

Zakład Hydrografii  
Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS

Beata ZIELIŃSKA

### ŹRÓDŁA GÓRNEJ WOLICY

Springs of the Upper Wolica River

Źródła, ich wydajność oraz reżim wypływającej wody są ważnymi wskaźnikami hydrogeologicznymi odzwierciedlającymi warunki obiegu wody w fazie podziemnej. W ostatnich latach obserwuje się na Wyżynie Lubelskiej zmniejszenie podziemnych zasobów wody. Uwidocznia się ono między innymi w okresowym funkcjonowaniu górnych odcinków rzek, zaniku źródeł i zmniejszeniu ich wydajności. Jest to po części wynikiem małego zasilania atmosferycznego oraz wiąże się z obniżeniem zwierciadła wody spowodowanym interwencją człowieka w środowisko naturalne.

Zagadnienia występowania źródeł i zmiany ich wydajności analizowano w górnej części dorzecza Wolicy zajmującej południowo-wschodnią część Działów Grabowieckich (ryc. 1), subregionu Wyżyny Lubelskiej (A. Chałubińska, T. Wilgat 1954). Obszar badań o powierzchni 150 km<sup>2</sup> zamknięto w Szczelatinie. Mimo silnego rozcięcia charakteryzuje się on ubogą siecią wód powierzchniowych 0,2 km/km<sup>2</sup>.

Wolica jest prawobocznym dopływem środkowego Wieprza o długości 42,25 km. Jej średni przepływ, przy ujściu do Wieprza osiąga 1,42 m<sup>3</sup>/s, średni odpływ jednostkowy 3,89 l/s/km<sup>2</sup> (Z. Michalczyk 1986). Wskaźnik zwartości dorzecza zajmującego 376 km<sup>2</sup> wynosi 1,57, co świadczy o jego znacznym wydłużeniu.

Wolica bierze początek ze źródeł w Wólce Tuczępskiej na wys. 253 m n.p.m. W górnym biegu, do mostu w Szczelatinie, ma długość 9,6 km, spadek rzeki na tym odcinku wynosi 5‰. Największe dopływy (Kalinówka – 16,3 km) otrzymuje z lewej strony. Rzeka i jej dopływy mają w większości uregulowane koryta o prostolinijnym przebiegu, co przyczynia się do szybszego odpływu wody ze zlewni.

Celem pracy jest charakterystyka hydrologiczna źródeł w zlewni górnej Wolicy oraz ocena ich reżimu. Rozmieszczenie i wydajność źródeł przedstawiono na podstawie badań terenowych wykonanych w latach 1991–1992. Zmienność ich wydajności oceniono na podstawie rocznej serii comiesięcznych pomiarów dwu źródeł. Zestawienie własnych ma-

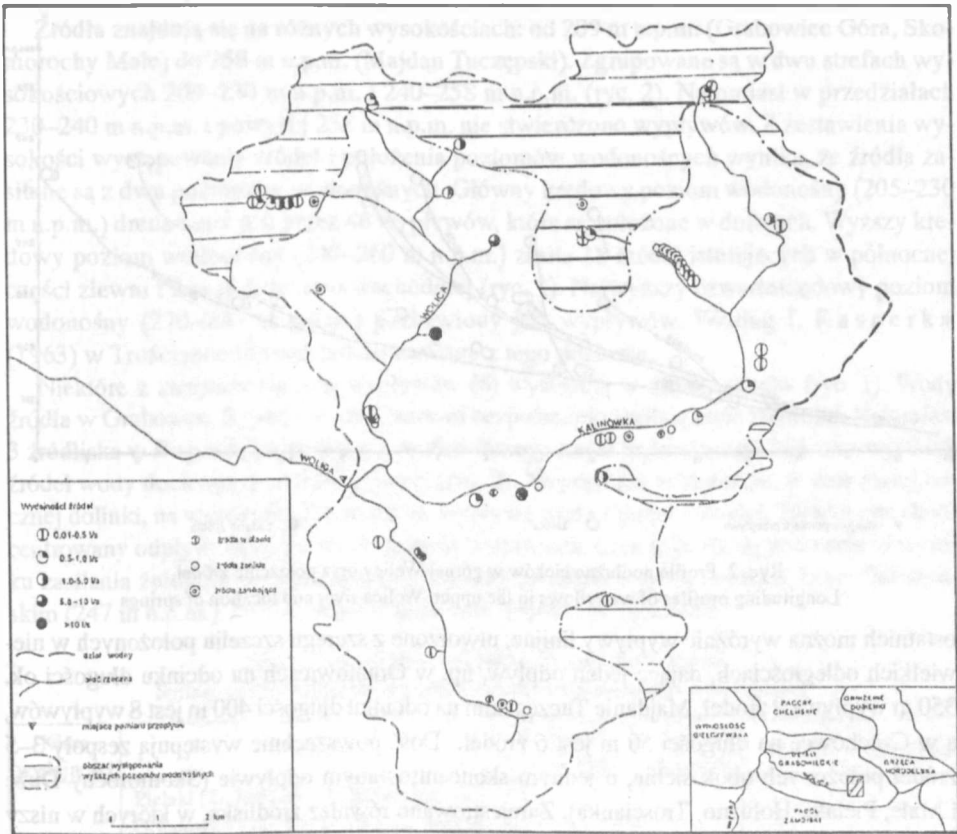
teriatów z danymi archiwalnymi Zakładu Hydrografii było podstawą do oceny zmian hydrograficznych w zlewni górnej Wolicy.

