

Źródło jako obiekt badań interdyscyplinarnych

*Rzeka, której
źródło wyschnie,
może żyć siłą
dopływów,
ale to nie jest już
ta sama rzeka.*

NN

Wstęp

Źródła to obiekty przyrody nieożywionej, w których następuje samoistny, skoncentrowany wypływ wód podziemnych na powierzchnię. Są tymi szczególnymi miejscami, gdzie następuje widoczne na powierzchni Ziemi zetknięcie atmosfery i podziemnej części hydrosfery. Źródła przyjmują rozmaite formy, występują w różnych położeniach w stosunku do form rzeźby terenu, odwadniają zbiorniki wód podziemnych zbudowane z różnorodnych skał. Wypływające z nich wody odznaczają się różnicowanymi własnościami fizycznymi i chemicznymi i zróżnicowaną wydajnością. Są zjawiskami dynamicznymi; dotyczy to w szczególności ich wydajności, w nieco mniejszym stopniu chemizmu, a najmniejszym – temperatury wody. Źródła stanowią siedlisko roślin i zwierząt o specyficznych wymaganiach – tworzą swoiste wyspy środowiskowe. Od dawna stanowiły bodziec do lokowania w ich sąsiedztwie osad, które niejednokrotnie przekształcały się w ośrodki miejskie, centra turystyczne i uzdrowiskowe. Naturalne wypływy wód podziemnych są miejscem zaopatrzenia w wodę, zazwyczaj wysokiej jakości. Walory krajobrazowe obszarów źródłiskowych, własności lecznicze wód, a w wielu kulturach – symboliczne znaczenie wody, przyczyniły się do tego, iż niektóre źródła zaczęto traktować jako sacrum i przypisywać im szczególną moc. Stawały się miejscami otoczonymi wyjątkowymi względami, a nawet celem pielgrzymek. Synonimy słowa źródło: zdroj, krynica – budzą pozytywne skojarzenia; są utożsamiane z czystą, odświeżającą i zdrową wodą.

Wielorakie aspekty istnienia i funkcjonowania źródeł spowodowały, że stały się one obiektami zainteresowania naukowego różnych dyscyplin przyrodniczych (geografia fizyczna, a w szczególności: hydrografia, hydrogeologia, hydrochemia, hydrobiologia, ekologia), inżynierskich (inżynieria środowiska, architektura krajobrazu),

humanistycznych (filozofia przyrody, historia, etnografia) i wreszcie – artystycznych.

Sposób postrzegania źródeł i ich roli w środowisku geograficznym, w krajobrazie, jest różny u przedstawicieli różnych dyscyplin. Dla jednych, źródła to przede wszystkim obiekty o znacznych walorach naukowych, niosące informację o naturze i mechanizmie procesów zachodzących w środowisku podziemnym; mają zatem walory edukacyjne, gdyż ułatwiają objaśnianie tych procesów. Dla innych, źródła mają głównie znaczenie praktyczne, gdyż są dogodnymi miejscami ujęcia wód do celów użytkowych. Dla jeszcze innych, źródła są siedliskiem specyficznych organizmów roślinnych i zwierzęcych. Nierzadko źródła są postrzegane jako miejsca o szczególnych walorach kulturowych i krajobrazowych.

Różnice i podobieństwa między podejściem przedstawicieli różnych dyscyplin podejmujących zagadnienia z zakresu krenologii znajdują także odzwierciedlenie w stosowanej terminologii.

Źródło jako obiekt badań geograficznych i geologicznych

Źródła, jako przedmiot badań naukowych geografów i geologów, budziły zainteresowanie już na początku wyodrębniania się tych dyscyplin. W latach 60. XVIII w. powstało czterotomowe dzieło nieznanego autora, który w rozdziale *O rzekach w powszechności* opisuje m.in. źródła rzek polskich. W „Bibliotece Warszawskiej” są liczne artykuły o źródłach, m.in. J. Spalskiego *O źródłach i rzekach podług P. Arago* (1848). Informacje na temat źródeł znajdujemy też u Wincentego Pola – pioniera geografii krakowskiej – m.in. we *Wstępie do hydrografii polskiej* (Pol 1851) oraz w *Obrazach z życia i natury* (Pol 1869), gdzie zamieścił mapę źródeł krasowych południowo-wschodniej części ziem polskich. Wśród polskich geografów i geologów szersze zainteresowanie źródłami, jako obiektem badań naukowych, datuje się na przełom XIX i XX wieku. Pod koniec XIX w. S. Zaręczny w objaśnieniach do *Atlasu geologicznego Galicji* (1894) opisał utwory wodonośne zasilające ważniejsze źródła południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. W *Ziemi* – czasopiśmie Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego, wydawanym w latach 1910-1950, opublikowano w 1913 r. opracowanie P. Przesmyckiego pt. *Źródła ginące w piaskach olkuskich*, a w 1921 r., na łamach *Przeglądu Górniczo-Hutniczego* – artykuł tego samego autora pt. *Źródła rzeki Białej i Szreniawy*. Ludomir Sawicki, prekursor nowoczesnej geografii na Uniwersytecie Jagiellońskim, na początku XX w. badał źródła Wyżyny Śląsko-Krakowskiej koło Strzemieszyc, Sławkowa, Okradzionowa i Ogródzieńca, Niecki Nidziańskiej – w rejonie Pińczowa i Buska oraz Gór Świętokrzyskich – w rejonie Białogonu.

Po II wojnie światowej badania źródeł zostały zintensyfikowane w latach 50. XX wieku, wraz z podjęciem prac nad *Mapą hydrograficzną Polski*. Koncentrowały się one głównie na obszarach wyżyn węglanowych oraz w górach, a w mniejszym stopniu – w nizinnej części Polski; powszechnie uważano bowiem, że Niż Polski jest stosunkowo ubogi w źródła. Badania prowadzone były w równej mierze przez geografów, jak i hydrogeologów. Można wyodrębnić kilka przenikających się nurtów badawczych, które można nazwać: terminologiczno-typologicznym, fizyczno-geograficznym, hydrogeologicznym, hydrochemicznym i regionalnym.

Terminologia dotycząca genezy i form występowania źródeł pojawia się w wielu pracach, głównie geograficznych. Termin „źródło” – w sensie potocznym oznaczający praktycznie każdy wypływ wód podziemnych na powierzchnię terenu, zastąpiony został przez bardziej ogólny – „naturalny wypływ wód podziemnych” (*Instrukcja...*, 1964). Źródło ma oznaczać jedynie jedną z form wypływu skoncentrowanego. Ze względu jednak na nieporęczność zbyt długiej nazwy, termin „źródło” – wbrew terminologicznym purystom – używany jest często jako synonim każdego wypływu, niezależnie od formy, jaką przyjmuje. Do opracowań terminologicznych, poza słownikami hydrologicznymi i hydrogeologicznymi, należą: *Instrukcja opracowania mapy hydrograficznej Polski 1:50 000* (1964) oraz artykuły K. Waksmundzkiego (1971) i J. Tomaszewskiego (1970, 1971), stanowiące próby uporządkowania nazewnictwa w odniesieniu do obszarów górskich, gdzie istnieje największe zróżnicowanie form wypływu. Typologia młak, nawiązująca do relacji między odpływem a ewapotranspiracją, zaproponowana przez J. Tomaszewskiego (1971), nie upowszechniła się jednak. Typologii źródeł Wyżyny Małopolskiej dokonała H. Czarnecka (1975) uwzględniając rodzaj utworów geologicznych, rodzaj przewodów wyprowadzających wodę oraz podstawowe cechy chemizmu i wydajności. Ma ona charakter regionalny. Istnieją także typologie wypływów występujących tylko w określonych warunkach środowiska geologicznego. Do tej kategorii zaliczyć można klasyfikację źródeł krasowych (Pulina 1999). Oryginalną typologię źródeł obszaru krystalicznego Sudetów, opartą na reżimie ich wydajności, w nawiązaniu do charakteru środowiska geologicznego, przedstawił A. Wojtkowiak (2000). Na podstawie badań w Sudetach wydzielił źródła o reżimie szczelinowo-hipergenicznym, szczelinowo-hipergeniczno-pokrywowym i pokrywowym.

W pracach o charakterze fizyczno-geograficznym istotnym elementem charakterystyki źródeł jest ich położenie w stosunku do form rzeźby terenu (wierzchowinowe, grzbietowe, stokowe, dolinne, terasowe, korytowe itd.). Położenie źródła niesie pośrednio informację o wielkości obszaru zasilania. Informacji o położeniu źródła towarzyszy często określenie rodzaju przewodów wyprowadzających wodę ze skały (źródło szczelinowe, porowe, szczelinowo-krasowe itd.) (Fot. 1- 4). Tego typu opis znajdujemy w większości prac geograficznych .

Fizyczno-geograficzne badania źródeł dotyczyły różnorodnych aspektów ich występowania. Jednym z nich jest „wodność” obszaru, której świadectwem ma być m.in. gęstość źródeł („uźródłowienie”). Posłużyła ona J. Pawlikowi-Dobrowolskiemu (1965) do oceny wpływu poszczególnych elementów środowiska geograficznego, głównie budowy geologicznej, na rozmieszczenie, gęstość i wydajność źródeł karpaccich. Badania Z. Maksymiuka i E. Tomaszewskiego (1997) w Masywie Śnieżnika wykazały przestrzenną zgodność tego wskaźnika z modułem odpływu podziemnego. Ten z kolei, był porównywany z sumaryczną wydajnością źródeł odniesioną do jednostki powierzchni (m.in. Michalczyk 1995, 1997).

