

Osiemdziesiąt lat Oddziału Świętokrzyskiego Państwowego Instytutu Geologicznego w służbie polskiej geologii – osiągnięcia w geologii stosowanej

Zbigniew Szczepanik¹, Katarzyna Białecka¹, Dorota Gielżecka-Mądry¹, Marcin Kos¹,
Dariusz Wieczorek¹, Zbigniew Złonkiewicz¹



Z. Szczepanik



K. Białecka

D. Gielżecka-
-Mądry

M. Kos



D. Wieczorek



Z. Złonkiewicz

Eighty years of the Holy Cross Branch of the Polish Geological Institute in the survey of Polish geology – achievements in applied geology. *Prz. Geol.*, 69: 185–196.

Abstract. This article presents the achievements of the employees of the Holy Cross Mts. Branch of the Polish Geological Institute in the field of applied geology: geological cartography, geology of natural resources and hydrogeology. The area of the Holy Cross Mts. is located in central Poland and for hundreds of years was the main source of metal ores and rock raw materials for the Polish state. Investigating the possibility of using these minerals and raw materials in the modern economy was the reason for establishing the Polish Geological Institute in Kielce. Shortly before World War II, a department of the Institute was established in Kielce for a detailed geological study of this interesting area, where the full profile of the Phanerozoic deposits is present, from the oldest Cambrian to Quaternary. The basic work performed by geologists in Kielce was the preparation of geological maps. During the 80 years of the Institute's activity in Kielce, geological maps on various scales were made, ranging from 1:300,000 to 1:50,000. Currently, detailed mapping at the 1:50,000 and 1:25,000 scales are being prepared. The search for deposits of iron, copper and other metals, conducted by the Kielce Institute, did not lead unfortunately to discovery of economically useful deposits. On the other hand, large deposits of rock building materials have been identified and documented and are currently exploited mainly for road construction. The region of the Holy Cross Mountains and their vicinity is unique in comparison to other regions of Poland because the entire population and economy are supplied with water from underground sources. Taking care of resources and adequate water quality is the main goal of the hydrogeologists employed at the Holy Cross department of the Polish Geological Institute. They organized and supervise a network that controls the water level and its quality, the impact of quarry activities on the groundwater levels, and prepare various types of hydrogeological maps.

Keywords: Holy Cross Mts., history of investigations, geological cartography, applied geology, hydrogeology

Niniejszy artykuł jest kontynuacją prezentacji na łamach *Przeglądu Geologicznego* osiągnięć geologów zatrudnionych w Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego w jego ponad 80-letniej historii (Szczepanik i in., 2020). Celem pracy jest przedstawienie dorobku w realizacji podstawowych zadań państwowej służby geologicznej i hydrogeologicznej w dziedzinie kartografii geologicznej, geologii złożowo-gospodarczej i hydrogeologii. Dyscypliny te od zawsze stanowiły ważny element działalności geologów zatrudnionych w kieleckiej placówce instytutu. Na pierwszy plan wysuwały się prace kartograficzne, będące podstawowym narzędziem rozpoznania złożonej budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych regionu świętokrzyskiego. Jednak przyczyną utworzenia placówki instytutu w Kielcach była *de facto* potrzeba rozpoznania zasobów licznych i zróżnicowanych kopaliny występujących w regionie świętokrzyskim. Choć z czasem, na skutek globalizacji gospodarki światowej,

zmian w zapotrzebowaniu na surowce w efekcie rewolucji technologicznych czy też realiów ekonomicznych, znaczenie regionu świętokrzyskiego jako źródła zaopatrzenia w surowce mocno się zmniejszyło, to jednak do dziś pozostaje on jednym z najważniejszych obszarów wydobywania surowców budowlanych i drogowych w Polsce. Inną ważną dziedziną działalności Oddziału Świętokrzyskiego było i jest rozpoznanie regionalnych warunków hydrogeologicznych, ponieważ całość zapotrzebowania na wodę w tym obszarze jest pokrywana z ujęć wód podziemnych. Zabezpieczenie dostępności i jakości tych wód ma podstawowe znaczenie zarówno dla gospodarki, jak i codziennego życia jego mieszkańców. Duże znaczenie mają także prace ukierunkowane na rozpoznanie zasobów wód mineralnych oraz termalnych, dające możliwości rozwoju gospodarczego regionu w zakresie balneologii czy pozyskiwania energii cieplnej.

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce; zszcz@pgi.gov.pl

KARTOGRAFIA GEOLOGICZNA

Początki prac kartograficznych prowadzonych w Oddziale Świętokrzyskim PIG są ściśle związane z działalnością jego inicjatora i organizatora – Jana Czarnockiego. Badacz ten urodził się w Kielcach i tu w latach młodzieńczych odkrył swoją pasję życiową, geologię, z którą związał całe życie zawodowe. Wkrótce przeprowadził się do Warszawy, gdzie rozwijał karierę, zwieńczoną objęciem stanowiska dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego, ale ciągle z wielkim zaangażowaniem kontynuował badania geologiczne ziemi świętokrzyskiej, a ich wyniki bardzo często syntetyzował w formie map. Na początku działalności w instytucji opracował mapę środkowej części Gór Świętokrzyskich w skali 1: 100 000 (Czarnocki, 1919). Było to pierwsze opracowanie kartograficzne opublikowane przez tę nowo powstałą instytucję (Wołkowicz i in., 2015). Mapa ta stała się podstawą dalszych prac i, jak to napisał Stanisław Krajewski (1954), *rusztowaniem*, które stopniowo było obudowywane coraz to nowymi, lawinowo narastającymi informacjami.

Należy zauważyć, że region świętokrzyski nie był na początku zeszłego stulecia geologiczną *terra incognita*. W XIX w., począwszy od czasów Staszica, obszar ten był badany, a jego budowa geologiczna przedstawiana przez różnych badaczy na coraz to dokładniejszych i bardziej zaawansowanych pod względem metodyki mapach (Wołkowicz, Wołkowicz, 2014; Wołkowicz i in., 2015). Warto odnotować postacie Jerzego Bogumiła Puscha i Fryderyka Bloedego, którzy na pewien czas związali swe życie z Kielcami, pracując w Głównej Dyrekcji Górniczej i Akademii Górniczej – najstarszej polskiej uczelni technicznej (Gągol, 2009).

Czarnocki, tworząc mapę, obficie czerpał z dorobku poprzedników, ale też uzupełnił ją o własne obserwacje, nanosząc bardzo wiele nowych informacji, przede wszystkim dotyczących stratygrafii. Organizując Muzeum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego (z wykorzystaniem głównie własnych zbiorów), Czarnocki corocznie wiele czasu spędzał na pracach terenowych w Górach Świętokrzyskich. Początkowo samodzielnie realizował badania, z czasem jednak dołączył do niego zespół współpracowników. W okresie bezpośrednio poprzedzającym II wojnę światową prowadził intensywne prace, także kartograficzne. Z zespołu tego, nazwanego grupą świętokrzyską (Bohdanowicz, 1938), została z czasem utworzona świętokrzyska placówka instytutu. Prace kartograficzne okresu przedwojennego były bardzo zróżnicowane. Kartowano z wykorzystaniem różnych podkładów topograficznych, a mapy opracowywano w różnych skalach. Pewne obszary przedstawiano już bardzo szczegółowo, w skali 1:25 000, a nawet dokładniejszej (Bohdanowicz, 1938). Tuż przed wybuchem drugiej wojny światowej Jan Czarnocki podsumował wyniki ponad 20-letnich badań w postaci doskonale opracowanego, do dziś w wielu aspektach aktualnego, arkusza Kielce mapy geologicznej w skali 1:100 000 (Czarnocki, 1938). Po wojnie zebrany materiał zaktualizowano i wydano w formie ark. Kielce A i B *Przeglądowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:300 000*, opracowanej pod jego kierunkiem (Czarnocki, 1948a, 1953). Jeszcze później zestawiono arkusze tej mapy w skali 1:100 000 (Czarnocki, 1961).

Bezpośrednio po wojnie J. Czarnocki, nie chcąc opuszczać swoich rodzinnych Kielc, włączył się w organizację miejscowego Instytutu Badań Regionalnych i stanął na jego czele. Instytucja ta zajmowała się szeroko rozumianym planowaniem przestrzennym, a kartografia geologiczna odgrywała w niej istotną rolę. Pod kierunkiem badacza powstawały wówczas nieco dziś już zapomniane, a bardzo interesujące mapy geologiczne, głównie zestawiane w skalach przeglądowych (Rembalski, 1981).

