V Konferencja Krenologiczna

Źródła – niedoceniany fenomen natury

Patronat honorowy

Prof. dr hab.
Radosław Dobrowolski
Rektor
UMCS w Lublinie

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Ministerstwo
Edukacji i Nauki

Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Edukacji i Nauki w ramach Programu "Doskonała Nauka II"

Kazimierz Dolny, 20-22 września 2023 r.

Program V Konferencji Krenologicznej

Kazimierz Dolny, 20-22 września 2023 r.

20.09.2023 r. środa	
10.00–11.00	Uroczyste rozpoczęcie Konferencji Zdzisław Michalczyk: *70 lat badań krenologicznych w UMCS*
11.00-11.30	Przerwa kawowa
11.30-13.15	**1. Sesja tematyczna** **Przewodniczący: Andrzej Górniak** 1. Ana-Voica Bojar, Stanisław Chmiel, Hans-Peter Bojar, Victor Barbu, Carmen Varlam: *Springs In Western Sector Of The South Carpathians: A Historical And Recent Perspective* 2. Vasyl Fesyuk, Daryna Musiichuk: *Springs Of The Western Bug River Basin Within The Volyn Oblast* 3. Tadeusz Molenda: *Charakterystyka hydrograficzno–hydrochemiczna wybranych źródeł gór Azji Zachodniej* 4. Edmund Tomaszewski, Malwina Kozek-Połomska: *Związki dynamiki wydajności źródeł z cechami rozwoju suszy hydrologicznej*
13.15-14.15	Obiad
14.15-16.00	**2. Sesja tematyczna** **Przewodniczący: Anna Szczucińska** 1. Mirosław Żelazny, Janusz Siwek, Anna Bojarczuk, Marta Pufelska: *Zróżnicowanie zasobów wód źródlanych w Tatrach* 2. Janusz Siwek, Bartłomiej Rzonca: *Hydrogeologiczne uwarunkowania funkcjonowania źródeł w masywie Połoniny Wetlińskiej (Bieszczady)* 3. Anna Bojarczuk, Agnieszka Rajwa-Kuligiewicz: *Wpływ wywierzysk na wody potoków tatrzańskich* 4. Izabela Chlost, Ewa Tarnawska: *Drenaż wód pierwszego poziomu wodonośnego w strefie krawędziowej Pojezierza Kaszubskiego* 5. Elżbieta Jekatierynczuk-Rudczyk, Katarzyna Puczko, Adam Więcko, Piotr Zieliński: *Naturalne wypływy wody podziemnej w Biebrzańskim Parku Narodowym i jego otulinie*
16.00-16.30	Przerwa kawowa
16.30-18.15	**3. Sesja tematyczna** **Przewodniczący: Paweł Jokiel** 1. Andrzej Górniak, Adam Więcko: *Hydrochemiczne zróżnicowanie źródeł Wschodniej Polski* 2. Magdalena Grabowska, Agata Z. Wojtal, Agnieszka Pociecha, Stanisław Chmiel, Krzysztof Stępniewski, Mariusz Pliżga, Magdalena Kończak: *Od przeciętnego środka do uprzywilejowanego marginesu: różnorodność taksonomiczna i ekologiczne aspekty występowania okrzemek w źródłach Roztocza* 3. Stanisław Chmiel, Krzysztof Stępniewski, Mariusz Pliżga, Beata Zielińska, Magdalena Kończak, Ewa Maciejewska, Beata Gebus-Czupyt: *Potencjał troficzny wód podziemnych i jego implikacje środowiskowe* 4. Beata Gebus-Czupyt, Stanisław Chmiel, Magdalena Kończak, Jacek Stienss, Magdalena Radzikowska, Miłosz Huber, Krzysztof Stępniewski, Mariusz Pliżga, Beata Zielińska: *Identyfikacja źródeł fosforanów w wodach przy wykorzystaniu składu izotopowego tlenu w fosforanach ($\delta^{18}O$-PO_4)* 5. Jarosław Grodowski: *Analiza izotopowa wody metodą CRDS*
18.30-19.30	Koncert Zespołu „Hot Plasma Orchestra”
20.00	Uroczysta kolacja

21.09.2023 r. czwartek	
8.00-9.00	Śniadanie
9.00-13.30	Rejs po Wiśle i spacer po Kazimierzu Dolnym
13.30-14.30	Obiad
14.30-16.15	**4. Sesja tematyczna** **Przewodniczący: Zdzisław Michalczyk** 1. Małgorzata Mazurek: *Wpływ wód podziemnych na litologię osadów w niszach źródliskowych (dorzecze Parsęty)* 2. Elżbieta Jekatierynczuk-Rudczyk, Katarzyna Puczko: *Obszar źródliskowy nad jeziorem Jaczno – cechy hydrologiczne i hydrochemiczne* 3. Magdalena Grabowska, Wanessa Lewandowicz: *Okrzemki bentosowe jako wskaźniki stanu ekologicznego źródlisk Białegostoku* 4. Przemysław Tomalski, Radosław Badowski: *Źródła w zlewni górnej Drzewiczki* 5. Jarosław Dawidek: *Ocena możliwości wykorzystania zasobów wód źródlanych w wybranych zlewniach Lubelszczyzny*
16.15-16.30	Przerwa kawowa
16.30-18.15	**5. Sesja tematyczna** **Przewodniczący: Mirosław Żelazny** 1. Adam Bartnik, Przemysław Tomalski: *Przyrodnicze i społeczne uwarunkowania funkcjonowania „Królewskich Źródeł" w Żerominie* 2. Izabela Chlost, Joanna Fac-Beneda: *Przyrodnicze, gospodarcze i społeczne znaczenie źródeł w województwie pomorskim* 3. Jacek Różkowski, Grzegorz Barczyk, Anna Chwalik – Borowiec, Jerzy Małecki, Dorota Okoń, Joanna Sposób, Marek Turczyński, Stanisław Chmiel: *Udział środowiska naukowego krenologów w Polsce w realizacji projektu "Most Important Karst Aquifer Springs" (MIKAS) Międzynarodowej Asocjacji Hydrogeologicznej* 4. Łukasz Chabudziński: *Źródła o źródłach – jak i gdzie pozyskać dane o obiektach krenologicznych* 5. Mateusz Zakrzewski, Mateusz Nowakowski: *Koncepcja powstania rejestru publicznego o źródłach oraz źródliskach*
18.15-19.00	Podsumowanie Konferencji
19.30	Kolacja w plenerze
22.09.2023 r. piątek	
7.00-8.00	Śniadanie
8.15-13.30	Sesja terenowa: **Kazimierz Dolny – Wąwolnica – Nałęczów**
13.30-15.00	Obiad (Nałęczów)
Około 15.30	Powrót do Ośrodka Spichlerz Park

ORGANIZATORZY

Katedra Hydrologii i Klimatologii, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku, UMCS w Lublinie
Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk
Komisja Hydrologiczna Polskiego Towarzystwa Geograficznego
Oddział Lubelski Polskiego Towarzystwa Geograficznego
Oddział Lubelski Polskiego Towarzystwa Geofizycznego

PATRONAT HONOROWY

JM Rektor UMCS, prof. dr hab. Radosław Dobrowolski
Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

KOMITET NAUKOWY

prof. dr hab. Mirosław Żelazny, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie – przewodniczący
prof. dr hab. Zdzisław Michalczyk, Uniwersytet Marii-Curie Skłodowskiej w Lublinie – honorowy przewodniczący
dr hab. Dušan Barabas, Uniwersytet Pavla Jozefa Šafárika w Koszycach, Słowacja
dr hab. Ana-Voica Bojar, Uniwersytet w Salzburgu, Austria
prof. dr hab. Roman Cieśliński, Uniwersytet Gdański
dr hab. Stanisław Czachorowski, prof. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
prof. dr hab. Andrzej Górniak, Uniwersytet w Białymstoku
dr hab. Magdalena Grabowska, prof. Uniwersytetu w Białymstoku
dr hab. Renata Graf, prof. Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu
dr hab. Joanna Fac-Beneda, prof. Uniwersytetu Gdańskiego
dr Vasil Fesyuk, prof. Wołyńskiego Uniwersytetu Państwowego im. Łesi Ukrainki w Łucku, Ukraina
dr hab. Elżbieta Jekatierynczuk-Rudczyk, prof. Uniwersytetu w Białymstoku
prof. dr hab. Paweł Jokiel, Uniwersytet Łódzki
prof. dr hab. Krzysztof Jóźwiakowski, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
prof. dr hab. Ivan Kirvel, Akademia Pomorska w Słupsku
prof. dr hab. Włodzimierz Marszelewski, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
dr hab. Małgorzata Mazurek, prof. Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu
dr hab. Tadeusz Molenda, prof. Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach
dr hab. Jacek Różkowski, prof. Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach
prof. dr hab. Mariusz Rzętała, Uniwersytet Śląski w Katowicach
dr hab. Bartłomiej Rzonca, prof. Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie
dr hab. Janusz Siwek, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
dr hab. Ireneusz Sobota, prof. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu
prof. dr hab. Stanisław Staśko, Uniwersytet Wrocławski
dr hab. Anna Maria Szczucińska, prof. Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu
dr hab. Danuta Szumińska, prof. Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy
dr hab. Edmund Tomaszewski, prof. Uniwersytetu Łódzkiego
dr hab. Dariusz Wrzesiński, prof. Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu
dr hab. Maciej Ziułkiewicz, prof. Uniwersytetu Łódzkiego

KOMITET ORGANIZACYJNY

dr hab. Stanisław Chmiel, prof. UMCS – przewodniczący
dr Beata Gebus-Czupyt – wiceprzewodniczący
dr Katarzyna Mięsiak-Wójcik – sekretarz
dr Joanna Sposób – sekretarz
mgr Beata Zielińska – skarbnik
dr hab. Jarosław Dawidek, prof. UMCS
dr hab. Marek Nowosad, prof. UMCS
dr hab. Jan Rodzik, prof. UMCS
dr Krzysztof Bartoszek
dr Łukasz Chabudziński
dr Mateusz Dobek
dr Magdalena Kończak
dr Agnieszka Krzyżewska
dr Grzegorz Siwek
dr Krzysztof Siwek
dr Sylwester Wereski
dr Marta Ziółek
mgr Anna Brzozowska-Junak
mgr Mariusz Pliżga
mgr Krzysztof Stępniewski

Streszczenia referatów i posterów

PRZYRODNICZE I SPOŁECZNE UWARUNKOWANIA FUNKCJONOWANIA „KRÓLEWSKICH ŹRÓDEŁ” W ŻEROMINIE

NATURAL AND SOCIAL CONDITIONS OF FUNCTIONING OF THE "ROYAL SPRINGS” IN ŻEROMIN

Adam Bartnik[1], Przemysław Tomalski[1]

[1]Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej, Instytut Meteorologii i Hydrologii, Wydział Nauk Geograficznych, Uniwersytet Łódzki

Słowa kluczowe*:* źródło, Żeromin, antropopresja, melioracje, atrakcja turystyczna
Keywords*:* spring, Żeromin, anthropopressure, agricultural drainage, place of interest

Cel i zakres badań

Głównym celem opracowania było rozpoznanie warunków występowania kompleksu wypływów wód podziemnych zlokalizowanych w pobliżu Tuszyna.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Kompleks wypływów położony jest ok. 1,5 km na SE od wsi Żeromin, w gm. Tuszyn, powiat łódzki wschodni. Według różnych informacji liczba wypływów jest różna: od 10 do 15. Monitoring 10 wypływów rozpoczęto w lutym 2020 i prowadzono przez rok z rozdzielczością 2-tygodniową. Obejmował on pomiary wydajności całego kompleksu oraz temperatury, konduktywności i odczynu wybranych wypływów.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Już wstępne rozpoznanie nasunęło wątpliwości co do naturalności wypływów. Większość z nich stanowiły albo rury, z których wypływała woda pod ciśnieniem, albo sączki drenarskie. Natężenie przepływu mierzone w cieku poniżej kompleksu przez większą część roku było stabilne – ok. 20 do 40 $dm^3\ s^{-1}$. Większe wartości zanotowano w okresach roztopów śródzimowych – do 130 $dm^3\ s^{-1}$. Badane cechy fizyko-chemiczne wody we wszystkich wypływach były do siebie zbliżone. Na szczególną uwagę zasługują pomiary konduktywności z dn. 17 maja 2020 r, tuż po intensywnych opadach w Polsce środkowej. Zanotowano wówczas spadek wskazań we wszystkich wypływach z ok. 450 $\mu S\ cm^{-1}$ do ok. 325 $\mu S\ cm^{-1}$, co wskazuje na zasilanie wodami płytkiego krążenia.