Położenie źródeł, przejawiające się często występowaniem stref o wyższym niż przeciętne natężeniu tego zjawiska, stanowiło wskazówkę do wyznaczania stref drenażu wód podziemnych uwarunkowanych stratygrafią i tektoniką utworów wodonośnych. Takie podejście znajdujemy zarówno w pracach geografów (Janiec 1972; Maksymiuk

1977, 1980; Łajczak 1981; Rogalińscy 1985; Biernat i in. 2000), jak i hydrogeologów (m.in. Staśko 1996, 2002). Podobnie, od dawna geografowie i hydrogeolodzy, podejmowali temat zależności temperatury wody od wysokości położenia źródła nad poziomem morza. W latach 1841-1915 ukazywał się miesięcznik *Biblioteka Warszawska*, w którym zamieszczane były liczne artykuły o tematyce wodnej, jak: J.B. Puschka *O temperaturze źródeł okolicy Warszawy* (1844), L. Zejsznera *O temperaturze źródeł tatrowych i pasm przyległych* (1844), w której autor przeprowadził wnikliwą analizę wydajności i temperatury źródeł w zależności od budowy geologicznej (vide Mikulski 1978). Temperaturę źródeł tatrzańskich położonych w różnych piętrach klimatycznych mierzył w latach 70. XIX w. L. Świerż (1912). Znacznie później, badania tego typu prowadzili: w Tatrach – Z. Ziemońska (1960), w Karpatach Fliszowych – Z. Pietrygowa (1973), w Sudetach – H. Kryza (1988), S. Staśko (1996) oraz A. Bartnik i M. Walisch (1997).

Na podstawie pomiarów temperatury, chemizmu i wydajności źródeł oraz informacji o ich rozmieszczeniu, określono warunki krążenia wody w obrębie różnych regionów, m.in. na Wyżynach Krakowskiej i Miechowskiej (Gil i in. 1967; Tłałka 1970; Dynowska 1983), Lubelskiej (Wilgat 1958, 1959; Janiec 1972, 1984; Michalczyk 2001), na Rztoczcu (Michalczyk, red. 1996a), w Sudetach (Tomaszewski 1977; Staśko 1996, 2002; Kryza 1983, 1988; Wojtkowiak 2000), na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej (Rózkowski J., Leszkiewicz 1999; Tyc 1997). W Tatrach, gdzie na niewielkim obszarze występuje bardzo duże zróżnicowanie warunków hydrogeologicznych, badania takie prowadziły K. Wit-Jóźwik (1974) i Z. Ziemońska (1966). Różna gęstość źródeł, wydajność, temperatura oraz stopień ich mineralizacji w poszczególnych piętrach i wydzielonych strefach świadczy o różnej zasobności zbiorników wód podziemnych i zróżnicowanym charakterze krążenia wód.

Jednym z najważniejszych zagadnień krenologicznych jest reżim wydajności źródeł, który świadczy o sile oddziaływania czynników zewnętrznych (atmosferycznych) i wewnętrznych (geologicznych) na wody podziemne. Znajomość zmian wydajności źródeł pozwala ocenić zasobność zbiorników wód podziemnych na podstawie regresji wydajności obliczonej z klasycznej formuły Mailleta, bądź jej wariantów. Jako jedni z pierwszych formułę tę zastosowali inżynierowie-hydrologi: K. Pomianowski, M. Rybczyński i K. Wóycicki (1934) do obliczenia zasobów wód podziemnych, w odniesieniu do źródeł w Alwerni k. Krakowa. Wydajność źródeł posłużyła I. Dynowskiej (1964) do obliczenia retencji podziemnej i zasobności zbiornika kredowego w dorzeczu górnej Szreniawy.

Pomimo znaczenia informacji o zmianach wydajności źródeł, literatura dotycząca ich reżimu hydrologicznego jest stosunkowo uboga, brak jest bowiem długoterminowych pomiarów wydajności. Monitoring źródeł prowadzony przez IMGW ogranicza się do jednostkowych przypadków. Rzutuje to na jakość opracowań, które mają charakter fragmentaryczny, dotyczą zwykle niewielkich obszarów i różnych okresów, co utrudnia dokonywanie analiz porównawczych. Wśród prac „reżimowych” wyróżniają się opracowania, w których wykorzystano dane wieloletnie. Należą do nich: obszerne studium H. Czarneckiej (1973) dotyczące kilkunastu źródeł Wyżyny Małopolskiej oraz praca Z. Pietrygowej (1976) o reżimie źródeł stokowych i dolinnych w obszarze



Fot. 1. Źródło terasowe w Kobylanach w zlewni Rudawy
(fot. M. Baścik)



Fot. 2. Źródło terasowe w Patrzykowie w zlewni Warty
(fot. M. Baścik)



Fot. 3. Źródło misowe w Imbramowicach w zlewni Dłubni – pomnik przyrody nieożywionej (fot. M. Baścik)



Fot. 4. Źródło szczelinowe w Mnikowie w zlewni Sanki. Widoczne pozostałości kamiennego „koryta” odprowadzającego wodę do pobliskiego młyna (fot. M. Baścik)

fliszowym. Powstało również kilka prac na temat reżimu wybranych, zazwyczaj wydajnych źródeł krasowych, m.in. Wywierzyska Olczyskiego (Małecka, Humnicki 1989), źródła Prądnika (Kleczkowski 1971), czy też Niebieskich Źródeł k. Tomaszowa Mazowieckiego (Małecka 1997a). Tendencje zmian hydrologicznych źródeł na terenie Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych województwa katowickiego w latach 1986-1996 były przedmiotem pracy A. Tycy i J. Opołki-Gądek (1999).

Długoletnie serie obserwacyjne wydajności źródeł pozwalają na podjęcie prób analizy wpływu aktywności Słońca na reżim zasobów wodnych (Michalczyk, Turczyński 1999). Liczbowo-opisowa charakterystyka wydajności źródeł i jej zmienności zastąpiona została z czasem przez analizę wykorzystującą zaawansowane procedury statystyczne, jak np. w pracy P. Jokiela (1997), gdzie na podstawie rachunku autokorelacyjnego określono bezwładność wydajności źródeł, czy też we wspomnianej już pracy A. Wojtkowiaka (2000), gdzie prawidłowości zmian wydajności źródeł charakteryzowano miarami regresji. Na podstawie analizy wydajności źródeł przeprowadza się też ocenę innych charakterystyk wód podziemnych (Jokiel, Maksymiuk 1995).

Obszerną grupę publikacji stanowią prace z zakresu hydrochemii źródeł. Ta dziedzina wiedzy rozwinęła się stosunkowo wcześniej, dzięki badaniom własności leczniczych wód mineralnych. W pierwszej poł. XVII w. zainteresowano się występowaniem wód mineralnych i cieplic na ziemiach polskich. Pierwsza praca z tego zakresu pt. *Cieplice Wojciecha Oczko*, zawierająca m.in. opis wód mineralnych, została wydana w 1578 r. Kilka lat później, w 1617 r. ukazała się praca lekarza Erazma Syxta pt. *Cieplice w Szkle* (Mikulski 1978).

Syntetyczne dane dotyczące źródeł i wód mineralnych zawiera rozprawa Franciszka K. Giżyckiego pt. *Badania w przedmiocie rzeczy przyrodzonych w Galicji, w Królestwie Polskim, na Wołyniu i na Podolu, z przydaną mapą geograficzną* (1845). Jedną z pierwszych prac doktorskich z dziedziny zagadnień wodnych była opracowana przez lekarza Franciszka Marczykiewicza *Hidrografia miasta Krakowa i jego okręgu* (1847), dotycząca przede wszystkim wód o znaczeniu leczniczym (Piasecka 1970). Wśród badaczy źródeł wód leczniczych należy wspomnieć lekarzy: J. Dietla, który opisał własności wód mineralnych wielu miejscowości Karpat i Podkarpacia oraz J. Majera, Żebrawskiego, Lutostańskiego, Torosiewicza i Zieleniewskiego.

W 1891 r. profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego, geolog – W. Szajnocha, usystematyzował wyniki wcześniejszych prac wykonywanych głównie przez lekarzy i balneologów, jak również wyniki swoich badań źródeł mineralnych występujących na terenie Galicji. Praca W. Szajnochy (1891) zawiera szczegółowe dane dotyczące składu chemicznego źródeł, z podziałem na solanki, szczawy oraz wody siarczane, wapienne, żelaziste i cieplice. Jej celem było przedstawienie bogactwa wód mineralnych tego regionu oraz możliwość ich wykorzystania dla celów leczniczych. Opis i rozmieszczenie szczaw Karpat Wschodnich znajdujemy też w jego pracy z 1927 r. *O źródłach siarczano-słonnych w Niecce Nidziańskiej* pisał m.in. R. Rostowski (1936).

W badaniach geografów i geologów najczęściej pojawiającym się wątkiem była zależność składu chemicznego wód źródłanych od cech utworów wodonośnych oraz interpretacja zmian chemizmu wód, zmierzająca do określenia warunków krążenia

wody, a w szczególności - warunków zasilania wód podziemnych (m.in. Dynowski, Zbadyńska 1974).

Koniec XX w. zaznaczył się intensyfikacją badań nad dostawą antropogenicznych zanieczyszczeń do środowiska wód podziemnych, zwłaszcza związków biogenych, w tym – azotanów (Rózkowski J. 1996, 1999; Tyc 1997; Siwek 2001). Rozwój obliczeniowych technik cyfrowych umożliwił zastosowanie analizy czynnikowej do wyodrębnienia antropogenicznych i naturalnych składowych formowania chemizmu wód źródłanych (Chełmicki, Siwek 2001; Siwek 2004).

Coraz lepsze rozpoznanie rozmieszczenia, cech i antropogenicznych przemian źródeł skłoniło I. Dynowską (1986) do opracowania krótkiej syntezy ich regionalnego zróżnicowania w Polsce i opublikowania mapy źródeł w Atlasie, zasobów, walorów i zagrożeń środowiska geograficznego Polski (Dynowska 1994). Jak dotąd, jest to prawdopodobnie jedyne opracowanie poświęcone temu zagadnieniu w skali całego kraju. Syntetyczne opracowania dotyczące źródeł dużych regionów geograficznych Polski powstały w odniesieniu do Wyżyny Małopolskiej jako całości (Czarnecka 1973), Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej (Dynowska 1983; Chełmicki red. 2001), Tatr (Małecka 1997b) i Podhala (Macioszczyk 1959) oraz Wyżyny Lubelskiej i Roztocza (Rederowa 1971; Janiec 1972; Michalczyk, red. 1996a,b, 2001; Michalczyk 1997). Szczegółowe informacje o wydajności i charakterze źródeł zawierają też *Mapy hydrograficzne w skali 1:50 000* dotyczące obszaru Tatr Zachodnich (Wit, Ziemońska 1960) i Tatr Wysokich (Wit-Jóźwik 1974). Monografię źródeł siarczkowych w Karpatach przedstawiła L. Rajchel (2000).