Prezentacja mapy geologicznej jest najbardziej efektywnym sposobem przekazywania wiedzy o budowie geologicznej terenu i Czarnocki powszechnie wykorzystywał to w swoich opracowaniach, szczególnie w różnego rodzaju monografiach. Mapy, na których zobrazowano interesujące geologicznie obszary, często były opracowywane w dużych skalach. Przykładem może być zestaw map opublikowanych jako załączniki do monograficznego opracowania regionu łysogórskiego (Czarnocki, 1950), czy też szczegółowa mapa okolic Chęcina, przygotowana do Przewodnika XX Zjazdu PTG w 1947 r. (Czarnocki, 1948b).

W okresie powojennym prace kartograficzne dotyczące budowy geologicznej regionu były realizowane w czterech głównych blokach:

- mapy przeglądowe w skali 1:300 000 i 1:200 000, których wykonywanie polegało na zestawieniu opracowanych już kartograficznie danych, ich uaktualnieniu i generalizacji;
- mapy szczegółowe w skali 1:50 000 i 1:25 000, bazujące na pracach terenowych oraz pozyskiwaniu szczegółowych danych z prac geologicznych;
- prace reambulacyjne i aktualizacyjne, dotyczące unowocześnienia opracowanych wcześniej arkuszy map szczegółowych;
- mapy i atlasy nieseryjne, problemowe, prezentujące w różnych skalach wybrane aspekty budowy geologicznej (np. mapy strukturalne, tektoniczne, ścięcia poziomego, inwentaryzacje geologiczne prowadzone wzdłuż nowych inwestycji liniowych).

Pracownicy Stacji, a następnie Oddziału Świętokrzyskiego PIG włączyli się w projekt pokrycia obszaru Polski jednolitą mapą seryjną. Tak powstał np., wspomniany już wcześniej, arkusz Kielce, wyd. A i B, *Przeglądowej Mapy Geologicznej w skali 1:300 000* (Czarnocki, 1948a, 1953).

Kolejnym etapem generalizacji danych geologicznych na mapach przeglądowych była realizacja *Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000* (MGP). Kilka arkuszy i objaśnień tej mapy, wydawanej w dwóch seriach: z utworami powierzchniowymi (A) i bez utworów czwartorzędowych (B), wykonali, a także zreambulowali pracownicy kieleckiej placówki instytutu (tab. 1).

Tab. 1. Arkusze *Mapy Geologicznej Polski 1:200 000* opracowane i zreambulowane przez pracowników Oddziału Świętokrzyskiego PIG-PIB

Table 1. Sheets of the *Geological Map of Poland 1: 200,000* prepared and updated by employees of the Holy Cross Branch of the Polish Geological Institute

Autorzy	Nazwa arkusza MGP 1:200 000
Piotr Filonowicz	Kielce A i B
Jan Janiec, Andrzej Romanek, Zbigniew Złonkiewicz	Sandomierz A
Andrzej Romanek, Zbigniew Złonkiewicz	Sandomierz B
Henryk Jurkiewicz, Jerzy Woiński	Tarnów A i B, Mielec A i B
Jerzy Woiński	Rzeszów A i B
Andrzej Romanek	Sandomierz A i B*, Kielce A i B*
Sławomir Mądry, Sylwester Salwa	Tarnów A i B*

*reambulacja

W końcu lat 50. ubiegłego stulecia w instytucie rozpoczęto realizację arkuszy *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000* (SMGP), która miała pokryć obszar całego kraju. Kolejne arkusze tej mapy były opracowywane przez kilka pokoleń geologów w okresie ponad 50 lat. W latach 50. i 60. XX w. arkusze SMGP wykonywali tacy badacze z Oddziału Świętokrzyskiego, jak: Maria Bielecka (1919–1988), Janina Łyczewska (1913–2003), Andrzej Walczowski (1904–1983), Jerzy Woiński (1929–1992), Piotr Filonowicz i Dominik Dowgiałło. Nieco później (w latach 70.) w ich realizację włączyli się kolejni, pracownicy: Mieczysław Studencki, Andrzej Romanek, Jan Janiec, a także Zbigniew Złonkiewicz. W latach 90. XX w. do grona geologów kartografów dołączyli Sylwester Salwa i Wiesław Trela, a w ostatnich latach zespół kartografów powiększył się o kolejnych specjalistów: Sławomira Mądrego, Jakuba Sokalskiego, Andrzeja Stońskiego i Dariusza Wieczorka. Zatrudniono także grupę absolwentów geologii, którzy pod kierunkiem starszych kolegów przystąpili do realizacji prac kartograficznych. Kieleccy geolodzy szczegółowo skartowali większość regionu świętokrzyskiego, a następnie opracowali wiele arkuszy mapy z obszaru Wielkopolski, Ziemi Lubuskiej i Pomorza. W ostatnich latach podjęto też prace reambulacyjne i aktualizacyjne tych arkuszy SMGP, które z racji napływu nowych danych wymagają uzupełnienia. Warto zwrócić uwagę, że niektóre z map realizowanych w dawnych latach, mimo że kartowano wówczas bez znanych dzisiaj udogodnień technologicznych (np. GPS, GIS i NMT), zaskakują dokładnością. Widać to choćby na arkuszu Morawica, wykonanym przez Piotra Filonowicza, gdzie obraz struktur geologicznych, przedstawiony przez autora, doskonale współgra z obrazem lidarowym ukształtowania powierzchni. Kieleccy kartografowie włączali się także w dyskusje nad merytoryczną zawartością i celami, jakie mają być osiągnięte w trakcie realizacji tej podstawowej mapy geologicznej (Romanek, 1993). Dorobek kieleckich kartografów w tworzeniu SMGP prezentują tabele 2a i 2b.

Pracownikom Oddziału Świętokrzyskiego powierzono także regionalną koordynację nad realizacją *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000*. Zadania koordynatorów sprawowali w różnych okresach: Zbigniew Kowalczewski, Andrzej Romanek i Sylwester Salwa, a ostatnio Dariusz Wieczorek.

Postęp badań geologicznych w tak złożonym geologicznie terenie, jak Góry Świętokrzyskie i ich obrzeżenie, wymusił dalsze uszczegółowienie map geologicznych tych obszarów. W końcu lat 90. ubiegłego wieku w Oddziale Świętokrzyskim powstała idea objęcia tego regionu bardziej szczegółowym rozpoznaniem geologicznym – w ramach *Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1:25 000* (SMGRŚ). Pierwsze pilotażowe arkusze opracowali: Z. Złonkiewicz (Piekoszów A), M. Studencki (Piekoszów B) i A. Romanek (Piekoszów D). Natomiast arkusz Piekoszów C wykonali pracownicy naukowcy Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Dla potrzeb realizacji tej mapy A. Romanek (2000) opracował instrukcję, która stała

się podstawą koncepcji opracowania SMGRŚ 1:25 000 i wykonania projektów 14 kolejnych arkuszy. Powstawały także inne regionalne opracowania kartograficzne. Wśród ważniejszych należy wymienić: mapę podłoża podmezozoicznego Niecki Nidy, opracowaną przez Jurkiewicza i in. (1970) oraz mapę geologiczną odkrytą trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich – ryc. 1 (Kowalczewski i in., 1990), która choć nieopublikowana, bardzo często jest wykorzystywana do prezentacji treści geologicznych w różnego rodzaju publikacjach i opracowaniach.

Pracownicy oddziału brali również udział w realizacji map nieseryjnych: *Atlasu geologiczno-strukturalnego paleozoicznego podłoża Karpat zewnętrznych i zapadliska przedkarpaccyckiego 1:300 000* (Buła, Habryn, 2008), *Mapy geologicznej podłoża krystalicznego polskiej części platformy*

Tab. 2a. Arkusze *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000*, opracowane i zreambulowane przez pracowników Oddziału Świętokrzyskiego PIG-PIB – poza obszarem świętokrzyskim

Tab. 2a. Sheets of the *Detailed Geological Map of Poland 1:50,000* prepared and updated by employees of the Holy Cross Branch of the Polish Geological Institute outside the region of the Holy Cross Mts.