Analiza szczegółowych map glebowo-rolniczych ujawniła, że niemal wszystkie spośród istniejących na tym terenie wypływów znajdują się na zakończeniach lub na drodze przebiegu zapomnianych zbieraczy drenarskich odwadniających obszar ok. 150 ha terenu pokrytego czarnymi ziemiami wytworzonymi na glinach średnich i lekkich i użytkowanych rolniczo. Wypływy mimo to określono jako źródła i nadano im nazwy nawiązujące do polskiej tradycji religijnej i patriotycznej.

Poczynione obserwacje skłaniają do refleksji nad możliwymi konsekwencjami spożywania wody pochodzącej z systemów melioracyjnych, zawierającej z pewnością resztki nawozów i środków ochrony roślin. Osoby odwiedzające kompleks piją bowiem wodę bezpośrednio z wypływów, a niektóre zabierają ją w pojemnikach do domu. Tzw. „Królewskie Źródła” w Żerominie stają się powoli lokalną atrakcją turystyczną, a w Internecie można przeczytać o „uzdrawiających właściwościach” tych wód.

SPRINGS IN WESTERN SECTOR OF THE SOUTH CARPATHIANS: A HISTORICAL AND RECENT PERSPECTIVE

ŹRÓDŁA ZACHODNIEGO SEKTORA KARPAT POŁUDNIOWYCH: PERSPEKTYWA HISTORYCZNA I WSPÓŁCZESNA

Ana-Voica Bojar[1,2], Stanislaw Chmiel[3], Hans-Peter Bojar[2], Victor Barbu[4], Carmen Varlam[4]

[1]Department of Geology, Salzburg University, Austria

[2]Study Center of Natural History-Mineralogy, Universalmuseum Joanneum, Graz, Austria

[3]Department of Hydrology and Climatology, Institute of Earth and Environmental Sciences, Maria Curie-Skłodowska University in Lublin

[4]National Research and Development Institute for Cryogenic and Isotopic Technologies, Râmnicu Vâlcea, Romania

Keywords: Stable Isotope Composition and Chemistry Springs, South Carpathians
Słowa kluczowe*:* skład izotopów stabilnych, chemia źródeł, Karpaty Południowe

Aim of the paper

The present study determine the hydrostratigraphic position of aquifers in respect with the geological structure and the associated mechanisms of vertical and lateral isotopic and chemical variations in springs situated in the western area of the South Carpathians. Position and chemistry of the aquifers provide a better understanding of possible factors which may alter the quality of drinking water. The study aims also to investigate the difference in water quality between drill and available springs with historic locations. The present investigation used field mapping of springs, correlation with drill data, isotopic measurements, ion chemistry and radiocarbon dating. The data were processed trough specific tools as the Pearson correlation matrix along with Piper and Gibbs diagrams.

Study area, material and methods

This is the first integrated geological hydrogeochemical investigation in the Mehedinti region, situated in the western sector of the South Carpathians at altitudes of around 350 m. The sedimentary deposits of Sarmatian to Pleistocene age were deposited in the so-called Dacian basin, characterised by the occurrence of Pliocene clastic deposits covered by Quaternary clastics. The study provides a comprehensive model for the local source of water.

Since 2011 we monitor precipitation and weather parameters in the region (Bojar et al. 2017). The result is a comprehensive data set including precipitation amount, mean temperatures, stable isotope compositions of precipitations. Moreover, anionic and cationic concentrations of around 30 springs along with other chemo-physical data were measured.

Main results and conclusions

Spring mapping, was correlated with geological map, profile and drill data for Lower Quaternary deposits showing the presence of four main aquifers situated in Quaternary fluviatil dominated deposits. Less permeable rocks as clays and silts separate the aquifers. The geometry of aquifers is tabular, smoothly deepening towards south east.

The investigated isotopic and hydrochemical variations of spring discharge and groundwater allow to determine the major geochemical processes responsible for water quality of aquifers. The vertical and lateral variations in groundwater chemistry may vary, and are influenced by lateral lithological variation of the Quaternary clastic deposits (Bojar et al., 2020). This is an unpredictable quality factor when taking the decision for the drinking water drill locations. Historical locations, used since several hundred of years should be carefully considered when planning local water supply.

References

Bojar, A.-V., Halas, S., Bojar, A.-V., Chmiel, S., 2017. Stable isotope hydrology of precipitation and groundwater of a region with high continentality, South Carpathians, Romania. Carpathian journal of earth and environmental sciences 12(2), 513 – 524.

Bojar, A.-V., Chmiel, S., Bojar, H.-P., Varlam C., Barbu, V., 2020. Hydrologic system in Quaternary clastic deposit, Mehedinti County, Romania: isotope composition, chemistry and radiocarbon dating. Geological Society, London, Special Publications, Lyell Collection, 507, doi.org/10.1144/SP507-2020-168.

WPŁYW WYWIERZYSK NA WODY POTOKÓW TATRZAŃSKICH

IMPACT OF SPRINGS ON THE WATERS OF THE TATRA STREAMS

Anna Bojarczuk[1], Agnieszka Rajwa-Kuligiewicz[1]

[1]Zakład Hydrologii, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Wydział Geografii i Geologii, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Słowa kluczowe: zasoby wody, reżim hydrologiczny, reżim termiczny wód, cechy chemiczne wód
Keywords: water resources, hydrological regime, water temperature regime, chemical parameters of water

Cel i zakres badań

Badania skupiają się na określeniu wpływu wywierzysk na wody potoków tatrzańskich. W szczególności celem pracy jest zbadanie oddziaływania wywierzysk na: 1) kształtowanie zasobów i reżimu hydrologicznego potoków tatrzańskich; 2) cykliczność i reżim termiczny wód potoków; oraz 3) skład chemiczny wód potoków tatrzańskich.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Badania prowadzone były w Tatrach w zlewniach potoków: Chochołowskiego, Kościeliskiego, Olczyskiego i Bystrej. W opracowaniu wykorzystano serie czasowe natężenia przepływu i temperatury wody wywierzysk i potoków tatrzańskich z sieci monitoringu TPN oraz dane z comiesięcznych badań składu chemicznego wód (10 jonów) oznaczonych metodą chromatografii jonowej. Analizę reżimów i cykliczności przeprowadzono za pomocą ciągłej transformaty falkowej z wykorzystaniem falki Morleta.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Wywierzyska tatrzańskie odgrywają istotną rolę w kształtowaniu zasobów wód w Tatrach. W szczególności w zlewniach potoków Olczyskiego i Bystrej są podstawą zasilania wód potoków. Potoki zasilane wywierzyskami cechują się mniejszą zmiennością przepływów w ciągu roku i nawet w okresach niżówek jesiennych i zimowych, ich przepływy pozostają stosunkowo wysokie. Obserwowany reżim potoku Olczyskiego jest niemal identyczny jak reżim wywierzyska. Oddziaływanie wód wywierzysk na reżim termiczny potoków przejawia się zmniejszaniem rocznej amplitudy oraz zmniejszeniem dobowych cykli temperatury wody. Wpływ ten widoczny jest w ciekach położonych bezpośrednio przy dopływie wód podziemnych i stopniowo zanika wraz z oddalaniem się od nich. Dodatkowo, wywierzyska obniżają temperaturę potoków latem i podnoszą zimą. Ważny jest również wpływ wywierzysk na chemizm wód potoków tatrzańskich. Na przykład skład chemiczny Potoku Chochołowskiego od miejsca wpływu wywierzyska jest zdeterminowany chemizmem wywierzyska, pomimo iż do zlewni dopływają wysoko zmineralizowane wody pochodzące ze zlewni bocznych dopływów.

ŹRÓDŁA O ŹRÓDŁACH – JAK I GDZIE POZYSKAĆ DANE O OBIEKTACH KRENOLOGICZNYCH

SPRING DATA SOURCES - HOW AND WHERE TO ACQUIRE CREONOLOGICAL OBJECTS DATA

Łukasz Chabudziński[1]

[1]Katedra Hydrologii i Klimatologii, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku,
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Słowa kluczowe: źródła, GIS, baza danych, WEB-GIS, ArcGIS Online
Keywords: springs, database, WEB-GIS, ArcGIS Online

Cel i zakres badań

Obecnie w Polsce i na świecie następuje bardzo dynamiczny rozwój systemów do udostępniania danych zarówno opisowych, jak i przestrzennych. Najczęściej są to autonomiczne rozwiązania udostępniające ten sam rodzaj informacji, przy czym forma, typ oraz zakres hostowanych danych są bardzo zróżnicowane. Zasadniczym celem niniejszego opracowania jest prezentacja zasobów danych opisowych, kartograficznych i przestrzennych dostępnych w internecie, które zawierają informacje o źródłach (położenie, wydajności, itp.) oraz metod ich pozyskania i przetwarzania z wykorzystaniem narzędzi systemów informacji geograficznej (GIS).

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Za obszar badań przyjęto terytorium Polski, a materiałem źródłowym były: baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k), zasoby OpenStreetMap (OSM), zasoby Google, Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, Mapa Hydrograficzna Polski w skali 1:50 000, Mapa Sozologiczna Polski w skali 1:50 000 oraz dotychczas opublikowane artykuły i monografie.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Na podstawie zgromadzonych danych opracowano mapy gęstości źródeł dla obszaru Polski oraz utworzono interaktywną, responsywną aplikację mapową w technologii ArcGIS Online. Pozwala ona na wyświetlanie informacji o położeniu i cechach wypływów wód podziemnych, a także umożliwia wprowadzanie nowych danych z poziomu przeglądarki internetowej na różnych poziomach dostępności. Aplikacja udostępnia intuicyjny, łatwy w obsłudze interfejs, który pozwala wyszukiwać i edytować informacje o źródłach. Przyjazny interfejs ma na celu zachęcić do pracy z aplikacją nie tylko osoby zajmujące się analizą wypływów wód podziemnych, ale także innych użytkowników, dla których źródła stanowią ważny element środowiska przyrodniczego.