Coraz lepsze rozpoznanie źródeł w różnych regionach Polski zachęca do podejmowania prób stworzenia bazy danych źródeł (Buczyński i in. 2003). O ile stworzenie takiej bazy w obrębie jednolitych wewnętrznie regionów nie powinno sprawiać trudności, to problematyczne będzie stworzenie bazy uniwersalnej, czego przyczyną jest wielkie zróżnicowanie wielkości i liczby źródeł w poszczególnych obszarach. Z tego względu należy zmierzać do ustalenia odmiennych zasad generalizacji i wyboru źródeł, które winny być uwzględnione w takiej bazie.

Źródło jako obiekt badań hydrobiologicznych

Źródła są obiektami o szczególnym znaczeniu także z punktu widzenia hydrobiologii. Ich specyfika polega na tym, iż wody źródlane, w porównaniu z wodami rzecznyymi i jeziornymi, charakteryzują się względnie stałymi warunkami termicznymi, mało zmiennym składem chemicznym oraz ubóstwem substancji odżywczych w postaci materii organicznej (Kawecka, Eloranta 1994). Stabilne warunki panujące w źródłach można zatem określić jako chemostatyczne. Warunki fizykochemiczne wody źródlanej są stosunkowo stabilne w ciągu całego roku, a jednym z niewielu czynników odznaczających się wyraźną sezonowością jest dopływ światła. Zmienna ilość światła reguluje zdolność glonów do fotosyntezy, co ma istotne znaczenie dla rozwoju fauny źródlanej.

Klasyfikacja źródeł stosowana w hydrobiologii różni się od podziałów stosowanych w hydrogeologii i hydrografii. Z punktu widzenia badań organizmów

wodnych istotne jest to, czy wypływ wody następuje burzliwie czy też spokojnie; czy w miejscu wypływu tworzy się zbiornik wodny, w którym następuje spowolnienie wymiany wody; czy miejsce wypływu jest zabagnione i porasta je roślinność hydrofilna. Źródła, w których następuje obfity, często burzliwy wypływ wody nazywane są przez hydrobiologów reokrenami. Źródła, gdzie w miejscu wypływu następuje gromadzenie wody w postaci małego zbiornika, z którego następuje wypływ wody do zasilanego przezeń potoku – nazywane są limnokrenami, co w terminologii hydrograficznej, odpowiada źródłom misowym lub basenowym. Nieskoncentrowane wypływy wody w formie zabagnionych młak, zwane są helokrenami. Limnokreny są bogatsze w substancje odżywcze niż reo- i helokreny (Podbielkowski, Tomaszewicz 1996). Zarówno w helokrenach, jak i limnokrenach obserwowane jest bogactwo mchów zasiedlonych przez specyficzną mcholubną florę i faunę złożoną z glonów, pierwotniaków, wrotków, wodopójek i niesporczaków (Mikulski 1982).

W zimnych źródłach, w których temperatura wody wynosi około 4-6°C, żyją organizmy stenotermiczne i oligotermiczne, które nie znoszą dużych wahań temperatury wody. W zimie, woda źródłana jest cieplejsza od wód rzecznych i jeziornych, co stanowi zachętę do gromadzenia się w pobliżu źródeł różnych organizmów.

Tam, gdzie woda wypływająca ze źródła spływa po stromych skałach, pokrywając je cienką warstwą, powstają siedliska higropetryczne (dosł.: wilgotnych skał). Zwilżone powierzchnie skał zasiedlone są przez drobne organizmy, które powodują odczuwalną przez człowieka śliskość. Osady tworzące się w sąsiedztwie źródeł mogą powstawać zarówno na drodze biogenicznej, jak i chemicznej. Tak jest w miejscach wypływu wód siarczkowych, gdzie osady biogeniczne powstają w wyniku metabolizmu bakterii siarkowych; tak też jest w przypadku bakterii żelazistych, w obecności których powstają koloidalne osady hematytu (Rajchel i in. 2000).

Źródła tworzą specyficzne warunki do rozwoju roślinności wodolubnej. W Polsce, wśród roślin typowych dla środowisk źródliskowych dominują mchy, wśród roślin wyższych – rukiew wodna, a wśród glonów – okrzemki zimnowodne. Mszakom towarzyszą rośliny naczyniowe, tworząc zbiorowiska mieszane. Źródłom solankowym, siarkowym i żelazistym również towarzyszą charakterystyczne zespoły roślinności. W sąsiedztwie solnych źródeł okolic Buska (rezerwat „Owczary”) stwierdzono występowanie wielu gatunków halofitów (Medwecka-Kornaś 1952; Trzcńska-Tacik 1988; Łajczak 2001).

Zdecydowanie odmiennie warunki panują w źródłach gorących, których odczyn może być bardzo zróżnicowany ($1,3 < \text{pH} < 9,5$). Zawierają one często dużo chlorków, siarczanów, węglanów i krzemianów, a z mikroelementów – fluor, arsen, rtęć, miedź i cynk. Są one od dawna obiektem szczególnego zainteresowania badaczy początków życia na Ziemi. Okazuje się bowiem, że nawet w temperaturze przekraczającej 80°C, zdolne są egzystować niektóre bakterie i sinice. W gorących źródłach Yellowstone dwa gatunki sinic występują w wodach o temperaturze 85,2°C. Wiele mikroorganizmów jest w stanie przeżyć temperaturę 90°C, a szczególną zdolność do egzystencji w skrajnych warunkach środowiska wykazują organizmy

żyjące w środowiskach gorących i kwaśnych. W gorących źródłach wyeliminowany jest taki czynnik ekologiczny, jak wyjadanie organizmów przez zwierzęta (Kawecka, Eloranta 1994).

Świat organiczny siedlisk źródłiskowych podlega zmianie wraz z biegiem cieku, gdzie następują stopniowe zmiany warunków życia. Zmiany te, ujęte w teorię *river continuum* (Vannote i in. 1980) wynikają ze zmian fizycznych cech koryta rzecznego. Z biegiem rzeki następują zmiany ładunku, transportu i depozycji materii organicznej. Znajduje to odzwierciedlenie w przemianach świata zwierzęcego i roślinnego wzdłuż rzeki. Teoria *river continuum* wpłynęła na uświadomienie potrzeby całościowego, interdyscyplinarnego podejścia do rzek i źródeł.

Źródło jako obiekt badań kulturowych

Źródła stanowią szczególny element kulturowy; od dawna przypisywano im właściwości nadzwyczajne, a często wartość sakralną. Związane jest to z symboliką wody postrzeganej jako źródło życia. Szczególną czcią otaczane były źródła, które funkcjonują w świadomości jako te, których woda ma właściwości uzdrawiające, lecznicze.

Cudowne właściwości wód „świętych źródeł” często stanowiły podstawę do rozwoju kultu religijnego w małych miejscowościach, które dzięki nim zaistniały na mapie Polski jako miejsca o znaczeniu turystycznym lub kulturowym. Źródła te często stanowiły bodziec do rozwoju takich miejsc. Kulturowe aspekty istnienia źródeł są obiektem zainteresowania przede wszystkim etnografów i kulturoznawców.

Podania, legendy, a czasem i historyczne informacje dotyczące „świętych źródeł” są przekazywane z pokolenia na pokolenie, zapisane w materiałach archiwalnych, lokalnych kronikach, względnie w księgach parafialnych. Informacje o pojedynczych źródłach pojawiają się czasem w monografiach geograficznych lub opracowaniach historycznych danej miejscowości lub regionu (m.in. Przemsa-Zieliński 1998). W pracach niemieckich z początku XX w. odnajdujemy informacje na temat tajemniczych źródeł regionu śląskiego i sudeckiego, określanych mianem „świętych”, które były znane już w czasach prehistorycznych, a których kult przetrwał do dnia dzisiejszego. Są to m.in. „Dobre Źródło” a Sosnowce, czy też „Święte Źródło” na Śląży (Ciężkowski 2001). Z 1. poł. XVIII w. pochodzą prace Benedykta Chmielowskiego o charakterze encyklopedycznym, w których autor zamieszcza m.in. wiele nieprawdopodobnych informacji o cudownych źródłach, rajskich i piekielnych rzekach (Mikulski 1978).

Niewiele jest opracowań, w których zebrane byłyby informacje o cudownych źródłach w skali całej Polski. Przykładem tego typu zestawienia jest praca M.W. Wiśniewskiego (1998) o leczniczych źródłach w miejscach sakralnych. W pracach geograficznych tego typu badania źródeł są marginalne, prowadzone niejako „przy okazji” kartowania hydrograficznego, czy badań hydrochemicznych niemniej trudno nie zauważać takiego zjawiska, które – szczególnie dla miejscowej ludności – ma czasem bardzo istotne znaczenie. W monografii pod redakcją Z. Michalczyka (2001) są zawarte interesujące informacje o licznych „świętych” źródłach

Wyżyny Lubelskiej i Roztocza, których wody są uznane przez miejscową ludność za lecznicze (Fot. 5). Autorzy zwracają uwagę, że na obszarze tym istnieje wiele źródeł, w użytkowaniu których ważną rolę – zarówno dla katolików, jak i wyznawców prawosławia – odgrywa tradycja i kult religijny.

Na Wyżynach Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej w trakcie badań krenologicznych stwierdzono liczne źródła związane z kultem maryjnym, np. w Leśniowie k. Żarek (Fot. 6), czy w Dzietrznikach k. Wielunia (oba w dorzeczu Warty) lub z kultem świętych: Jana Chrzciciela, Jana Nepomucena, Rocha, Wojciecha, np.: w Łanach Wielkich-Żarnowcu (dorzecze Pilicy), w Cieślinie (dorzecze Czarnej Przemsy), Czernej k. Krzeszowic (dorzecze Rudawy – źródła św. Eliasza i św. Elizeusza). Związane są z nimi liczne legendy, a woda źródłana uznawana jest przez miejscowych jako uzdrawiająca (Dynowska 1983; Baścik, Chełmicki 2000, 2002).