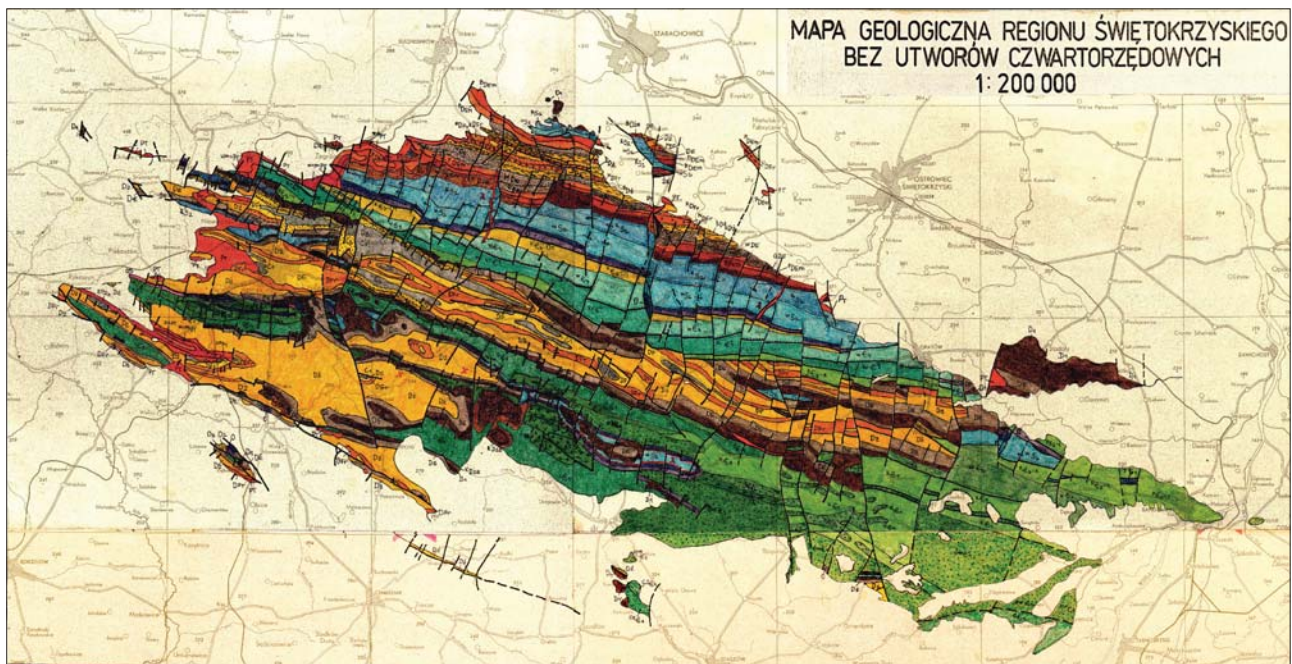
Nazwa arkusza SMGP	M. Bielecka	S. Mądry	A. Romanek	S. Salwa	A. Stoński	M. Studencki	W. Trela	D. Wieczorek	Z. Złonkiewicz
Biłgoraj			R						
Bledzew							W		
Chłopowo				W					
Cmolas		W							
Czarne									W
Gostycyn					w			w	
Goszczyń					w			w	
Drezdenko						W			
Kamień Krajeński						W			
Kłomnice		W							
Koziegłowy			R						
Kraśnik	w								
Laszki								W	
Leżajsk								W	
Lipki Wielkie			W						
Międzychód			W						
Międzyrzecz Wielkop.				W					
Nadarzyce		W							
Pęczycy							W		
Santok			W						
Skwierzyna									W
Strzelce Krajeńskie						W			
Szczerców					r			r	
Trzcianka					W				
Trzciel									W
Trzebiecz			W						
Trzemeszno Lubuskie						W			
Wąlczy					W				
Wieleń					w				

Objaśnienie skrótów: W – wykonawstwo samodzielne; w – współautorstwo; R – reambulacja; r – współwykonawstwo reambulacji

Tab. 2b. Arkusze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, opracowane i zreambulowane przez pracowników Oddziału Świętokrzyskiego PIG-PIB – w Górach Świętokrzyskich i na ich obrzeżeniach oraz na obszarze niecki Nidy**Table 2b.** Sheets of the Detailed Geological Map of Poland 1:50,000 prepared and updated by employees of the Holy Cross Branch of the Polish Geological Institute in the area of Holy Cross Mountains and their outskirts, and in the Nida Basin

Nazwa arkusza SMGP	M. Bielecka	W.D. Dowgiałło	P. Filonowicz	J. Janiec	J. Łyczewska	S. Mądry	A. Romanek	S. Salwa	E. Senkowicz	J. Sokalski	A. Stoński	M. Studencki	A. Walczowski	D. Wieczorek	J. Woźniński	Z. Złonkwiewicz
Bejsce						A							W			
Bodzentyn			W													A
Busko-Zdrój					W	R										
Chęciny																R
Chmielnik							W									
Ciepielów																W
Czermno										A						
Daleszyce			W													
Dąbrowa Tarnowska						W										
Działoszyce															W	
Jędrzejów					W	A										
Kazimierza Wlk.													W			
Kielce			W													
Klimontów							w									
Lubień										R						
Łągów													W			
Miechów						w										
Morawica			W													
Nowa Słupia			W								a			a		
Odrowąż																R
Oleszno										A						
Opatów		W														
Ostrowiec Świętokrz.							W									
Ożarów																W
Pacanów													W			
Piekoszów			w													A
Pińczów						r		r	W							
Połaniec													W			
Przedbórz											a			a		
Radoszyce						r										
Sandomierz	W					A*										
Sienno																W
Skaryszew				W												
Skarżysko-Kamienna			W								a*					a*
Starachowice												W				
Staszów													W			
Stopnica													W			
Tarnobrzeg							W									
Wodzisław											a			a		
Włoszczowa											a*			a*		
Zaklików	W															
Zawichost	W									A*						
Żarnów				W												

Objaśnienie skrótów: **W** – wykonawstwo samodzielne; **w** – współautorstwo; **R** – reambulacja; **r** – współwykonawstwo reambulacji; **A** – aktualizacja; **a** – współwykonawstwo aktualizacji; * – w trakcie realizacji



Ryc. 1. Mapa geologiczna odkryta trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich w skali 1:200 000 (Kowalczewski i in., 1990)

Fig. 1. Geological Map of the Paleozoic core of the Holy Cross Mts. (without Quaternary deposits) at the scale of 1:200,000 (Kowalczewski et al., 1990)

wschodnioeuropejskiej 1:1 000 000 (Krzemińska i in., 2017), czy też w ostatnich latach – *Atlasu geologicznego Polski* (Nawrocki, Becker, 2017). W ramach wykonywania przez Państwowy Instytut Geologiczny przeglądowych, małoskalowych map geologicznych Polski pracownicy Oddziału Świętokrzyskiego (głównie A. Romanek) przygotowawali zgeneralizowane wersje obrazu budowy geologicznej regionu świętokrzyskiego. Badacz ten koordynował także realizację *Mapy Litogenetycznej Polski w skali 1:50 000* oraz zestawiał wiele jej arkuszy.

Od 2007 r. uzupełnieniem prac kartograficznych jest dokumentowanie odsłonięć geologicznych powstających w trakcie wykonywania inwestycji liniowych (dróg, rurociągów itp.). Zadanie to rozpoczęte i w największym wymiarze realizowane przez Zbigniewa Złonkiewicza jest kontynuowane przez zespół, do którego dołączyli Jakub Sokalski, Jan Malec, Anna Mader i Sylwester Salwa.

Kartografowie uczestniczący w realizacji map, głównie tych szczegółowych, bazujących na bezpośrednich obserwacjach w terenie, dostarczyli bardzo wielu cennych informacji prezentowanych w objaśnieniach do poszczególnych arkuszy, a także w formie różnego rodzaju publikacji i referatów. Na podstawie doświadczenia i wiedzy, w znacznej mierze zdobytych dzięki pracom kartograficznym, Andrzej Walczowski, Maria Bielecka, Piotr Filonowicz i Andrzej Romanek przygotowali swoje rozprawy doktorskie.

GEOLOGIA ZŁOŻOWA I GOSPODARCZA

Góry Świętokrzyskie, z racji swojej budowy geologicznej, przez wiele stuleci były surowcową skarbnicą Królestwa Polskiego i Rzeczypospolitej. Eksploatacja rud żelaza i metali kolorowych, kopalni chemicznych i skalnych w znacznym stopniu zabezpieczała potrzeby naszego kraju. Z czasem, w efekcie wyczerpywania złóż, odkrywania innych źródeł surowców oraz ograniczenia popytu związanego z wprowadzaniem nowych technologii, stopniowo zaprzestawano eksploatacji większości świętokrzyskich

kopalin. Niemniej jednak do dziś regiony świętokrzyski i nadnidziański są ważnymi dla kraju okręgami eksploatacji surowców skalnych, wykorzystywanych zwłaszcza w budownictwie.

Geolodzy z Oddziału Świętokrzyskiego PIG wnieśli znaczny wkład w poznanie potencjału surowcowego regionu. Przyczynili się również do powstania i rozwoju zagłębia siarkowego w rejonie staszowsko-tarnobrzeskim oraz tzw. Białego Zagłębia pod Kielcami (ryc. 2), eksploatującego kopaliny węglanowe wykorzystywane do produkcji materiałów budowlanych (Kowalczewski, 2004).