#### GEOLOGICZNE WARUNKI WYSTĘPOWANIA ŹRÓDEŁ

Decydującą rolę w stosunkach wodnych górnej Wolicy odgrywają mezozoiczne osady górnej kredy oraz utwory czwartorzędowe. W strefie intensywnego obiegu wody, obejmującej 100–170 m występują osady mastrychtu, których miąższość dochodzi do 400 m. Najstarsze ogniwa mastrychtu tworzą skały typu kredy piszącej, margli i wapieni marglistych. Środkową i górną część serii budują opoki i margle. Charakterystyczne dla tych osadów jest występowanie naprzemianlegle miękkich skał typu kredy piszącej, wapieni marglistych, margli o różnej odporności oraz twardych opok. Pionowe i poziome zróżnicowanie litologiczne skał wynika ze zmiennych warunków sedymentacji osadów w morzu górnokredowym (K. W y r w i c k a 1977). Poszczególne serie litologiczne skał cechują różne właściwości fizyczne i odmienny skład chemiczny. Wymienione różnice decydują o porowatości, szczelinowatości, charakterze zwietrzliny i wpływają na kształtowanie się charakteru wód podziemnych (T. W i l g a t 1970). Strop skał pocięty jest beczładną siecią spękań wietrzeniowych. Głębiej występują spękania ciosowe i zróżnicowane tektonicznie systemy ukierunkowanych szczelin i spękań przecinających warstwy skał węglanowych do różnych głębokości (M. H a r a s i m i u k 1980). Szczeliny te ułatwiają przemieszczanie się wody na znaczne głębokości i zwiększają pojemność wodną skał. Mają także decydujące znaczenie dla krążenia wód podziemnych i występowania źródeł.

Kredowe piętro wodonośne cechuje się porowo-szczelinowymi warunkami gromadzenia i przewodzenia wody (T. W i l g a t 1959, 1970). Utwory wodonośne wykazują zróżnicowanie wartości współczynnika filtracji, dla opok, gez, margli wapniastych wynosi on od  $5 \cdot 10^{-4}$  do  $3 \cdot 10^{-5}$  m/s, dla kredy piszącej i miękkich margli ilastych od  $1 \cdot 10^{-4}$  do  $1 \cdot 10^{-5}$  (S. K r a j e w s k i 1984). Głębokość występowania wód podziemnych piętra kredowego zmienia się od kilku metrów w strefie zboczy dolin do 40–60 m w obszarach wierzchowinowych. Poza dolinami zwierciadło wody ma na ogół charakter swobodny. Tylko w dolinach rzecznych występuje przede wszystkim zwierciadło naporowe wód piętra kredowego. Spadki zwierciadła wody podziemnej wzdłuż dolin rzecznych wynoszą 0,3–1‰. Wody piętra kredowego w zlewni górnej Wolicy występują w dwu poziomach wodonośnych. Główny kredowy poziom wodonośny (205–230 m n.p.m.) eksploatowany jest niemal na całym obszarze zlewni. Pozostaje w ścisłym związku hydraulicznym z głównymi dolinami. Zwierciadło ma charakter ciągły, występuje w kredzie jak i utworach czwartorzędowych. Wyższy kredowy poziom wodonośny (240–260 m n.p.m.) wykazuje cechy ciągłości tylko w północnej i południowo-wschodniej części zlewni.

W kopalnych dolinach rzecznych, wypełnionych piaskami plejstoceńskimi oraz holoceńskimi madami i osadami mineralno-organicznymi występuje czwartorzędowe piętro wodonośne. Zwierciadło wody podziemnej występuje płytko oraz wykazuje małe spadki hydrauliczne. Wody powierzchniowe są w więzi hydraulicznej z podziemnymi (Z. M i c h a l c z y k 1986).

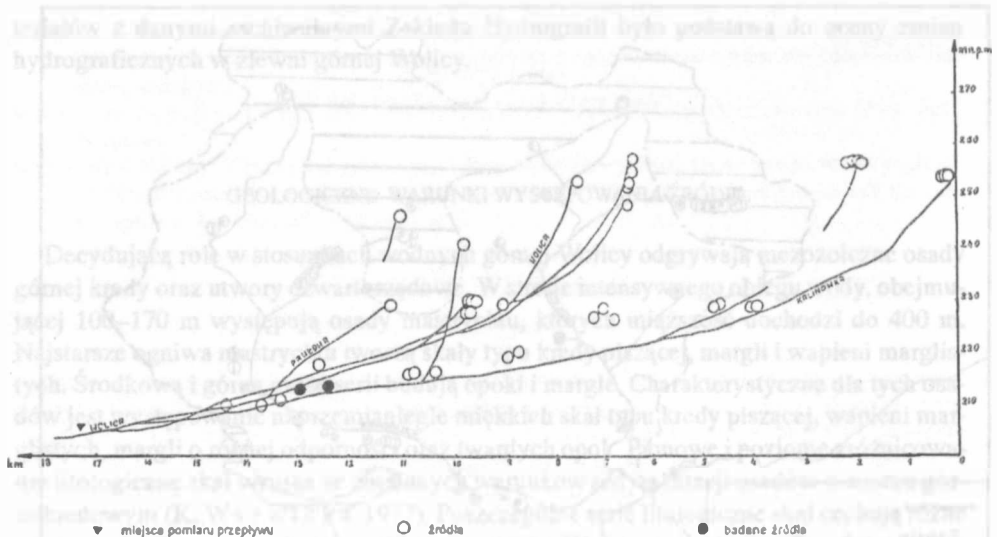


Ryc. 1. Rozmieszczenie i wydajność źródeł w zlewni górnej Wolicy  
Distribution and discharge of springs in the upper Wolica river basin

W strefie wierzchowinowej lokalnie występują wody podziemne utrzymujące się na zwietrzelinie skał kredowych lub na warstwie glin zwałowych (Z. Michałczyk 1986). W zlewni występują również wody śródlessowe, które utrzymują się na glebach kopalnych (K. Wojciechowski 1971). Najwyższy, czwartorzędowy poziom wodonośny (270—280 m n.p.m.) był stwierdzony jedynie w wysokich partiach działu wodnego Wolicy i Wojsławki. Jego zasobność wodna jest mała i uzależniona od warunków atmosferycznych.