PRZYRODNICZE, GOSPODARCZE I SPOŁECZNE ZNACZENIE ŹRÓDEŁ W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM

NATURAL, ECONOMIC AND SOCIAL IMPORTANCE OF SPRINGS IN THE POMERANIAN VOIVODESHIP

Izabela Chlost[1], Joanna Fac-Beneda[1]

[1]Katedra Hydrologii, Wydział Oceanografii i Geografii, Uniwersytet Gdański

Słowa kluczowe: źródła, ujęcie wody, obszary młodoglacjalne, województwo pomorskie
Keywords: springs, water intake, postglacial areas, pomeranian voivodeship

Cel i zakres badań

Wśród bogactwa i różnorodności składników sieci hydrograficznej obszarów młodej plejstoceńskiej akumulacji lodowców skandynawskich, naturalne wypływy wód podziemnych zajmują ważne, choć wciąż niedoceniane miejsce. Chociaż ich liczba i wydajność – w porównaniu z wypływami na obszarach wyżynnych i górskich – nie jest duża, to ich znaczenie w środowisku geograficznym jest ogromne. W pracy postawiono sobie za cel wskazanie zarówno znaczenia przyrodniczego, gospodarczego, jak i społecznego.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Zakres przestrzenny pracy obejmie wypływy wód podziemnych zlokalizowanych na obszarze województwa pomorskiego. Materiał badawczy zebrano w oparciu o kwerendę materiałów źródłowych, interpretację map topograficznych i tematycznych oraz kartowanie terenowe połączone z patrolowymi pomiarami wydatku i cech fizyczno-chemicznych przeprowadzonymi w latach od 2006 do 2023.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Występowanie wypływów wód podziemnych na danym obszarze jest świadectwem jego zasobności wodnej. Przez to, źródła miały zawsze znaczenie gospodarcze, jak też społeczne, i ten charakter zachowały do dziś. Za przykład mogą służyć źródła w okolicach Słupska wykorzystywane niegdyś do napędu młyna wodnego, a obecnie do zasilania stawów rybnych. W taki sposób zagospodarowane są aktualnie źródliska Czarnej Wody, czy źródliska Białogórskiej Strugi. Nierzadko wypływy ujmowane są jako woda pitna (źródła w Kętrzynie). Wypływy wód podziemnych są przykładem obszarów o dużej bioróżnorodności i unikatowych gatunków flory i fauny, przez co objęte są (choć nie wszystkie) ochroną rezerwatową. Tworzą także wyjątkowe i wartościowe elementy krajobrazu. Za przykład mogą tu posłużyć Karwickie Źródła czy Staniszewskie Zdroje. Społeczne znaczenie źródeł przejawia się z kolei wielowiekową tradycją uznania ich wody za zdrowotną i świętą. Takie źródła znajdujemy w okolicach Miastka – Źródła Studnicy (źródło Hammer słynące ze swych walorów smakowych i kosmetycznych), czy w rejonie Ostrowa, gdzie bije Źródełko Przypomnienia, znane ze swych właściwości leczniczych. Wiedza na temat znaczenia i funkcji w przyrodzie wypływów wód podziemnych ma często charakter lokalny, stąd prezentacja ich walorów szerszemu odbiorcy jest niezmiernie ważna, zwłaszcza w dobie silnej antropopresji.

DRENAŻ WÓD PIERWSZEGO POZIOMU WODONOŚNEGO W STREFIE KRAWĘDZIOWEJ POJEZIERZA KASZUBSKIEGO

GROUNDWATER DRAINAGE OF THE FIRST AQUIFER IN THE EDGE OF THE KASHUBIAN LAKE DISTRICT

Izabela Chlost[1], Ewa Tarnawska[2]

[1]Katedra Hydrologii, Wydział Oceanografii i Geografii, Uniwersytet Gdański

[2]Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Oddział Geologii Morza w Gdańsku

Słowa kluczowe: drenaż, źródło, pierwszy poziom wodonośny, Pojezierze Kaszubskie
Keywords: drainage, spring, first aquifer, Kashubian Lake District

Cel i zakres badań

Celem badań było rozpoznanie i ocena warunków hydrogeologicznych i hydrologicznych występowania oraz funkcjonowania wypływów wód podziemnych w obszarach młodoglacjalnych, na przykładzie północnego skłonu Pojezierza Kaszubskiego. Rozpoznanie dotyczyło warunków hydrogeologicznych, w tym identyfikacji systemu drenażu wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego, jak również warunków jego zasilania; charakterystyki hydrologicznej, tj. określenie wydajności wypływów, ich typu reżimu; określenie typu hydrochemicznego i jakości oraz oceny zagrożeń naturalnych i antropogenicznych.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Prace badawcze prowadzono w rejonie Jeziora Lubowidzkiego, w roku 2022, sporadycznie w latach wcześniejszych. Podczas kartowania hydrograficznego wykonano inwentaryzację wypływów, zmierzono wydajności wypływów oraz pobrano próby wody do analiz laboratoryjnych. Kwerenda materiałów źródłowych i interpretacja map tematycznych, posłużyły do wskazania struktury wodonośnej zasilającej wypływy wód podziemnych oraz obszaru ich alimentacji. Na podstawie metody wskaźnikowej określono wielkość zasilania pluwialnego warstwy wodonośnej podlegającej drenażowi.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Ustalono, że wypływy wód podziemnych mają charakter naturalny, w większości stały, wypływają z nisz źródliskowych jako zarówno wypływy punktowe, jak i nieskoncentrowane o charakterze wycieków i młak. Są to wypływy warstwowe, descenzyjne, drenujące pierwszy, czwartorzędowy poziom wodonośny północnego skłonu Pojezierza Kaszubskiego. Miąższa warstwa wodonośna stanowi strefę zasilania i tranzytu wód podziemnych, zbudowana jest z piasków i żwirów wodnolodowcowych lub deluwialnych, tworzących listwy napływowe u krawędzi wysoczyzny. Badane wypływy są typu HCO_3-Ca, co jest typowe dla wód podziemnych czwartorzędowych poziomów w rejonach pojeziernych Polski północnej. Określono potencjalne i realne zagrożenia funkcjonowania badanych wypływów. Głównymi czynnikami są wielkość opadów atmosferycznych oraz presja antropogeniczna.

ŹRÓDŁO JAKO OBIEKT INFRASTRUKTURY KRYTYCZNEJ

SPRING AS A CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITY

Stanisław Chmiel[1], Joanna Sposób[1]

[1]Katedra Hydrologii i Klimatologii, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku,
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Słowa kluczowe: źródło, zaopatrzenie w wodę, infrastruktura krytyczna
Keywords: spring, water supply, critical infrastructures

Cel i zakres badań

W Polsce systemy zbiorowego zaopatrzenia w wodę oparte są na sieci wodociągowej i włączone zostały do infrastruktury krytycznej. W sytuacjach kryzysowych (zdarzenia ekstremalne, epidemie, atak terrorystyczny, wojna) może dojść do ich awarii lub uszkodzenia. Woda wówczas jest reglamentowana i zakłada się, że powinna być dostarczana ludności poprzez cysterny, zbiorniki, z sieci sprzedaży detalicznej. Rozważane jest także jej pozyskiwanie z deszczu, śniegu i rosy.
Celem analizy jest wykazanie możliwości/potrzeby włączenia naturalnych wypływów wód podziemnych na powierzchnię terenu (źródeł) jako elementów infrastruktury krytycznej do ustawodawstwa polskiego.

Najważniejsze wnioski

W Polsce szacuje się, że występuje kilka tysięcy źródeł o wydajności od poniżej 1 l/s do ponad 500 l/s. Przykładowo, na obszarze Wyżyny Lubelskiej i Roztoczu w latach suchych łączny wydatek źródeł przekracza 5 m^3/s. Doniesienia literaturowe wskazują, że są to wody na ogół dobrej jakości, często nadające się do bezpośredniego spożycia. Obecnie przeciętne zużycie wody na jednego mieszkańca w Polsce, w ciągu doby wynosi ok. 100 l. Zatem źródło o wydajności 1 l/s może zaspokoić dobowe zapotrzebowanie prawie tysiąca osób, a źródło o wydajności 100 l/s - ok. 100 000 osób. W sytuacjach kryzysowych, gdy występują ograniczenia w dostawie wody, wymagane jest jej dostarczenie w znacznie mniejszych ilościach. Szacuje się, że dobowe potrzeby człowieka to: 2,5 l/osobę, co wynika z fizjologii człowieka, 7,5 l/osobę to minimalna ilość do celów spożywczych na okres kilku dób, 15 l/osobę to niezbędna ilość na okres kilku tygodni, 30 l/osobę to wymagane dobowe zapotrzebowanie wody do celów spożywczych na dłuższy okres. Analiza rozmieszczenia i wydajności źródeł na obszarze międzyrzecza Wisły i Bugu wskazuje, że powinny one zostać włączone do infrastruktury krytycznej jako ważny element zaopatrzenia w wodę ludności w sytuacjach kryzysowych.

POTENCJAŁ TROFICZNY WÓD PODZIEMNYCH I JEGO IMPLIKACJE ŚRODOWISKOWE

TROPHIC POTENTIAL OF GROUNDWATER AND ITS ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS

Stanisław Chmiel[1], Krzysztof Stępniewski[1], Mariusz Pliżga[1], Beata Zielińska[1], Magdalena Kończak[1], Ewa Maciejewska[2], Beata Gebus-Czupyt[3]

[1]Katedra Hydrologii i Klimatologii, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

[2]Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

[3]Instytut Nauk Geologicznych PAN, Ośrodek Badawczy w Warszawie

Słowa kluczowe: wody podziemne, źródła, biogeny, eutrofizacja
Keywords: groundwater, springs, nutrients, eutrophication

Cel i zakres badań

Celem pracy było określenie roli wód podziemnych w procesie eutrofizacji wód rzecznych i ich wpływu na jakość wód retencjonowanych w zbiornikach.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Badania prowadzono na obszarze Lubelszczyzny w latach 2021-2022. Cechy fizyczno-chemiczne wód podziemnych analizowano na podstawie próbek wody pobranych z ponad 200 źródeł. Wody rzeczne zbadano w ponad 50 punktach zlokalizowanych w profilach ujściowych rzek. Oznaczenia mineralnych form azotu (NO_3^-, NO_2^-, NH_4^+) wykonano z wykorzystaniem chromatografu jonowego, natomiast fosforu (PO_4^{3-}) fotometrycznie. Do oceny potencjalnej trofii wód podziemnych i powierzchniowych zastosowano indeksy troficzne (TSI) oparte na stężeniach mineralnych form azotu i fosforu (Carlson 1977; Kretzer, Brezonik 1982).

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Wyniki badań wykazały, że wody podziemne miały na ogół dość wysokie stężenie azotanów i ortofosforanów, podobnie jak i wody rzeczne. Obliczone wskaźniki potencjalnej trofii wód (TSI) mieściły się zazwyczaj w zakresie eutrofia-hipertrofia. Retencjonowanie wód rzecznych w zbiornikach na badanym obszarze będzie zatem powodować nadmierny rozwój fitoplanktonu i pojawienie się sinic. Z uwagi na istotną rolę zasilania podziemnego w zasobności wód rzecznych przy budowie/odtwarzaniu zbiorników wodnych należy uwzględniać jakość wód podziemnych.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (UMO-2020/37/B/ST10/01994)

SPRINGS OF THE WESTERN BUG RIVER BASIN WITHIN THE VOLYN OBLAST

ŹRÓDŁA DORZECZE ZACHODNIEGO BUGU W OBWODZIE WOŁYŃSKIM

Vasyl Fesyuk[1], Daryna Musiichuk[1]

[1] Department of Physical Geography, Lesia Ukrainka Volyn National University, Luck, Ukraine

Słowa kluczowe: źródła, dorzecze rzeki, naturalne cechy źródeł
Keywords: springs, river basin, natural features of springs

The aim of the paper

The aim of the paper is to identify the natural features of the springs of the Western Bug River basin and the prospects for their use and protection.

Study area, material and methods

The study area is the transboundary basin of the Western Bug River within the Volyn Region. The formation of the river's water resources begins on the territory of Ukraine from the Verkhobuz Ridge. The territory of the basin is located in the geographical zones of mixed and broad-leaved forests, within the Volyn-Podilsky artesian basin. The geological structure is dominated by the Upper Cretaceous Maastrichtian and Campanian deposits. The geological structure of the territory affects the conditions of feeding, circulation, regime and chemical composition of groundwater. Groundwater salinity increases from north to south of the basin.

The study used materials from the Regional Office of Water Resources in Volyn Region and the results of the authors' own research.

The research methods used are constructive geographical, mathematical and geoinformation modelling, remote sensing, expeditionary, source classification and expert assessment.

Main results

We have studied 8 springs within the study area. They were classified by flow rate:

- low (Babatsi - 0.008 dm^3/min, Vost - 0.01 dm^3/min, Luh - 0.5 dm^3/min);
- medium (Nerezha - 15 dm^3/min, Krynytsi - 90 dm^3/min);
- high (Dubyny, Hrabivske - 100 dm^3/min, Ostrov - 600 dm^3/min).

Groundwater salinity is less than 1 mg/dm^3. The water hardness is average. The springs Vost, Dubyny, and Luh are part of the Lipyne zoological reserve of local importance.

Conclusions

The springs have high natural value and water quality. Therefore, they need to be protected in nature reserves of local importance, equipped and popularized.