Z racji dużej liczby prac dotyczących problematyki złożowej, wykonanych w kieleckiej placówce instytutu, nie sposób ich całościowo przedstawić w jednym artykule, dlatego w tym tekście zostaną zasygnalizowane tylko najważniejsze z nich. Pierwsze prace w tym zakresie były realizowane już w okresie międzywojennym. Jan Czarnocki opisał złożo barytu w Strawczynku (1923), zajmował się także wystąpieniami bentonitu i węgla brunatnego w okolicach Chmielnika i Chomentowa (Czarnocki, 1932). W latach 30. XX w. prowadził również poszukiwania rud metali w Górach Świętokrzyskich (np. Czarnocki, 1956) oraz ropy naftowej w Niece Nidziańskiej (np. Czarnocki, 1939). Badał i rozpoznawał eksploatowane do dziś złoża piaskowców kwarcytowych, scharakteryzował też świętokrzyskie złoża wapieni blocznych, tzw. marmurów świętokrzyskich (Czarnocki, 1928, 1952). Zbiór surowcowych opracowań J. Czarnockiego został ujęty w wydanych pośmiertnie obszernych tomach *Prac Geologicznych* (np. Czarnocki, 1956, 1958).

Po zakończeniu II wojny światowej, szczególnie po 1953 r., kiedy powołano Centralny Urząd Geologii i wojewódzkie organy administracji geologicznej, nastąpiła znaczna intensyfikacja badań geologicznych, w tym zwiększenie liczby prac geologiczno-złożowych. Na ogół miały one związek z bieżącymi, gospodarczymi potrzebami regionu i kraju. Poszukiwano złóż kopalni skalnych i chemicznych oraz rud metali i dokumentowano je. Na tym

polu największe sukcesy osiągnął zespół Stanisława Pawłowskiego, który w 1953 r. udokumentował w rejonie Tarnobrzega pierwsze duże złoża siarki (tab. 3, poz. 1). W Stacji Świętokrzyskiej, pod jego kierunkiem, kontynuowano badania związane z poszukiwaniem tej kopaliny. Prace te zakończyły się udokumentowaniem ogromnych złóż siarki w rejonie Szydłowa i Piaseczna (tab. 3, poz. 3, 4).

Do połowy lat 60. ubiegłego wieku badania geologiczno-złożowe wykonywano głównie dla potrzeb istniejących i nowo powstających kopalń. Pracownicy oddziału sporządzili kilkadziesiąt kart rejestracyjnych i dokumentacji geologicznych złóż kopalin, głównie kruszyw i kopalin skalnych (np. tab. 3, poz. 7, 10, 11), ale także rzadziej występujących żwirów, bentonitów, kalcytu czy węgla brunatnego (tab. 3, poz. 2, 5, 6, 8). Autorami takich opracowań byli m.in.: Maria Bielecka, Anna Bugajska-Pająk, Jerzy Fijałkowski, Ludwik Lenartowicz, Edmund Maszoński, Aleksy Owczarek, Jan Rogaliński, Zbigniew Rubinowski, Tymoteusz Wróblewski, Zenobia Wsulek-Biskupska oraz Czesław Żak.

Od połowy lat 60. XX w. w Oddziale Świętokrzyskim skupiono się na określaniu perspektyw złożowych w regionie. Badaniami objęto utwory kambriu, dewonu, permu, triasu, jury i po części także miocenu. W rezultacie do ewentualnego dalszego rozpoznania i udokumentowania wyznaczono nowe obszary złożowe, a na obszarach najbardziej perspektywicznych oszacowano prognostyczne zasoby kopalin i wskazano możliwości ich zagospodarowania. Prace dotyczące problematyki złożowej, oprócz wcześniej wymienionych, podjęli kolejni geolodzy, między innymi: Jerzy Gagol, Andrzej Juszczyk, Jolanta Karpiniec-Szumilas, Maria Kuleta, Ilona Kumek, Maria Tarnowska, Jan Urban i Stanisława Zbroja. Spośród wielu opracowań tego rodzaju można wymienić kilka, które są przykładem zróżnicowania i głównych kierunków rozpoznania złożowego:

□ charakterystyka dewońskich i kambryjskich piaskowców kwarcytowych (tab. 3, poz. 12, 17, 21, 22);

□ rozpoznanie kompleksów skał triasowych w kontekście poszukiwania złóż ilów ogniotrwałych i ceramicznych (tab. 3, poz. 15, 18);

□ ustalenie przydatności do celów budownictwa dolno-triasowych kopalni skalnych (tab. 3, poz. 27);

□ ocena bazy zasobowej krzemionkowych surowców ogniotrwałych (tab. 3, poz. 29);

□ analiza zasobów złóż dolomitów dewońskich (tab. 3, poz. 31);

□ charakterystyka górnokarpackich chalcedonitów (tab. 3, poz. 20, 24);

□ analiza przydatności mioceńskich ilów krakowieckich do produkcji ceramicznych kruszyw spiekanych (tab. 3, poz. 13);

□ charakterystyka geologiczno-surowcowa węglanowych osadów detrytycznych miocenu (tab. 3, poz. 14, 16).

Ciekawym i ważnym zagadnieniem, którym zajmowali się pracownicy oddziału, było określenie możliwości pozyskania atrakcyjnych dla budownictwa piaskowców i dekoracyjnych, blocznych odmian skał węglanowych (tzw. marmurów świętokrzyskich). Badania w tym zakresie prowadzili m.in.: J. Gagol, J. Urban, S. Zbroja i Z. Złonkiewicz (Urban, 1986; Gagol i in., 2007; Złonkiewicz i in., 2016; tab. 3, poz. 19, 23). Analiza możliwości współczesnej eksploatacji tych odmian skał budowlanych, jak i ochrony zasobów takich cennych surowców, jest obecnie przedmiotem prac prowadzonych przez Sylwestra Salwę. Problematyką możliwości podziemnej eksploatacji tych kopalni zajmował się także Z. Złonkiewicz (tab. 3, poz. 32). Prace te nabierają szczególnego znaczenia w związku z rosnącym zapotrzebowaniem na pozyskiwanie surowców w celu renowacji zabytków, niegdyś budowanych z użyciem świętokrzyskich skał dekoracyjnych.



Ryc. 2. Kopalnia Ostrówka, jeden z największych zakładów wydobywczych w Białym Zagłębiu k. Kielc. Fot. T. Młyńczak

Fig. 2. Ostrówka Quarry, one of the biggest rock raw material mine in the so-called White Basin region of intensive exploitation of limestones and dolomites near Kielce. Photo by T. Młyńczak

Tab. 3. Wybrane archiwalne opracowania geologiczno-surowcowe – surowce skalne, chemiczne i bitumiczne
Table 3. Selected archival documentations concerning rock and chemical raw materials, and oil and gas resources, prepared by employees of the Holy Cross Branch of the Polish Geological Institute

