

Obiekty krenologiczne dorzecza Odry

Crenological features in the Odra Basin

ADAM CHOIŃSKI

Institut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
61-680 Poznań, ul. Dziegielowa 27; choinski@amu.edu.pl

MARIUSZ PTAK

Biblioteka Główna, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
61-816 Poznań, ul. Ratajczaka 38/40; marp114@wp.pl

Zarys treści. Na podstawie map hydrograficznych w skali 1:50 000, dokonano inwentaryzacji obiektów krenologicznych w dorzeczu Odry. Łącznie zarejestrowano ich 2611, z czego najwięcej jest źródeł stałych 1309, a następnie: 568 wycieków, 336 młak, 129 ujętych źródeł stałych, 111 zespołów źródeł, 87 źródeł okresowych, 66 źródeł mineralnych i 5 źródeł obserwowanych. Łączna wydajność wszystkich wypływów jest niewielka, oszacowana została bowiem na $1,645 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Najbardziej wydajne źródła osiągają około $50 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$, a zaledwie kilkanaście przekracza $20 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$. Pod względem liczby obiektów krenologicznych widać wyraźną różnicę między strefą gór i nizin, mniej wyraźnie natomiast różnica ta zaznacza się jeśli chodzi o wydajność wypływów.

Słowa kluczowe: obiekty krenologiczne, dorzecze Odry, liczba i wydajność.

Od lat 1980. prowadzi się hydrograficzne kartowanie terenowe, którego efektem jest opublikowanie kilkuset arkuszy mapy hydrograficznej w skali 1:50 000. Od 1998 r. owe mapy wykonywane są w układzie 1992 (Sikorska, 2004). Zgromadzono na nich ogromny ładunek informacji, po raz pierwszy dla tak dużego obszaru. Pozwala to na wykonanie różnorodnych tematycznych analiz. Jednym z przykładów tego typu może być inwentaryzacja obiektów krenologicznych, która stanowi cel poniższej pracy. Jako obszar badawczy przyjęto dorzecze Odry, co wydaje się w pełni uzasadnione, gdyż – jak wnioskowała blisko ćwierć wieku temu I. Dynowska – „Obszar Niżu, obejmujący $\frac{3}{4}$ terytorium Polski, jest pod względem stosunków krenologicznych najmniej zbadany” (1986). Potwierdzeniem powyższego stwierdzenia jest niewielka liczba opracowań z tego obszaru.

Spośród nielicznych należy wymienić prace: J. Kobendziny (1949), C. Nowakowskiego (1977), S. Tomalaka (1968), J. Błaszkwskiego (1969), J. Łagodzińskiej i S. Tomalaka (1965), Z. Maksymiuka (1977, 1980), M. Michalskiej (1980), D. Małeckiej i J. Małeckiego (1998), P. Moniewskiego (2004), A. Choińskiego (1995), A. Baczyńskiej i innych (2004), a także wzmianki szeregu autorów dotyczące analiz o charakterze lokalnym lub regionalnym, zawarte w pracy *Źródła Polski. Wybrane problemy krenologiczne* (Jokiel i inni, 2007). Oprócz wymienionych powyżej prac dotyczących obszaru niżowego są również opracowania z dorzecza Odry dotyczące strefy gór, np. Karkonoszy: J. Tomaszewski (1977), H. Kryza (1986).