IDENTYFIKACJA ŹRÓDEŁ FOSFORANÓW W WODACH PRZY WYKORZYSTANIU SKŁADU IZOTOPOWEGO TLENU W FOSFORANACH ($\delta^{18}O$-PO_4)

IDENTIFICATION OF PHOSPHATE SOURCES IN WATERS BY USING THE ISOTOPIC COMPOSITION OF PHOSPHATE OXYGEN ($\delta^{18}O$-PO_4)

Beata Gebus-Czupyt[1], Stanisław Chmiel[2], Magdalena Kończak[2], Jacek Stienss[1], Magdalena Radzikowska[1], Miłosz Huber[3], Krzysztof Stępniewski[2], Mariusz Pliżga[2], Beata Zielińska[2]

[1]Instytut Nauk Geologicznych PAN

[2] Katedra Hydrologii i Klimatologii, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

[3] Katedra Geologii, Gleboznawstwa i Geoinformacji, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Słowa kluczowe: fosfor, fosforany, eutrofizacja, izotopy stabilne
Keywords: phosphorus, phosphates, eutrophication, stable isotopes

Cel i zakres badań

Nadmiar fosforu w glebie sprzyja rolnictwu i leśnictwu, natomiast w wodach powierzchniowych powoduje nasilenie eutrofizacji, co jest destrukcyjne dla jakości wód i równowagi ekologicznej. Z tego względu tak istotne są badania mogące wskazać źródła związków P wprowadzanych do wód. Aby rozróżnić pochodzenie fosforanów, szeroko rozpowszechnionych w środowisku i łatwo przyswajalnych przez mikroorganizmy, wykorzystuje się obecnie badania składu izotopowego $\delta^{18}O$-PO_4.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Nasze badania koncentrują się na wybranych obszarach międzyrzecza Wisły i Bugu. W tym terenie główny zbiornik wód podziemnych, który zasila rzekę, tworzą spękane utwory mastrychtu i trzeciorzędu, stosunkowo zasobne w minerały zawierające fosfor. Materiał badawczy stanowią zarówno próbki wód, pobrane ze źródeł, rzek czy oczyszczalni ścieków, jak i próbki skał, które poddano zarówno analizie hydrogeochemicznej, jak i izotopowej.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Pomimo niewielkiego zakresu zmienności, skład izotopowy tlenu w fosforanach ($\delta^{18}O$-PO_4) pozwala zwykle na rozróżnienie fosforanów pochodzenia naturalnego i antropogenicznego. Prowadzone sezonowo badania zmienności $\delta^{18}O$-PO_4 w badanych wodach umożliwiają śledzenie obiegu P w badanym ekosystemie. Zaprezentowane zostaną zarówno wyniki prowadzonych przez nas badań, jak i przykłady zastosowania ww. analiz w podobnych dziedzinach.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (UMO-2020/37/B/ST10/01994)

CHARAKTERYSTYKA STUDNI ARTEZYJSKICH I ŹRÓDEŁ W REGIONIE ROVTE (ŚRODKOWA SŁOWENIA) W KONTEKŚCIE ICH POTENCJAŁU DEDOLOMITYZACYJNEGO

CHARACTERISTICS OF ARTESIAN WELLS AND SPRINGS IN THE ROVTE REGION (CENTRAL SLOVENIA) IN THE CONTEXT OF THEIR DEDOLOMITIZATION POTENTIAL

Beata Gebus-Czupyt[1], Vanessa E. Johnston[2], Bojan Otoničar[2], Filip Šarc[2]

[1]Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences

[2]Karst Research Institute, Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Postojna, Slovenia

Słowa kluczowe: dedolomityzacja, speleogeneza, hydrogeochemia, izotopy, siarczany
Keywords: dedolomitization, speleogenesis, hydrogeochemistry, isotopes, sulfates

Purpose and scope of research

In the Rovte region (central Slovenia) some basic phenomena related to speleogenesis in dedolomite have been discovered. Dedolomitization is a process by which dolomite is converted into calcite, forming "dedolomite". To understand the potential role of dedolomitization in cave formation, hydrogeochemical and isotopic analyses of water samples and dissolved compounds were performed.

Research area, research material and methodology

Our research is focused on the Mravljetovo brezno v Gošarjevih rupah cave, near Rovte (Slovenia). Long-term monitoring of hydrogeochemical parameters of the nearest three deep artesian wells and nearby karst springs has been carried out to verify that the water from the deep wells meets the dedolomization criteria. To determine the origin of studied waters and dissolved sulfates, we used stable isotopes: $\delta^{2}H$ and $\delta^{18}O$ of water, $\delta^{34}S$ and $\delta^{18}O$ of dissolved sulfates, and tritium content measurements.

The most important results or conclusions

The preliminary results of our hydrogeochemical monitoring confirm that the deep artesian well waters have the potential to cause dedolomitization. Isotopic analyses of dissolved sulphates unquestionably indicate the evaporate origin of the SO_4^{2-} ions in well waters, corresponding to the presence of gypsum strata in the region, while in the case of springs, the results are typical of atmospheric sulfate deposition and soil origin. Tritium concentrations show artesian waters from one well derive from deep phreatic waters, while two show mixing with modern waters, typical of our springs. Ongoing studies to obtain a wider spectrum of data will enable a better understanding of deep phreatic hydrogeochemical processes, the potential for dedolomitization and how this may affect speleogenesis.

These studies are founded by the Polish National Science Centre (grant No. UMO-2020/39/I/ST10/02357) and Slovenian Research Agency (No. N1-0226), within OPUS-20 (LAP).

HYDROCHEMICZNE ZRÓŻNICOWANIE ŹRÓDEŁ WSCHODNIEJ POLSKI

HYDROCHEMICAL SPRINGS DIVERSITY IN THE EASTERN POLAND

Andrzej Górniak[1], Adam Więcko[1]

[1]Katedra Ekologii Wód, Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku

Słowa kluczowe: źródła, Polska Wschodnia, typy hydrochemiczne, zanieczyszczenie,
Keywords: springs, Eastern Poland, hydrochemical water types, water pollution

Cel i zakres badań

Określenie regionalnego zróżnicowania hydrochemicznego źródeł na tle uwarunkowań geologicznych i użytkowania terenu.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Latem 2022 roku wykonano badania 88 źródeł wschodniej Polski, od Bieszczadów, poprzez Kotlinę Sandomierską, Wyżynę Lubelską i Kielecko - Sandomierską, Roztocze, Wysoczyznę Białostocką po Pojezierze Suwalskie i Mazurskie. In situ analizowano 5 parametrów fizykochemicznych, a w laboratorium dokonano 21 oznaczeń w każdej z prob.

Najważniejsze wyniki i wnioski

Większość badanych źródeł posiada trwałe obudowanie, co świadczy o ich wieloletnim i różnorodnym użytkowaniu, a 20% z nich to miejsca kultu religijnego. W dużym stopniu ich istnienie zależy od działań człowieka ułatwiających dostępność przy ich użytkowaniu. Aktywność człowieka w bezpośrednim otoczeniu oraz intensywne zagospodarowanie zlewni prowadzi do niekorzystnych zmian składu chemicznego wód podziemnych, w tym w wodach źródlanych, szczególnie na terenach nizinnych. Budowa geologiczna oraz charakter obiegu wody charakterystyczny dla 9 analizowanych regionów geograficznych znajduje swoje odzwierciedlenie zlewni w składzie chemicznym wody. Oprócz 3 źródeł z wodami mineralnymi (solankowe, siarczanowe i z wydzielaniem metanu), to wody zwykłe o przewodności właściwej od 70 do 760uS/cm, z najwyższą średnią EC w obu analizowanych regionach wyżynnych. Układ stężeń jonów jest podobny i typowy dla wód lub trzyjonowych. W blisko 15 % obiektów, zlokalizowanych w Kotlinie Sandomierskiej i na nizinach notowane stężenia azotanów przekraczały wartości dopuszczalne dla wód spożywanych przez człowieka, w tym dwóch uznawanych za święte. Typową wspólną cechą wód polskich źródeł jest niewielkie stężenie DOC, a obecność Si przekracza średnio 2,5 mgSi/L, z ponad dwukrotnie większymi wartościami w regionie lubelskim. Bez względu na budowę geologiczną wody wypływające z nisz źródliskowych są zasobne w związki fosforu i azotu w stopniu umożliwiającym rozwój glonów, makrofitów, a tym samym wodnej faunie bezkręgowej. Brak odpowiedniego ustawodawstwa uniemożliwia skuteczniejszą ochronę polskich źródeł.

OKRZEMKI BENTOSOWE JAKO WSKAŹNIKI STANU EKOLOGICZNEGO ŹRÓDLISK BIAŁEGOSTOKU

BENTIC DIATOMS AS INDICATORS OF ECOLOGICAL STATUS OF SPRINGS OF BIALYSTOK

Magdalena Grabowska[1], Wanessa Lewandowicz[1]

[1]Zakład Hydrobiologii, Katedra Ekologii Wód, Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku

Słowa kluczowe: źródliska, okrzemki, fitobentos, stan ekologiczny
Keywords: springs, diatoms, phytobenthos, ecological status

Cel i zakres badań

Celem badań było rozpoznanie i porównanie zbiorowisk okrzemek bentosowych w źródliskach położonych na terenie miasta Białegostoku. Ponadto, na podstawie wyników z fitobentosu okrzemkowego, oceniono stan ekologiczny badanych obiektów.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

W latach 2019-2021 badaniami objęto cztery źródliska zlokalizowane na terenie miejskim. Wszystkie badane obiekty znajdują się na terenach leśnych, co w dużej mierze sprzyja ich ochronie. Materiał okrzemkowy pochodził z różnych podłoży obecnych w niszach, takich jak kamienie (liton), muł (pelon) i drewno (ksylon). W laboratorium z wyprażonych próbek fitobentosu wykonano preparaty trwałe. W każdym preparacie zliczano co najmniej 300 okryw okrzemek, w celu rozpoznania dominatów i wyliczenia stanu ekologicznego badanych obiektów.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Już wstępne analizy jakościowe i ilościowe okrzemek bentosowych wykazały obecność ponad 130 taksonów. Największą różnorodność fitobentosu odnotowano w źródlisku Pietrasze, a najmniejszą w Jaroszówka Małe. Najczęściej i najliczniej występującymi taksonami były: *Achnathidium minutissimum* var. *minutissimum, Amphora pediculus* i *Planothidium frequentissimum*. Do gatunków cennych i rzadko podawanych z Polski należały m.in.: *Cocconeis pseudothumensis*. *Diploneis burgitensis*, *D. krammeri* i *Navicula striolata*. Odnotowano duże podobieństwo zbiorowisk okrzemek ze źródlisk miejskich w stosunku do obiektów z terenu pobliskiej Puszczy Knyszyńskiej. Stan ekologiczny obiektów najczęściej oceniono jako dobry.

