



Maria Baścik, Wojciech Chelmiński
Uniwersytet Jagielloński
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków
m.bascik@geo.uj.edu.pl
w.chelmicki@geo.uj.edu.pl

Regionalne Studia Ekologiczno-Krajobrazowe
Problemy Ekologii Krajobrazu, tom XVI
Warszawa 2006

Interdyscyplinarne badania źródeł

Interdisciplinary research of springs

Abstract: The paper presents different aspects of springs that are natural forms of a concentrated outflow of groundwater onto the earth's surface. Springs are characterized by different attributes, such as: discharge and temperature of water, its chemical composition, geomorphological position, and long-term and short-term dynamics of the physical and chemical properties; all of them make springs interesting phenomena which enable to penetrate the hardly accessible bedrock environment. Springs constitute objects of interest of both the naturalists (geographers and hydro-geologists, hydro-biologists) and the exponents of social, human, and art disciplines. The initial studies on springs were focused on the mineral composition of water owing to its healing properties. For many centuries, numerous springs have served as important sources of high quality water for different domestic and industrial purposes. Traditionally, many springs are known as sacred places (or believed to be). Springs are also regarded an attractive component of the natural landscape. Unfortunately, many springs are poorly managed or even devastated. The most attractive and interesting among them are protected by law. Scientific information on springs in Poland is dispersed, thus, it is necessary to compile and develop an adequate and properly organized database of Polish springs.

Key words: springs, nature conservation, hydrology, geo-ecology, interdisciplinary research

Słowa kluczowe: źródła, ochrona środowiska, hydrologia, geoekologia, badania interdyscyplinarne

*Źródło zwykle nie pochwała drogi,
którą wybrała rzeka*

Jean Cocteau

Wstęp

Źródła są niezwykłym zjawiskiem hydrologicznym, elementem środowiska wodnego, który jest jednym ze świadectw krążenia wody w przyrodzie. Stanowią naturalne, skoncentrowane i samoczynne wypływy wód podziemnych na powierzchnię terenu.

Woda źródłana, charakteryzująca się na ogół dobrą jakością, a nierzadko właściwościami leczniczymi, jest cennym surowcem. O atrakcyjności źródeł jako przedmiocie badań naukowych decyduje wiele czynników. Właściwości wód źródłanych takie, jak: skład chemiczny, temperatura oraz takie cechy

źródeł, jak: położenie w stosunku do form rzeźby terenu, sposób wypływu, dynamika wydajności, dają możliwość wglądu w trudno dostępną sferę podziemnego krążenia wód.

Wielorakie aspekty istnienia i funkcjonowania źródeł powodują, że są one obiektami zainteresowania specjalistów różnych dyscyplin naukowych. Przyrodniczymi cechami źródeł zajmuje się wyodrębniona z hydrologii i hydrogeologii krenologia, terapeutycznymi właściwościami wód, w tym wód źródłanych – balneologia. Kulturowe aspekty istnienia źródeł są obiektem zainteresowania etnografii i historii kultury, a zagospodarowanie źródeł – to domena nauk inżynierskich.

Ze względu na pogodzenie różnych aspektów istnienia źródeł, bardzo istotne jest interdyscyplinarne podejście do zagadnień związanych z ich funkcjonowaniem w przyrodzie oraz wykorzystaniem do celów gospodarczych.

Prekursorzy badań

Balneologiczne walory wód źródłanych były impulsem dla badaczy do naukowego zainteresowania się źródłami. Pierwsze prace pojawiły się już w XVI stuleciu; *Cieplice* Wojciecha Oczko ukazały się drukiem w 1578 r., a w 1617 r. – praca Erazma Syxta *Cieplice w Szkle*. Wśród polskich geografów i geologów szersze zainteresowanie źródłami, jako obiektem badań naukowych, datuje się na przełom XIX i XX w. Powstały wówczas m.in. prace: J.B. Puscha *O temperaturze źródeł okolicy Warszawy* (1844) i *Geognostyczny opis Polski* (1829), L. Zejsznera *O temperaturze źródeł Tatrowych i pasm przyległych* (1844), J. Spalskiego *O źródłach i rzekach podług P. Arago* (1848), W. Pola *Wstęp do hydrografii polskiej* (1851) i *Obrazy z życia i natury* (1869), gdzie autor zamieścił mapę źródeł krasowych południowo-wschodniej części ziem polskich, czy S. Doborzyńskiego *Badania źródeł żelazistych koło Lublina* (1896). Nieco później powstały prace P. Przesmyckiego: *Źródła ginące w piaskach olkuskich* (1913) i *Źródła rzeki Białej i Szreniawy* (1921). Szersze zainteresowanie geografów problematyką źródlaną datuje się od czasów Ludomira Sawickiego, który prowadził badania źródeł Wyżyny Śląsko-Krakowskiej i Niecki Nidziańskiej. Badania prowadzone były w równej mierze przez geografów, jak i hydrogeologów. Badaniami wód mineralnych zajmowali się też lekarze; m.in. Józef Dietl opisał właściwości wód mineralnych wielu miejscowości Karpat i Podkarpacia. Usystematyzowania ówczesnego stanu wiedzy o źródłach wód mineralnych Galicji dokonał geolog Władysław Szajnocha w pracach: *Źródła mineralne Galicji* (1891) i *Szczawy Karpat Wschodnich* (1927).