#### POŁOŻENIE I ROZMIESZCZENIE ŹRÓDEŁ

Liczby źródeł nie można ustalić w sposób ścisły. Wynika to z trudności metodycznych i ze zmiennej intensywności zasilania podziemnego. W czasie badań terenowych (prowadzonych w dniach 25—29 VIII 1992 r.) zarejestrowano 66 źródeł zgrupowanych w 24 miejscach (ryc. 1). Źródła występują pojedynczo i jako grupy wypływów. W tych



Ryc. 2. Profile podłużne cieków w górnej Wolicy oraz położenie źródeł  
 Longitudinal profiles of waterflows in the upper Wolica river and location of springs

ostatnich można wyróżnić wypływy linijne, utworzone z szeregu szczelin położonych w niewielkich odległościach, dające jeden odpływ, np. w Omatowicach na odcinku długości ok. 350 m wypływa 9 źródeł, Majdanie Tuczępskim na odcinku długości 400 m jest 8 wypływów, a w Czechówce na długości 50 m jest 6 źródeł. Dość powszechnie występują zespoły 3–5 źródeł położonych obok siebie, o jednym skoncentrowanym odpływie (Skomorochy Duże i Małe, Pielaki, Hołużno, Trościanka). Zarejestrowano również źródlika, w których w niszy obok głównego wypływu istnieje szereg mniejszych uaktywniających się przy wysokich stanach wód podziemnych (Grabowiec Góra, Tuczępy, Wólka Tuczępska, Dańczypol). Gęstość źródeł badanego obszaru wynosi  $2,27 \text{ km}^2/\text{źródło}$ .

Źródła w zlewni górnej Wolicy występują przede wszystkim w dolinach rzecznych. Obszary wierzchowinowe i zbocza są ich pozbawione. Istnieją natomiast źródła w wąwozach i bocznych dolinkach rozcinających zbocza wierzchowin, czego przykładem są wypływy w Wólce Tuczępskiej, Tuczępach, Trościance, Hołużnie. W dolinie Wolicy źródła znajdują się w Wólce Tuczępskiej, Tuczępach, Skomorochach Dużych i Małych, źródła Kalinówki w Pielakach, Kolonii Dębina, Omatowicach, Dańczypolu, Grabowcu oraz liczne wypływy w dolinach mniejszych dopływów Wolicy.

Źródła położone są pod zboczami, w dnach dolin nietylko daleko od krawędzi doliny oraz u podnóża krawędzi terasy nadzalewowej. Najliczniejszą grupę (ok. 80% wypływów) stanowią źródła podzboczowe, 13% znajduje się w dnach i 7% na zboczach dolin. Mają one przeważnie ekspozycję zachodnią lub północno-zachodnią.

Pod względem sposobu wypływu najwięcej jest źródeł szczelinowych (ok. 55%). Towarzyszy im znacznie mniej liczna grupa wypływów pulsujących 29%. W ok. 17% źródeł nie można było określić sposobu wypływu, ponieważ były zarośnięte lub zamulone. Wszystkie źródła zasilane są wodami krążącymi w utworach węglanowych górnej kredy.

Źródła znajdują się na różnych wysokościach: od 209 m n.p.m. (Grabowiec Góra, Skomorochy Małe) do 258 m n.p.m. (Majdan Tuczepski). Zgrupowane są w dwu strefach wysokościowych 209–230 m n.p.m. i 240–258 m n.p.m. (ryc. 2). Natomiast w przedziałach 230–240 m n.p.m. i powyżej 258 m n.p.m. nie stwierdzono wypływów. Z zestawienia wysokości występowania źródeł i położenia poziomów wodonośnych wynika, że źródła zasilane są z dwu poziomów wodonośnych. Główny kredowy poziom wodonośny (205–230 m n.p.m.) drenowany jest przez 46 wypływów, które są położone w dolinach. Wyższy kredowy poziom wodonośny (240–260 m n.p.m.) zasilą 18 źródeł istniejących w północnej części zlewni i 2 w południowo-wschodniej (ryc. 1). Najwyższy czwartorzędowy poziom wodonośny (270–280 m n.p.m.) pozbawiony jest wypływów. Według J. K a s p e r k a (1963) w Trościance istniało źródło zasilane z tego poziomu.

Niektóre z zarejestrowanych wypływów (6) występują w dnach stawów (ryc. 1). Wody źródła w Grabowcu, Szystowicach, Czartorii bezpośrednio zasilają małe zbiorniki. Natomiast 3 źródła w Rogowie pojawiają się w dnie dużego stawu hodowlanego. Nie ze wszystkich źródeł wody docierają do doliny głównej (ryc. 2). Na przykład w Hołużnie, w dnie małej bocznej dolinki, na wysokości 256 m n.p.m. wypływa woda z grupy 3 źródeł. Tworzą one skoncentrowany odpływ, który po ok. 30 m ginie w aluwiach. Ciek pojawia się ponownie w wyniku zasilania źródłami w Ormatowicach. Podobne zjawisko dotyczy źródła w Lesie Gdeszyńskim (247 m n.p.m.). Po 5 m odpływ ginie i nie pojawia się ponownie.