OD PRZECIĘTNEGO ŚRODKA DO UPRZYWILEJOWANEGO MARGINESU: RÓŻNORODNOŚĆ TAKSONOMICZNA I EKOLOGICZNE ASPEKTY WYSTĘPOWANIA OKRZEMEK W ŹRÓDŁACH ROZTOCZA

FROM THE AVERAGE MIDDLE TO THE PRIVILEGED MARGIN: TAXONOMIC DIVERSITY AND ECOLOGICAL ASPECTS OF THE OCCURENCE OF DIATOMS IN THE SPRINGS OF ROZTOCZE

Magdalena Grabowska[1], Agata Z. Wojtal[2], Agnieszka Pociecha[2], Stanisław Chmiel[3], Krzysztof Stępniewski[3], Mariusz Pliżga[3], Magdalena Kończak[3]

[1]Zakład Hydrobiologii, Katedra Ekologii Wód, Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku

[2]Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk w Krakowie

[3] Katedra Hydrologii i Klimatologii, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Słowa kluczowe: źródła, okrzemki, jakość wody, pospolite i rzadkie gatunki
Keywords: springs, diatoms, water quality, common and rare species

Cel i zakres badań

Celem badań było określenie rozmieszczenia okrzemek w źródłach. Na tej podstawie oszacowano wartości indeksu okrzemkowego (IO) i klasy jakości wody. Szczególną uwagę zwrócono na gatunki rzadko podawane.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Roztocze wznosi się ponad sąsiednimi regionami i jest od nich oddzielone blokami tektonicznymi. Szerokość Roztocza waha się od 14 do 28 km, a długość (w części polskiej) to ok. 100 km. Próby okrzemek zebrano w 2018 i 2019 roku, z 30 źródeł. Odnotowano właściwości fizyczne wód i pobrano próbki do analiz chemicznych.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Rozmieszczenie gatunków jest kontrolowane zarówno przez czynniki naturalne, jak i antropogeniczne. Do najbardziej stałych czynników należy pH, o wartościach od 6,41 do 7,61. Drugim, istotnym czynnikiem był wąski zakres zmierzonej przewodności elektrolitycznej. Zakres skali stężenia jonów amonowych, cynku, żelaza, manganu i cynku był zdecydowanie bardziej zróżnicowany. Wyniki wartości indeksu okrzemkowego (IO) przypisano do odpowiednich klas jakości wody. Najwyższą jakość stanu/potencjału ekologicznego osiągnęły źródła w Szczebrzeszynie, Nowinach Horynieckich i Kunkach. Połowa źródeł prezentowała tylko stan umiarkowany. Większość zidentyfikowanych okrzemek to gatunki eurytopowe. Najliczniejsze odnotowane są wskaźnikami stanu mezo-polisaprobowego lub ß-mezoprobowego. Wśród nich (osiągające co najmniej 50%) były: *Achnanthidium minutissimum*, *Denticula tenuis*, *Nitzschia fonticola* i *Staurosira venter*. Obok tych pospolitych okrzemek odnotowano wiele gatunków rzadko podawanych z Polski i Europy (*Achnanthidium lineare, Mayamaea lacunolaciniata, Psammothidium grischunum, P. lauenburgianum, Nitzschia pura*). Nie miały one większego wpływu na oszacowanie stanu/potencjału ekologicznego wód. Z drugiej strony, ich obecność świadczyć może o „gotowości" odbudowania okrzemkowych zbiorowisk źródeł, o wysokiej biologicznej różnorodności i specyficzności.

ANALIZA IZOTOPOWA WODY METODĄ CRDS

ISOTOPIC ANALYSIS OF WATER BY CRDS

Jarosław Grodowski[1]

[1] INTERTECH POLAND
Wyłączny przedstawiciel PICARRO Inc. & UGT GmbH
ul. Niedźwiedzia 18 lok.3. 03 -737 Warszawa
E-mail: jgrodowski@intertechpoland.pl
www.intertechpoland.pl

PICARRO PORTFOLIO

Innowacyjne spektrometry, chronione ponad 30 patentami, tworzą nową klasę przenośnych spektrometrów CRDS przystosowanych do pracy w terenie. CRDS (Cavity Ring-Down Spectrometry) w wielu przypadkach może być alternatywą dla drogiej i skomplikowanej techniki IRMS. Otwiera to nowe możliwości dla takich zastosowań, jak monitorowanie ekosystemów, izotopowej analizy wody, a także monitorowanie procesów biologicznych i testowanie oryginalności produktu. Analizator zapewnia wyniki w czasie rzeczywistym, które mogą być przesyłane przez sieć GPRS, gwarantuje wysoką precyzję i czułość, zakres pomiarowy od ppt do %.

Spektrometry PICARRO umożliwiają pomiar izotopów węgla C-12 i C-13, azotu N-14 i N-15, wodoru i deuteru oraz tlenu O-16, O-17 i O-18 w powietrzu i wodzie oraz pomiar stężenia NH_3, CO_2, C_2H_4, H_2CO, HF, H_2S.

Zdalna, bezobsługowa praca, trwałość i odporność na zmiany temperatury, ciśnienia i drgań umożliwiają pracę w najtrudniejszych warunkach środowiskowych. Opcjonalny moduł spalania umożliwia analizę próbek stałych.

UGT PROTFOLIO

EcoLab flex to nowoczesne komory do obserwacji całego ekosystemu w celu symulacji scenariuszy klimatycznych i ekologicznych. Technologia pobierania próbek lizymetrem gotowym do użycia UGT przenosi nienaruszony monolit gleby pobrany z pola do EcoLab. Możliwe jest monitorowanie i szybka zmiana scenariuszy z dowolnego miejsca dzięki innowacyjnemu systemowi sterowania PLC dla wszystkich modułów (np. oświetlenie, nawadnianie, klimatyzacja). Sondy izotopów wody (WIP) są wykorzystywane do bezpośrednich, nieniszczących pomiarów in situ stabilnych izotopów wody d18O i d2H za pomocą spektrometrów PICARRO.

OBSZAR ŹRÓDLISKOWY NAD JEZIOREM JACZNO – CECHY HYDROLOGICZNE I HYDROCHEMICZNE

THE SPRING AREA BY THE JACZNO LAKE - HYDROLOGICAL AND HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS

Elżbieta Jekatierynczuk-Rudczyk[1] , Katarzyna Puczko[1]

[1]Zakład Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii Wód, Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku

Słowa kluczowe: obszar źródliskowy, jakość wody, ochrona źródlisk
Keywords: spring area, water quality, spring protection

Cel i zakres badań

Celem badań była ocena stanu hydrologicznego i hydrochemicznego naturalnych wypływów wody podziemnej w obrębie torfowisk źródliskowych nad jeziorem Jaczno w Suwalskim Parku Krajobrazowym. Badania pozwoliły ocenić dynamikę obiegu wody i jej podobieństwo jakościowe w zlewni jeziora Jaczno w wieloleciu oraz sezonie wegetacyjnym.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Badania hydrologiczne i hydrochemiczne wód podziemnych, źródliskowych i jeziornych w Suwalskim Parku Krajobrazowym prowadzono w sezonie wegetacyjnym w latach 2009-2010 oraz 2022-23. Dodatkowo wykonano podstawowe analizy fizyczne i chemiczne osadów w strefie ekotonowej nad jeziorem Jaczno.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Skoncentrowane odpływy wody z torfowiska źródliskowego nad jeziorem Jaczno w SPK są mało wydajne, ale odpływ sumaryczny oszacowano na około 90-100 L/s. Odgrywają dużą rolę w zasilaniu jeziora Jaczno. Udział zasilania podziemnego w skali roku wynosi 58%. Jest to jedną z przyczyn niskiej trofii jeziora. Wody należą do dwu- i trzyjonowych: HCO_3-Ca, HCO_3-Ca-Mg. Analizowane pod kątem hydrologicznym siedlisko jest stabilne, na co wskazuje niewielka zmienność jego wydajności. Większość cech jakości wody cechowała się małą zmiennością w wieloleciu. Zmienność stężenia pierwiastków biogennych w sezonie wegetacyjnym była znacznie większa i wynikała z rozwoju flory w obrębie naturalnych wypływów wody podziemnej. Podobieństwo składu chemicznego wody podziemnej, źródliskowej i jeziornej wskazuje na łączność hydrauliczną wód podziemnych i powierzchniowych, choć skład granulometryczny osadów wskazuje na słabą przepuszczalność utworów, co może w znacznym stopniu ograniczać wymianę wód podziemnych i powierzchniowych.

Źródliska Suwalskiego Parku Krajobrazowego są bezcennym obiektem przyrodniczym. Ich ochrona oraz wykorzystanie w celach naukowych i edukacyjnych jest utrudnione ze względu na położenie na terenie gruntów prywatnych.

NATURALNE WYPŁYWY WODY PODZIEMNEJ W BIEBRZAŃSKIM PARKU NARODOWYM I JEGO OTULINIE

THE NATURAL OUTFLOW OF GROUNDWATER IN BIEBRZA NATIONAL PARK AND ITS BUFFER ZONE

Elżbieta Jekatierynczuk-Rudczyk[1], Katarzyna Puczko[1], Adam Więcko[2], Piotr Zieliński[1]

[1] Zakład Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii Wód, Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku

[2] Zakład Hydrobiologii, Katedra Ekologii Wód, Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku

Słowa kluczowe: źródliska nizinne, typy wypływów nizinnych, wydajność, jakość wody
Keywords: lowland springs, types of lowland springs, discharge, water quality

Cel i zakres badań

Celem badań naturalnych wypływów wody podziemnej w Biebrzańskim Parku Narodowym (BPN) była ich inwentaryzacja, typologia oraz ocena wydajności i jakości wody. Na tej podstawie oceniono ich ważność w funkcjonowaniu wybranych siedlisk mokradłowych oraz kierunek zmian jakościowych zachodzących w dobie zwiększonej antropopresji i zmian klimatu.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Badania terenowe (inwentaryzacja, szacunki i pomiary hydrologiczne) i laboratoryjne (jakość wody, cechy mikrobiologiczne) naturalnych wypływów wód podziemnych w Kotlinie Biebrzańskiej przeprowadzono w 2021 roku.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Na terenie BPN zinwentaryzowano 39 naturalnych wypływów wody podziemnej. Charakteryzowały się one nierównomiernym rozmieszczeniem, co uwarunkowane jest głównie rzeźbą terenu oraz warunkami hydrogeologicznymi. Większość naturalnych wypływów wody podziemnej w BPN należy do nieskoncentrowanych (wycieki linijne, młaki i wysięki). Tylko jeden wypływ sklasyfikowano jako źródlisko. Wydajność kilku z nich przekraczała 5 L/s, ale w większości były to wypływy o bardzo niewielkim odpływie (poniżej 1 L/s) lub bezodpływowe.

Wody źródlane w BNP należały do kilku typów hydrochemicznych. Najczęściej były to wody dwu- i trzyjonowe, charakterystyczne dla obszarów nizinnych Polski. O ich antropogenicznym przekształceniu świadczy podwyższona zawartość siarczanów i azotanów decydująca o typie hydrochemicznym wody. O antropogenicznych zmianach jakości wody świadczą też jej cechy mikrobiologiczne. Jakość wody naturalnych wypływów wykazywała zróznicowanie przestrzenne. Zróżnicowanie jakości wody w źródłach na terenach nizinnych najczęściej spowodowane jest przez sposób użytkowania tarenu. W BNP wynikało to głównie z typu hydrologicznego wypływu.

Zawartość większości parametrów w wodzie źródlanej była mniejsza w porównaniu z ich stężeniem w płytkich wodach podziemnych. Zmiany jakości wody wypływów w wieloleciu są niejednorodne. Charakterystyczną cechą jest wzrost zawartości DOC. Wzrost jest niewielki, ale może wskazywać na proces murszenia torfowisk wynikający ze zmian klimatu.

WPŁYW WÓD PODZIEMNYCH NA LITOLOGIĘ OSADÓW W NISZACH ŹRÓDLISKOWYCH (DORZECZE PARSĘTY)

EFFECT OF GROUNDWATER ON SEDIMENT LITHOLOGY IN THE SPRING NICHES (PARSĘTA DRAINAGE BASIN)

Małgorzata Mazurek[1]

[1]Instytut Geoekologii i Geoinformacji, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Słowa kluczowe: nisza źródliskowa, osady źródliskowe, klasyfikacja litogenetyczna, dorzecze Parsęty
Keywords: spring niche, spring sediments, lithogenetic classification, Parsęta drainage basin

Cel i zakres badań

Wypływy wód podziemnych mają ważne znaczenie nie tylko w kształtowaniu reżimu rzecznego, rzeźby terenu, chemizmu wód powierzchniowych, ekosystemów źródliskowych, ale także w wykształceniu osadów. Celem badań było scharakteryzowanie utworów występujących w obrębie nisz źródliskowych oraz przedstawienie propozycji klasyfikacji litogenetycznej osadów źródliskowych.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

W reprezentatywnych niszach źródliskowych w dorzeczu Parsęty, w strefach kontaktu różnych jednostek geomorfologicznych, przeprowadzono szczegółowe kartowania litologiczne uzupełnione wykonaniem szkiców geomorfologicznych. Badania ograniczono do odcinków źródliskowych cieków 1 rzędu, stanowiących początek sieci drenażu powierzchniowego, zasilanych przez stałe wypływy wód podziemnych. Dla pobranych próbek osadów wykonano analizy granulometryczne, oznaczenie zawartości substancji organicznej oraz węglanu wapnia.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Nisze źródliskowe charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem i dynamiką subśrodowisk depozycyjnych. W zaproponowanej klasyfikacji osadów w niszach źródliskowych dorzecza Parsęty, reprezentujących strefę młodoglacjalną, wydzielono zespoły osadów: podłoża, źródliskowych i aluwialnych. W zespole osadów źródliskowych wskaźnikowe znaczenie mają osady dna niszy źródliskowej, które stanowią efekt erozji i akumulacji źródliskowej, depozycji i redepozycji fluwialnej, sedymentacji chemogenicznej i biochemogenicznej oraz sedentacji i sedymentacji biogenicznej. Na podstawie przeprowadzonych badań wyodrębniono następujące typy depozycyjne nisz źródliskowych: (1) nisze z dominacją osadów mineralnych, (2) nisze z udziałem osadów organicznych oraz (3) nisze z udziałem osadów chemogenicznych i biochemogenicznych. Występowanie zróżnicowanych procesów depozycyjnych odpowiedzialne jest za mozaikę osadów, która łatwo może ulec zmianom pod wpływem czynników wewnętrznych (zmiany aktywności procesów rzeźbotwórczych) i zewnętrznych (zmiany bilansu wodnego, użytkowania terenu).