Osobliwością Gór Świętokrzyskich są liczne źródła o szczególnych właściwościach wód, z którymi związane są barwne legendy. Najbardziej znane źródło św. Franciszka jest położone przy szlaku turystycznym ze Św. Katarzyny na Łysicę. W tradycji miejscowej ludności funkcjonuje jako źródło o właściwościach leczniczych, szczególnie korzystnych w leczeniu wzroku. Duże natężenie ruchu turystycznego w pobliżu wypytów obserwuje się głównie w sezonie letnim (Biernat 2002).

W celu określenia jakości wód źródeł uznawanych za „święte” często wykonuje się analizy cech fizykochemicznych. W przypadku wód wybranych źródeł Wyżyny Lubelskiej i Roztocza ustalono, że ich skład chemiczny nie różni się od typowego składu wód tego obszaru (Michalczyk, red. 2001). Podobne wyniki uzyskano w trakcie badań źródeł Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej (Chełmicki, red. 2001).

Źródło jako obiekt badań krajobrazowych

Źródło – jako abiotyczny element środowiska przyrodniczego, powstały w wyniku określonych warunków geologicznych, geomorfologicznych i klimatycznych – jest czynnikiem kreującym krajobraz, współtworzącym geograficzną przestrzeń.

Krajobraz utożsamiany jest często z pojęciem środowiska geograficznego (Ciołek 1964). W literaturze geograficznej, jak również w pracach z zakresu architektury krajobrazu pojawiło się, zwłaszcza w ostatnim czasie, wiele opracowań podkreślających rolę wody w krajobrazie; bardzo niewiele natomiast jest prac traktujących źródła jako interesujący element krajobrazu.

Wielu elementów, obiektów i cech przyrodniczych nie postrzegano dawniej jako wartości. Niestety nie postrzega się ich również i dzisiaj. Często uznanie ich wartości następuje dopiero w przypadku zagrożenia lub utraty. Tak jest, na przykład, na obszarze Górnego Śląska i jego obrzeża, gdzie prowadzono prace nad rozpoznaniem jego walorów przyrodniczych. Obejmowały one wprawdzie wszystkie elementy przyrody nieożywionej, jednak w największym stopniu dotyczyły wartości geomorfologicznych (Waga 2001).

Znaczenie wody w kompozycjach architektonicznych jest przedmiotem badań architektów krajobrazu. Wiele założeń architektonicznych od czasów starożytnych powstało w oparciu o wykorzystanie elementu wody. Traktowano ją często jako

element konieczny do kreowania przestrzeni, a także jako element symbolizujący naturę duchową człowieka. W architekturze greckiej bardzo istotne było miejsce założeń architektonicznych w krajobrazie; budowle poświęcane bóstwom związanym z wodą powstawały w pobliżu rzek, mórz, czy źródeł, np. sanktuarium Apollina w Delfach ze świętym źródłem Kastali, z którego wróżyła Pytia. Źródło, jako miejsce spotkań, czy rytuałów związanych z kultem wody, było prototypem pierwszej fontanny, jako akwetycznej formy architektonicznej (Petri 2001).

Bardzo niewiele jest prac z zakresu architektury krajobrazu, które traktowałyby źródło jako element współtworzący krajobraz. Tymczasem źródło samo w sobie stanowi bardzo interesujący i ważny element krajobrazu. Istnieją różnorodne aspekty obecności i funkcjonowania źródeł w krajobrazie. Różne formy wypływu, zmienność wydajności, czy też towarzysząca im roślinność powodują, że źródła odgrywają dużą rolę w kształtowaniu naturalnego krajobrazu. Ze względu na duże znaczenie gospodarcze – zaznaczają się również w krajobrazie antropogenicznym, a jednocześnie posiadają wartość kulturową (Baścik 2003).

Rozwój gospodarczy powoduje zmiany w krajobrazie. W przypadku, gdy zmiany wprowadzone przez człowieka są duże, można mówić o krajobrazie kulturowym (Bogdanowski 2000). Bardzo często o rozwoju sieci osadniczej – szczególnie na obszarach wyżyn węglanowych – decydowała obecność wydajnych źródeł. Pobór wody ze źródeł był najwcześniejszą i najtrwalszą formą zaopatrywania się ludności w wodę. Proces kształtowania się sieci osadniczej w oparciu o źródła, w ubogim w wody powierzchniowe i najczęściej bezdrożnym terenie Wyżyny Lubelskiej i Roztocza, przedstawiła I. Burlikowska (1990). Również proces osadnictwa w Dolinie Prądnika ściśle łączył się z obecnością wody źródlanej, która wykorzystywana była do celów konsumpcyjnych i gospodarczych, a nieco później – rekreacyjnych i turystycznych (Myga-Piątek 2001). Na bazie wody Prądnika, zasilanego wydajnymi źródłami krasowymi, działało w XVII - XVIII w. około 30 młynów zbożowych (Myczkowski, Oremus 1985). Dzisiaj, nierzadko w pobliżu źródeł, znajdują się pozostałości starych budowli wodnych, co dodatkowo podkreśla walory krajobrazowe okolicy, np. w Kamieńczycach w zlewni Szreniawy (źródło „Spod Młyna”), w Imbramowicach w zlewni Dłubni (Drzał, Dynowska 1982), czy też w zlewni Wiercicy.

Od początku lat 70. XX w. zaczął się intensywny proces ujmowania źródeł dla potrzeb zaopatrzenia ludności w wodę pitną. Urządzenia hydrotechniczne oraz obiekty architektoniczne związane z użytkowaniem źródeł, często istotnie wpływają na zmianę krajobrazu. Obudowa źródeł stanowi pewnego rodzaju formę małej architektury (Jokiel 1997). Zła, nieestetyczna obudowa zaburza ład w krajobrazie i powoduje dyskomfort w jego odbiorze, natomiast dobrze wkomponowana w środowisko – może stanowić atrakcyjny element krajobrazu, jak np. źródło w Wambierzycach lub źródło św. Jana w Ojcowie (Fot. 7) – z budowlą ozdobioną glorią z 1933 r. (Myczkowski 1995). Dotyczy to zarówno ujęć wody dla celów gospodarczych, jak również tzw. cudownych źródeł, stanowiących szczególny element sakralny w krajobrazie kulturowym. Nierzadko bowiem przy źródle budowano kapliczkę, ołtarz, stawiano krzyż lub figurę świętego – zazwyczaj patrona źródła. Są też niestety przykłady, gdzie ingerencja człowieka jest zbyt wielka i – przy okazji „upiększania”



Fot. 5. Źródło z Kapliczką Na Wodzie w Krasnobrodzie (fot. I. Sochan)



Fot. 6. Źródło w Żarkach-Leśniowie k. Częstochowy, uznawane za cudowne (fot. M. Baścik)



Fot. 7. Źródło Mitości” w Ojcowskim Parku Narodowym
(fot. M. Baścik)



Fot. 8. Źródło “Św. Jana” w Ojcowie (fot. J. Siwek)

źródeł, których właściwości są uznane za nadzwyczajne – prowadzi do całkowitego przeobrażenia miejsca wypływu (Baścik, Chełmicki 2000).

Źródła są obiektami, w pobliżu których człowiek chętnie wypoczywa; stanowią bodziec dla rozwoju rekreacji i turystyki. Dotyczy to, przede wszystkim, malowniczo położonych tatrzańskich i wyżynnych źródeł krasowych. Coraz częściej też, w bliskim sąsiedztwie źródeł, sytuowane są zabudowania gospodarcze lub lotniskowe, co powoduje zmianę krajobrazu – z naturalnego na kulturowy (przeobrażony). Ze względu na swą atrakcyjność, najbardziej interesujące źródła i ich otoczenie mogą ulec przeobrażeniu, poprzez wprowadzenie infrastruktury turystycznej. Tak jest np. w przypadku źródeł „Zygmunta” i „Elżbiety” w Złotym Potoku k. Częstochowy, o unikatowych wartościach poznawczych i krajobrazowych. Na pogarszanie estetyki cennych krajobrazowo źródeł w Stokach Kwaśniowskich, Świniuszcze i Czarnym Lesie (Park Krajobrazowy „Orlich Gniazd”), które ulegają coraz większej degradacji, głównie w wyniku zabudowy otoczenia domkami lotniskowymi, zwraca uwagę A. Tyc (2001).

Źródła mogą być przedmiotem doznań estetycznych, i jako takie – docenione przez człowieka – stanowią swoisty element krajobrazu, budzący zainteresowanie pielgrzymów i turystów. Przykładami są: „Źródło św. Eliasza” w Czatkowicach k. Krzeszowic, ujęte w betonową obudowę w kształcie serca, czy też „Źródło Miłości” w Ojcowie (Fot. 8) ze stylizowaną obudową kamienno-betonową. Od dawna bowiem istniała tendencja do otaczania źródeł urozmaiconymi, często wymyślnymi, formami architektonicznymi.

Źródła nie tylko są obecne w krajobrazie, lecz równocześnie kształtują krajobraz. Są elementem wrażliwym na zmiany w środowisku wywołane przez procesy naturalne i przez człowieka. Jednocześnie samo źródło w swej naturze jest zmienne, a więc wpływa na zmiany krajobrazu (Baścik 2003). Badania krajobrazowe, prowadzone m.in. przez geografów, powinny zmierzać do całościowego traktowania środowiska, a jednocześnie do uznania każdego jego elementu za bardzo istotny dla funkcjonowania człowieka. Podobnie ochrona źródeł, pomyślana nie tylko jako ochrona miejsca wypływu wody podziemnej na powierzchnię ziemi, ale również jako ochrona jego otoczenia, ze wszystkimi elementami przyrody ożywionej oraz elementami kulturowymi, jest jednocześnie formą ochrony krajobrazu; jest tożsama z ochroną krajobrazu.