Tab. 1. Źródła Wolicy i Kalinówki w klasach wydajności  
Springs of the Wolica and Kalinówka rivers according to their discharge class

Klasa wydajności	Źródła	Liczba źródeł	Łączna wydajność	Wolica	Kalinówka
0,01–0,5 l/s	Pielaki (2), Hołużno (3), K. Dębina, Ormatowice (11), Dańczypol (3), Majdan Tuczepski (4), Skomorochy Małe (3), Czartoria (2), Świdniki, Rogów, Filipin Las Gdeszyński	33	4,65 l/s	12	21
0,5–1 l/s	Pielaki, Hołużno, Trościanka (2), Ormatowice, Szystowice, Grabowiec, Majdan Tuczepski (2)	9	5,5 l/s	4	5
1–5 l/s	Wólka Tuczepska, Tuczepy, Majdan Tuczepski (2), K. Dębina, Dańczypol	6	6,6 l/s	4	2
5–10 l/s	Linijny wypływ 6 źródeł w Czechówce	6	6,9 l/s	linijny wypływ	
> 10 l/s	Źródłisko w Grabowcu Górze i zespół 5 źródeł w Skomorochach Dużych	6	25,63 l/s	zespół źródeł	źródłisko

## WYDAJNOŚĆ ŹRÓDEŁ W SIERPNIU 1992 ROKU

W dniach 25–29 VIII 1992 r. wykonano młynkiem hydrometrycznym pomiary wydajności źródeł. Kilka najmniejszych zmierzono zastawką Thomsona lub oszacowano ich wydajność.

Aż 63% wszystkich źródeł to małe wypływy, których wydajność nie przekracza 1 l/s. Najliczniejszą grupę (33 wypływy), stanowią źródła w klasie wydajności do 0,5 l/s, o łącznym wydatku 4,65 l/s (tab. 1). Zasilane są z głównego kredowego poziomu wodonośnego. Kilka wypływów (10) z tej grupy (w Pielakach, Hołużnie, Lesie Gdeszyńskim, Majdanie Turzępskim) drenuje wyższy kredowy poziom wodonośny. W klasie wydajności 0,5–1 l/s jest 9 źródeł, o sumarycznej wydajności 5,5 l/s. W większości są one zasilane z wyższego kredowego poziomu wodonośnego. W klasie 1–5 l/s jest 6 wypływów, o łącznej wydajności 6,6 l/s, przy czym najczęściej ich wydatek wynosi ok. 1,1 l/s. Również one związane są z wyższym poziomem wodonośnym. Tylko grupa 6 źródeł w Czechówce (6,9 l/s), tworzących linijny wypływ, znajduje się w klasie 5–10 l/s. W klasie powyżej 10 l/s sytuuje się źródłisko w Grabowcu Górze i zespół 5 źródeł w Skomorochach Dużych o łącznym wydatku 25,6 l/s. Sumaryczna wydajność wszystkich źródeł w zlewni górnej Wolicy w sierpniu 1992 r. wynosiła 49,3 l/s. O wartości tej decydują przede wszystkim źródła w Grabowcu Górze i Skomorochach Dużych, których łączny wydatek (25,6 l/s) stanowi 52% wydajności wszystkich źródeł.

Dla 6 źródeł, zalanych wodami stawów nie ustalono wydajności. Z materiałów archiwalnych wynika, że wypływy w Grabowcu, Szystowicach i Czartorii miały wydajność poniżej 0,5 l/s. Natomiast 3 źródłiska w Rogowie osiągały wydajność w przedziale 1–5 l/s.

Wydajności źródeł są bardzo zróżnicowane od 0,01 do 15,9 l/s (ryc. 1). Największe różnice stwierdzono w wypływach zasilanych z głównego kredowego poziomu wodonośnego. Obok bardzo małych są tu źródła o największych wydatkach w zlewni. Wypływy drenujące wyższy kredowy poziom wodonośny nie wykazują takiego zróżnicowania, ich średnia wydajność wynosi 0,5 l/s.

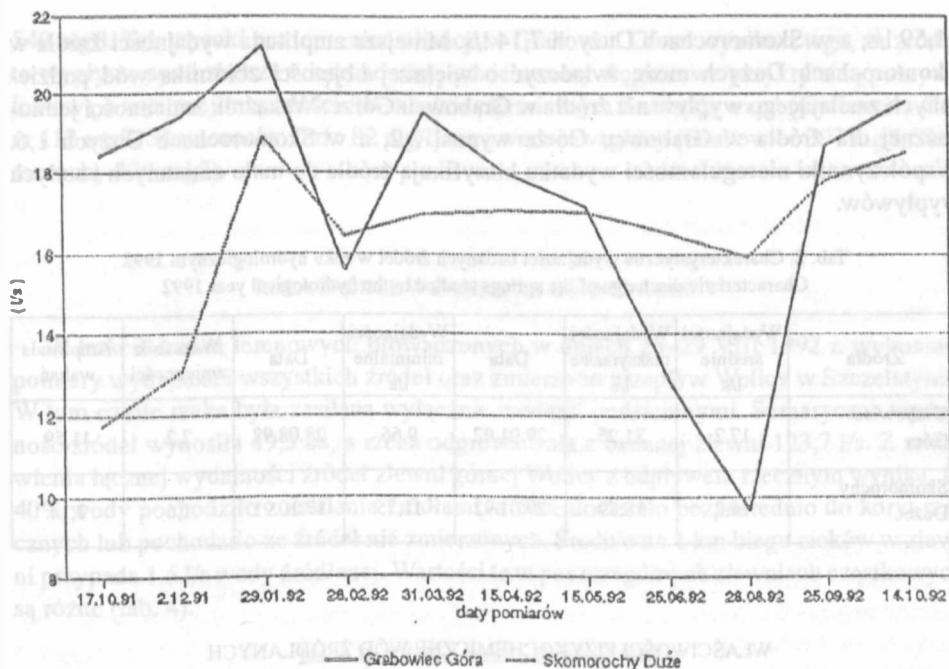
Według podziału O. Meinzera (Z. P a z d r o 1983) 63% źródeł zlewni należy do VI klasy wydajności (0,1–1 l/s). W klasie IV (10–100 l/s) znajdują się tylko 2 grupy źródeł – Grabowiec Góra, Skomorochy Duże.