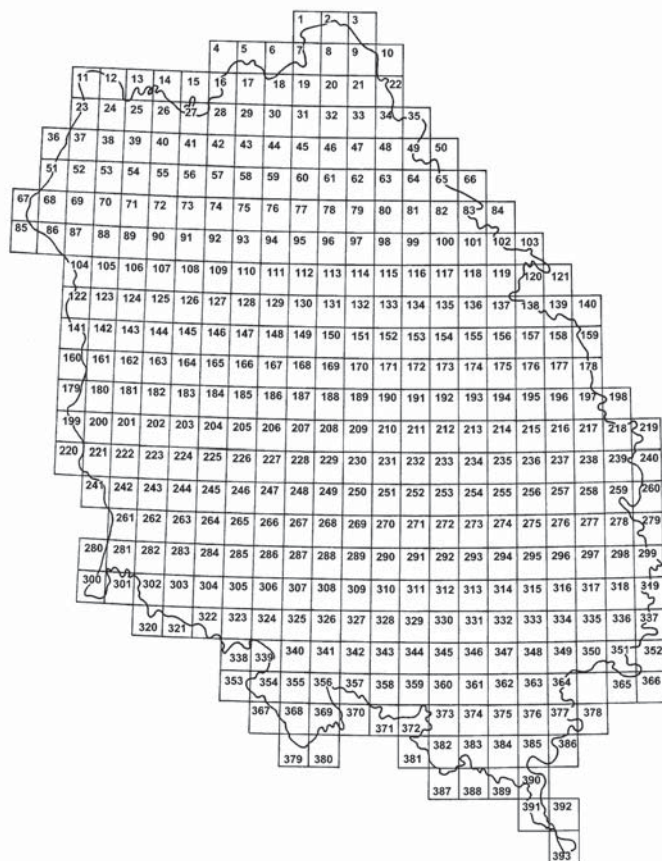
W odniesieniu do obszarów o dużej powierzchni mapa hydrograficzna Polski jest jedynym źródłem informacji, choć można mieć zastrzeżenia wobec dokładności pomiarów terenowych. Pewne rozbieżności mogą też wynikać z różnych terminów wykonywania pomiarów. Przykładami uzyskania wyników różniących się pod względem liczebności i wydajności obiektów krenologicznych w stosunku do wyników wyżej wspomnianego kartowania, mogą być prace K. Puka (2008) i A.M. Szczucińskiej (2008). Pierwsza z nich dotyczy okolic Sierakowa, druga zaś Rynny Gryżyńsko-Grabińskiej. Różnice w powyższym przypadku wynikają po pierwsze z kilkuletniego okresu pomiarowego tych samych obiektów, po drugie z bardzo szczegółowego kartowania terenowego, co jest możliwe w przypadku obszaru o niewielkiej powierzchni.

Niniejsze opracowanie obejmuje łącznie 393 arkusze map hydrograficznych w skali 1:50 000 (ryc. 1). Całkowicie wchodzi w zasięg analizowanego obszaru 282 powierzchnie, zaś pozostałe częściowo, co wynika z ich lokalizacji na obrzeżu obszaru. Powierzchnia dorzecza Odry w granicach Polski wynosi 106 056,5 km² (*Atlas...*, 1986a), co stanowi 33,9% jej całości. Spośród 393 analizowanych arkuszy map 43 nie były kartowane, ale powierzchnia tylko 17 z nich całkowicie mieści się w dorzeczu Odry. Tym samym aktualny stan skartowania dorzecza można ocenić na ponad 90%.

Dane uzyskane z map hydrograficznych bazują na badaniach terenowych prowadzonych głównie w latach 1998–2005. Zdecydowaną większość pomiarów wykonywano w miesiącach letnich, zatem określone wydajności odnoszą się do tego okresu i w zależności od regionu mogą być różne w stosunku do wydajności średniej rocznej. Wydzielenia obiektów krenologicznych przyjęto zgodnie z zasadami przyjętymi na mapie hydrograficznej, opartej na stosownej instrukcji. Przy ustalaniu wydajności przyjęto następujące założenia: źródła stałe i młaki o wydajności poniżej 0,5 l·s⁻¹ mają wydajność 0,25 l·s⁻¹, dla młak o wydatku większym niż 0,5 l·s⁻¹ ustalono wydajność 0,5 l·s⁻¹, zespołom źródeł stałych przyporządkowano 1 l·s⁻¹, wyciekom 0,1 l·s⁻¹, źródłom o danym zakresie wydajności wartość średnią, zaś źródłom okresowym 0 l·s⁻¹.

