych na przykładzie zlewni potoku Sucha Woda. *Mat. Szkol. Sekcji Tatarnictwa Jaskiniowego Klubu Wysokogórskiego.* Gacek 1985 z. 2.
10. Piętka Z. – Pomiar przepływu metodą rozcieńczenia porcji wskaźnika. *Instr. i podr. PIHM* 1964 nr 70.
11. Wrzosek A. – Z badań nad zjawiskami krasowymi Tatr Polskich. *Wiad. Służby Geogr.* 1933 nr 3.

SUMMARY

The present study investigates the influence of a geological structure and climatic conditions on a hydrogeological regime of the vaculusian spring.

The long and short-term observations were conducted during eight years. The concentrated on capacity of the

spring and on a flow volume in a longitudinal profile of the Olczyński Creek. They enable us to conclude that the most important feeding source is represented by karst waters from the drainage area of Sucha Woda. As a consequence, the total flow in the Olczyński Creek exceeds precipitation on the surface drainage area. A response of the vaculusian spring to a precipitation is rapid, which causes considerable variability of maximum capacities: from 5.5 to more than 7 thousand litres per second. The minimum values vary between 131 l/s in 1986 and 243 l/s in 1981, the year preceded by anomalously high precipitation in 1980.

In winter, when the creek is fed by subsurface waters, the differences between the spring capacity on one hand and volume of water flowing out of the Tatra area on the other, are negligible. Chemistry of waters is also comparable. These are ultra-fresh bicarbonatic-calcian-magnesian waters displaying stable temperature in a case of the vaculusian spring.

Translated by M. Narkiewicz

РЕЗЮМЕ

В статье проведен анализ влияния геологического строения и климатических условий на гидрогеологический режим грифона. Проведенные в течении восьми лет стационарные и периодические исследования касающиеся производительности грифона и объема течения в продольном разрезе Ольчического потока привели к выводу, что самое большое значение в питании имеет приток карстовых вод из территории бассейна р. Сухой Воды. Вследствие того Ольчический Поток несет больше воды, чем ее выпадало на площадь бассейна. Реакция грифона на атмосферные осадки быстрая, что является причиной большой дифференциации максимальных производительностей от 5,5 до свыше 7 тысяч л/с. Минимальные величины колеблются в пределах от 131 л/с в 1986 г. до 243 л/с в 1981 г., после anomalously больших осадков в 1980 г.

В зимний период, когда сток потока формируется за счет дренажа подземных вод, разница между производительностью грифона и количеством воды текущей у выхода из Татр небольшая. Близкий также химизм вод. Это воды ультрапресные бикарбонатно-кальциево-магниевые в случае грифона со стабильной температурой.