Współczesne badania źródeł

Po II wojnie światowej badania źródeł zostały zintensyfikowane w latach 50. XX wieku, wraz z podjęciem prac nad *Mapą hydrograficzną Polski*. Koncentro-

wały się one głównie na obszarach wyżyn węglanowych oraz w górach, a w mniejszym stopniu – w nizinnej części Polski. Impulsem do badań źródeł było kartowanie hydrograficzne Polski, oparte na *Instrukcji opracowania mapy hydrograficznej Polski w skali 1:50 000* (1964). Zainicjowane było w krakowskim ośrodku geograficznym. W ślad za pierwszymi arkuszami mapy hydrograficznej pojawiły się liczne opracowania dotyczące terminologii krenologicznej, prawidłowości przestrzennego rozmieszczenia źródeł, ich termiki, wydajności i chemizmu.

Stan rozpoznania rozmieszczenia źródeł w Polsce jest zróżnicowany. Najpełniej rozpoznane są źródła obszarów węglanowych wyżyn południowej Polski: Śląsko-Krakowskiej (Rózkowski, Leszkiewicz 1999, Tyc 1997), Małopolskiej (Czarnecka 1970, Tlałka 1970, Dynowska 1983, Chełmicki red. 2001, Siwek 2004), Wyżyny Lubelskiej i Rostocza (Wilgat 1958, 1959, Rederowa 1971, Janiec 1972, Michalczyk, red. 1996a, Michalczyk 1997), Niecki Nidziańskiej (Chełmicki 1986, Łajczak 2001) oraz Tatr (Wit-Jóźwik 1974, Wit, Ziemońska 1960, Ziemońska 1960, Małecka 1997a), Podhala (Macioszczyk 1959) i Pienin (Żurawska 1999, 2001). Wieloletnie badania źródeł prowadzono także w Karpatach fliszowych (Waksmundzki 1971), Pawlik-Dobrowolski 1965, Pietrygowa 1976, Łajczak 1981, Rajchel L. 2000, Rajchel L., Rajchel J. 1999) i Sudetach (Tomaszewski 1977, Staško 1996, 2002, Kryza 1975, Wojtkowiak 2000). Obszar środkowej i północnej części Polski, charakteryzuje się słabszym rozpoznaniem krenologicznym, choć i tu są regiony poddane szczegółowej eksploracji, np. okolice Łodzi (Moniewski 2004, Jokiel, Maksymiuk 1995), Tomaszowa Mazowieckiego (Rostoński 1959, Małecka 1997, Małecki 1997) oraz Warszawy (Czarnecka 1963, Kużawa, Gutry-Korycka 2003).

Terminologia, klasyfikacja

Różnice i podobieństwa między podejściem przedstawicieli różnych dyscyplin badających źródła znajdują odzwierciedlenie w stosowanej terminologii.

Pierwsze próby uporządkowania terminologii krenologicznej, dotyczącej genezy i form występowania źródeł, pojawiły się w połowie lat 60. XX w., głównie w pracach geograficznych. Termin „źródło” – w sensie potocznym oznaczający praktycznie każdy wypływ wód podziemnych na powierzchnię terenu, zastąpiony został w *Instrukcji opracowania mapy hydrograficznej Polski 1:50 000* (1964) przez bardziej ogólny – „naturalny wypływ wód podziemnych”. Do opracowań terminologicznych, porządkujących nazewnictwo, poza słownikami hydrologicznymi i hydrogeologicznymi, należą prace I. Dynowskiej i A. Tlałki (1982), Z. Pazdry i B. Kozerskiego (1990), A. Wiczyste-go (1982), czy z nowszych prac – P. Moniewskiego (2004). Typologii regionalnej źródeł dokonali m.in.: H. Czarnecka (1975) odnośnie do Wyżyny Małopolskiej, M. Pulina (1999) – źródeł krasowych, K. Waksmundzki (1971) – w odniesieniu do Karpat fliszowych, J. Tomaszewski (1970, 1971), czy A. Wojtkowiak (2000) – do obszaru krystalicznego Sudetów.