Analiza map hydrograficznych wykazała, że na 159 arkuszach (spośród 393) zarejestrowano łącznie 2611 obiektów krenologicznych. Wśród nich zdecydowa-

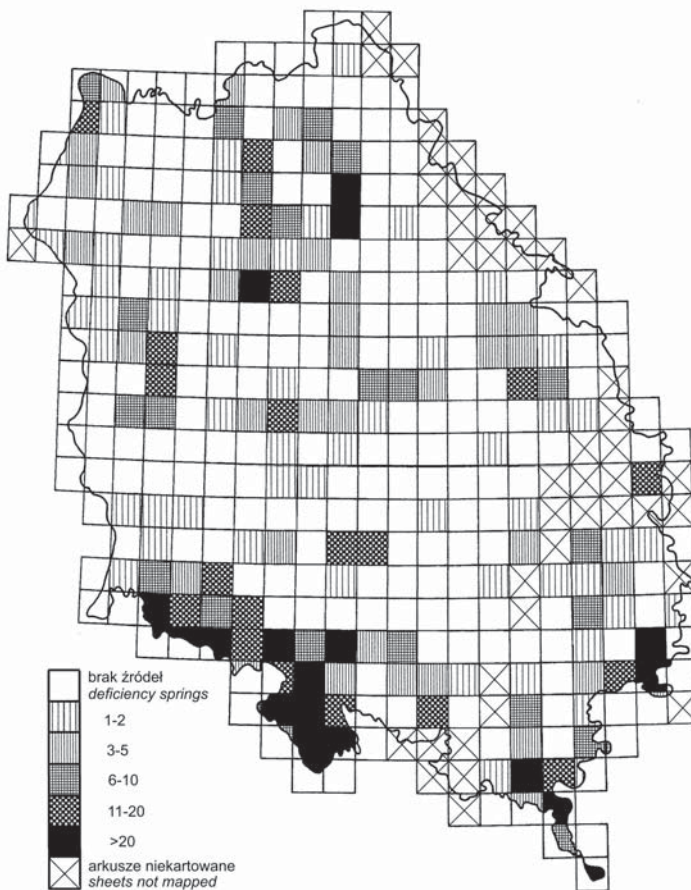
nie najwięcej jest źródeł, tj. 1309 (50,14%), następnie wycieków – 568 (21,75%), młak – 336 (12,87%), ujętych źródeł stałych 139 (4,94%), zespołów źródeł stałych 111 (4,25%), źródeł okresowych 87 (3,33%), źródeł mineralnych 66 (2,53%) i zaledwie 5 źródeł obserwowanych (0,19%). Lokalizację przestrzenną w obrębie dorzecza Odry obrazuje rycina 2. Udział liczbowy obiektów krenologicznych w obrębie arkuszy przedstawiono na rycinie 3.



Ryc. 1. Podział dorzecza Odry na arkusze map hydrograficznych 1:50 000
 Division of the Odra basin into hydrographic map sheets at a scale of 1:50 000