70 LAT BADAŃ KRENOLOGICZNYCH W UMCS

70 YEARS OF CRENOLOGICAL RESEARCH AT UMCS

Zdzisław Michalczyk[1]

[1] Katedra Hydrologii i Klimatologii, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku,
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Słowa kluczowe: źródło, zmiany wydajności, jakość wody, region lubelski
Keywords: spring, changes of spring discharge, water quality, Lublin Region

Cel i zakres badań: Prezentacja badań krenologicznych i ich efektów wykonywanych w lubelskim ośrodku geograficznym.

Zainteresowanie źródłami regionu wynika z aspektów praktycznych, naukowych, religijnych i kulturowych. W średniowieczu wykorzystano wody źródła na Wrotkowie do zasilania wodociągu staropolskiego w Lublinie. Pierwsze publikacje dotyczyły źródeł żelazistych nad Czechówką (Doborzyński 1896). W lubelskim ośrodku geograficznym podjęto w połowie XX wieku pomiary temperatury wód źródła na Sławinku, określono promieniotwórczość wody oraz prowadzono przez kilka lat pomiary wydajności i temperatury wody źródeł w Sulowie (Rederowa 1965).

Rozpoznanie źródeł poszerzało się wraz z postępem kartowania hydrograficznego, które na Wyżynie Lubelskiej rozpoczętego w 1953 roku - w ramach prac Katedry Geografii Fizycznej – jeszcze przed powołaniem Zakładu Hydrografii (1956). Po kilku latach opracowano regionalną charakterystykę występowania źródeł (Wilgat 1968, Rederowa 1971). Opublikowane zostały kolejne prace charakteryzujące najwydajniejsze źródła regionu oraz podjęto badania monitoringowe i opracowania regionalne. Równocześnie w ramach licznych prac magisterskich opracowano charakterystyki krenologiczne wybranych źródeł. Stwierdzono na obszarze województwa lubelskiego istnienie około 1700 źródeł (funkcjonuje około 1500), z tego w części nizinnej (Kotlina Sandomierska, Polesie Lubelskie, Podlasie i część Mazowsza) około 100. Najwydajniejsze z nich to: Zaporze - około 280 l/s, a wydajność kilku (Hutki, Stokowa Góra, Sołokije, Świdry, Malinie, Abramów) waha się w granicach 150-190 l/s. W okresie 70 lat opublikowano 138 różnych opracowań dotyczących źródeł Lubelszczyzny, w których uczestniczyło 35 autorów, natomiast studenci wykonali 68 prac dyplomowych. Ponadto, w wielu pracach monograficznych omawiana była problematyka występowania i wydajności źródeł. W latach 1998-2023 prowadzono, oparty na corocznych pomiarach, monitoring wydajności 65 źródeł, który wskazuje na zmniejszanie się zasobów wody.

Najważniejsze wyniki lub wnioski: Badania doprowadziły do poznania: rozmieszczenia i wydajności źródeł, ich reżimu i roli w tworzeniu odpływu rzecznego, jakości wody, związków rozmieszczenia źródeł z budową geologiczną i tektoniką obszaru oraz zachodzących zmian wykorzystania źródeł.

ŹRÓDŁA I INNE WYPŁYWY WÓD PODZIEMNYCH NA PÓŁNOCNYM PRZEDPOLU WYŻYNY LUBELSKIEJ

SPRINGS AND OTHER GROUNDWATER OUTFLOWS IN THE NORTHERN FORELAND OF THE LUBLIN UPLAND

Katarzyna Mięsiak-Wójcik[1]

[1]Katedra Hydrologii i Klimatologii, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku,
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Słowa kluczowe: źródła, kwerenda, baza danych, Lubelszczyzna
Keywords: springs, query, database, Lublin region

Cel i zakres badań

Badania krenologiczne Lubelszczyzny skoncentrowane były dotychczas na obszarach Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Region północnego przedpola Wyżyny Lubelskiej ze względu na swą budowę geologiczną, niewielkie deniwelacje, a tym samym słabe rozcięcia terenu nie predestynują go do formowania skoncentrowanych wypływów wody podziemnej. Celem niniejszych badań o charakterze kwerendy jest utworzenie bazy danych o wypływach wód podziemnych zarejestrowanych w północnej części Lubelszczyzny. Stanowić ona będzie podstawę unaczęśnienia informacji krenologicznych dotyczących regionów o silnym przekształceniu sieci hydrograficznej.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Granice północnego przedpola Wyżyny Lubelskiej wyznaczono działami wodnymi zlewni dolnego Wieprza, środkowego Bugu i mniejszych bezpośrednich prawych dopływów Wisły, o łącznej powierzchni 9845 km^2. Wschodnią część tak wyznaczonego obszaru zajmuje makroregion Polesie Zachodnie i niewielki fragment Polesia Wołyńskiego. Zachodnią część obejmuje Nizina Południowopodlaska i niewielkie fragmenty północnego skłonu Wyżyny Lubelskiej oraz Niziny Środkowomazowieckiej.

Wstępną kwerendę materiałów archiwalnych, przeprowadzono wykorzystując zasoby archiwum Katedry Hydrologii i Klimatologii INoZiŚ UMCS, publikacje naukowe, mapy topograficzne, mapy tematyczne: hydrograficzne oraz zasoby Internetu. Rozpoznany materiał obejmuje informacje z lat 1950-2020. Informacje udokumentowane w postaci kartograficznej uzyskano łącznie dla 122 obiektów (niektóre informacje dotyczyły tych samych miejsc). Dla 36 wypływów informacje pozyskano z archiwum Zakładu Hydrologii i Klimatologii UMCS, 15 opisanych jest w Bazie Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k), 35 na Mapach Hydrograficznych Polski 1:50 000, 18 na Mapach Topograficznych 1:10 000 i 1:25 000, 10 na Mapach Hydrogeologicznych Polski 1:50 000 oraz 9 ma Mapach Geośrodowiskowych Polski Centralnej Bazy Danych Geologicznych (CBDG) PIG. Ponadto kilkanaście źródeł zarejestrowanych w bazie danych opisanych jest w publikacjach naukowych.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Sporządzona baza danych o źródłach północnej części Lubelszczyzny zawiera informacje dla 102 wypływów wód podziemnych. W zlewni Wieprza zarejestrowano 78 wypływów wody podziemnej na powierzchnię (zlewnie A-G). Spośród tej grupy, 10 obiektów opisano jako młaki, a jeden skoncentrowany wypływ, zasilający staw można traktować jako limnokren. W dorzeczu Wieprza dobrym rozpoznaniem terenu pod względem krenologicznym cechują się zlewnie Świnki, Tyśmienicy oraz Świnki Północnej.

W dorzeczu Bugu zarejestrowane zostały 22 wypływy, z czego 14 usytuowanych jest w zlewni Włodawki, a jeden dopływ podwodny to limnokren (maks. dopływ notowano w XI. 2004 r. - 56,0 $dm^3 \cdot s^{-1}$).

W zlewni Krzny (3278 km^2), stanowiącej północną część dorzecza Bugu, zarejestrowano jedynie cztery wypływy. Charakteryzuje się ona najmniejszą gęstością wypływów na km^2 – jedynie 0,001. Podstawową przyczyną takiego stanu są uwarunkowania hydrogeologiczne, a także bardzo silne przekształcenie sieci hydrograficznej.

W trzech niewielkich zlewniach bezpośrednich dopływów Wisły informacje uzyskano dla dwóch źródeł. Najniżej położony wypływ zarejestrowano na wysokości 126,2 m n.p.m. w miejscowości Zagóźdź – Meszno w zlewni Byliny, bezpośredniego dopływu Wieprza (Żak 1971), najwyżej 218,9 m n.p.m. w dorzeczu Włodawki, dopływu Bugu.

Wyraźny związek występowania źródeł z tektoniką podłoża zaznacza się w południowo-wschodniej części analizowanego obszaru, obejmującego Pagóry Chełmskie stanowiące północne obrzeże Polesia Wołyńskiego. W strefie tej rejestrowano także znaczne wydajności sięgające kilkunastu $dm^3 \cdot s^{-1}$.

Baza danych o źródłach północnego przedpola Wyżyny Lubelskiej zostanie uzupełniona i uaktualniona badaniami terenowymi w latach 2023-2024.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (2020/04/X/ST10/00523)

CHARAKTERYSTYKA HYDROGRAFICZNO – HYDROCHEMICZNA WYBRANYCH ŹRÓDEŁ GÓR AZJI ZACHODNIEJ

HYDROGRAPHIC AND HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SELECTED SPRINGS OF THE MOUNTAINS OF WEST ASIA

Tadeusz Molenda[1]

[1] Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski

Słowa kluczowe: źródło, właściwości fizyczno-chemiczne wód, wody podziemne, Kaukaz
Keywords: spring, physical and chemical properties of water, groundwater, Caucasus

Cel i zakres badań

Celem badań była klasyfikacja wybranych naturalnych wypływów wód podziemnych na obszarach górskich zachodniej Azji. Badano również właściwości fizyczno – chemiczne wód wybranych źródeł.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Badania prowadzono w górach Dużego i Małego Kaukazu oraz Tian Shan. Badanie naturalnych wypływów wód podziemnych przeprowadzono zgodnie z metodyką podaną w Przewodniku do hydrograficznych badań terenowych (1996). Bezpośrednio w terenie zmierzono przewodność elektryczną, odczyn oraz temperaturę wód źródlanych. Oznaczenie głównych kationów i anionów w wodzie przeprowadzono na chromatografie jonowym Metrohm 850 Professional IC. Typ hydrochemiczny wód źródlanych określono na podstawie klasyfikacji Szczukariewa – Prikłońskiego.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Na obszarach górskich Azji zachodniej występuje bardzo duża liczba źródeł oraz wypływów nieskoncentrowanych (warstwowych) o zróżnicowanej genezie. Są to zarówno wypływy zstępujące (grawitacyjne), jak i wstępujące. Stwierdzono również występowanie wypływów lewarowych. Wydajność poszczególnych wypływów zmienia się w bardzo szerokim zakresie od 0,1 L/s do kilku m^3/s. Do interesujących pod względem genetycznym obiektów należą źródła związane ze stożkami napływowymi rzek. W górnej części stożka wody rzeczne łatwo infiltrują w gruboziarniste osady przetakowe. W dolnej części stożka wody infiltracyjne napotykają na barierę drobnofrakcyjnych osadów i wyklinowują się na powierzchnię tworząc linie źródeł. Do bardzo interesujących wypływów tego typu należą źródła związane ze stożkiem napływowym rzeki Tente (południowo – wschodni Kazachstan). Dodatkowo, w obrębie stożków napływowych zagospodarowanych rolniczo, następuje wzmożone zasilanie wód podziemnych poprzez infiltrację wód z nieszczelnych kanałów irygacyjnych. Do interesujących obiektów należą również źródła na obszarach czynnego, jeszcze kilkanaście tysięcy lat temu, wulkanizmu późnoplejstoceńskiego. Źródła na tych obszarach mogą być mineralne, gazujące i termalne. Liczne źródła tego typu znajdują się w dolinie rzeki Terek w masywie góry Kazbeg (północna Gruzja). Występują one również na obszarach wulkanicznych Armenii. Wysoka mineralizacja wód (często kilka g/L) powoduje, że strefy wypływów pokryte są martwicami wapiennymi lub osadami ochry żelazistej.