Terminologia hydrobiologiczna różni się od terminologii stosowanej w hydrologii i jest związana z warunkami życia organizmów wodnych (Podbielkowski, Tomaszewicz 1996). Przykładowo: helokreny oznaczają wycieki, wypływy warstwowe, reokreny – to źródła o dużej wydajności, wylewy, wywierzyśka, heloreokreny – to źródła mieszane. Mianem limnokrenów określa się źródła misowe, basenowe. Specjalne określenia stosuje się do organizmów żyjących w wodach źródłanych; krenobionty – to organizmy żyjące wyłącznie w wodach źródłanych, ksenofile – preferują wody źródeł, a ksenoksenty – to organizmy przypadkowe, raczej nie występujące w źródłach.

Źródło jako obiekt badań geograficznych

Dla geografa istotę badań źródeł stanowi ocena przyrodniczych warunków ich występowania, a więc określenie m.in.: formy miejsca wypływu, sposobu wypływu, litologii utworów, położenia w stosunku do form rzeźby, wydajności, temperatury wody, czy też ocena uźródłowienia danego obszaru.

Badania geograficzne prowadzone są również w aspekcie działalności człowieka w środowisku, a więc wpływu występowania źródeł na rozwój osadnictwa, turystyki i rekreacji, oraz wykorzystania źródeł w przemyśle, rolnictwie, dla celów komunalnych, a także określenia ich antropogenicznych przeobrażeń, tj.: zanieczyszczenia wód źródłanych, zmian formy miejsca wypływu i jego otoczenia.

Źródło jako obiekt badań hydrogeologicznych

Źródła ułatwiają dostęp do wód podziemnych i umożliwiają zbadanie ich właściwości. Badania źródeł przez hydrogeologów prowadzone są zarówno w aspekcie przyrodniczym, tj. określenia: typu zbiornika wód podziemnych, wielkości zasilania zbiorników wód podziemnych, zasięgu stref zasilania źródła, wodonośności skał, dynamiki krążenia wody w podłożu skalnym, przewodności hydraulicznej skał, rodzaju przewodów wyprowadzających wodę, warunków drenażu, tektonicznego układu warstw wodonośnych, jak również antropogenicznych przeobrażeń wód podziemnych, tj.: oceny skutków nadmiernej eksploatacji, zasięgu lejów depresyjnych, uszczuplenia zasobów wód podziemnych.

Źródło jako obiekt badań hydrochemicznych

W miarę nasilania się antropopresji na środowisko przyrodnicze, rośnie zapotrzebowanie na hydrochemiczne badania wód źródłanych. Koniec XX wieku zaznaczył się intensyfikacją badań nad dostawą antropogenicznych zanieczyszczeń do środowiska wód podziemnych, zwłaszcza związków biogennych, w tym związków azotu i fosforu, a w mniejszym stopniu innych substancji: metali ciężkich i zanieczyszczeń organicznych.

Przedmiotem badań są: chemizm wód źródlanych jako świadectwo budowy geologicznej, dynamika składu chemicznego jako świadectwo warunków krążenia, chemizm wód źródlanych jako świadectwo antropogenicznych przeobrażeń środowiska. Szczególnym zainteresowaniem badaczy cieszą się źródła mineralne.

Źródło jako obiekt badań hydrobiologicznych

W ślad za badaniami hydrochemicznymi, poszerzeniu ulega spektrum badań hydrobiologicznych źródeł, które stanowią siedlisko roślin wodolubnych i zwierząt o specyficznych wymaganiach. Na obszarach źródliskowych wykształciły się biocenozy o unikalnych cechach. Interesujące są dla hydrobiologów jako ośrodki wodne o względnie stałej temperaturze, o określonych warunkach hemostatycznych, jako specyficzne wyspy środowiskowe, charakteryzujące się ubóstwem substancji organicznej oraz różnorodnością biologiczną siedlisk źródlanych.