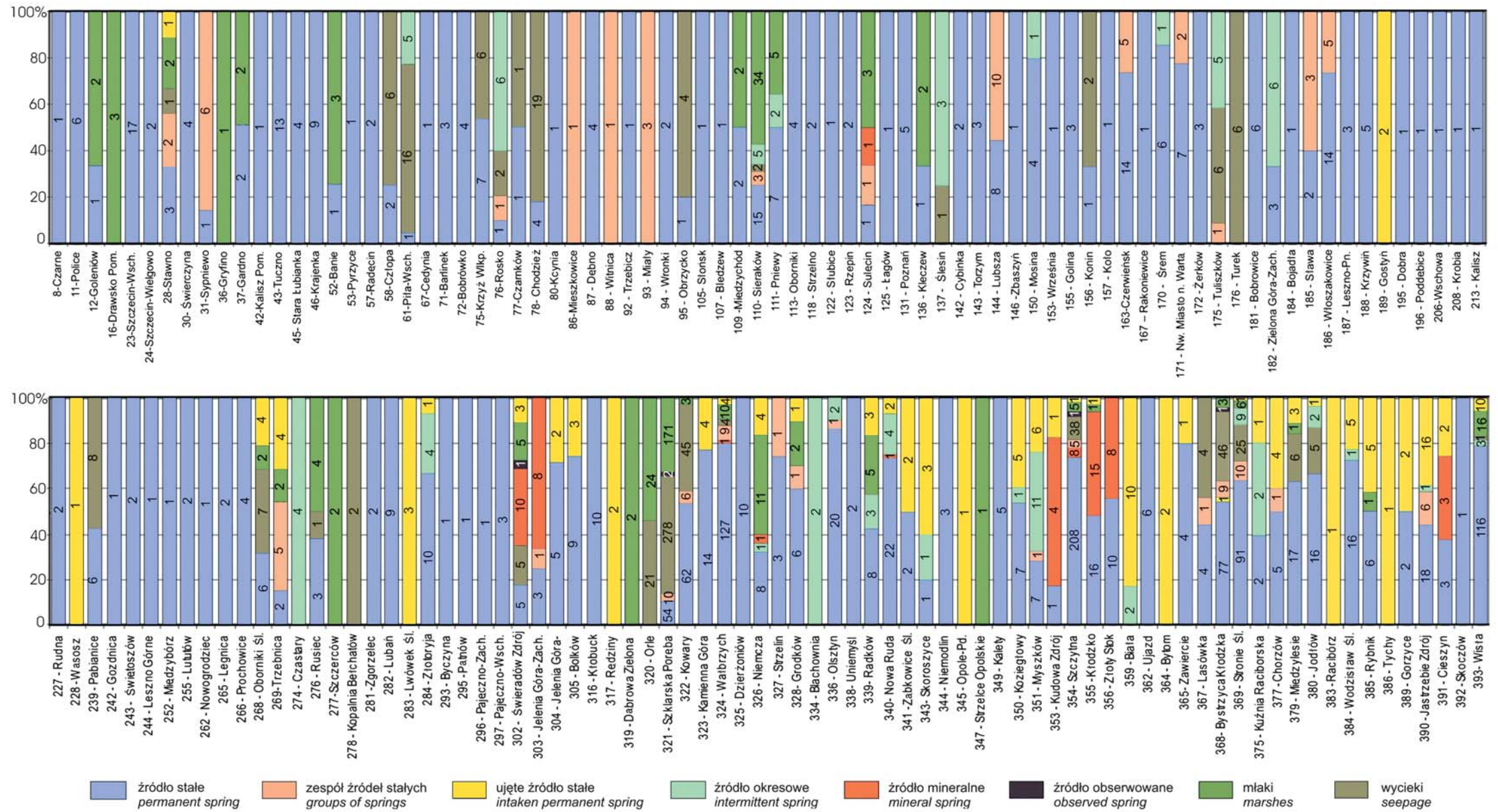
Z uwagi na nieciągłość zjawiska zrezygnowano z interpolacji i postanowiono przedstawić nasilenie występowania obiektów krenologicznych w obrębie arkuszy map. Uzyskany rozkład jest bardzo zróżnicowany. Największe liczby obiektów krenologicznych zarejestrowano na następujących arkuszach map w strefie górskiej: Szklarska Poręba 515, Szczytna 266, Wałbrzych 155, Wiśła

146 i Stronie Śląskie 142 oraz w strefie nizin: Sieraków 59, Chodzież 23, Piła Wsch. 22. Największa liczba obiektów występuje w strefie górskiej i przedgórskiej, niemniej na nizinach w kilku rejonach zaznaczają się istotne koncentracje analizowanych obiektów, np. w okolicy Sierakowa, Chodzieży, Piły, Pniew, Czerwieńska, Lubczy czy Obornik Śląskich. Poza wyżej wymienionymi strefami występują obszary zupełnie pozbawione wpływów wód na powierzchnię, np. okolice Choszczna, na wschód od Poznania, rejon na zachód i wschód od Żagania, okolice Krotoszyna, Oławy czy Złotowa. W całym dorzeczu Odry jeden obiekt krenologiczny przypada średnio zaledwie na 41 km², przy czym w strefie nizinnej dorzecza wskaźnik uźródłowienia jest kilka razy mniejszy niż w odniesieniu do strefy górskiej.



Ryc. 2. Łączna liczba obiektów krenologicznych w obrębie arkuszy map hydrograficznych 1:50 000 (poszczególne pola zgodne są z numeracją na ryc. 1)