Lp.	Rok	Archiwalne opracowania geologiczno-surowcowe wykonane w Oddziale Świętokrzyskim PIG
1	1953	Pawłowski S. – Dokumentacja geologiczna złoża siarki <i>Tarnobrzeg</i> w miejscowości Mokrzyszów, woj. rzeszowskie. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, DIV/4 CUG
2	1956	Bugajska-Pająk A. – Sprawozdanie z prac wykonanych nad żwirkami retyko-liasowymi Rudy Pilczyckiej w 1956 r. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4430/134
3	1956	Pawłowski S. – Dokumentacja geologiczna złoża siarki w Piasecznie koło Koprzywnicy. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, DIV/6 CUG
4	1957	Pawłowski S. – Dokumentacja geologiczna złoża siarki <i>Solec–Wola Żyzna–Gacki</i> koło Szydłowa. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, DIV/11 CUG
5	1957	Wsulek-Biskupska Z. – Dokumentacja złoża bentonitu w Górkach k. Pińczowa. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4631/176
6	1958	Owczarek A., Rubinowski Z. – Karta rejestracyjna złoża kalcytu w Skibach. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4531/514
7	1958	Rubinowski Z., Fijałkowski J. – Karta rejestracyjna złoża dolomitu w rejonie góry Chełm w Zagnańsku. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4531/525
8	1959	Maszoński E., Żak C. – Karta rejestracyjna złoża węgla brunatnego w Chomętowie. Arch. Geol. Urz. Marsz. Woj. Świętokrzyskiego, Kielce, A.I/1
9	1959	Taszek B. – Sprawozdanie naukowe z wyników poszukiwań łupków bitumicznych w latach 1956–1959. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4531/574
10	1961	Bielecka M., Rogaliński J. – Karta rejestracyjna złoża wapienia w miejscowości Wrzosa, powiat Kielce. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, DIII/16 CUG
11	1964	Wróblewski T., Rubinowski Z. – Karta rejestracyjna złoża wapieni w Dezyderowie k. Chmielnika. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 6252 CUG
12	1971	Wróblewski T. – Charakterystyka geologiczna i technologiczna dewońskich i kambryjskich piaskowców kwarcytowych i „kwarcytów” Gór Świętokrzyskich. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 75/188
13	1974	Bielecka M. – Charakterystyka geologiczno-surowcowa ilów krakowieckich w południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, rej. Stąpniacy i Oleśnicy. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4732/216
14	1974	Bugajska-Pająk A. – Charakterystyka geologiczno-surowcowa utworów węglanowo-detrytycznych miocenu z południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich ze szczególnym uwzględnieniem rejonu Smerdyny i Kikowa. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4632/239
15	1974	Karpiniec-Szumilas J., Gałol J. – Charakterystyka geologiczna i surowcowa piaskowców dolnego triasu w północnym obrzeżeniu mezozoicznym Gór Świętokrzyskich. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4431/325
16	1975	Bugajska-Pająk A. – Badania skał węglanowo-detrytycznych w rejonie Dobra–Sztombergi. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4632/243
17	1975	Wróblewski T. – Rozpoznanie geologiczne złóż piaskowców dolnego dewonu w rejonie Bodzentyna w Górach Świętokrzyskich. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4532/680
18	1976	Kumek I. – Ocena perspektyw występowania ilów ceramicznych i ogniotrwałych w regionie świętokrzyskim. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 64/172
19	1976	Zbroja S., Gałol J. – Ocena perspektyw występowania barwnych skał węglanowych i piaskowców w rejonie świętokrzyskim. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, M34-IX/3
20	1978	Gałol J., Urban J. – Chalcedonity górnourajskie w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich i ich perspektywy złożowe. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4230/303
21	1978	Tarnowska M. – Kompleksowa dokumentacja geologiczna piaskowców dolnego dewonu – rejon Wszachowa. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4532/688
22	1980	Olkowicz-Paprocka I., Tarnowska M. – Kompleksowa dokumentacja geologiczna okręgu Iwaniska–Opatów. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4532/701
23	1985	Gałol J., Urban J. – Opracowanie geologiczne dotyczące możliwości eksploatacji płytowych odmian czerwonych piaskowców triasu na potrzeby budownictwa w rejonie kieleckim. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4530/265
24	1986	Gałol J., Deregowski Z., Kuleta M. – Chalcedonity górnourajskie w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4230/342
25	1986	Kasprzyk A. – Badania litologiczno-surowcowe gipsów miocenijskich w rejonie: Staszowa, Woli Wiśniowskiej i Chmielnika. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4631/378
26	1989	Bugajska-Pająk A., Kasprzyk A. – Litologia i stratygrafia skał węglanowych i siarczanowych badenu oraz utworów karpatianu w południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce, 1317
27	1989	Urban J. – Badania przydatności żwirów, piaskowców, zlepieńców oraz ilów permu i triasu dolnego w rejonie Momina–Czerwona Góra w Górach Świętokrzyskich. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4532/715
28	1989	Wagner R., Kowalczewski Z., Woiński J., Depowski S., Gadomski D., Szczerba A. – Projekt badań geologicznych i geofizycznych dla zbadania perspektyw ropo-gazowości permu i stropu podłoża podpermskiego na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, woj. piotrkowskie, kieleckie, radomskie. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 16670 CUG
29	1990	Gałol J., Wróblewski T. – Budowa geologiczna Polski i poszukiwania złóż surowców mineralnych. Ocena bazy zasobowej krzemionkowych surowców ogniotrwałych w rejonie świętokrzyskim. Sprawozdanie z realizacji badań w 4 punkcie kontrolnym: Badania geologiczno-geofizyczne wybranych obszarów wraz z oceną jakości kopaliny w aspekcie ich przydatności złożowej dla potrzeb przemysłu materiałów ogniotrwałych. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 483/91
30	1995	Kasprzyk A., Lenartowicz L., Szczepanik Z. – Prawidłowości koncentracji strontu w siarczanowych i węglanowych skałach miocenu rejonu nadnidziańskiego (między Działoszycami a Stawianami). Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 134/96
31	1997	Juszczyk A. – Analiza zasobów złóż dolomitów dewońskich w rejonie świętokrzyskim z oceną możliwości zagospodarowania nowych złóż i uwarunkowań sozologicznych ich eksploatacji. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 3502/97
32	2015	Stachowiak A., Złonkiewicz Z., Przybylski B., Ihnatowicz A., Biel A., Ostrowski S. i in. – Uwarunkowania geologiczno-górnictwo-środowiskowe możliwości podziemnej eksploatacji wybranych kopalń skalnych w Sudetach i Górach Świętokrzyskich. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 5196/2015

Ważne miejsce w badaniach surowcowo-złożowych Oddziału Świętokrzyskiego zajmowały neogeńskie gipsy i anhidryty występujące w rejonie nadnidziańskim. W latach 80. i 90. prace w tym zakresie prowadziła głównie Alicja Kasprzyk, zajmująca się zarówno litologią tych skał (np. Kasprzyk, 1989a; tab. 3, poz. 25, 26), jak i ich mineralizacją strontową (Kasprzyk, 1989b; tab. 3, poz. 30). W ostatnich latach Dorota Giełżecka-Mądry i Sławomir Mądry zaktualizowali wykaz prognostycznych i perspektywicznych zasobów miocenijskich skał siarczanowych w rejonie nadnidziańskim (Sztromwasser i in., 2015), uwzględniając obowiązujące kryteria bilansowości.

W historii badań złożowych w Oddziale Świętokrzyskim PIG zawsze ważną rolę odgrywały poszukiwania rud żelaza i metali kolorowych. Wynikało to z bardzo bogatej tradycji górniczych regionu, gdzie surowce te wydobywano przez tysiąclecia aż do początku lat 70. XX w. Rozpoznanie świętokrzyskich złóż metali, zwłaszcza żelaza, było intensywnie prowadzone jeszcze w okresie międzywojennym i w czasie II wojny światowej przez Jana Czarnockiego, który swoimi kompleksowymi pracami (np. Czarnocki, 1950, 1956) stworzył podwaliny nowoczesnej wiedzy na ten temat. W latach 60. zespół pod kierunkiem Z. Rubinowskiego, z udziałem m.in. Z. Kowalczewskiego, L. Lenartowicza i T. Wróblewskiego, przeprowadził kompleksową rejestrację, przedstawił kartograficznie i scharakteryzował wszelkie złoża i wystąpienia rud metali, a także przejawy mineralizacji metalicznej. Wyniki tych badań podsumowano w opracowaniach monograficznych (Rubinowski i in., 1966; Rubinowski, 1971). W latach 70. i 80. pracownicy oddziału zrealizowali kolejne projekty poszukiwań złóż metali w skałach paleozoiku i triasu (np. tab. 4, poz. 1–6). Jednak największy program tego rodzaju, bazujący na kilkunastu nowo zgłębnionych otworach wiertniczych, zrealizowano w latach 80. na bliskim północno-zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Kompleksowo zbadano tam wiele profili osadów cechsztynu pod kątem nagromadzenia kruszców miedzi i innych metali kolorowych (tab. 4, poz. 7). W badaniach prospekcyjnych wykorzystano nowo-

czesne metody geochemiczne (tab. 4, poz. 8). Wszystkie wykonane do tej pory prace nie doprowadziły, niestety, do odkrycia i udokumentowania nowych złóż o znaczeniu przemysłowym, dostarczyły jednak bardzo wielu cennych danych wzbogacających wiedzę o budowie geologicznej regionu świętokrzyskiego. W ostatnich latach powrócono do nieco zarzuconych badań dotyczących problematyki złóż metali kolorowych. Celem będącego w ostatniej fazie realizacji projektu badawczego, wykonywanego we współpracy z Oddziałem Karpackim PIG (Lenik i in., 2020), jest rozpoznanie i scharakteryzowanie mineralizacji kruszcowej w Górach Świętokrzyskich z wykorzystaniem najnowszej, nie stosowanej dotąd metodyki. Badaniami objęto zarówno odsłonięcia oraz archiwalne rdzenie wiertnicze, jak i materiał nowo pozyskany z dwóch wierceń badawczych. Zbadano zagadnienia związane z genezą świętokrzyskich kruszców oraz z występowaniem w nich cennych, rzadko spotykanych pierwiastków akcesorycznych. Wskazano kierunki dalszych prac prospekcyjnych w tym zakresie, które mogą udokumentować potencjalnie użyteczne nagromadzenia tych metali.