W Polsce, wśród roślin typowych dla środowisk źródlisk dominują mchy, wśród roślin wyższych – rukiew wodna, rzeżucha gorzka, przetacznik bobowiczek, wierzbownica górska, a wśród glonów – okrzemki zimnowodne i krasnorosty. Mszakom towarzyszą rośliny naczyniowe, tworząc zbiorowiska mieszane. Źródłom o specyficznych fizykochemicznych cechach wody, a więc np. źródłom solankowym, siarkowym i żelazistym towarzyszą charakterystyczne zespoły roślinności. Szczególnym zainteresowaniem hydrobiologów cieszy się fauna okrzemek, których zróżnicowanie w środowisku wodnym i w osadach tworzących się w miejscach wypływu jest świadectwem warunków siedliskowych.

Źródło jako obiekt badań krajobrazowych

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. O regionalnym zróżnicowaniu źródeł w Polsce pisała I. Dynowska (1986). Źródła (szczególnie na obszarach węglanowych) stanowią element kreujący krajobraz, a jednocześnie – poprzez tworzenie i modyfikację specyficznych form geomorfologicznych oraz warunków mikroklimatycznych – bezpośrednio wpływają na kształtowanie biotycznych i abiotycznych elementów środowiska. Źródła stanowią atrakcyjny obiekt przyrodniczo-krajobrazowy. Istnieją różnorodne aspekty obecności i funkcjonowania źródeł w krajobrazie (Baścik 2003).

Rozpatrywać można rolę źródeł w kształtowaniu krajobrazu:

- naturalnego – biorąc pod uwagę: różnorodność form wypływu, miejsce i sposób wypływu, różnorodność utworów wodonośnych, wielkość i zmienność wydajności, roślinność występującą w sąsiedztwie wypływu,

- przeobrażonego (kulturowego) – w aspekcie: zaopatrzenia ludności w wodę pitną, ujęć dla potrzeb gospodarczych, miejsca sakralnego związanego ze źródłem, bodźca dla rozwoju rekreacji i turystyki, bodźca dla nowych inwestycji w środowisku, prowadzących do zmiany krajobrazu (fot. 1).



Fot. 1. Źródło w Dolinie Raclawki (zlewnia Rudawy) – przykład zmian zachodzących w krajobrazie; A – 1974 r. – fot. S. Zbadyński, B – 1999 r. – fot. M. Baścik, C – 2005 r. – fot. M. Baścik

Photo 1. Spring in the Raclawka Valley (the Rudawa drainage basin) – example of landscape change; A – 1974 – photo: S. Zbadyński; B – 1999 – photo: M. Baścik; C – 2005 – photo: M. Baścik

Źródło jako obiekt badań kulturowych

Istnieje także odmienna kategoria zainteresowań źródłami, wynikająca z tradycyjnego postrzegania wody jako symbolu życia: źródła, które są związane z miejscem kultu, względnie same stanowią obiekt otaczany szczególną czcią, ze względu na przypisywane im „cudowne” właściwości. W takim kontekście źródło jest kreatorem przestrzeni kulturowej danego obszaru.

Źródło może być traktowane jako miejsce sakralne w przypadku, gdy jest to miejsce uzdrowień (wody o właściwościach leczniczych), czy też miejsce objawień (źródła związane z kultem świętych).

Kulturowe aspekty istnienia źródeł są obiektem zainteresowania przede wszystkim etnografów i kulturoznawców, jednak informacje o „cudownych” źródłach pojawiają się też w monografiach geograficznych lub opracowaniach historycznych. We współczesnej literaturze geograficznej problematyka kulturowej roli źródeł jest rzadko poruszana, niejako „przy okazji” badań hydrograficznych (Baścik, Chełmicki 2000).

Źródło jako obiekt badań szologicznych

Różne walory źródeł: naukowe, poznawcze, edukacyjne czy też krajobrazowe oraz ich znaczenie: zarówno przyrodnicze, gospodarcze (zaopatrzenie w wodę, lecznictwo), jak i kulturowe, skłaniają do uświadomienia sobie – w coraz większym stopniu – potrzeby ich ochrony. Zarówno krajobrazowe walory źródeł, jak ich znaczenie edukacyjne i użytkowe, przemawiają za tym, aby przynajmniej niektóre z nich objęte były ochroną prawną. Badania źródeł dostarczają naukowych argumentów do uznania najcenniejszych z nich za obiekty godne indywidualnej ochrony.