Pomiary wydajności źródeł wykonano w okresie niskich stanów i przepływów. Przepływ górnej Wolicy wynosił 123,7 l/s, chwilowy odpływ jednostkowy 0,83 l/s/km<sup>2</sup>, zarejestrowane w tym samym czasie. Niskie były również stany wód podziemnych.

## WYDAJNOŚĆ ŹRÓDEŁ W ROKU HYDROLOGICZNYM 1992

W roku hydrologicznym 1992 wykonywano comiesięczne pomiary w zespole 5 źródeł w Skomorochach Dużych i źródłisku w Grabowcu Górze pod tzw. „Białą Górą”. Obie grupy źródeł drenują główny kredowy poziom wodonośny. Przy wypływach tworzą duże rozlewiska, z których wypływają skoncentrowane strumienie.

Początek obserwacji przypada na okres niskich wydajności (ryc. 3). Pierwszy pomiar wykonano w październiku 1991 r., wydatek źródła w Grabowcu Górze wynosił 18,43 l/s,



Ryc. 3. Wydajności źródeł w Grabowcu Górze i Skomorochach Dużych w roku hydrologicznym 1992  
Discharge of springs at Grabowiec Góra and Skomorochy Duże in the hydrological year 1992

w Skomorochach Dużych był znacznie niższy – 11,75 l/s. Wartość ta jest jednocześnie minimalną wielkością zarejestrowaną w okresie obserwacyjnym (ryc. 3). Jesienne zasilanie opadowe oraz śródzimowe roztopy spowodowały wzrost wydajności obu wypływów. Maksymalne ich wydajności zarejestrowano w styczniu 1992 r. (ryc. 3), w Grabowcu Górze 21,25 l/s, a w Skomorochach Dużych 18,89 l/s. Tajanie pokrywy śnieżnej i wiosenne opady powodują utrzymywanie się wydajności źródeł w okresie wiosny na poziomie 17–18 l/s (ryc. 3). W miesiącach letnich wydatek źródła w Grabowcu Górze maleje z miesiąca na miesiąc. Minimalną wydajność okresu badań zarejestrowano w sierpniu 1992 r. – 9,66 l/s (ryc. 3). W tym samym czasie wydajność wypływu w Skomorochach Dużych oscylowała koło 16 l/s (ryc. 3). Z takiego rozkładu wydajności można wnioskować o dużej zasobności zbiornika wód podziemnych wypływu w Skomorochach Dużych, w porównaniu z zasobnością źródła w Grabowcu Górze. Pomimo braku zasilania szczyptywanie zasobów wód podziemnych następowało powoli, a wydajność źródła utrzymywała się na wysokim poziomie. Duże opady zarejestrowane we wrześniu i październiku zaznaczyły się wzrostem wydajności w październiku 1992 r. (ryc. 3). W Grabowcu Górze zarejestrowano wówczas wydatek 19,8 l/s, w Skomorochach Dużych 18,5 l/s. Kontrolny pomiar wydajności wykonano wiosną 1993 r. (27 IV). Zarejestrowano w Grabowcu Górze 16,2 l/s, a w Skomorochach Dużych 14,6 l/s.

Średnie wydajności źródeł są zbliżone: Grabowiec Góra 17,2 l/s, Skomorochy Duże 16,2 l/s (tab. 2). Wahanie wydajności wypływu w Grabowcu Górze w 1992 r. wyniosły

11,59 l/s, a w Skomorochach Dużych 7,14 l/s. Mniejsza amplituda wydajności źródła w Skomorochach Dużych może świadczyć o większej objętości zbiornika wód podziemnych zasilającego wypływ niż źródła w Grabowcu Górze. Wskaźnik zmienności jednorocznej dla źródła w Grabowcu Górze wynosi 2,2, a w Skomorochach Dużych 1,6. Współczynniki nieregularności wydatku klasyfikują źródła do mało zmiennych i stałych wypływów.

Tab. 2. Charakterystyczne wydajności badanych źródeł w roku hydrologicznym 1992  
Characteristic discharge of the springs studied in the hydrological year 1992

Źródła	Wydajności średnie l/s	Wydajności maksymalne l/s	Data	Wydajności minimalne l/s	Data	Wskaźnik zmienności	Amplituda wahań
Grabowiec Góra	17,2	21,25	29.01.92	9,66	28.08.92	2,2	11,59
Skomorochy Duże	16,2	18,89	29.01.92	11,75	17.10.91	1,6	7,14

#### WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE WÓD ŹRÓDLANYCH

Dla oznaczenia właściwości fizykochemicznych wód źródła w Grabowcu Górze i Skomorochach Dużych pobrano w dniu 14 X 1992 r. próbki wody (analizy wykonał mgr S. Chmiel) (tab. 3). Woda do analiz została zaczerpnięta z cieków odprowadzających wodę ze źródeł, gdyż dostęp do miejsc wypływów był niemożliwy. Był to okres wzrostu wydajności spowodowany wysokim zasilaniem we wrześniu 1992 r.