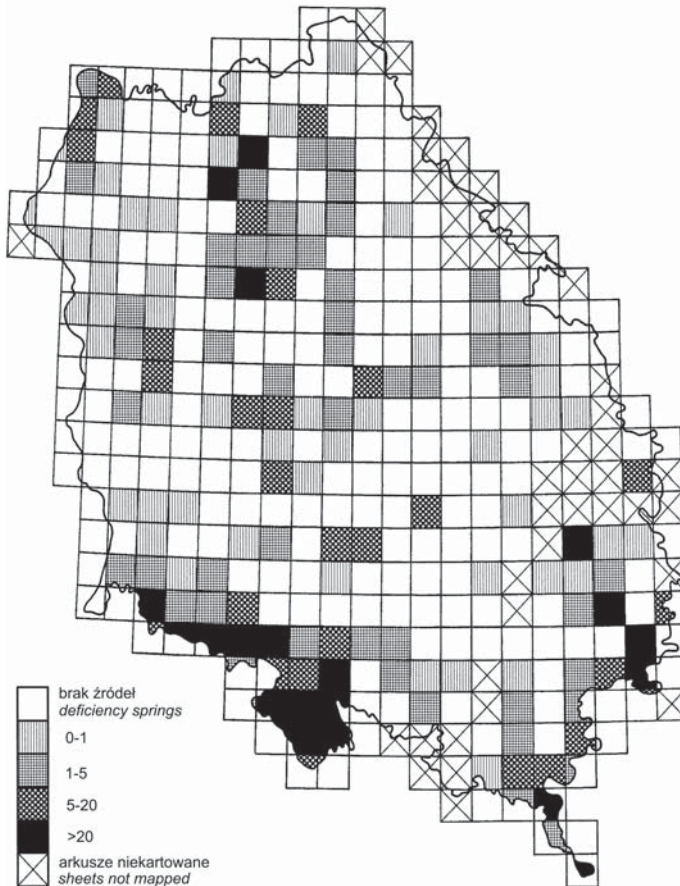
Total number of krenological objects within the area covered by 1:50 000 hydrographic map sheets (particular fields in conformity with numbering in Fig. 1)



Ryc. 3. Procentowy oraz rzeczywisty udział liczbowy obiektów krenologicznych w obrębie arkuszy (numeracja zgodna z zamieszczoną na ryc. 1, brak numerów świadczy o braku obiektów na danym arkuszu)
 Relative (percentage) and absolute numbers of crenological objects within the area covered by map sheets (numbering in conformity with Fig. 1, lack of numbers indicates objects not present on relevant map sheet)

Interesujący jest problem wydajności obiektów krenologicznych, zarówno pod względem indywidualnym jak i zróżnicowania przestrzennego (ryc. 4). Ich wydajność w obrębie poszczególnych arkuszy przedstawia rycina 5.

Na rycinie 4 przedstawiono sumaryczne wydajności określone (według wcześniej przyjętych kryteriów) dla danych arkuszy map. Pod względem wydajności strefa górską wyróżnia się w stosunku do nizinnej, lecz nie tak wyraźnie jak w przypadku liczby obiektów. Wydajność wypływów ustalono na podstawie odczytu wartości, przypisanej każdemu zjawisku krenologicznemu znajdującemu się na danym arkuszu. Łączna wydajność dla każdego arkusza stanowi sumę wszystkich wydajności w obrębie określonego arkusza. Największe sumaryczne wydajności zanotowano w obrębie następujących arkuszy: Złoty Stok –



Ryc. 4. Łączna wydajność ($1 \cdot s^{-1}$) obiektów krenologicznych w obrębie arkuszy map hydrograficznych 1:50 000 (poszczególne pola zgodne są z numeracją na ryc. 1)

Total output ($1 \cdot s^{-1}$) of crenological features within the area covered by 1:50 000 hydrographic map sheets (particular fields in conformity with numbering in Fig. 1)