Źródło jako obiekt chroniony

Źródło od najdawniejszych czasów było obiektem zainteresowania jako użytkowy element przyrody, wykorzystywany powszechnie do celów konsumpcyjnych i gospodarczych. Ochrona źródeł w rozumieniu ochrony ujęć wody pitnej ma w Polsce wielowiekowe tradycje. Stosunkowo niedawno natomiast zaczęto doceniać rolę źródeł jako ważnego ogniwa w systemie hydrologicznym i postrzegać je jako obiekty godne ochrony ze względu na ich walory krajobrazowe, poznawcze i ekologiczne, jak również ze względu na ich szczególne właściwości hydrochemiczne. Potrzeba ochrony źródeł wynika także z nasilającej się ingerencji człowieka w środowisko, powodującej dewastację naturalnych tworów przyrody. Coraz częściej za priorytetową

zasadę gospodarowania w kraju uznaje się ochronę środowiska przyrodniczego z racjonalnym wykorzystaniem jego zasobów oraz prawidłowe kształtowanie przestrzeni geograficznej (Szalewska 1999).

Na obszarze parków narodowych lub w obrębie rezerwatów przyrody wszystkie elementy środowiska, a więc również źródła podlegają ochronie prawnej. Źródła o wyróżniających się właściwościach, które znajdują się na terenach o niższym statusie ochrony, a więc w parkach krajobrazowych, obszarach chronionego krajobrazu i w otulinach parków, a także źródła położone poza obszarami chronionymi, powinny być objęte ochroną indywidualną i uznane za pomniki przyrody nieożywionej. W Polsce do połowy lat 80. XX w. na 13,5 tys. pomników przyrody – jedynie 9 stanowiły źródła (Kostrakiewicz 1990). W latach 90. wzrosło zainteresowanie źródłami zmierzające do ich ochrony, w wyniku czego powiększyła się liczba źródeł – pomników przyrody, m.in. kilka źródeł na Roztoczu w Karpatach. W 2000 r. liczba pomników przyrody w Polsce wynosiła 33 094. Liczbę chronionych źródeł szacowano na zaledwie około 80 (Ochrona... 2001). Problem ochrony źródeł podejmowali w swoich pracach zarówno geografowie, hydrogeolodzy, jak i hydrobiolodzy. Zróżnicowane warunki hydrogeologiczne, geomorfologiczne, jak również odmienny stopień antropogenicznych zagrożeń sprawiają, że w poszczególnych regionach Polski istnieją różne przyczyny, dla których podejmuje się badania źródeł mające na celu ich ochronę.

Bardzo bogata jest bibliografia prac poświęconych Niebieskim Źródłom k. Tomaszowa Mazowieckiego, które już w 1961 r. zostały objęte ochroną rezerwatową. Na konieczność ochrony tych źródeł, jak również obszarów źródłiskowych w innych regionach zwracano uwagę już znacznie wcześniej, w pracach m.in.: J. Lewińskiego (1933) i J. Kobendziny (1949), M. Drzał i J. Fabijanowskiego (1953). Podobną ochroną rezerwatową są objęte Źródła „Zygmunta” i „Elżbiety” w Rezerwacie „Parkowe”, czy też intermitujące źródło „Ostrężnik” – położone w północnej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej.

Niekorzystnie przedstawia się sprawa ochrony źródeł regionu sudeckiego – interesującego pod względem krenologicznym obszaru. Wprawdzie wiele źródeł zostało objętych ochroną w obrębie parków narodowych oraz w rezerwach, ale indywidualną ochroną prawną na Dolnym Śląsku do 2001 r. objęte było tylko jedno – Romanowskie Źródło k. Żelazna, które jest chronione ze względu na żyjące w nim endemiczne odmiany wrotków oraz jedyne stwierdzone w Polsce stanowisko ślimaka źródłarka (Gawlikowska 2000). Źródła sudeckie doczekały się licznych opracowań specjalistycznych, opartych na wieloletnich obserwacjach (Kryza 1975; Fistek 1977; Ciężkowski 1990; Bocheńska i in. 1994), niemniej dopiero ostatnie prace przedstawiają konkretne propozycje ochrony źródeł. W ostatnich latach wytypowano do ochrony 12 źródeł sudeckich, z których większość jest proponowana ze względu na przyrodnicze wartości naukowe, trzy – ze względu na wartość historyczną, a jedno – kulturową (Ciężkowski 2001).

Regionem o bardzo zróżnicowanych warunkach krenologicznych są Karpaty. Prekursorem ochrony obiektów przyrody nieożywionej Karpat był w latach 30. XX w. geolog Henryk Świdziński. Badał on wody mineralne Karpat, głównie pod kątem

ich właściwości leczniczych. Jednak do 1997 r. w grupie 73 pomników przyrody nieożywionej w polskich Karpatach – jedynie trzy stanowiły źródła (Alexandrowicz, Poprawa, red. 2000). Dopiero w 1998 r. idea ochrony źródeł karpackich została urzeczywistniona w postaci uznania 16 źródeł za pomniki przyrody nieożywionej. Po zbadaniu cech źródeł i sporządzeniu dokumentacji ochroną objęto najcenniejsze źródła wód siarczkowych i źródła z wodą typu szczaw (Rajchel, Rajchel 1999; Rajchel 2000). Opracowano także projekt ochrony kolejnych siedmiu źródeł karpackich. Odrębny problem stanowi ochrona ujmowanych źródeł mineralnych, która możliwa jest tylko w przypadku prawidłowej eksploatacji wody. Źródła mineralne powinny być ujmowane i wykorzystywane w sposób kontrolowany (Węclawik 1991).

O ile karpackie źródła uznano za pomniki przyrody głównie ze względu na ich skład chemiczny, to źródła wżyzn węglanowych chronione są zwykle ze względu na ich szczególne walory krajobrazowe. Zainteresowanie ochroną źródeł Wyżyn: Krakowsko–Wieluńskiej i Miechowskiej sięga lat 60. ubiegłego stulecia. Jedną z pierwszych prac poruszających zagadnienie ochrony wód tego obszaru był artykuł I. Dynowskiej (1963) dotyczący źródeł Wyżyny Miechowskiej. Zagadnieniem ochrony źródeł Prądnika zajmował się hydrogeolog A. Kleczkowski (1971). Z początkiem lat 70. przeprowadzono kartowanie źródeł Wyżyny, na podstawie którego dokonano również ich waloryzacji pod względem przyrodniczym, a także wytypowano źródła warte indywidualnej ochrony prawnej (Drzał, Dynowska 1981, 1982, 1984; Dynowska 1983). W wyniku tych działań kilka źródeł zostało uznanych w latach 90. za pomniki przyrody nieożywionej. Po upływie ponad ćwierćwiecza, ponownie podjęto badania krenologiczne na Wyżynie (Chelmicki, red. 2001), w czasie których zweryfikowano wcześniejsze propozycje ochrony źródeł oraz na nowo wytypowano źródła warte ochrony prawnej. Badania dostarczyły naukowych podstaw do starań o objęcie formalno-prawną ochroną najcenniejszych obiektów wodnych. Stwierdzono, iż spośród 241 badanych źródeł, 38 zasługuje na ochronę (Baścik, Pociask-Karteczka 2001, 2002). Sporządzona dokumentacja pozwoliła 16 źródłom, położonym w południowej części Wyżyn: Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej, uzyskać w 2002 r. status pomnika przyrody. Badania dowodzą, że niektóre źródła wymagają przeprowadzenia zabiegów rewitalizacyjnych i zabezpieczających przed degradacją. Wybrane źródła winny być objęte systematycznymi badaniami, polegającymi na monitoringu ich wydajności oraz cech fizyczno-chemicznych wody (Baścik, Pociask-Karteczka 2003). W 2004 r. zatwierdzono kolejne źródła wyżynne, położone na terenie województwa śląskiego.

Roztocze – obok Tatr Zachodnich i Wyżyny Małopolskiej – należy do najbardziej cennych regionów występowania źródeł w Polsce. Potrzebę i konieczność objęcia ochroną prawną niektórych źródeł sygnalizowali w opracowaniach krenologicznych B. Janiec i Z. Michalczyk (1986, 1988, 1991). Problem ten pojawił się również w szczegółowym studium poświęconym źródłom Roztocza (Michalczyk, red. 1996a). W obszernym opracowaniu dotyczącym ochrony źródeł Roztocza B. Janiec (1992) przedstawił charakterystykę 37 źródeł chronionych i proponowanych do ochrony prawnej ze względu na cechy przyrodnicze, krajobrazowe, naukowe i kulturowe. Sporządzona dokumentacja zawiera dane dotyczące położenia, utworów

wodonośnych, typu hydrodynamicznego, wydajności i kwalifikacji ochronnych terenu, na którym znajduje się wypływ. W ostatnich latach pojawiło się w Polsce wiele prac na temat zagrożenia źródeł wynikającego zarówno z przyczyn naturalnych, jak i antropogenicznych. W większości prac dostrzega się wysokie walory przyrodnicze źródeł, docenia wartość pod względem gospodarczym, a jednocześnie zwraca uwagę na postępującą dewastację nisz źródłowych oraz na zagrożenia, jakie wynikają z nieprawidłowego użytkowania (Burchard, Maksymiuk 1997; Michalczyk, red. 2001; Miklas, Moniewski 2002). Istotny problem stanowi ochrona źródeł na terenach silnie przeobrażonych, np. na Wyżynie Śląskiej, gdzie następuje zmniejszenie wydajności lub całkowity zanik wypływu w wyniku prowadzonych odwodnień górniczych. Tam również istnieje potrzeba ochrony źródeł posiadających unikatowe walory przyrodnicze (Absalon i in. 1999).