Tab. 3. Analiza chemiczna wód źródłanych w Skomorochach Dużych i Grabowcu Górze  
Chemical analysis of the spring waters at Skomorochy Duże and Grabowiec Góra

	pH	Przewodnictwo w 10°C $\mu\text{s}/\text{cm}$	Twardość ogólna	Twardość niewęglanowa	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Mineralizacja mg/l
					mval/l mg/l						
Skomorochy Duże	7,25	382	5,6	0,2	5,4 329	0,25 9	0,21 10	4,1 82	1,5 18	0,26 6	454
Grabowiec Góra	6,88	472	7,0	0,5	6,5 397	0,31 11	0,23 11	5,6 112	4,1 17	0,04 1	549

Badane źródła charakteryzują się różnym odczynem, wypływ w Grabowcu Górze miał wodę słabo kwaśną (pH 6,88), a w Skomorochach Dużych słabo zasadową (pH 7,25). W wodach stwierdzono znaczne różnice twardości niewęglanowej (Grabowiec Góra 0,5 mval/l, Skomorochy Duże 0,2 mval/l) i twardości ogólnej (Grabowiec Góra 7,0 mval/l, Skomorochy Duże 5,6 mval/l). Różnice w mineralizacji ogólnej wód źródłanych wynoszą około 100 mg/l. W Skomorochach Dużych wynosi ona 454 mg/l, w Grabowcu Górze



549 mg/l. Tak wysoki poziom mineralizacji w Grabowcu Górze wynika z tego, że źródło to wypływa spod zbocza wierzchowiny, gdzie utwory węglanowe przykryte są pokrywą lessową o znacznej miąższości. W składzie chemicznym dominują wapń (Grabowiec Góra 112 mg/l, Skomorochy Duże 82 mg/l) oraz wodorowęglany (Grabowiec 397 mg/l, Skomorochy 329 mg/l).

#### ROLA ŹRÓDEŁ W ZASILANIU GÓRNEJ WOLICY

W trakcie badań terenowych prowadzonych w dniach 25–29 VIII 1992 r. wykonano pomiary wydajności wszystkich źródeł oraz zmierzono przepływ Wolicy w Szczelatynie. W tym czasie rzeka była zasilana wyłącznie wodami podziemnymi. Sumaryczna wydajność źródeł wynosiła 49,3 l/s, a rzeka odprowadzała z badanej zlewni 123,7 l/s. Z zestawienia łącznej wydajności źródeł zlewni górnej Wolicy z odpływem rzeczny wynika, że 40% wody pochodziło z zasilania źródłami, a 60% docierało bezpośrednio do koryt rzecznych lub pochodziło ze źródeł nie zmierzonych. Średnio na 1 km biegu cieków w zlewni przypada 1,5 l/s wody źródlanej. Wartości te w poszczególnych zlewniach cząstkowych są różne (tab. 4).

Tab. 4. Rola źródeł w zasilaniu górnej Wolicy  
The role of springs in the supply of the upper Wolica river with water

Zlewnia	Długość cieków w km	Liczba źródeł	Łączna wydajność l/s	Zasilanie jednostkowe l/s/km dt.	Udział procentowy w odpływie górnej Wolicy
Wolica	9,6	27	30,43	3,2	24,7
Kalinówka	16,3	29	18,1	1,2	14,6
Potok z Czartorii	7	4	0,75	0,1	0,7
Wolica i jej dopływy	33	60	49,3	1,5	40

W utrzymaniu wodności rzeki w jej górnym odcinku największe znaczenie przypada źródłom w Skomorochach Dużych i Grabowcu Górze. Zmierzony 28 VIII 1992 r. wypływ w Grabowcu Górze przekazywał Wolicy 7,8% wody z jej odpływu podziemnego, a w Skomorochach Dużych 13%. Łącznie dostarczały one rzecze 20,8% wody, co stanowi połowę odpływu podziemnego wszystkich źródeł zlewni (40%).

O wodności rzeki w jej górnym odcinku decydują źródła położone bezpośrednio nad Wolica – 27 wypływów o łącznym wydatku 30,43 l/s. Zasilają one rzekę w 24,7% jej odpływu podziemnego. Na 1 km biegu rzeki przypada 3,2 l/s wody źródlanej (tab. 4). Odpływy ze źródeł w dolinie Kalinówki – 29 wypływów o wydatku 18,1 l/s, wynosi 14,6%. Na 1 km biegu cieków przypada 1,2 l/s wody źródlanej. Źródła potoku spod Czartorii – 4 wypływy o wydajności 0,75 l/s przekazują Wolicy poniżej 1% wody z jej odpływu podzie-

mnego. Na 1 km biegu cieką przypada 0,1 l/s wody źródlanej. Należy podkreślić, że w rzeczywistości udział wód źródłanych w zasilaniu rzeki jest nieco większy, gdyż w przedstawionych obliczeniach nie uwzględniono wydajności źródeł znajdujących się w stawach.

#### ZMIANY LICZBY I WYDAJNOŚCI ŹRÓDEŁ

Ocenę zmian liczby i wydajności źródeł wykonano na podstawie zestawienia materiałów archiwalnych z własnymi badaniami terenowymi. Pierwsze pomiary wszystkich źródeł wykonane były w lipcu 1961 r. (J. K a s p e r e k 1963). Własne badania terenowe przeprowadzono w sierpniu 1992 r. Sytuacja meteorologiczna roku 1961 i 1992 była zbliżona, oba lata można zaliczyć do lat suchych (Gospodarka Wodna 1992).

#### ZMIANY WYDAJNOŚCI ŹRÓDEŁ STALE FUNKCJONUJĄCYCH

Źródła zasilane z wyższego kredowego poziomu wodonośnego (240-260 m n.p.m.) należą do wypływów, które w ciągu minionych 30 lat nie zmieniły swojej wydajności. Należą one (w liczbie 18) do małych wypływów o średniej wydajności 0,5 l/s. Położone są w północnej części zlewni: grupy wypływów w Trościance, Hołużnie, Wólce Tuczępskiej, Majdanie Tuczępskim, Pielakach oraz źródłisko w Dańczypolu i wypływ w Lesie Gdeszyńskim w południowo-wschodniej części zlewni (ryc. 1).