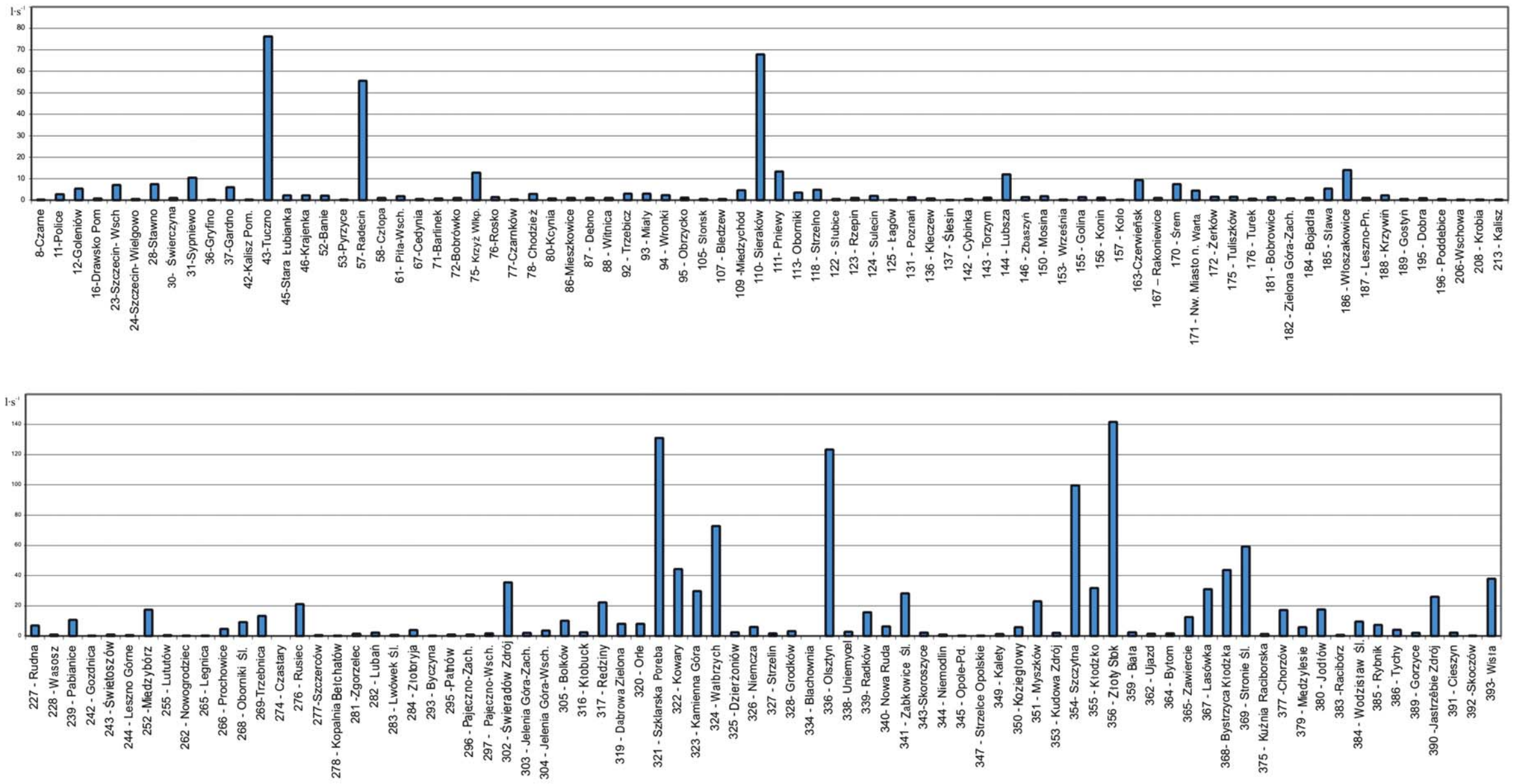
141,7 l·s⁻¹, Szklarska Poręba 131 l·s⁻¹, Olsztyn 123,5 l·s⁻¹, Szczytna 99,7 l·s⁻¹, Tuczno 76,2 l·s⁻¹, Wałbrzych 72,8 l·s⁻¹, Sieraków 67,9 l·s⁻¹, Stronie Śląskie 59,2 l·s⁻¹ i Radęcin 55,6 l·s⁻¹. Jak wynika z powyższego zestawienia źródła nizinne o największych wydajnościach niewiele odbiegają pod tym względem od źródeł górskich. Przy tym aż 76% obiektów krenologicznych cechuje się bardzo niewielkimi wydajnościami, tj. poniżej 0,5 l·s⁻¹.