Źródła mineralne Ponięcia od dawna stanowią przedmiot badań geograficznych, hydrogeologicznych i hydrobiologicznych. Badania wód mineralnych na Ponięciu zostały zapoczątkowane w pierwszej poł. XIX w., kiedy to szczegółowej analizie poddawano również właściwości balneologiczne wód. Ochroną rezerwatową objęte są od 1959 r. tylko źródła mineralne pod Owczarami z bogatym siedliskiem roślin halofilnych – najbardziej znane i opisywane już od początku XIX w. Zagrożenie źródeł Ponięcia, prowadzące do zmniejszenia ich wydajności, a nawet zaniku, stanowi eksploatacja wód podziemnych dla potrzeb uzdrowiska w Busku Zdroju. Inną przyczyną zaniku źródeł są prace melioracyjne, zmierzające do osuszenia doliny Nidy. W wyniku działalności gospodarczej zmienił się też skład chemiczny wody, co nie pozostaje bez znaczenia dla roślinności halofilnej. Proponuje się objęcie wszystkich funkcjonujących obecnie wypływów wód mineralnych na Ponięciu ochroną rezerwatową lub ochroną indywidualną – jako pomniki lub użytki ekologiczne (Łajczak 2000).

W pracach krenologicznych coraz częściej pojawia się charakterystyka źródeł przedstawiających szczególnie wartości przyrodnicze, kulturowe i krajobrazowe. Badania źródeł dostarczają naukowych argumentów – jako podstawy do uznania najcenniejszych z nich za obiekty godne indywidualnej ochrony. Celem tych opracowań jest nie tylko wytypowanie źródeł do ochrony, ale również przedstawienie sposobów ich użytkowania i zabezpieczenia przed dewastacją, wskazanie możliwości zachowania ich w stanie naturalnym. Również w opracowaniach monograficznych różnych regionów Polski pojawiają się sugestie dotyczące konieczności ochrony najatrakcyjniejszych i najwydajniejszych źródeł, nisz źródłanych i terenów do nich przylegających. Zwraca się również uwagę na uciążliwe skutki takich działań, w celu zachowania wysokiej jakości wód podziemnych i możliwości ich wykorzystania.

Podsumowanie

Badania źródeł podejmowane są przez przedstawicieli różnych dyscyplin, jednak generalnie niewiele jest opracowań, które łączyłyby w sobie różne aspekty funkcjonowania źródeł w środowisku. Spośród źródeł, które doczekały się kompleksowych badań interdyscyplinarnych należą z pewnością Niebieskie Źródła k. Tomaszowa Mazowieckiego. Poświęcono im szereg opracowań hydrogeologicznych

(Rostoński 1959; Macher, Kolago 1963), hydrochemicznych (Małecki 1997), dotyczących reżimu wypływów (Małecka 1997a), jak również hydrobiologicznych – dotyczących flory i fauny (Mowszowicz, Olaczek 1961).

Przejawem zainteresowania źródłami geografów, geologów i biologów była konferencja *Źródła Polski. Stan badań, monitoring i ochrona*, zorganizowana w Olsztynie w 1997 r., na której dokonano przeglądu współcześnie prowadzonych badań (Biesiadka, Czachorowski, red. 1999). Problematyce źródeł – zarówno ich roli w środowisku przyrodniczym, jak i znaczeniu w gospodarce wodnej w różnych regionach kraju – poświęcono też jeden z tomów *Acta Universitatis Lodzensis* (Maksymiuk, red. 1997). W materiałach konferencyjnych wśród wielu artykułów współautorskich nie znajdujemy jednak przygotowanych wspólnie przez przedstawicieli różnych dyscyplin. Istnieje potrzeba takich opracowań. Szczególne walory źródeł polegają bowiem na tym, iż stanowią one przejaw złożonych interakcji między środowiskiem geologicznym i geograficznym, światem przyrody nieożywionej i ożywionej. Ich funkcjonowanie stanowi swoisty wskaźnik przemian zachodzących w środowisku zarówno tych, które spowodowane są czynnikami naturalnymi, jak i tych, których geneza wiąże się z działalnością gospodarczą.

Literatura

- Absalon D., Jankowski A., T., Matysik M., 1999, *Problematyka ochrony źródeł w zlewni Rudy*, [w:] E. Biesiadka, S. Czachorowski (red.), *Źródła Polski. Stan badań, monitoring i ochrona*, Studia i Materiały WSP w Olsztynie, 145.
- Alexandrowicz Z., Poprawa D. (red.), 2000, *Ochrona georóżnorodności w polskich Karpatach*, Minist. Ochr. Środ., PIG, Warszawa.
- Bartnik A., Walisch M., 1997, *Źródła zlewni Bystrzycy Dusznickiej*, Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys., 2.
- Baścik M., 2003, *Źródła w krajobrazie Wyżyn Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej*, [w:] U. Myga-Piątek (red.), *Woda w przestrzeni przyrodniczej i kulturowej*, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, t. 2, Kom. Krajobrazu Kultur. PTG, Oddz. Katowicki, Sosnowiec.
- Baścik M., Chełmicki W., 2000, *Święte źródła*, [w:] B. Zemanek (red.), *Przyroda-nauka – kultura. Humanistyczny kontekst nauk przyrodniczych u progu XXI wieku*, Inst. Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków.
- Baścik M., Chełmicki W., 2002, *Źródła. Przyroda, geografia, mistyka*, [w:] J. Kułtuniak (red.), *Rzeki. Kultura, cywilizacja, historia*, t. 11, Wyd. Śląsk, Katowice.
- Baścik M., Pociask-Karteczka J., 2001, *Źródła Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Wyżyny Miechowskiej warte ochrony*, [w:] J. Balon, K. German (red.), *Przemiany środowiska a jego funkcjonowanie*, Problemy ekologii krajobrazu, 10.
- Baścik M., Pociask-Karteczka J., 2002, *Źródła Wyżyny Śląsko-Krakowskiej i Wyżyny Małopolskiej o znacznych walorach przyrodniczych. Propozycje ochrony*, [w:] T. Ciupa, E. Kupczyk, R. Suligowski (red.), *Obieg wody w zmieniającym się środowisku*, Pr. Inst. Geogr. Akad. Świętokrz. w Kielcach, 7.
- Baścik M., Pociask-Karteczka J., 2003, *Ochrona źródeł Wyżyn Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej*, [w:] *Ochrona przyrody nieożywionej*, 10. Międzynarod. Szkoła Ochr. Przyr. Obszarów Krasowych, Smoleń.

- Biernat T., 2002, *Walory turystyczne związane z obiektami hydrograficznymi w centralnej części Gór Świętokrzyskich*, [w:] T. Ciupa, E. Kupczyk, R. Suligowski (red.), *Obieg wody w zmieniającym się środowisku*, Pr. Inst. Geogr. Akad. Świętokrz. w Kielcach, 7.
- Biernat T., Ciupa T., Kupczyk E., 2000, *Środowisko wodne Świętokrzyskiego Parku Narodowego i jego ochrona*, Pr. Inst. Geogr. Akad. Świętokrz. w Kielcach, 5.
- Biesiadka E., Czachorowski S. (red.), 1999, *Źródła Polski. Stan badań, monitoring i ochrona*, *Studia i Materiały WSP w Olsztynie*, 145.
- Bocheńska T. i in., 1994, *Hydrogeologia zlewni górnej Kaczawy*, *Acta Univ. Wratisl.*, 1684, Pr. Geol.-Miner., 47.
- Bogdanowski J., 2000, *Czytanie krajobrazu, Krajobrazy dziedzictwa narodowego, 1*, Warszawa: Ośrodek Ochrony Zabytkowego Krajobrazu.
- Buczyński S., Staśko S., Rzonca B., 2003, *O potrzebie stworzenia bazy danych źródeł*, *Współczesne problemy hydrogeologii*, 11.
- Burchard J., Maksymiuk Z., 1997, *Źródła w dorzeczu Widawki*, *Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys.*, 2.
- Burlikowska I., 1990, *Zmiany w użytkowaniu źródeł na Wyżynie Lubelskiej*, *Gosp. Wodna*, 11.
- Chelmicki W. (red.), 2001, *Źródła Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej. Zmiany w latach 1973-2000*, Kraków: IGiGP UJ.
- Chelmicki W., Siwek J., 2001, *Natural and anthropogenic factors controlling spring-water quality in the southern part of the Małopolska Upland (southern Poland)*, [w:] *Impact of Human Activity on Groundwater Dynamics*, IAHS Publ., 269.
- Ciężkowski W., 1990, *Studium hydrogeochemii wód leczniczych Sudetów polskich*, Pr. Nauk. Inst. Geotech. Politech. Wroc., 60, Monografie, 19.
- Ciężkowski W., 2001, *O potrzebie uznania niektórych źródeł w Sudetach za pomniki przyrody*, *Współczesne problemy hydrogeologii*, 10.
- Ciołek G., 1964, *Zarys ochrony i kształtowania krajobrazu*, Warszawa: Wyd. Arkady.
- Czarnecka H., 1970, *Rozmieszczenie i reżim hydrologiczny źródeł na Wyżynie Małopolskiej*, Pr. PIHM, 100.
- Czarnecka H., 1973, *Rozmieszczenie źródeł na Wyżynie Małopolskiej*, Pr. i Studia IG UW, 14, Geogr. Fiz., 5.
- Czarnecka H., 1975, *Reżim źródeł na Wyżynie Małopolskiej*, Pr. IMGW, 6.
- Drzał M., Dynowska I., 1981, *Cenne przyrodniczo źródła na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej*, *Studia Ośrodka Dokum. Fizjogr. PAN, Oddz. w Krakowie*, 8.
- Drzał M., Dynowska I., 1982, *Cenne przyrodniczo źródła na Wyżynie Miechowskiej*, *Studia Ośrodka Dokum. Fizjogr. PAN, Oddz. w Krakowie*, 10.
- Drzał M., Dynowska I., 1984, *O potrzebie ochrony źródeł w gospodarowaniu wodą na obszarze zachodniej części Wyżyny Małopolskiej*, *Zesz. Nauk. UJ, Pr. Geogr.*, 59.
- Drzał M., Fabijanowski J., 1953, *Niebieskie Źródła nad Pilicą*, *Chrońmy Przyr. Ojczystą*, 9.
- Dynowska I., 1963, *Stosunki hydrograficzne oraz zagadnienie ochrony wód zachodniej części Wyżyny Miechowskiej*, *Ochr. Przyr.*, 29.
- Dynowska I., 1964, *Obieg wody w obszarze wyżynnym zbudowanym z marglu kredowego*