Typ hydrochemiczny wód gór Azji zachodniej determinowany jest głównie składem mineralnym skał w których krążą wody podziemne. Szczególnie dobrze widoczne jest to na obszarach krasowych, gdzie wody charakteryzuje wodorowęglanowo – wapniowy (HCO_3^- – Ca^{2+}) typ hydrochemiczny. Można jednak zauważyć pewną prawidłowość, że wraz ze wzrostem suchości klimatu pośród anionów zaczynają dominować jony siarczanowe i chlorkowe.

Źródła na obszarach półsuchych Azji zachodniej mają bardzo duże znaczenie gospodarcze. Przede wszystkim są istotnym źródłem zaopatrzenia w wodę, a tym samym czynnikiem lokalizacji wsi, a nawet miast.

Spektakularnym przykładem tego typu źródła jest Shaki położone w południowej Armenii. Wydajność źródła wynosi około 1,5 m^3/s, dlatego też bezpośrednio przy wypływie znajduje się ujęcie w celu zaopatrzenia mieszkańców miasta Sisjan (około 14 000 mieszkańców) w wodę. Kilkaset metrów poniżej źródła znajduje się kolejne ujęcie. Woda podziemną sztolnią kierowana jest do elektrowni wodnej. Pomimo dwóch dużych ujęć pozostała ilość wody jest wystarczająca, aby na rzece utworzyć imponujący wodospad Shaki. Nie sposób również wspomnieć, że źródło to odgrywało już istotną rolę w czasach prehistorycznych. Niedaleko od źródła znajduje się bowiem kompleks budowli megalitycznych – Zorats Karer.

Należy również zaznaczyć, że charakterystycznym obiektem na obszarach półsuchych Azji zachodniej są antropogeniczne wypływy wód podziemnych w postaci licznych studni artezyjskich. Odgrywają one olbrzymią rolę w gospodarce rolnej tych obszarów.

UDZIAŁ ŚRODOWISKA NAUKOWEGO KRENOLOGÓW W POLSCE W REALIZACJI PROJEKTU „MOST IMPORTANT KARST AQUIFER SPRINGS" (MIKAS) MIĘDZYNARODOWEJ ASOCJACJI HYDROGEOLOGICZNEJ

PARTICIPATION OF THE SCIENTIFIC COMMUNITY OF CRENOLOGISTS IN POLAND IN THE IMPLEMENTATION OF THE PROJECT "MOST IMPORTANT KARST AQUIFER SPRINGS" (MIKAS) OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF HYDROGEOLOGISTS

Jacek Różkowski[1], Grzegorz Barczyk[2], Anna Chwalik-Borowiec[3], Jerzy Małecki[4], Dorota Okoń[5], Joanna Sposób[6], Marek Turczyński[6], Stanisław Chmiel[6]

[1]Instytut Nauk o Ziemi, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski w Katowicach

[2]Katedra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych, Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski

[3]Zespół Świętokrzyskich i Nadnidziańskich Parków Krajobrazowych z siedzibą w Kielcach

[4]Katedra Geologii Inżynierskiej i Geomechaniki, Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski

[5] Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Śląskiego z siedzibą w Będzinie

[6] Katedra Hydrologii i Klimatologii, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Słowa kluczowe: Projekt MIKAS, źródła krasowe, Polska
Keywords: Project MIKAS, karst springs, Poland

Projekt „Most Important Karst Aquifer Springs" (MIKAS) zainaugurowała Komisja Krasowa Międzynarodowego Stowarzyszenia Hydrogeologów podczas konferencji EUROKARST w Maladze w 2022 r. Projekt, o charakterze globalnym, koordynowany przez profesora Zorana Stefanovica, ma zgromadzić członków Komisji i ekspertów krajowych w celu ustalenia listy najważniejszych krasowych źródeł w skali światowej – MIKAS oraz źródeł o większym znaczeniu krajowym NIKAS, stworzenia kodeksu postępowania w zakresie ich wykorzystania i ochrony przed degradacją, promowania naukowego i turystycznego źródeł (in situ i w Internecie), opublikowania monografii z wynikami Projektu. Listy MIKAS / NIKAS i uzyskane dane zostaną udostępnione opinii publicznej, a propozycje wsparcia „funkcjonowania" źródeł mogą zostać przedłożone rządom i instytucjom krajowym. Liczba źródeł na liście MIKAS nie powinna przekraczać 200, co oznaczałoby przybliżoną średnią 1,5 na każdy kraj członkowski ONZ, który ma obszar krasowy na swoim terytorium. Kryteria wyboru są następujące: historyczne, estetyczne, ekonomiczne, naukowe, ekologiczne. Charakterystyka wybranego źródła przedstawiona jest w Ankiecie składającej się z obowiązkowych informacji podstawowych dla każdego źródła oraz informacji opcjonalnych.

Badacze naukowi źródeł krasowych w Polsce, reprezentujący 3 Uniwersytety i 2 Zespoły Parków Krajobrazowych, przedstawili propozycję i szczegółową charakterystykę 14 źródeł do list MIKAS i NIKAS, drenujących środowisko skał węglanowych oraz gipsowych, reprezentujących Tatry, Wyżynę Lubelską i Roztocze, Wyżynę Krakowsko – Częstochowską, Nieckę Nidziańską oraz Niziny Środkowopolskie. Charakterystykę wybranych źródeł, z uzasadnieniem ich wyboru do Projektu, przedstawiono w referacie.

Bibliografia

https://karst.iah.org/files/2023/05/MIKAS-Slides-for-Web-Site-ZStevanovic-12-04-2023.pdf
https://karst.iah.org/files/2023/05/MIKAS-Spring-Survey-chart-Template.pdf

HYDROGEOLOGICZNE UWARUNKOWANIA FUNKCJONOWANIA ŹRÓDEŁ W MASYWIE POŁONINY WETLIŃSKIEJ (BIESZCZADY)

THE INFLUENCE OF HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS ON THE SPRING REGIME IN THE MASSIF OF THE POŁONINA WETLIŃSKA (BIESZCZADY)

Janusz Siwek[1], Bartłomiej Rzonca[1]

[1]Zakład Hydrologii, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Wydział Geografii i Geologii, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Słowa kluczowe: źródła, flisz, warunki hydrogeologiczne,
Keywords: spring, flysh, hydrogeological conditions,

Cel i zakres badań

Celem prowadzonych badań jest charakterystyka reżimu hydrologicznego źródeł zasilanych z utworów fliszowych w Bieszczadach Zachodnich. Szczególny nacisk w badaniach położono na hydrogeologiczne uwarunkowania reakcji źródeł na warunki zasilania, a także na związek wydajności źródeł z cechami fizyczno-chemicznymi wody.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Badaniami objęto 5 źródeł znajdujących się w masywie Połoniny Wetlińskiej w Bieszczadach Zachodnich. Źródła położone są w przedziale wysokości od 948 do 1079 m n.p.m. W źródłach w sposób ciągły od 2012 r. (3 źródła) i 2017 r. (2 źródła) rejestrowana jest wydajność i temperatura wody. Trzy z badanych źródeł mają charakter stały, a dwa mają charakter okresowy. W stałych wypływach w sposób ciągły monitorowana jest także przewodność elektrolityczna wody.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Pomimo położenia w strefie grzbietowej i małych zlewni topograficznych badane źródła charakteryzowały się znaczną wydajnością – w latach 2012-2022 średnia roczna wydajność największych dwóch wypływów wyniosła 10,1 i 11,2 l/s. Reakcja źródeł na opad, ich reżim termiczny, a także związek wydajności z przewodnością elektrolityczną wskazują na istotnie różne warunki hydrogeologiczne zasilania poszczególnych wypływów. Trzy z obecnie monitorowanych źródeł reprezentują, typowy dla fliszu, płytki szczelinowy schemat zasilania. Zasilanie dwóch największych źródeł ma bardziej złożony charakter i odbywa się ze zbiornika szczelinowo-porowego, odznaczającego się dłuższym czasem reakcji na opad oraz bardziej wyrównanym reżimem termicznym i hydrochemicznym. Istotnym czynnikiem pozwalającym na zaistnienie tak znacznych wypływów w strefie grzbietowej jest obecność spękań o charakterze tektonicznym, a także występowanie rozległych rowów grzbietowych, sprzyjających alimentacji wód, a jednocześnie rozszerzających obszar zasilania źródeł znacznie poza ich zlewnie topograficzne.

TEMPERATURA WÓD ŹRÓDLANYCH JAKO WSKAŹNIK GŁĘBOKOŚCI PRZEPŁYWU

SPRING'S GROUNDWATER TEMPERATURE AS AN INDICATOR OF FLOW DEPTH

Stanisław Staśko[1], Sebastian Buczyński[1]

[1]Zakład Hydrogeologii Ogólnej, Instytut Nauk Geologicznych,
Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Wrocławski

Słowa kluczowe: temperatura wód podziemnych, źródła, głębokość przepływu
Keywords: groundwater temperature, springs, flow depth

Cel i zakres badań

Celem badań jest temperatura wód podziemnych wypływających w wybranych źródłach Polski. Temperatura wód i jej wahania są wartościowym wskaźnikiem stanu systemu wodonośnego. Szczególnie istotne są informacje o głębokości przepływu wód podziemnych.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Cztery źródła położone w różnych warunkach geologicznych poddane zostały rocznym pomiarom zmian temperatury za pomocą kalibrowanych sond (data logerów). Są to źródło Czerwony Strumień w Górach Bystrzyckich, drenujące krystaliczne formacje gnejsowe i łupkowe, źródło w Szczytnej wypływające z piaskowców kredowych Gór Stołowych. Dwa pozostałe źródła drenują węglanowe skały trzeciorzędu i jury w Zreczu na obszarze Niecki Nidziańskiej oraz triasu opolskiego w Odrowążu. Badane źródła reprezentują zróżnicowane wydajności od niskich 1,8 l/s (Czerwony Strumień), poprzez średnie 4,8 l/s (Szczytna), do wysokich Odrowąż - 71,7 l/s i Zrecze-167 l/s.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Zarejestrowane pomiary wykazują wysoką stabilność temperatury wód we wszystkich wypływach. Temperatury wód podziemnych są średnio o 2-4,8 °C wyższe od średnich temperatur powietrza. Pomimo wysokich zmian temperatur powietrza w zakresie od – 13,3 °C do + 28,8°C temperatura wód pozostawała niemal stała. Średnia temperatura wód trzech źródeł zawierała się w przedziale 10,1-10,9 °C, a pomierzone zakresy wahań rocznych to 0,6°C do 2,3 °C, a w warunkach górskich średnia temperatura wód 8,6 °C nadal jest wyższa o 1,9 °C od średniej temperatury powietrza. Pomiary średnich temperatur zestawione z wartościami strumienia cieplnego pozwoliły na określenie głębokości przepływu wód. Wynosi on od 41 do 220 m dla analizowanych źródeł.

ŹRÓDŁA W ZLEWNI GÓRNEJ DRZEWICZKI

SPRINGS IN THE UPPER DRZEWICZKA CATCHMENT

Przemysław Tomalski[1], Radosław Badowski[1]

[1]Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej, Instytut Klimatologii i Hydrologii,
Wydział Nauk Geograficznych, Uniwersytet Łódzki

Słowa kluczowe: Drzewiczka, źródła, wydajność
Keywords: Drzewiczka River, springs, yield

Cel i zakres badań

Celem pracy było rozpoznanie wypływów wód podziemnych w zlewni górnej Drzewiczki. Przeprowadzono je za pomocą szczegółowego kartowania krenologicznego. Dodatkowo na podstawie rocznych pomiarów w wybranych źródłach scharakteryzowany został ich reżim.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Obszar badań nazwany zlewnią górnej Drzewiczki ma powierzchnię 103 km^2, a łączna długość cieków przekracza w nim 110 km, co daje gęstość cieków na poziomie 1,07 $km \cdot km^{-2}$.