Łączna wydajność wszystkich 2611 obiektów krenologicznych w dorzeczu Odry jest niewielka i została określona na 1,645 m³s⁻¹. Jest to wielkość porównywalna do średnich rocznych przepływów takich rzek jak: Lutynia (Raszewy) – 1,59 m³s⁻¹, Mogilnica (Konojad) – 1,52 m³s⁻¹ czy Ołobok (Ołobok) – 1,65 m³s⁻¹ (Atlas..., 1986b). Spośród wszystkich wypływów najbardziej wydajne zlokalizowano na następujących arkuszach map: Złoty Stok – źródło mineralne – 63,5 l·s⁻¹, Radęcin – źródło – 49,0 l·s⁻¹, Złoty Stok – źródło mineralne – 44,7 l·s⁻¹, Olsztyn – 4 źródła: 40,0 l·s⁻¹, 40,0 l·s⁻¹, 34,0 l·s⁻¹, 30,0 l·s⁻¹, Tuczno – źródło 29,0 l·s⁻¹, Ząbkowice Śląskie – źródło 27,0 l·s⁻¹, Świeradów Zdrój – źródło 22,5 l·s⁻¹. Łącznie 10 powyższych wypływów stanowi ponad 23% całkowitej wydajności wód wypływających ze wszystkich obiektów krenologicznych dorzecza Odry. Na szczególną uwagę zasługuje źródło zlokalizowane w obrębie arkusza Radęcin (Równina Drawska) o wydajności 49 l·s⁻¹, a więc ustępującej tylko jednemu wypływowi ze strefy górskiej.

Można stwierdzić, że podobnie jak w przypadku jezior występuje tendencja do zaniku źródeł bądź zmniejszania ich wydajności, sygnalizowane już m.in. przez I. Dynowską (1986). Może to być efektem np. obniżania się pierwszego poziomu wodonośnego wskutek wielkopromiennych prac melioracyjnych, czy też nadmiernej eksploatacji wód. Inwentaryzacja wydaje się zatem celowa, bo może okazać się przydatna do ustalenia zmian w przyszłości. Powyższe zestawienie stanowi swego rodzaju reper dla przyszłych badań – oceny tych obiektów pod kątem zarówno wydajności, jak i liczby. I choć trudno (ze względu na ograniczone ramy tego opracowania) mówić o katalogu źródeł dorzecza Odry, to z pewnością informacje zawarte powyżej stanowią jego namiastkę. Ponadto względnie pełna wiedza na temat lokalizacji i wydajności wszystkich obiektów krenologicznych pozwala na wybór źródeł do dalszych ciągłych badań. Powyżej zaprezentowana inwentaryzacja obiektów krenologicznych jest przykładem możliwości wykorzystania informacji zawartych na mapach hydrograficznych w skali 1:50 000. Do chwili edycji tych map opracowanie tego typu nie było możliwe. Wielki zasób danych zamieszczonych na mapach z pewnością przyczyni się także do opracowań licznych nowych tematów, które do tej pory były „białymi plamami”.

*

Autorzy dziękują Pani mgr Alicji Baczyńskiej za komputerowe opracowanie rycin.



Ryc. 5. Wydajność wpływów wód podziemnych w obrębie arkuszy (numeracja zgodna z zamieszczoną na rycinie 1)
 Discharge of underground waters within the area covered by the map sheets