Bardzo liczna jest grupa 30 źródeł, które zmieniły swoją wydajność (w porównaniu z materiałami archiwalnymi). Obok źródeł małych, o wydatku poniżej 0,5 l/s, znajdują się największe wypływy zlewni powyżej 10 l/s. Drenują one główny kredowy poziom wodonośny (205–230 m n.p.m.). Największe zmniejszenie wydajności stwierdzono w podboczowym liniowym wypływie w Omatowicach (228 m n.p.m.), gdzie wydajność 1,5 l/s w 1961 r. zmalała do 0,4 l/s w 1992 r. W Omatowicach (226 m n.p.m.), w podboczowym źródle, wypływającym spod konarów starej wierzby, stwierdzono spadek wydajności z 2,2 do 0,6 l/s. Wyraźne zmniejszenie wydajności zaobserwowano również w obu źródłach objętych systematycznymi badaniami. W lipcu 1961 r. źródłisko w Grabowcu Górze miało wydajność 17,6 l/s, w sierpniu 1992 r. – 9,7 l/s. Podobna sytuacja miała miejsce w Skomorochach Dużych. Z materiałów archiwalnych wynika, że grupa źródeł w 1961 r. miała wydajność 22,2 l/s, w sierpniu 1992 – 15,9 l/s.

#### ŹRÓDŁA ZANIKAJĄCE

Grupę 10 źródeł nie dających obecnie odpływu można określić jako źródła zanikające (ryc. 1). Z materiałów archiwalnych wynika, że w większości były one użytkowane gospodarczo, na kilku z nich zachowały się jeszcze drewniane lub betonowe obudowy.

Źródło w Hołużnie (256 m n.p.m.) ma betonową obudowę w kształcie kwadratu. Obok znajduje się betonowe koryto. Wypływ jest bardzo zanieczyszczony i zamulony. Woda już od pewnego czasu nie wydostaje się z betonowej obudowy. Podobna sytuacja jest w Maj-

danie Tuczępskim (250 m n.p.m.), również zasilanym z wyższego kredowego poziomu wodonośnego. Pozostałe źródła (5 w Ormatowicach, 1 w Czartorii, 1 w Filipinie i 1 w Dańczypolu) zasilane są z głównego kredowego poziomu wodonośnego. Tworzą one mało widoczne w terenie zawilgotnienia. Wyptywy są zamulone i zarośnięte, nie dają odpływu i sprawiają wrażenie młak. Dawniej były one wykorzystywane gospodarczo do pojenia bydła i do prania.

Na podstawie badań terenowych i materiałów archiwalnych można stwierdzić, że zanik źródeł związany jest nie tylko z ubożeniem głównego kredowego poziomu wodonośnego, ale również z zaniechaniem gospodarczego użytkowania wyptywów. Wraz z upływem czasu, przy ubożeniu zasobności wodnej powodowało to zamulanie miejsc wyptywu.

#### ŹRÓDŁA ZANIKŁE

W czasie badań terenowych zarejestrowano 7 źródeł zanikłych (ryc. 1), które w 1961 r. jeszcze funkcjonowały. Są to wyptywy w: Grabowcu, Czartorii, Ormatowicach, Skomorochach Małych i Trościance.

J. Kasperk (1963) pisze o źródle w Trościance, zasilanym z wierzchówkowego poziomu wodonośnego (270-280 m n.p.m.). Wyptywało ono na wysokości 280 m n.p.m., w pobliżu działu wodnego Wolicy i Wojślawki. Nie odnaleziono go w czasie badań terenowych. Nie pamiętają go również mieszkańcy.

Pozostałe źródła zasilane były z głównego kredowego poziomu wodonośnego. Zanik podboczowego źródła w Czartorii (228 m n.p.m.), obudowanego drewnem, związany jest z budową asfaltowej drogi. Wyptyw był miejscem kultu religijnego „Świętego Antoniego”, obok źródła stała kapliczka. Przy budowie drogi miejsce wyptywu zostało zasypane.

Inne źródła zanikłe również miały małą wydajność. Z rozmów z ludnością wynika, że wyptyw w Ormatowicach zanikł po przeprowadzonych melioracjach (koniec lat sześćdziesiątych), źródło w Szystowicach w latach 1983-1984. Obecnie miejsca wyptywów są zarośnięte trawą, w Grabowcu zaznacza się jeszcze nisza źródliskowa.

Z zestawienia zanikłych źródeł funkcjonujących jeszcze w 1961 r. wynika, że wszystkie drenowały główny kredowy poziom wodonośny (205-230 m n.p.m.). Tylko wyptyw w Trościance zasilany był z najwyższego czwartorzędowego poziomu wodonośnego (270-280 m n.p.m.). Na tej podstawie można wnioskować o ubożeniu głównego i najwyższego poziomu wodonośnego.

Zebrane materiały pozwalają na stwierdzenie, że w zlewni górnej Wolicy w ciągu minionych 30 lat zaszły bardzo duże zmiany w stosunkach wodnych. Najwyższy czwartorzędowy poziom wodonośny (270-280 m n.p.m.) i główny kredowy poziom wodonośny (205-230 m n.p.m.) zmniejszyły zasoby wodne. Natomiast zasobność wody wyższego kredowego poziomu wodonośnego (240-260 m n.p.m.) zmieniła się nieznacznie.

## PROPOZYCJE OCHRONY ŹRÓDEŁ

Niskie zasilanie atmosferyczne oraz zwiększony pobór wód i melioracje terenu spowodowały zubożenie zasobów wód podziemnych, prowadzące do zmniejszenia wydajności lub zaniku źródeł. W zlewni górnej Wolicy jest wiele źródeł, które ze względu na wysokie walory krajobrazowe i hydrologiczne zasługują na prawną ochronę jako pomniki przyrody. Taką ochroną objęte jest tylko źródłisko w Grabowcu Górze pod tzw. „Białą Górą”.