Szczegółowe kartowanie krenologiczne przeprowadzono w VI i VIII 2017 roku. Badania polegały na odnalezieniu wszystkich wypływów. Każdy z nich został dokładnie zlokalizowany za pomocą odbiornika GPS. Zmierzona została jego wydajność oraz podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne wody (konduktywność, temperatura, odczyn). Określono również rodzaj wypływu, położenie morfologiczne, typ hydrogeologiczny, sposób wypływu oraz rodzaj wodonośca. Z grupy tej wytypowano 5 źródeł, które były następnie obserwowane co dwa tygodnie przez rok.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

W zlewni górnej Drzewiczki zidentyfikowano 74 wypływy, co daje wskaźnik uźródłowienia 0,71 $źr \cdot km^{-2}$. 15% wypływów ma charakter ascensyjny, pozostałe – descensyjny. 44 obiekty to źródła. Występują one najczęściej w położeniach stokowych i przykorytowych. Według wydajności mieszczą się one w klasach Meinzer'a od IV do VIII. Istnieje słaba dodatnia zależność (sprawdzona testem t-Studenta) między wysokością wypływu nad poziomem morza a jego wydajnością. Analogicznie potwierdzono ujemną zależność między odczynem wody a wysokością wypływu oraz między konduktywnością wody a wysokością wypływu.

Wydajność obserwowanych źródeł osiąga maksimum na przełomie XII-I. Istnieje także wtórne maksimum w IV. Minima przypadają w styczniu i październiku.

ZWIĄZKI DYNAMIKI WYDAJNOŚCI ŹRÓDEŁ Z CECHAMI ROZWOJU SUSZY HYDROLOGICZNEJ

RELATIONSHIPS BETWEEN SPRINGS YIELD DYNAMICS AND FEATURES OF HYDROLOGICAL DROUGHT DEVELOPMENT

Edmund Tomaszewski[1], Malwina Kozek-Połomska[1]

[1]Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej, Instytut Klimatologii i Hydrologii,
Wydział Nauk Geograficznych, Uniwersytet Łódzki

Słowa kluczowe: dynamika wydajności źródeł, susza hydrologiczna, niżówka rzeczna
Keywords: spring yield dynamics, hydrological drought, river low-flow

Cel i zakres badań

Celem badań jest ocena wpływu rozwoju suszy hydrologicznej na dynamikę wydajności źródeł. W oparciu o badanie relacji między cechami analizowanych charakterystyk dokonano oceny wpływu uwarunkowań hydrogeologicznych na tempo i zasięg rozwoju suszy. Ponadto zweryfikowano praktyczne zastosowanie analizy cech krenologicznych w prognozowaniu i strategiach łagodzenia skutków susz hydrologicznych.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Badaniem objęto kilka relatywnie małych zlewni rzecznych w Polsce, różniących się istotnie warunkami fizjograficznymi, hydrogeologicznymi oraz reżimem wydajności źródeł i przepływu rzecznego, zwłaszcza w aspekcie kształtowania przepływów niżówkowych. Podstawowy materiał hydrometryczny stanowiły serie synchronicznych wydajności źródeł i przepływów w ciekach. Ponadto posiłkowano się danymi opadowymi oraz wybranymi parametrami środowiska geograficznego zlewni. Metodyka w zakresie badań hydrologicznych bazowała na identyfikacji cech susz hydrologicznych w oparciu o parametry niżówek rzecznych wyznaczanych za pomocą przepływu granicznego (TLM). W sferze statystycznej wykorzystano zbiór miar i metod służących zaawansowanej analizie porównawczej w zakresie parametrów względnych jak i bezwzględnych.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Przeprowadzone analizy pozwoliły zwaloryzować badane charakterystyki pod względem przydatności do estymacji tempa i zasięgu rozwoju suszy hydrologicznej. Oceniono stopień istotności wpływu cech hydrogeologicznych zlewni na kształtowanie przepływów niżówkowych. Sprawdzono, na ile cechy reżimu wydajności źródeł są zdeterminowane tempem i wielkością pojawiających się niedoborów zasilania.

KONCEPCJA POWSTANIA REJESTRU PUBLICZNEGO O ŹRÓDŁACH ORAZ ŹRÓDLISKACH

THE CONCEPT OF THE CREATION OF A PUBLIC REGISTRY ON SOURCES AND SPRINGS

Mateusz Zakrzewski[1], *Mateusz Nowakowski*[1]

[1] *Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie*

Słowa kluczowe: źródło, źródlisko, rejestr publiczny
Keywords: spring, springfen, public register

Obecnie informacje o źródłach gromadzone są w rozproszonej oraz nieustrukturyzowanej formie, tj. na mapach topograficznych, geologicznych, w rejestrach publicznych, dokumentach służących planowaniu ochrony przyrody czy opracowaniach naukowych. Przytoczone opracowania nie pokrywają obszaru całego kraju, jednocześnie mogą cechować się brakiem spójności, a niekiedy wręcz sprzecznością. Również forma i sposób, w jaki dane te są obecnie gromadzone, sprawiają, iż analiza zawartych w nich danych jest czasochłonna i nierzadko wymaga specjalistycznej wiedzy. Brak dostępnej w przestrzeni publicznej bazy danych o źródłach, która mogłaby stanowić referencję, może przyczyniać się do generowania niepotrzebnych kosztów przy dalszych działaniach prawnych, administracyjnych czy naukowo-badawczych. Konieczne jest więc podjęcie prac, które stworzą jednolitą podstawę do utworzenia takiego referencyjnego rejestru publicznego, którego utrzymanie będzie wymagało, poza zapewnieniem właściwych warunków technicznych, wdrożenia systemu monitorowania tych nacechowanych znaczną zmiennością obiektów. Autorzy w swoim wystąpieniu przedstawią wstępną koncepcję prac nad rejestrami źródeł, próbę wskazania instytucji prowadzących te rejestry, a także założenia procesów harmonizacji istniejących i pozyskiwania nowych danych.

PRZYCZYNY EUTROFIZACJI MAŁEGO ZBIORNIKA WODNEGO W OBSZARZE MIEJSKIM NA PRZYKŁADZIE STAWÓW W OGRODZIE BOTANICZNYM UMCS W LUBLINIE

REASONS FOR EUTROPHICATION OF A SMALL WATER RESERVOIR IN AN URBAN AREA ON THE EXAMPLE OF A PONDS IN THE BOTANICAL GARDEN OF UMCS IN LUBLIN

Marta Ziółek[1], Katarzyna Mięsiak-Wójcik[1], Magdalena Kończak[1], Mariusz Pliżga[1], Stanisław Chmiel[1]

[1]Katedra Hydrologii i Klimatologii, Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku,
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Słowa kluczowe: *staw, eutrofizacja, niebiesko-zielona infrastruktura, zanieczyszczenia wód*
Keywords: *pond, eutrophication, blue-green infrastructure, water pollution*

Cel i zakres badań

Celem pracy jest ocena wpływu zasilania wodami powierzchniowymi i podziemnymi na jakość wody w małych zbiornikach w przestrzeni miejskiej i poznanie przyczyn ich eutrofizacji. Stawy miejskie będące elementem „niebiesko-zielonej infrastruktury" pełnią istotną rolę w kształtowaniu zrównoważonego rozwoju przestrzeni miasta i wymagają szczegółowego poznania procesów odpowiedzialnych za ich funkcjonowanie.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Badania prowadzono na obiektach zlokalizowanych w Ogrodzie Botanicznym UMCS w Lublinie, zasilanych wodami z rzeki Czechówki, wodami wysiękowymi oraz okresowo z kanalizacji burzowej. Próbki wody w roku 2022 pobierano od marca do lipca, co 5 – 6 tygodni, z 5 punktów (z rzeki zasilającej stawy, 3 punktów na stawach i z wysięku). W roku 2023 pomiary są kontynuowane. Badania terenowe obejmowały pomiary: temperatury, odczynu (pH), przewodnictwa elektrolitycznego (EC), mętności, zawartości tlenu rozpuszczonego, chlorofilu *a* ogółem i chlorofilu *a* sinicowego oraz pomiary natężenia przepływu na dopływach i odpływach ze stawów. W ramach badań laboratoryjnych oznaczono: aniony (Cl^-, NO_2^-, NO_3^-, SO_4^{2-}), kationy (Na^+, NH_4^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}), azot (TN) i fosfor ogólny (TP), ich formy mineralne oraz BZT_5, ChZT, TOC. Wykonane zostały również analizy mikroskopowe liczebności i biomasy fitoplanktonu, niezbędne do oceny stanu trofii i czystości wody.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Stwierdzono, że zawartość biogenów w stawach klasyfikuje ich wody do stanu troficznego w przedziale eutrofia-hipertrofia. Główny ładunek biogenów docierający do stawów pochodził z rzeki Czechówki, okresowo także z kanałów burzowych. Pełna ocena procesów zachodzących w zlewni i zbiornikach (ładunki zanieczyszczeń, drogi transportu, procesy samooczyszczania) daje podstawę do wypracowania metod ograniczających niekorzystne zmiany troficzne zachodzące w tych obiektach.

ZRÓŻNICOWANIE ZASOBÓW WÓD ŹRÓDLANYCH W TATRACH

DIVERSITY OF SPRING WATER RESOURCES IN THE TATRA MOUNTAINS

Mirosław Żelazny[1], Janusz Siwek[1], Anna Bojarczuk[1], Marta Pufelska[1]

[1]Zakład Hydrologii, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Wydział Geografii i Geologii, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Słowa kluczowe: wydajność źródeł, przestrzenne zróżnicowanie, uwarunkowania hydrogeologiczne
Keywords: spring discharge, spatial variability, hydrogeological conditions

Cel i zakres badań

Celem badań jest charakterystyka zasobów krenologicznych Tatr w obrębie TPN, ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań rozmieszczenia źródeł w nawiązaniu do warunków hydrogeologicznych i pięter wysokościowych.

Obszar badań, materiał badawczy i metodyka

Badania prowadzono w polskiej części Tatr, w obrębie Tatrzańskiego Parku Narodowego. W pracy wykorzystano materiał badawczy zebrany w trakcie kartowania hydrologicznego w latach 2007-2009.

Najważniejsze wyniki lub wnioski

Średni wskaźnik krenologiczny w Tatrach wynosi 4,8 źr·km^{-2}. Zdecydowanie największy udział mają źródła o bardzo małych wydajnościach, poniżej 1,0 dm^3·s^{-1}. Największe znaczenie w kształtowaniu zasobów wód źródlanych Tatr odgrywają wywierzyska, których średni odpływ w trakcie badań wynosił 1760 dm^3·s^{-1}, co stanowi około 65% całych zasobów wód źródlanych w Tatrach. Rozmieszczenie źródeł jest nierównomierne. Najwięcej źródeł występuje w części krystalicznej Tatr. Źródła części wierchowej stanowią ~11% wszystkich źródeł. Pomimo że wskaźnik krenologiczny w tej części Tatr jest niski, to odpływ całkowity i odpływ jednostkowy są bardzo duże. Obserwuje się również zróżnicowanie zasobów wód źródlanych w profilu wysokościowym Tatr. Są trzy pasy wysokościowe z bardzo wysokim odpływem: 950-1000 m n.p.m., 1050-1100 m n.p.m., 1150-1200 m n.p.m. Najwyższy całkowity odpływ ze źródeł występuje w Dolinie Bystrej, a najniższy – w Strążyskiej. Z kolei największe zasoby wód wyrażone odpływem jednostkowym obserwuje się w zlewni Potoku Olczyskiego, najniższe – w zlewni Małej Łąki i Filipka.