Potrzeba ich ochrony wynika z konieczności zachowania tych obiektów w stanie możliwie naturalnym i nie zaburzonym, tym bardziej, że nasila się proces ujmowania i obudowywania źródeł, co niejednokrotnie prowadzi do bezpowrotnego ich niszczenia.

Zagrożenia wypływów wynikać mogą z różnych przyczyn:

- zaopatrzenie ludności w wodę: nieestetyczna lub zdewastowana obudowa wypływu, zanieczyszczenie miejsca wypływu i jego otoczenia, zamulenie i zarastanie miejsca wypływu (zaniechanie użytkowania),
- gospodarka wodna i komunalna: regulacja koryt rzecznych, budowa dróg, budowa zbiorników retencyjnych,
- osadnictwo, turystyka i rekreacja: zabudowania w pobliżu źródeł, naruszenie naturalnych walorów krajobrazowych (ścieżki, barierki, infrastruktura turystyczna), zaśmiecenie otoczenia wypływu,
- miejsca sakralne: przeobrażenie miejsca wypływu, nieestetyczna obudowa źródła, „nadgorliwość” w upiększaniu źródła, liczne ścieżki prowadzące do wypływu.

Przeprowadzone badania dowodzą, że niektóre źródła wymagają przeprowadzenia zabiegów rewitalizacyjnych i zabezpieczających przed degradacją.

Perspektywy badań interdyscyplinarnych

Źródło stanowi swoisty ekosystem i jako takie powinno być przedmiotem szczegółowych i wszechstronnych badań. Proponuje się następujące kierunki interdyscyplinarnych badań źródeł:

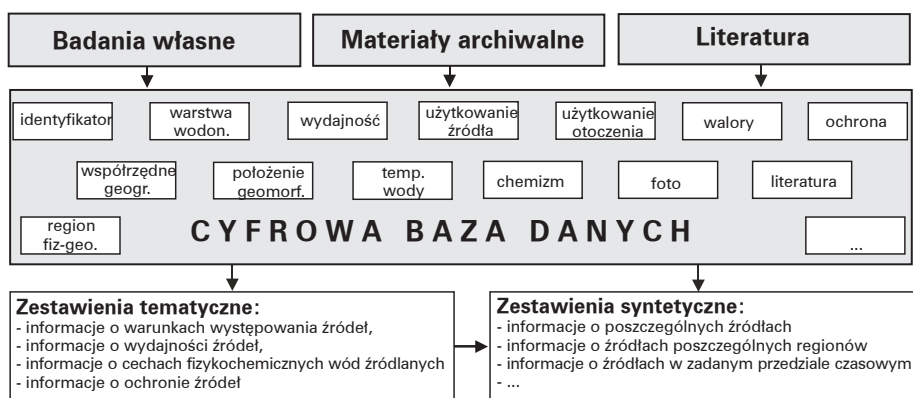
- zintegrowane badania źródeł,
- typowanie źródeł do ochrony prawnej,
- tworzenie bazy danych źródeł,
- opracowania kartograficzne.

Źródła, zwłaszcza te o szczególnych walorach, winny stanowić wdzięczny obiekt badań interdyscyplinarnych, pole współpracy specjalistów różnych dyscyplin nauk przyrodniczych, inżynierskich i humanistycznych (Baścik, Chełmicki 2004).

Celem takich opracowań może być nie tylko wytypowanie źródeł do ochrony, ale również przedstawienie sposobów ich użytkowania i zabezpieczenia przed dewastacją, wskazanie możliwości zachowania ich w stanie możliwie naturalnym. Źródło, jako ważne ogniwo obiegu wody w przyrodzie, posiadające jednocześnie duże znaczenie dla funkcjonowania człowieka w środowisku, powinno stanowić enklawę krajobrazu naturalnego, ukształtowanego przez przyrodę. Ochrona źródeł, pomyślana całościowo jako ochrona nie tylko miejsca wypływu wody podziemnej na powierzchnię ziemi, ale również jego otoczenia, łącznie z elementami przyrody ożywionej oraz elementów kulturowych, wytworzonych przez człowieka, jest jednocześnie formą ochrony krajobrazu. O potrzebie ochrony najatrakcyjniejszych i najwydajniejszych źródeł Roztocza pisali autorzy obszernych studiów monograficznych tego obszaru, opracowanych w ośrodku lubelskim (Michalczyk red. 1996a, b, Janiec 1992). Cenne przyrodniczo źródła Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Wyżyny Miechowskiej przedstawiły w swoich pracach I. Dynowska (1983) oraz M. Drzał i I. Dynowska (1981, 1982, 1984), M. Baścik, J. Pociask-Karteczka (2002), M. Baścik (2004), Poniżnia – A. Łajczak (2000), Gór Świętokrzyskich – T. Biernat, T. Ciupa, E. Kupeczyk (2000), czy Sudetów – W. Ciężkowski (2001).