- na przykładzie dorzecza górnej Szreniawy, *Zesz. Nauk. UJ, Pr. Geogr.*, 7.
- Dynowska I., 1983, Źródła Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej, *Studia Ośr. Dokum. Fizjogr.*, 11, PAN, Oddz. w Krakowie.
- Dynowska I., 1986, Regionalne zróżnicowanie źródeł w Polsce, *Folia Geogr., ser. Geogr. Phys.*, 13.
- Dynowska I., 1994, Źródła, [w:] *Atlas zasobów, walorów i zagrożeń środowiska geograficznego Polski*, Warszawa: IGiPZ PAN.
- Dynowski J., Zbadyńska E., 1974, *Chemizm wód gruntowych Wyżyny Krakowskiej i Miechowskiej*, *Zesz. Nauk. UJ, Pr. Geogr.*, 37.
- Fistek J., 1977, *Szczawy Kotliny Kłodzkiej i Gór Bystrzyckich*, *Biul. Geol. UW*, 22.
- Gawlikowska E., 2000, *Ochrona georóżnorodności na Dolnym Śląsku*, Warszawa: PiG.
- Gil E., Kaszowski L., Kostorz J., Kowalska Z., Piecyk H., Rauczyńska D., 1967, *Wody podziemne południowej części Wyżyny Krakowskiej*, *Zesz. Nauk. UJ, Pr. Geogr.*, 16.
- Instrukcja opracowania mapy hydrograficznej Polski 1:50 000*, 1964, *Dokum. Geogr.*, IG PAN, 3.
- Janiec B., 1972, Źródła południowej krawędzi Wyżyny Lubelskiej i ich związek z tektoniką, *Biul. Lub. Tow. Nauk., sect. D*, 14.
- Janiec B., 1984, *Wody podziemne w strefie południowo-zachodniej krawędzi Wyżyny Lubelskiej*, Warszawa: Wyd. Geol.
- Janiec B., 1992, *Ochrona źródeł na Roztoczu*, *Annal. UMCS, Lublin, ser. B*, 47.
- Janiec B., Michalczyk Z., 1986, *Charakterystyka wybranych źródeł Roztocza Zachodniego i południowo-zachodniej krawędzi Wyżyny Lubelskiej*, *Rozwój regionalnych badań hydrogeologicznych w Polsce*, Kraków: AGH.
- Janiec B., Michalczyk Z., 1988, *Wybrane problemy krenologiczne Roztocza Zachodniego*, *Badania hydrograficzne w poznaniu środowiska*, Lublin: UMCS.
- Janiec B., Michalczyk Z., 1991, *Wydajność i skład chemiczny wód największych źródeł Wyżyny Lubelskiej i Roztocza*, *Współczesne problemy hydrogeologii*, Warszawa: SGGW AR.
- Jokiel P., 1997, *Podstawowe cechy reżimu wydajności wybranych źródeł karpackich*, *Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys.*, 2.
- Jokiel P., Maksymiuk Z., 1995, *Zastosowanie analizy wydajności źródeł do oceny niektórych charakterystyk wód podziemnych*, *Przepl. Geol.*, 43.
- Kawecka B., Eloranta P.V., 1994, *Zarys ekologii glonów wód słodkich i środowisk lądowych*, Warszawa: PWN.
- Kleczkowski A.S., 1971, *Wydajność minimalna głównego źródła Prądnika i znaczenie ochrony jego wód dla Ojcowskiego Parku Narodowego*, *Ochr. Przyr.*, 36.
- Kobendzina J., 1949, Źródłiska rzeki Łyny, *Chrońmy Przyr. Ojczystą*, 4-6.
- Kostrakiewicz L., 1990, *Ochrona źródeł w Polsce*, *Ochr. Przyr.*, 47.
- Kryza H., 1983, *Wody podziemne północnej części Masywu Śnieżnika*, *Współczesne problemy hydrogeologii*, Wrocław: Uniw. Wrocław.
- Kryza H., 1988, *Formowanie się odpływu podziemnego w zlewniach górskich Masywu Śnieżnika*, *Acta Univ. Wratisl., 965, Pr. Geol. Mineral.*, 40.

- Kryza J., 1975, *Zieleniec – Źródła Bystrzycy Dusznickiej*, Przew. XLVII Zjazdu PTGeol., Świdnica 22-24.06.1975, Warszawa: Wyd. Geol.
- Lewiński J., 1933, *Źródła Błękitne i przepaść pod Tomaszowem Mazowieckim*, Zabytki Przyr. Nieożywionej, 2.
- Łajczak A., 1981, *Źródła północnego stoku Babiej Góry*, Czasop. Geogr., 52.
- Łajczak A., 2000, *Zagrożenia i ochrona źródeł mineralnych na Pomidziu na przykładzie rezerwatu „Owczary”*, Chrońmy Przyr. Ojczystą, 56.
- Łajczak A., 2001, *Źródła mineralne Niecki Nidziańskiej*, Czasop. Geogr., 72.
- Macher J., Kolago C., 1963, *Niebieskie Źródła w Tomaszowie Mazowieckim – Warunki hydrogeologiczne*, Arch. PIG, Warszawa.
- Macioszczyk T., 1959, *Niektóre problemy hydrogeologii źródeł zachodniego Podhala*, Przegl. Geol., 8.
- Maksymiuk Z., 1977, *Wody gruntowe i strefy ich wpływów na powierzchnię w regionie łódzkim*, Acta Univ. Lodz., ser. II, 5.
- Maksymiuk Z., 1980, *Warunki występowania wód podziemnych i strefy ich kontaktu z wodami powierzchniowymi w regionie łódzkim*, Acta Univ. Lodz., ser. II, 21.
- Maksymiuk Z. (red.), 1997, Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys., 2.
- Maksymiuk Z., Tomaszewski E., 1997, *Źródła północno-zachodniej części Masywu Śnieżnika*, Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys., 2.
- Małecka D., 1997a, *Zmiany wydajności Niebieskich Źródeł. Przyczyny i skutki*, Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys., 2.
- Małecka D., 1997b, *Źródła masywu tatrzańskiego*, Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys., 2.
- Małecka D., Humnicki W., 1989, *Rola warunków hydrodynamicznych w kształtowaniu reżimu wywierzyska Olczyńskiego*, Przegl. Geol., 2.
- Małecki J., 1997, *Hydrochemiczna charakterystyka Niebieskich Źródeł*, Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys., 2.
- Medwecka-Kornaś A., 1952, *Rezerwaty stepowe nad dolną Nidą, Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 6.
- Michalczyk Z., 1995, *Rola źródeł w zasilaniu rzek zachodniej części Wyżyny Lubelskiej, Współczesne problemy hydrogeologii*, 7, t. 1, AGH, Kraków.
- Michalczyk Z., 1997, *Źródła Wyżyny Lubelskiej i Rostocza*, Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys., 2.
- Michalczyk Z., 1999, *Rola źródeł w zasilaniu rzek Wyżyny Lubelskiej i Rostocza, Współczesne problemy hydrogeologii*, 9.
- Michalczyk Z. (red.), 1996a, *Źródła Rostocza. Monografia hydrograficzna, Badania hydrograficzne w poznawaniu środowiska*, 6, UMCS, Lublin.
- Michalczyk Z. (red.), 1996b, *Źródła województwa lubelskiego. Wydajność i parametry fizykochemiczne w 1996 r.*, Zakł. Hydrogr. UMCS, WIOŚ, Wydz. Ochr. Środ. Urz. Woj., Lublin.
- Michalczyk Z. (red.), 2001, *Źródła Wyżyny Lubelskiej i Rostocza, Badania hydrograficzne w poznawaniu środowiska*, 6, UMCS, Lublin.
- Michalczyk Z., Turczyński M., 1999, *Charakterystyka hydrologiczna źródeł w Wąwolnicy na Wyżynie Lubelskiej*, Annales. UMCS, ser. B, 54, Lublin.

- Miklas M., Moniewski P., 2002, *Warunki rozwoju oraz zagrożenia nisz źródłowych na przykładzie wybranych źródeł ze strefy krawędziowej Wzniesień Łódzkich*, [w:] T. Ciupa, Kupczyk E., Suligowski R. (red.), *Obieg wody w zmieniającym się środowisku*, Pr. Akad. Świętokrz., Inst. Geogr., Kielce.
- Mikulski J. S., 1982, *Biologia wód śródlądowych*, PWN, Warszawa.
- Mikulski Z., 1978, *Zarys historii hydrologii na ziemiach polskich*, [w:] A.K. Biswas *Historia hydrologii*, PWN, Warszawa.
- Mowszowicz J., Olaczek R., 1961, *Flora naczyniowa rezerwatu Niebieskie Źródła*, Wyd. Łódz. Tow. Nauk., Łódź.
- Myczkowski Z., 1995, *Regionalizm architektoniczno-krajobrazowy Doliny Prądnika*, Pr. i Mat. Muzeum im. prof. Wł. Szafera, Prądnik, 10.
- Myczkowski Z., Oremus F., 1985, *Zespoły młynarskie w krajobrazie doliny Prądnika*, Teka Komisji Urb. i Arch., 19.
- Myga-Piątek, 2001, *Wpływ gospodarki wodnej na przemiany krajobrazu Doliny Prądnika*, [w:] J. Partyka (red.) *Badania naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, Mat. konf. – referaty, postery, sesje terenowe, OPN, Ojców.
- Ochrona środowiska*, 2001, Rocznik Statystyczny GUS, Warszawa.
- Osadowski Z., Wołejko L., 1999, *Możliwości optymalizacji ochrony kompleksów źródłiskowych w zlewni Radwi (Pomorze Zachodnie)*, [w:] E. Biesiadka, S. Czachorowski (red.) *Źródła Polski. Stan badań, monitoring i ochrona*, Studia i Materiały WSP w Olsztynie, 145.
- Pawlik-Dobrowolski J., 1965, *Uźródłowienie Południowej Polski*, Zesz. Nauk. UJ, 67, Pr. Geogr., 12.
- Petri K., 2001, *Znaczenie wody w kompozycji założeń architektonicznych*, praca doktorska, Wyd. Architektury, Politech. Krak.
- Piasecka J., 1970, *Dzieje hydrografii polskiej do 1850 roku*, Ossolineum, Wrocław.
- Pietrygowa Z., 1973, *Termika wód podziemnych w dorzeczu Skawy*, Folia Geogr., ser. Geogr. Phys., 7.
- Pietrygowa Z., 1976, *Reżim źródeł stokowych i dolinowych w dorzeczu Skawy*, Folia Geogr., ser. Geogr.-Phys., 10.
- Podbielkowski Z., Tomaszewicz H., 1996, *Zarys hydrobotaniki*, Warszawa: PWN.
- Pol W., 1851, *Hydrografia*, Kraków.
- Pol W., 1869, *Obrazy z życia i natury*, Kraków.
- Pomianowski K., Rybczyński M., Wóycicki K., 1934, *Hydrologia. Wody gruntowe*, Warszawa.
- Przemsza-Zieliński J., 1998, *Trzy złote Korony Żarnowca. Rozmyślenia nad latami świetności przestawnego królewskiego miasta*, Sosnowiec: Sosnowiecka Ofic. Wyd.-Autorska Sowa-Press.
- Przesmycki P., 1913, *Źródła ginące w piaskach olkuskich*, Ziemia, 4.
- Przesmycki P., 1921, *Źródła rzeki Białej i Szreniawy*, Przegl. Górn.-Hutn., 13.
- Pulina M., 1999, *Kras. Formy i procesy*, UŚ, Katowice.
- Pusch J. B., 1844, *O temperaturze źródeł okolicy Warszawy*, Bibl. Warszawska.
- Rajchel J., Marszałek M., Rajchel L., 2000, *Osady źródeł wód siarczkowych Karpat i zapadliska przedkarpackiego*, Przegl. Geol., 48.