Piśmiennictwo

- Atlas hydrologiczny Polski*, 1986a, red. J. Stachy, t. 2, 1, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Baczyńska A., Choiński A., Kaniecki A., 2004, *Mapa hydrograficzna w skali 1:50 000 jako źródło informacji o obiektach krenologicznych środkowej części Niziny Wielkopolskiej*, [w:] „Kartografia tematyczna w kształtowaniu środowiska geograficznego”. XXX Ogólnopolska Konferencja Kartograficzna, Poznań 21–22.10.2004, Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych, 25, UAM, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, PTG, Oddział Kartograficzny, Poznań, s. 194–208.
- Błaszowski J., 1969, *Kilka uwag o źródłach w rynnice Jeziora Żarnowieckiego*, Zeszyty Naukowe WSP, R.11, Gdańsk, s. 213–217.
- Choiński A., 1995, *Źródła środkowej części Niziny Wielkopolskiej*, Sprawozdania Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego, 109, Wydawnictwo PTPN, Poznań.
- Dynowska I., 1986, *Regionalne zróżnicowanie źródeł w Polsce*, Folia Geographica, 18, PAN, Kraków.
- Jokiel P., Moniewski P., Ziulkiewicz M., 2007, *Źródła Polski. Wybrane problemy krenologiczne*, Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Kobendzina J., 1949, *Źródlika rzeki Łyny*, Chrońmy Przyrodę Ojczystą, 4/5/6, s. 62–66.
- Kryza H., 1986, *Zróżnicowanie przestrzenne odpływu podziemnego zlewni sudeckich na przykładzie zlewni Kamienicy (Masyw Śnieżnika)*, Prace Naukowe Instytutu Geotechniki Politechniki Wrocławskiej, 49, Seria Konferencyjna, 21, s. 101–106.
- Łagodzińska J., Tomalak S., 1964, *Źródła w dolinie Warty na odcinku od Śremu do Obornik Wlkp.*, Sprawozdania PZPN za III i IV kwartał 1964, Poznań, s. 307–310.
- Maksymiuk Z., 1977, *Wody gruntowe i strefy ich wypływów na powierzchni w rejonie łódzkim*, Acta Universitatis Lodzianensis, II, 5.
- , 1980, *Formy alimentacji rzek i ich rola w bilansie wodnym na przykładzie dorzecza Widawki*, Acta Geographica Lodzianensis, 42, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.
- Małecka D., Małecki J., 1998, *Warunki hydrogeologiczne i hydrochemiczne oraz określenie działań mających na celu ochronę rezerwatu Niebieskie Źródła*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Michalska M., 1980, *Wody podziemne utworów czwartorzędowych w młodoglacjalnej strefie marginalnej okolic Miastka na Pojezierzu Pomorskim*, Wydział Geologii UW, Warszawa, maszynopis.
- Moniewski P., 2004, *Źródła okolic Łodzi*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.
- Nowakowski C., 1977, *Charakterystyka wydajności źródeł strefy czotowomorenowej Pojezierza Suwalskiego*, Biuletyn Geologiczny, 21.
- Puk K., 2008, *Wyptywy wód podziemnych i ich zmienność w wybranych zlewniach dorzecza środkowej Warty*, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, UAM, Poznań, maszynopis.
- Sikorska K., 2004, *Stan i perspektywy mapy hydrograficznej i sozologicznej Polski w skali 1:50 000*, [w:] „Kartografia tematyczna w kształtowaniu środowiska geograficznego”. XXX Ogólnopolska Konferencja Kartograficzna, Poznań 21–22.10.2004, Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych, 25, UAM, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, PTG, Oddział Kartograficzny, Poznań, s. 20–25.

- Szczucińska A.M., 2008, *Wyptywy wód podziemnych w Rynnie Gryżyńsko-Grabińskiej*, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, UAM, Poznań, maszynopis.
- Tomalak S., 1968, *Reżim źródeł w dolinie Warty*, Prace Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi, seria Geologia, 7, Poznań.
- Tomaszewski J., 1977, *Charakterystyka krenologiczna masywu krystalicznego na przykładzie Karkonoszy*, Acta Universitatis Wratislaviensis, 358, Studia Geograficzne, 28, PWN, Warszawa-Wrocław.

[Wpłynęło: listopad 2008; poprawiono: marzec 2009 r.]

ADAM CHOIŃSKI
MARIUSZ PTAK

CRENOLOGICAL FEATURES IN THE Odra BASIN

An analysis of hydrographic maps at the scale 1:50 000 offered a basis for the inventorying of crenological features in the basin of the Odra (Oder). A total of 393 map sheets were produced to cover the whole area, with 159 of these including the studied features. The data obtained originate from fieldwork or mapping carried out in the years 1998–2005. In total, some 2611 objects were recorded, most of these being perennial springs (1309), followed by seaps (568), marshes (336), perennial springs fitted with intakes (129), groups of springs (111), ephemeral springs (87), mineral springs (66) and observed springs (5). On the basis of the outputs of individual objects the total discharge has been estimated at 1.645 cubic meters per second, or one comparable with the mean annual discharge of such rivers as the Lutynia, Mogilnica and Ołobok. Moreover, two maps have been compiled: to present the number of crenological features on respective sheets, and to illustrate the summed output on these sheets. From the point of view of the number of features a clear difference between mountain areas and lowlands can be discerned, though this is smaller when output is taken account of. The most prolific springs reach outputs of c. 50 l per second, while only around a dozen exceed 20. The sum for the 10 most major springs accounts for as much as 23% of the total output calculated for all the studied crenological features. It should be noted that as many as 76% of all features are of very low output, i.e. less than 0.5 liters per second. The inventory of springs generated would seem to be of value, since it makes it possible to record future changes in the number and output of crenological objects over a large area.