Słuszną wydaje się idea stworzenia obszernej bazy danych źródeł dla całej Polski (ryc. 1). Propozycję bazy źródeł opracowaną dla Sudetów przedstawili m.in. S. Buczyński i in. (2003).

Wynikiem interdyscyplinarnych badań źródeł powinny być również kartograficzne opracowania zróżnicowanych cech źródeł, np. wydajności, termiki, składu chemicznego. Kartograficznie przedstawić można również waloryzację źródeł, opracowaną według różnych kryteriów, m.in.: walorów krajobra-



Ryc. 1. Schemat bazy danych (oprac. J. Siwek)

Fig. 1. Schematic diagram of database of springs (elab. by J. Siwek)

zowych, poznawczych, kulturowych, znaczenia dla gospodarki, czy wreszcie według oceny stopnia ich zagrożenia i degradacji. Jedną z pierwszych prób opracowania mapy źródeł dla całej Polski podjęła I. Dynowska (1994). Ukoronowaniem opracowań krenologicznych powinien być atlas źródeł występujących w Polsce, zawierający wyniki badań: fizycznogeograficznych, hydrogeologicznych, hydrobiologicznych, krajobrazowych, kulturowych i zoologicznych, prowadzonych w różnych ośrodkach naukowych.

Literatura

- Baścik M., 2003: *Źródła w krajobrazie Wyżyn Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej* [w:] Myga-Piątek U. (red.), *Woda w przestrzeni przyrodniczej i kulturowej*. „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG”, 2, Oddz. Katowicki, Sosnowiec.
- Baścik M., 2004: *Walory krajobrazowe chronionych źródeł Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej* [w:] Partyka J. (red.), *Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, t. 1. *Przyroda*, Ojcowski Park Narodowy, Ojców.
- Baścik M., Chelmiński W., 2000: *Święte źródła* [w:] Zemanek B. (red.), *Przyroda-nauka-kultura. Humanistyczny kontekst nauk przyrodniczych u progu XXI wieku*. Inst. Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków.
- Baścik M., Chelmiński W., 2004: *Źródło jako obiekt badań interdyscyplinarnych* [w:] Izmań B. (red.), *Przyroda, Człowiek, Bóg*. Inst. Geogr. i Gosp. Przestrz. UJ, Kraków.
- Baścik M., Pociask-Karteczka J., 2002: *Źródła Wyżyny Śląsko-Krakowskiej i Wyżyny Małopolskiej o znacznych walorach przyrodniczych. Propozycje ochrony* [w:] Ciupa T., Kupczyk E., Suligowski R. (red.), *Obieg wody w zmieniającym się środowisku*. „Prace Inst. Geogr. Akad. Świętokrz. w Kielcach”, 7.
- Biernat T., Ciupa T., Kupczyk E., 2000: *Środowisko wodne Świętokrzyskiego Parku Narodowego i jego ochrona*. „Prace Inst. Geogr. Akad. Świętokrz. w Kielcach”, 5.
- Buczyński S., Staško, Rzonca B., 2003: *O potrzebie stworzenia bazy danych źródeł*. „Współczesne problemy hydrogeologii”, 11, t. 1.
- Chelmiński W. (red.), 2001: *Źródła Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej. Zmiany w latach 1973–2000*. Uniw. Jagiell., Inst. Geogr. i Gosp. Przestrz. UJ, Kraków.
- Chelmiński W., 1986: *Źródła Niecki Nidziańskiej*. „Studia Ośr. Dokum Fizjogr.”, 14.
- Ciężkowski W., 2001: *O potrzebie uznania niektórych źródeł w Sudetach za pomniki przyrody*. „Współczesne problemy hydrogeologii”, 10, t. 2, Inst. Nauk Geol. Uniw. Wrocław.
- Czarnecka H., 1963: *Źródła na terenie Warszawy*. „Wiad. Sł. Hydr. i Meteorol.”, 52a.
- Czarnecka H., 1970: *Rozmieszczenie i reżim hydrologiczny źródeł na Wyżynie Małopolskiej*. „Prace PIHM”, 100.
- Czarnecka H., 1975: *Reżim źródeł na Wyżynie Małopolskiej*. „Prace IMGW”, 6.