Oddzielnym, ważnym zagadnieniem, którym zajmowali się geolodzy z Oddziału Świętokrzyskiego, były poszukiwania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Rozpoczęto je już pod koniec lat 50., gdy na obszarze Gór Świętokrzyskich przeprowadzono regionalne badania wystąpień łupków bitumicznych w utworach paleozoiku (tab. 3, poz. 9). Interesujące wyniki tych prac zachęciły geologów do rozpoznania możliwości występowania bituminów w skałach górnego dewonu i karbonu. Zaowocowało to w latach 60. zrealizowaniem programu badań geologiczno-naftowych osadów górnodewońskich i karbońskich w synklinie łagowskiej (Jurkiewicz, 1971). Wykonano kilka otworów wiertniczych, wśród których najgłębszy jest otwór Zaręby IG 2, umożliwiających wyjaśnienie wielu problemów regionalnej budowy geologicznej (patrz Szczepanik, 2019). Chociaż nagromadzeń złożowych bituminów nie stwierdzono, to rozpoznano liczne ślady wystąpień ropy naftowej i sformułowano na podstawie przeprowadzonych

Tab. 4. Wybrane opracowania geologiczno-surowcowe – rudy metali

Table 4. Selected archival documentations concerning metal ores – prepared by employees of the Holy Cross Branch of the Polish Geological Institute

Lp.	Rok	Archiwalne opracowania geologiczno-surowcowe wykonane w Oddziale Świętokrzyskim PIG
1	1969	Wróblewski T. – Wyniki poszukiwań złóż rud żelaza i pirytu w rejonie Grzegorzowice–Czerwona Góra. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4532/627
2	1970	Rubinowski Z. – Wyniki badań rudoności w rejonie Miedzianej Góry i Ławeczna (Góry Świętokrzyskie). Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4531/810
3	1971	Tarnowska M. – Badania mineralizacji i litologii utworów emsu i eiflu w rejonie Łągów–Radlin. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce, 850
4	1974	Rubinowski Z. – Rudoność osadów dewonu, permu i triasu w synklinie piekoszowskiej (Góry Świętokrzyskie). Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4531/882
5	1987	Rubinowski Z., Wróblewski T., Gągol J., Tarnowska M. – Osadowe rudy żelaza w utworach paleozoicznych i w triasie dolnym Gór Świętokrzyskich. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce, 1231
6	1987	Rubinowski Z., Wróblewski T., Zbroja S. – Złoża rud metali i przejawy mineralizacji w skałach dewońsko-karbońskiego kompleksu strukturalnego Gór Świętokrzyskich. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4531/1001
7	1990	Kowalczewski Z., Lenartowicz L., Rup M., Kuleta M., Zbroja S., Kamiński R., Śmigielka M., Kowalczewska G., Markiewicz D. – Badania geologiczne permu w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich w aspekcie poszukiwań rud Cu, Pb, Zn, Fe i V – opracowanie końcowe. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 75/244
8	1999	Lenartowicz Ludwik – Charakterystyka geochemiczna poziomów litologicznych cechsztynu i dolnego triasu w Górach Świętokrzyskich. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 2337/99
9	2020	Lenik P. (red.), Salwa S. i in. – Weryfikacja i ocena perspektyw wystąpień rud metali (Cu, Zn, Pb i in.) na obszarze Gór Świętokrzyskich i ich obrzeżenia. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa

obserwacji wnioski dotyczące możliwości poszukiwań węglowodorów w regionie.

Kolejne dwa programy regionalnego rozpoznania perspektywy występowania węglowodorów zrealizowano na obszarze niecki miechowskiej oraz północno-zachodniego obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich. Pierwszy z nich został zrealizowany na przełomie lat 60. i 70. przez zespół kierowany przez Henryka Jurkiewicza. Wykonano kilkanaście głębokich wierceń (do 3000 m), przebadano profile warstw mezozoiku i paleozoiku, a w kilku punktach osiągnięto również skały ediakaru – najmłodszego prekambriu. Perspektywy udokumentowania bituminów okazały się niezbyt duże, ale prace te dostarczyły kluczowych danych do rozpoznania budowy geologicznej regionu. Wyniki tych badań podsumował w obszernej pracy monograficznej Jurkiewicz (1975).

Drugi z wielkich programów prospekcyjno-badawczych, realizowany pod kierunkiem Zbigniewa Kowalczewskiego, koncentrował się na rozpoznaniu pokrywy permomezozoicznej i jej podłoża na dalekim północno-zachodnim obrzeżeniu trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich. Jego głównym celem było określenie perspektyw występowania ropy naftowej i gazu ziemnego w skałach permu, a częściowo również karbonu i dewonu. Nie odnaleziono złóż użytecznych węglowodorów, jednak przeprowadzone prace przyczyniły się do dokładnego zbadania profili osadów jury, triasu i permu, a także określenia stylu tektoniki paleozoiku na dalekim obrzeżeniu mezozoicznym Gór Świętokrzyskich (Kowalczewski, 2002; tab. 3, poz. 28). W problematykę badań naftowych niecki nidziańskiej i przedgórze Karpat zaangażowany był także Z. Złonkiewicz we współpracy z górnictwem naftowym (Gutowski i in., 2006).

Pracownicy Oddziału Świętokrzyskiego PIG – Z. Rubinowski i C. Żak – byli zaangażowani w przygotowanie dużego, syntetycznego opracowania pt. *Surowce mineralne województwa kieleckiego* (Kozłowski i in., 1971), które stało się wzorem i jednocześnie pierwszą pozycją cyklu monografii prezentujących stan zasobów kilku województw.

HYDROGEOLOGIA

Problem zaopatrzenia ludności w wodę oraz rozpoznania i zabezpieczenia jej podziemnych zasobów zawsze znajdował się w centrum zainteresowania geologów świętokrzyskiej placówki instytutu. Jeszcze przed jej formalnym powołaniem inicjator i założyciel Jan Czarnocki włączył się w rozwiązywanie bardzo palącego wówczas problemu zaopatrzenia Kielc w wodę. Był autorem pionierskiego opracowania dotyczącego tego zagadnienia (tab. 5, 1927), jak również aktywnie uczestniczył w pracach projektowych bardzo nowoczesnego na owe czasy systemu miejskich wodociągów (tab. 5, poz. 20). Po wznowieniu w 1947 r. działalności Stacji Terenowej Państwowego Instytutu Geologicznego w Kielcach, kierujący jej pracami Edward Maszoński stanął na czele zespołu, który zainicjował regularne prace hydrogeologiczne. Początkowo kierowana przez niego placówka realizowała prace wiertnicze i dokumentacyjne dla potrzeb budowy ujęć wód podziemnych. W połowie lat 50. ub.w., w ramach realizowanego programu rozbudowy terenowych placówek instytutu, zespół zatrudnionych specjalistów został wzmocniony przez liczne grono nowych pracowników, wśród których znalazł się Czesław Żak. Przez następnych 27 lat kierował on Oddziałem Świętokrzyskim IG, włączając się jednocześnie w realizację wielu prac hydrogeologicznych.

W latach 50. XX w. prace hydrogeologiczne polegały głównie na inwentaryzacji studni i ich parametrów oraz wykonywaniu opracowań hydrogeologicznych dla potrzeb budowy ujęć wód podziemnych (tab. 5, poz. 20). Z czasem stopniowo zwiększał się zakres prowadzonej działalności i zmieniał jej rodzaj, a pracownicy instytutu w większym stopniu koncentrowali się na realizacji projektów o zasięgu regionalnym, zleczanych przez lokalne organy administracji.

Na początku lat 60. XX w. rozpoczął się okres prac z dziedziny kartografii hydrogeologicznej. Opracowano pierwsze arkusze *Szczegółowej Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000* (tab. 5, poz. 2 i 4), jak również syntetyzowano wiedzę na mapach przeglądowych w skali 1:300 000 (Maszoński, Żak, 1962). Powstałe wówczas opracowania kartograficzne stały się podstawą dalszych prac hydrogeologicznych w regionie.

Niezależnie od prac kartograficznych wykonywano wówczas również wiele regionalnych prac analitycznych i projektowych. Zaprojektowano m.in. strefy ochronne komunalnych ujęć wód podziemnych Kielc (tab. 5, poz. 3, 5). W końcu lat 60. wykonano jedne z pierwszych w Polsce, regionalne dokumentacje hydrogeologiczne ustalające zasoby wód podziemnych (tab. 5, poz. 6, 7).

W latach 70. hydrogeolodzy IG, pod kierunkiem E. Maszońskiego i C. Żaka, zrealizowali duży projekt badawczy dotyczący zasobów wodnych w okolicach Kielc (tab. 5, poz. 8). Zaprojektowano i wykonano sieć punktów obserwacyjnych w celu poznania wahań poziomu zwierciadła wód podziemnych. Rejestrowanie tych zmian w rejonie ujęć komunalnych oraz w strefie odwadniania kopalń skał węglanowych pozwoliło na ocenę wpływu działalności człowieka na zasoby tych wód. Wykonana wówczas sieć otworów obserwacyjno-badawczych do dzisiaj służy do monitorowania sytuacji hydrogeologicznej w rejonie Kielc.