Na uwagę zasługuje grupa dwu źródeł w Trościance (248 m n.p.m.). Wypływają one na skraju lasu, u wylotu bocznej dolinki. Mają bardzo ciekawe położenie, jedno wypływa spod lewego zbocza doliny, drugie naprzeciwko, w odległości 7 m, spod zbocza prawego. Tworzą duże rozlewiska, w dnie których widoczny jest rumosż kredowy i zaznacza się pulsowanie wody. Przed połączeniem odpływy z rozlewisk utworzyły małą wysepkę. Jest ona siedliskiem zwierząt wodnych i ptactwa oraz wodopojem dla zwierząt leśnych. Łączna wydajność wypływów 1,3 l/s.

Równie malownicze położenia mają: źródłisko w Kolonii Dębina i grupa 5 źródeł w Skomorochach Dużych. Wypływy te, o naturalnych niszach, nigdy nie były użytkowane gospodarczo.

Przy źródłach w Majdanie Tuczępskim, Tuczępach, Pielakach, Dańczypolu zachowały się fragmenty betonowej lub drewnianej obudowy, w których można wyróżnić zbiorniki do poboru wody pitnej, pojenia bydła i pralnię. W Dańczypolu największy wypływ w źródłisku ujęty jest systemem rynien, które tworzą piękne kaskady i doprowadzają wodę do koryta. Źródło w Tuczępach związane jest z kultem religijnym. Na zboczu powyżej wypływu stoi kapliczka. Źródła te w dalszym ciągu są wykorzystywane przez ludność.

Do ochrony wytypowano 7 grup źródeł, ale wszystkie źródła górnej Wolicy powinny być chronione. Przemawia za tym ich istotna rola hydrologiczna, znaczący udział w zasilaniu rzeki, zwłaszcza przy niskich stanach wody, duże walory przyrodnicze i krajobrazowe.

## LITERATURA

- Bobiński E., Mayer W. 1992; Susza hydrologiczna w Polsce w latach 1989-1992 na tle wielolecia 1982-1992. *Gospodarka Wodna*, z. 12, Warszawa, 267-272.
- Chałubińska A., Wilgat T. 1954; Podział fizjograficzny województwa lubelskiego. Przewodnik V Ogólnopolskiego Zjazdu PTG, Lublin, 27-28.
- Harasimuk M. 1980; Rzeźba strukturalna Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Rozprawa habil., UMCS, Lublin, 37-53, 58-62.
- Kaspepek J. 1963; Stosunki wodne w dorzeczu Wolicy. Praca magisterska w Zakładzie Hydrografii UMCS, 21-54.
- Krajewski S. 1984; Wody szczelinowe kredy lubelskiej. *Przegląd Geol.*, z. 6, Warszawa, 359-362.
- Michalczyk Z. 1986; Warunki występowania i krążenia wód na obszarze Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Rozprawa habil., UMCS, Lublin, 39-56, 85-95.
- Pazdro Z. 1983; Hydrogeologia ogólna. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 336-339.
- Wilgat T. 1959; Z badań nad wodami podziemnymi Wyżyny Lubelskiej. *Annales UMCS*, s. B, vol. 12, Lublin, 227-235.
- Wilgat T. 1970; Kontrowersje na temat sposobu występowania wód w kredzie lubelskiej. *Przegląd Geogr.*, t. XLII, z. 1, Warszawa, 58-67.

- Wojciechowski K. 1971; Rola pokrywy lessowej w kształtowaniu się stosunków wodnych SE części Wyżyny Lubelskiej. *Prace Geogr.*, z. 29, Kraków, 60–63.
- Wywicka K. 1977; Wykształcenie litologiczne i węglanowe surowców skalnych masystrachtu lubelskiego. *Biuletyn Inst. Geol.*, 299, Z badań złóż surowców skalnych w Polsce, t. 9, Warszawa, 56–65.

## SUMMARY

The distribution and discharge of springs have been presented on the basis of field studies in the upper part of the Wolica river basin carried out in the years 1991-1992. The variability of their discharge was determined from an annual series of monthly measurements of two springs. Comparison of the author's materials with the archival data was the basis for evaluation of hydrographical changes in the basin.

Sixty-six springs have been registered in the area investigated, of which 46 are supplied from the upper cretaceous water-bearing horizon. The others drain the higher cretaceous water-bearing horizon (Fig. 1, 2). The total discharge of springs in the upper Wolica river basin was 49.3 l/s. This value is determined largely by the springs at Grabowiec Góra and Skomorochy Duże, the total discharge of which is 25.6 l/s constituting 52% of the discharge of all springs. Their discharge is very differentiated from 0.01 to 15.9 l/s (Fig. 1). A higher discharge variation refers to springs supplied from the main than higher cretaceous water-bearing horizon.

The discharge measurements of the springs at Grabowiec Góra and Skomorochy Duże point to a similar discharge rhythm of both spring complexes (Fig. 3). Differences occur only in the summer season, when the discharge of the lake at Grabowiec decreased from month to month, and that of the Skomorochy lake was maintained on the level of 16 l/s, which indicates bigger reserves of the underground water reservoir supplying the discharge at Skomorochy than Grabowiec. The average discharge amounts of the springs are approximate-Grabowiec 17.2 l/s, Skomorochy 16.2 l/s (Table 2). Discharge irregularity coefficients classify the springs as little variable.

From the comparison of the total spring discharge in the basin with the river outflow (123.7 l/s) it appears that 40% of water was supplied by springs. The biggest role in maintaining waterflow in the upper Wolica river is played by the lakes at Grabowiec and Skomorochy, which supplied the river with water in 20.8%.

From the gathered material it can be concluded that big changes in water relations have occurred in the upper Wolica river basin. The group of water sources which have decreased their output is numerous. Seven dried away springs have been registered, 10 can be recognized as dying. The highest quaternary water-bearing horizon and the main cretaceous water-bearing one have decreased their water reserves, while water availability of the higher cretaceous water-bearing horizon has changed slightly.