- Drzał M., Dynowska I., 1981: *Cenne przyrodniczo źródła na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej*. „Studia Ośr. Dokum. Fizjogr. PAN”, Oddz. w Krakowie, 8.
- Drzał M., Dynowska I., 1982: *Cenne przyrodniczo źródła na Wyżynie Miechowskiej*. „Studia Ośr. 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, Prace Geogr.”, 59.
- Dynowska I., 1983: *Źródła Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej*. „Studia Ośr. Dokum. Fizjograf. PAN”, 11.
- 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*. IGI PAN, Warszawa.
- Dynowska I., Tłałka, 1982: *Hydrografia*. PWN, Warszawa-Poznań.
- Instrukcja opracowania mapy hydrograficznej Polski 1: 50 000*, 1964, „Dok. Geogr., IG PAN”, 3, 83.
- Janiec B., 1972: *Źródła południowej krawędzi Wyżyny Lubelskiej i ich związek z tektoniką*. „Biul. Lub. Tow. Nauk.”, sect. D, 14.
- Janiec B., 1992: *Ochrona źródeł na Roztoczu*. *Annal. UMCS, Lublin, ser. B*, 47, 9.
- Jokił P., 1997: *Podstawowe cechy reżimu wydajności wybranych źródeł karpackich*. „Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. – Phys.”, 2.
- Jokił P., Maksymiuk Z., 1995: *Zastosowanie analizy wydajności źródeł do oceny niektórych charakterystyk wód podziemnych*. „Przegl. Geol.”, 43, 5.
- Kryza J., 1975: *Zieleniec – Źródła Bystrzycy Dusznickiej*. Przew. XLVII Zjazdu PTGeol., Świdnica 22-24.06.1975, Wyd. Geol., Warszawa.
- Kużawa R., Gutry-Korycka M., 2003: *Źródła Skarpy Warszawskiej*. „Prace i Studia Geogr.”, 31.
- Łajczak A., 1981: *Źródła północnego stoku Babiej Góry*. „Czasop. Geogr.”, 52, 1.
- Łajczak A., 2000: *Zagrożenia i ochrona źródeł mineralnych na Poniżiu na przykładzie rezerwatu „Owczary”*. „Chrońmy Przyr. Ojczyzną”, 56, 5.
- Łajczak A., 2001: *Źródła mineralne Niecki Nidziańskiej*. „Czasop. Geogr.”, 72, 2.
- Macioszczyk T., 1959: *Niektóre problemy hydrogeologii źródeł zachodniego Podhala*. „Przegl. Geol.”, 8.
- Małecka D., 1997: *Zmiany wydajności Niebieskich Źródeł. Przyczyny i skutki*. „Acta Univ. Lodz., Folia Geogr.-Phys.”, 2.
- Małecka D., 1997a: *Źródła masywu tatrzańskiego*. „Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Phys.”, 2.
- Małecki J., 1997: *Hydrochemiczna charakterystyka Niebieskich Źródeł*. „Acta Univ. Lodz., Folia Geogr.-Phys.”, 2.
- Michalczyk Z. (red.), 1996a: *Źródła Roztocza. Monografia hydrograficzna*. Badania hydrograficzne w poznawaniu środowiska, 6, Wyd. UMCS, Lublin.
- Michalczyk Z. (red.), 1996b: *Źródła województwa lubelskiego. Wydajność i parametry fizykochemiczne w 1996 r.* Zakł. Hydrogr. UMCS, WIOŚ w Lublinie, Wydz. Ochr. Środ. Urz. Woj. w Lublinie.