W końcu lat 70. i na początku lat 80. XX w. rozpoczęła się realizacja nowej edycji przeglądowej *Mapy Hydrogeologicznej Polski*, tym razem w skali 1:200 000. Wykonano wówczas kilka arkuszy tej mapy, obrazujących region świętokrzyski i zapadlisko przedkarpackie, sporządzonych przez zespół, w skład którego weszły m.in.: Teresa Chmielewska, Gertruda Herman, Genowefa Kowalczevska, Danuta Markiewicz, Ewa Wróblewska i inni (tab. 5, poz. 20). W tym samym czasie Oddział Świętokrzyski IG został włączony w realizację programu tworzenia krajowej sieci stacjonarnych obserwacji hydrogeologicznych (SOH). Kieleccy hydrogeolodzy byli współodpowiedzialni za tworzenie i nadzór nad funkcjonowaniem punktów obserwacyjnych na obszarze międzyrzecza Wisły i Pilicy. Intensywne prace nad rozwojem tego projektu trwały przez całe lata 80., a stworzona wówczas sieć obserwacyjna służy do dziś, stanowiąc punkty sieci krajowej monitoringu wód podziemnych i nadal jest nadzorowana przez pracowników Oddziału Świętokrzyskiego PIG-PIB.

Monitoring wód podziemnych w sieci krajowej, będący kontynuacją wspomnianego projektu SOG, jest prowadzony od 1991 r. Obejmuje on nadzór nad pomiarami poziomu wód podziemnych i systematyczne badania ich jakości w punktach obserwacyjno-badawczych. Jest to zadanie ciągłe i cykliczne, mające fundamentalne znaczenie dla zabezpieczenia zasobów wód podziemnych w Polsce. Niezależnie od wspomnianego monitoringu krajowego kieleccy hydrogeolodzy projektowali i realizowali okresowo regionalne sieci monitoringu jakości wód podziemnych (np. tab. 5, poz. 11, 13), jak również, bazujące na większej liczbie punktów obserwacyjnych, sieci lokalne monitoringu

jakości wód w obszarach szczególnie zagrożonych lub takich, w których ujawniono ogniska potencjalnych skażeń (tab. 5, poz. 14).

Ważną pozycją prac badawczych kieleckiej placówki są różnego typu dokumentacje hydrogeologiczne, najczęściej o znaczeniu regionalnym. Są wśród nich: dokumentacje określające warunki hydrogeologiczne do ustanowienia stref ochronnych głównych zbiorników wód podziemnych

– Kielce, Górna Kamienna, Bodzentyn (tab. 5, poz. 12, 16, 17 i 19) i opracowania określające warunki hydrogeologiczne w związku z odwadnianiem złóż surowców skalnych (tab. 5, poz. 21, 23). Większość tych projektów była realizowana z wykorzystaniem modelowania matematycznego struktur hydrogeologicznych i obecnie sporządzanie tego typu dokumentacji stało się swoistego rodzaju specjalnością pracowników oddziału.

Tab. 5. Wybrane archiwalne opracowania hydrogeologiczne

Table 5. Selected archival hydrogeological documentations prepared by employees of the Holy Cross Branch of the Polish Geological Institute

Lp.	Rok	Archiwalne opracowania hydrogeologiczne wykonane w Oddziale Świętokrzyskim PIG
1	1927	Czarnocki J. – W sprawie zaopatrzenia Kielc w wodę. Kielce, 13 stycznia 1927 r. Odpis opracowania archiwalnego. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce
2	1961	Maszoński E. – <i>Szczegółowa Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000</i> , ark. Kielce. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce, 699
3	1962	Maszoński E. – Projekt II strefy ochrony sanitarnej Doliny Białogońskiej dla istniejących ujęć wodnych dla Kielc. Arch. Geol. Urz. Marsz. Woj. Świętokrzyskiego, Kielce, E.II/3743
4	1962	Maszoński E. – <i>Szczegółowa Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000</i> , ark. Bodzentyn. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce
5	1967	Żak C., Filonowicz P., Kowalczewski Z., Lenartowicz L., Maszoński E., Rubinowski Z., Woiński J., Żakowa H. – Strefy ochronne ujęć wody w rejonie Zagnańska (wraz z aneksem). Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce, 699
6	1968	Maszoński E., Żak C. – Dokumentacja hydrogeologiczna synkliny gałęzicko-bolechowicko-borkowskiej w Górach Świętokrzyskich, wraz z aneksem. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4531/805
7	1970	Maszoński E., Żak C. – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, trzeciorzędowych, kredowych i jurajskich regionu Niecki Nidziańskiej oraz czwartorzędowych i trzeciorzędowych wycinka zapadliska przedkarpackiego. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce, 838
8	1976	Maszoński E., Żak C. – Zmiany reżimu wód podziemnych w rejonach: Zagnańska, Białogonu i Białego Zagłębia. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce, 1071
9	1979	Żak C. – Warunki powstania Oddziału Świętokrzyskiego Instytutu Geologicznego w Kielcach. [W:] Regionalne badania podstawowe i surowcowe Oddziału Świętokrzyskiego w 60. rocznicę działalności Instytutu Geologicznego. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce, 1064
10	1990	Prażak J., Herman G., Kowalczevska G., Wróblewska E. – Kryteria i warunki optymalnej eksploatacji dużych ujęć wód podziemnych w regionie świętokrzyskim. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 373/91
11	1992–2005	Prażak J. – Regionalny monitoring wód podziemnych w regionie świętokrzyskim (7 sprawozdań). Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce
12	1994	Prażak J. – Dokumentacja hydrogeologiczna rejonu eksploatacji (RE) Kielce, w tym GZWP 417 Kielce. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 1659/96
13	1993–1997	Herman G. – Monitoring regionalny jakości wód podziemnych w województwie tarnobrzeskim. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce, 1406, 1422, 1449, 1450
14	1998–2019	Prażak J. – Monitoring jakości wód podziemnych poziomu środkowo- i górnodewońskiego na terenie NSK <i>Iskra</i> (NSK Bearings Polska S.A.) w Kielcach (38 półrocznych sprawozdań). Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce
15	2005	Prażak J., Janecka-Styrcz K., Kos M., Kowalczevska G., Machowska K., Młyńczak T., Wróblewska E. – Wskazanie możliwości pozyskania dla miasta Kielce wód kopalnianych z obszaru Gałęzice–Bolechowice–Borków wraz z określeniem wpływu odwodnień górniczych na zasoby komunalnych ujęć wód podziemnych Kielc – na podstawie badań modelowych. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce, 1705
16	2015	Białecka K., Kaczor-Kurzawa D., Janecka-Styrcz K. – Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej rejonu eksploatacji (RE) Kielce, w tym GZWP 417 Kielce w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 417 Kielce. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 3957/2016
17	2015	Wiktorowicz B., Lipiec I., Janecka-Styrcz K. – Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych GZWP nr 415 Górna Kamienna, w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 2849/2016
18	2015	Wiktorowicz B., Pacholewski A., Kos M., Młyńczak T., Lipiec I., Felter A., Socha M. – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód termalnych i leczniczych Cudzynowice GT-1 z utworów górnej kredy w miejscowości Cudzynowice, gm. Kazimierza Wielka. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 4440/2015
19	2016	Młyńczak T., Kos M. – Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 419 Bodzentyn, w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Lokalnego Zbiornika Wód Podziemnych Bodzentyn, dawnego GZWP nr 419. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 2369/2016
20	2016	Prażak J. – Hydrogeologia w Oddziale Świętokrzyskim Instytutu Geologicznego w Kielcach od Jana Czarnockiego do 1989 r. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Kielce, 2204
21	2018	Kos M., Prażak J., Młyńczak T., Giełżecka-Mądry D., Wiktorowicz B., Białecka K., Stańczyk E. – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne eksploatacji złoża wapieni górnourajskich Morawica III-1, w związku z projektowanym odwodnieniem złoża do poziomu eksploatacyjnego +195 m n.p.m. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 6301/2018
22	2018	Sokołowski J., Wiktorowicz B., Kos M., Młyńczak T., Kielczawa B. – Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu rozpoznawczego Solec 4 dla udokumentowania siarczkowych wód leczniczych w obrębie złoża leczniczych wód siarczkowych Solec-Zdrój w miejscowości Welnin, gm. Solec-Zdrój. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 65/2018
23	2019	Młyńczak T., Bruczyńska J., Prażak J., Kos M., Białecka K., Kaczor-Kurzawa D., Kačka A. – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonaniem odwodnienia złoża Ołowianka 1 do rzędnej +160 m n.p.m. w celu wydobywania kopaliny. Nar. Arch. Geol. PIG-PIG, Warszawa, 1956/2020

Choć pierwsze, pionierskie prace nad szczegółowymi mapami hydrogeologicznymi w skali 1:50 000 podjęto w Kielcach już na początku lat 60. (tab. 5, poz. 2, 4), to ich realizację na większą skalę rozpoczęto dopiero w latach 90. ubiegłego stulecia, w ramach ogólnopolskiego programu *Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000*. W trwającym prawie 30 lat okresie jej wykonywania w Kielcach pokryto nią cały region świętokrzyski oraz część obszarów przyległych, zestawiając kilkadziesiąt arkuszy tej mapy. Nadal są realizowane jej kolejne warstwy informacyjne – obecnie pierwszy poziom wodonośny: występowanie i hydrodynamika oraz wrażliwość i jakość.