- Rajchel L., 2000, *Źródła wód siarczkowych w Karpatach Polskich*, *Geologia*, 26.
- Rajchel L., Rajchel J., 1999, *Karpackie źródła wód mineralnych i specyficznych – pomnikami przyrody nieożywionej*, *Przeł. Geol.*, 47.
- Rederowa E., 1971, *Występowanie źródeł na Wyżynie Lubelskiej i obszarach przyległych*, *Przeł. Geogr.*, 43.
- Rogalińska I., Rogaliński J., 1985, *Przejawy występowania wód podziemnych na powierzchni i wskaźnik krenologiczny w Łysogórach*, *Roczn. Świętokrz.*, 12.
- Rostoński E., 1959, *Niebieskie Źródła pod Tomaszowem*, *Arch. PIG*, Warszawa.
- Rostoński R., 1936, *Źródła siarczano-słone w Solcu i okolicy*, *Posiedz. Nauk. PIG*, 30.
- Rózkowski J., 1996, *Przeobrażenia składu chemicznego wód krasowych południowej części Wyżyny Krakowskiej (zlewnia Rudawy i Prądnika)*, *Kras i Speleologia*, nr specj. 1.
- Rózkowski J., 1999, *Przeobrażenia chemizmu wód podziemnych drenowanych źródłami w obszarach krasowych Wyżyny Krakowskiej*, [w:] E. Biesiadka, S. Czachorowski (red.), *Źródła Polski. Stan badań, monitoring i ochrona*, *Studia i Materiały WSP w Olsztynie*, 145.
- Rózkowski J., Leszkiewicz J., 1999, *Warunki krążenia wód szczelinowo-krasowych w lokalnych systemach przepływu Wyżyny Krakowskiej*, [w:] E. Biesiadka, S. Czachorowski (red.), *Źródła Polski. Stan badań, monitoring i ochrona*, *Studia i Materiały WSP w Olsztynie*, 145.
- Siwek J., 2001, *Wpływ antropopresji na zawartość związków azotu i fosforu w źródłach zlewni Prądnika, Dłubni i Szreniawy*, [w:] J. Balon, K. German (red.), *Przemiany środowiska a jego funkcjonowanie*, *Problemy ekologii krajobrazu*, 10.
- Siwek J., 2004, *Źródła w zlewniach Prądnika, Dłubni i Szreniawy. Naturalne i antropogeniczne uwarunkowania jakości wód*, *IGiGP UJ*, Kraków.
- Spalski J., 1848, *O źródłach i rzekach podług P. Arago*, *Bibl. Warszawska*.
- Staśko S., 1996, *Wody podziemne w skałach krystalicznych na podstawie badań wybranych obszarów Sudetów polskich*, *Acta Univ. Wratisl.*, 1870, *Pr. Geol.-Miner.*, 53.
- Staśko S., 2002, *Zawodnienie szczelinowych skał krystalicznych w Sudetach*, *Biuletyn PIG*, 404.
- Szajnocha W., 1891, *Źródła mineralne Galicyi. Pogląd na ich położenie, skład chemiczny i powstawanie*, *Nakł. AU*, Kraków.
- Szajnocha W., 1927, *Szczawy Karpat Wschodnich z mapką orjentacyjną*, Kraków.
- Szalewska E., 1999, *Ochrona źródeł w gospodarce przestrzennej*, [w:] E. Biesiadka, S. Czachorowski (red.), *Źródła Polski. Stan badań, monitoring i ochrona*, *Studia i Materiały WSP w Olsztynie*, 145.
- Świerż L., 1912, *Przewodnik po Tatrach*, Kraków.
- Tłałka A., 1970, *Obieg wody w zrębowym obszarze wyżynnym na przykładzie dorzecza Rudawy*, *Zesz. Nauk. UJ, Pr. Geogr.*, 24.
- Tomaszewski J., 1970, *Młaki górskie*, *Czasop. Geogr.*, 41.
- Tomaszewski J., T., 1971, *Niektóre zagadnienia dotyczące klasyfikacji w krenologii*, *Zesz. Nauk. UJ* 281, *Pr. Geogr.*, 29.

- Tomaszewski J., 1977, *Charakterystyka krenologiczna masywu krystalicznego na przykładzie Karkonoszy*, Acta Univ. Wratisl., 358, Studia Geogr., 28.
- Trzcińska-Tacik H., 1988, *Halofity nad dolną Nidą*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Botan., 17.
- Tyc A., 1997, *Wpływ antropopresji na procesy krasowe Wyżyny Śląsko-Krakowskiej na przykładzie obszaru Olkusz-Zawiercie*, Kras i Speleologia, nr specj., 2.
- Tyc A., 2001, *Badania krenologiczne na terenie gmin Klucze i Wolbrom w granicach Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych województwa małopolskiego*, [w:] J. Partyka (red.) *Badania naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, Mat. konf. – referaty, postery, sesje terenowe, Ojców: OPN.
- Tyc A., Opołka-Gądek J., 1999, *Tendencje zmian hydrologicznych źródeł na terenie Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych województwa katowickiego (Wyżyna Śląsko-Krakowska) w latach 1986-96*, [w:] E. Biesiadka, S. Czachorowski (red.), *Źródła Polski. Stan badań, monitoring i ochrona*, Studia i Materiały WSP w Olsztynie, 145.
- Vannote R.W., R.W., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R., Cushing C.E., 1980, *The river continuum concept*, Can. Journ. Fish Aquatic Sci., 37.
- Waga J.M., 2001, *Studia nad przyrodniczymi wartościami przestrzeni jako szczególnymi składnikami krajobrazu na obszarze Górnego Śląska i jego obrzeża*, [w:] U. Myga-Piątek (red.), *Krajobraz kulturowy – idee, problemy, wyzwania*, Wyd. Nauk o Ziemi UŚ., Oddz. Katowicki PTG, Sosnowiec.
- Waksmundzki K., 1971, *Typologia naturalnych wplywów wody podziemnej na powierzchnię*, Przegl. Geogr., 43.
- Węclawik S., 1991, *Występowanie i ochrona wód mineralnych w górskich obszarach Polski*, Ochr. Przyr., 49.
- Wilgat T., 1958, *Problemy hydrograficzne Wyżyny Lubelskiej*, Czasop. Geogr., 29.
- Wilgat T., 1959, *Z badań nad wodami podziemnymi Wyżyny Lubelskiej*, Annales. UMCS, ser. B, 12.
- Wiśniewski M.W., 1998, *Lecznicze źródła w miejscach sakralnych*, Inst. Teolog. Ks. Misjonarzy, Kraków.
- Wit K., Ziemońska Z., 1960, *Hydrografia Tatr Zachodnich. Objaśnienia do mapy hydrograficznej Tatr Zachodnie 1:50 000*, IG PAN, Kraków.
- Wit-Jóźwik K., 1974, *Hydrografia Tatr Wysokich. Objaśnienia do mapy hydrograficznej Tatr Wysokie 1:50 000*, Dokum. Geogr. IG PAN, 5.
- Wojtkowiak A., 2000, *Reżim źródeł obszarów krystalicznych Sudetów Zachodnich*, Biul. PIG, 390.
- Zaręczny S., 1894, *Atlas geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu III.*, 4 ark. mapy geolog., Kom. Fizjogr. AU, Kraków.
- Zejszner L., 1848, *O temperaturze źródeł tatrowych i pasm przyległych*, Bibl. Warszawska, 1.
- Ziemońska Z., 1960, *Związek źródeł morenowych z wysokością ich występowania na północnych stokach Tatr Zachodnich*, Przegl. Geogr., 32.
- Ziemońska Z., 1966, *Obieg wody w obszarze górskim na przykładzie górnej części dorzecza Czarnego Dunajca*, Pr. Geogr. IGPAN, 35.

Springs as subject of interdisciplinary research

Summary

Springs are interesting objects of interdisciplinary studies for many reasons. Spatial distribution of springs, different forms of their outflows, and physical and chemical water characteristics reflect the conditions of water circulation in geological environment and show the relationship between atmospheric and underground phases of water cycle. Springs form specific conditions for development of different plant and animal communities, so that they are interesting not only for geographers and hydrogeologists, but also for hydrobiologists. Water and springs play important role in many cultures as sacred places. For scientific, landscape and cultural values the springs should be protected by law. The paper gives a review of spring studies undertaken by representatives of different disciplines with special focus on research undertaken in Poland.

Translated by Wojciech Chełmicki

*Maria Baścik, Wojciech Chełmicki
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Jagielloński*