- Michalczyk Z. (red.), 1997: *Źródła Wyżyny Lubelskiej i Roztocza*. „Acta Univ. Lodz., Folia Geogr.-Phys.”, 2.
- Moniewski, 2004: *Źródła okolic Łodzi*. „Acta Geogr. Lodz.”, 87, Łódzkie Tow. Nauk., Łódź.
- Pawlik-Dobrowolski J., 1965: *Uźródłowienie Południowej Polski*. „Zesz. Nauk. UJ”, 67, „Prace Geogr.”, 12.
- Pazdro Z., Kozerski B., 1990: *Hydrogeologia ogólna*. Wyd. IV (uzup.), Wyd. Geol., Warszawa.
- Pietrygowa Z., 1976: *Reżim źródeł stokowych i dolinowych w dorzeczu Skawy*. „Folia Geogr. ser. Geogr.-Phys.”, 10.
- Podbielkowski Z., Tomaszewicz H., 1996: *Zarys hydrobotaniki*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Pulina M., 1999: *Kras. Formy i procesy*. Wyd. Uniw. Śląskiego, Katowice.
- Rajchel L., 2000: *Źródła wód siarczkowych w Karpatach Polskich*. „Geologia”, 26, 3.
- Rajchel L., Rajchel J., 1999: *Karpackie źródła wód mineralnych i specyficznych – pomnikami przyrody nieożywionej*. „Przegl. Geolog.”, 47, 10.
- Rederowa E., 1971: *Występowanie źródeł na Wyżynie Lubelskiej i obszarach przyległych*. „Przegl. Geogr.”, 43, 3.
- Rosłoński E., 1959: *Niebieskie Źródła pod Tomaszowem*. Arch. PIG, Warszawa.
- Rosłoński R., 1936: *Źródła siarczano-słone w Solcu i okolicy*. Posiedz. Nauk. PIG, 30.
- Rózkowski J., Leszkiewicz J., 1999: *Warunki krążenia wód szczelinowo-krasowych w lokalnych systemach przepływu Wyżyny Krakowskiej* [w:] Biesiadka E., Czachorowski S. (red.): *Źródła Polski. Stan badań, monitoring i ochrona*. „Studia i Materiały WSP w Olsztynie”, 145.
- Siwek J., 2004: *Źródła w zlewniach Prądnika, Dłubni i Szreniawy. Naturalne i antropogeniczne uwarunkowania jakości wód*. Inst. Geogr. i Gosp. Przestrz. UJ, Kraków.
- Staško S., 1996: *Wody podziemne w skałach krystalicznych na podstawie badań wybranych obszarów Sudetów polskich*. „Acta Univ. Wratisl.”, 1870, „Prace Geol.-Miner.”, 53.
- Staško S., 2002: *Zawodnienie szczelinowych skał krystalicznych w Sudetach*. „Biuletyn PIG”, 404.
- Tłałka A., 1970: *Obieg wody w zrębowym obszarze wyżynnym na przykładzie dorzecza Rudawy*. „Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr.”, 24.
- Tomaszewski J., 1970: *Młaki górskie*. „Czasop. Geogr.”, 41, 4.
- Tomaszewski J., 1971: *Niektóre zagadnienia dotyczące klasyfikacji w krenologii*. „Zesz. Nauk. UJ”, 281, „Prace Geogr.”, 29.
- Tomaszewski J., 1977: *Charakterystyka krenologiczna masywu krystalicznego na przykładzie Karkonoszy*. „Acta Univ. Wratisl.”, 358, „Studia Geogr.”, 28.
- Tyc A., 1997: *Wpływ antropopresji na procesy krasowe Wyżyny Śląsko-Krakowskiej na przykładzie obszaru Olkusz-Zawiercie*. „Kras i Speleologia, nr specj.”, 2.
- Waksmundzki K., 1971: *Typologia naturalnych wypływów wody podziemnej na powierzchni*. „Przegl. Geogr.”, 43, 3.
- Wieczysty A., 1982: *Hydrogeologia inżynierska*. PWN, Warszawa.
- Wilgat T., 1958: *Problemy hydrograficzne Wyżyny Lubelskiej*. „Czasop. Geogr.”, 29, 4.

- Wilgat T., 1959: *Z badań nad wodami podziemnymi Wyżyny Lubelskiej*. „Annales UMCS”, s. B, 12.
- Wit K., Ziemońska Z., 1960: *Hydrografia Tatr Zachodnich*. Objąsnienia do mapy hydrograficznej Tatr Zachodnie 1:50 000, IG PAN, Kraków.
- Wit-Jóźwik K., 1974: *Hydrografia Tatr Wysokich*. Objąsnienia 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.
- Ziemońska Z., 1960: *Związek źródeł morenowych z wysokością ich występowania na północnych stokach Tatr Zachodnich*. „Przeł. Geogr.”, 32, 3.
- Żurawska G., 1999: *Hydrogeologiczne problemy źródeł Pienińskiego Pasa Skalkowego na odcinku Stare Bystre-Szaflary na przykładzie źródła w Maruszynie*. „Współczesne problemy hydrogeologii”, IX, Kielce.
- Żurawska G., 2001: *Zmienność sezonowa składu chemicznego wód źródeł Pienińskiego Pasa Skalkowego w cyklu rocznym*. „Współczesne problemy hydrogeologii”, 10, t. 1.