Odrębnym zagadnieniem, jakim zajmowali się i nadal zajmują specjaliści z kieleckiej placówki instytutu, jest problematyka wód mineralnych i leczniczych. Ogólną charakterystykę tych wód w rejonie Ponięcia przedstawili G. Herman i J. Gagol (1996, 2000). W ostatnich dziesięciu latach szczegółowymi badaniami wód mineralnych, głównie ich parametrów hydrogeochemicznych, zajmowały się Beata Wiktorowicz i Iwona Lipiec. Większość ich prac i publikacji odnosi się do regionu nadnidziańskiego (Lipiec, Wiktorowicz, 2015; Lipiec i in., 2020), ale są także poświęcone niecce łódzkiej (Wiktorowicz, 2014). Zainteresowania zawodowe kieleckich hydrogeologów zaczęły obejmować również zagadnienia obecności oraz możliwości pozyskania i wykorzystania leczniczych wód termalnych w regionie świętokrzyskim. Efektem tego było udokumentowanie – przy współudziale pracowników Oddziału Górnośląskiego PIG – bardzo dużych zasobów tych wód w otworze Cudzynowice GT-1 (ryc. 3; tab. 5, poz. 18). Zasoby eksploatacyjne wysoko zmineralizowanych wód ujmowanych w tym otworze zostały ustalone na 82 m³/h i obecnie są zdecydowanie największe w regionie. W związku z udokumentowaniem dużych zasobów doskonałych jakościowo termalnych wód leczniczych gmina Kazimierza Wielka przystąpiła do starań o nadanie miastu statusu uzdrowiska, a już obecnie wody te są wykorzystywane do celów grzewczych. Niezależnie od prac w rejonie Kazimierzy Wielkiej pracownicy z Oddziału Świętokrzyskiego prowadzą także prace rozpoznawczo-projektowe dotyczące m.in. zasobów wód leczniczych w okolicach Solca-Zdroju (tab. 5, poz. 22).

Oprócz wymienionych prac hydrogeologów z Oddziału Świętokrzyskiego PIG-PIB wykonują różnego rodzaju prace eksperckie, zazwyczaj zlecane przez władze lokalne lub przedsiębiorców prywatnych. Dobrym przykładem mogą być badania przekształceń warunków hydrogeologicznych w rejonach odwadnianych kopalń surowców skalnych. Dostarczane w ten sposób dane są wykorzystywane do prowadzenia nowoczesnych analiz dotyczących dynamiki wód i umożliwiają jej cyfrowe modelowanie (tab. 5, poz. 15, 21, 23).

Należy nadmienić, że dzięki zbieraniu różnego rodzaju danych i doświadczeń, w efekcie prac na lokalnym rynku, oraz pogłębieniu regionalnej wiedzy hydrogeologicznej możliwe było opublikowanie syntetycznych opracowań monograficznych dotyczących warunków hydrogeologicznych w regionie świętokrzyskim (np. Prażak, 2012, 2019).

Prace hydrogeologiczne wykonywane w Oddziale Świętokrzyskim PIG są realizowane głównie w ramach działań państwowej służby hydrogeologicznej, przy znacznym udziale zleceń zewnętrznych. Ponadto są prowadzone prace metodyczne, badawcze, dotyczące głównie jakości i składu chemicznego wód oraz wpływu odwodnienia kopalń na gospodarkę wodną w regionie (Kaczor-Kurzawa, 2017; Lipiec, 2017; Białecka, Prażak, 2019).



Ryc. 3. Wykonywanie otworu wiertniczego Cudzynowice GT-1, w którym udokumentowano duże zasoby termalnych wód leczniczych. Fot. M. Kos

Fig. 3. Drilling of the Cudzynowice GT-1 borehole, in which large resources of thermal healing waters have been discovered. Photo by M. Kos

W pierwszym, pionierskim okresie formowania się instytutu w Kielcach zatrudnieni w nim specjaliści cechowali się dużą interdyscyplinarnością. Problemami hydrogeologicznymi zajmowali się ci sami ludzie, którzy realizowali badania podstawowe czy prace kartograficzne. Z czasem jednak, ze względu na typ pracy i konieczność posiadania specjalistycznej wiedzy hydrogeologicznej, niezbędne stało się utworzenie zespołów, z których wyewoluowały komórki organizacyjne instytutu. Po wznowieniu działalności instytutu w Kielcach w 1947 r. badania hydrogeologiczne były prowadzone w ramach Sekcji Technicznej, którą kierował Edward Maszoński. W roku 1961 sekcja ta została przekształcona w Pracownię Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, która pod różnymi nazwami od 60 lat do dziś funkcjonuje w strukturach kieleckiej placówki instytutu.

Zespół hydrogeologów Oddziału Świętokrzyskiego PIG liczył w historii swojej działalności od kilku do kilkunastu osób. Od 1947 r. aż do przejścia na emeryturę w 1982 r. kierował nim Edward Maszoński. Po nim kierownictwo pracowni przejął Zbigniew Rubinowski (1982–1984), a następnie Gertruda Herman. Od roku 1990 przez 20 lat zespołem kierował Jan Prażak. W ciągu ostatnich dziesięciu lat kieleccy hydrogeolodzy pracowali pod kierownictwem Beaty Wiktorowicz, Doroty Giełżeckiej-Mądry, a ostatnio regionalną komórką państwowej służby hydrogeologicznej kieruje Marcin Kos.

Obecnie (stan na rok 2020) w Oddziale Świętokrzyskim PIG-PIB pracami hydrogeologicznymi zajmuje się zespół liczący 10 osób. Realizuje on zadania państwowej służby hydrogeologicznej (PSH), jak również prace na rzecz samorządów lokalnych bądź inwestorów prywatnych (kopalnie surowców skalnych). Głównymi zadaniami wykonywanymi przez nich w ramach PSH są:

- aktualizacja i weryfikacja danych hydrogeologicznych CBDH Banku HYDRO w regionie świętokrzyskim – Katarzyna Białecka, Dorota Kaczor-Kurzawa, Joanna Bruczyńska;

- prowadzenie monitoringu ilości i jakości wód podziemnych w sieci krajowej na terenie regionu świętokrzyskiego i łódzkiego – Marcin Kos, Tomasz Młyńczak, Anna Kaćka, Ryszard Bednarczyk;

- opracowanie i redakcja regionalna arkuszy mapy hydrogeologicznej Polski – Jan Prażak, Marcin Kos, Tomasz Młyńczak, Katarzyna Białecka, Dorota Kaczor-Kurzawa, Joanna Bruczyńska, Iwona Lipiec, Ewelina Bąk;

□ prowadzenie monitoringu badawczego jednolitych części wód podziemnych na obszarach zagrożonych silną antropopresją w rejonie Kielc – Jan Prażak, Katarzyna Białecka, Tomasz Młyńczak.

Autorzy składają serdeczne podziękowania emerytowanym pracownikom PIG-PIB mgr. inż. Jerzemu Gałolowi, dr. Andrzejowi Romankowi, mgr Stanisławie Zbroi oraz dr. hab. Janowi Prażakowi i dr. hab. Janowi Urbanowi za cenne uwagi wniesione do niniejszej publikacji.

LITERATURA

- BIAŁECKA K., PRAŻAK J. 2019 – Prognoza wpływu odwodnienia kopalń surowców skalnych na warunki wodne w rejonie Łągowa w Górach Świętokrzyskich. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 475: 9–18.
- BOHDANOWICZ K. 1938 – Działalność Państwowego Instytutu Geologicznego w roku 1937. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 1 (1): 1–39.
- BUŁA Z., HABRYN R. (red.) 2008 – Atlas geologiczno-strukturalny paleozoicznego podłoża Karpat zewnętrznych i zapadliska przedkarpackiego 1: 300 000. Państw. Inst. Geol.
- CZARNOCKI J. 1919 – Mapa geologiczna środkowej części Gór Świętokrzyskich w skali 1:100 000. Państw. Inst. Geol.
- CZARNOCKI J. 1923 – O złożu barytu w Strawczynku pod Promnikiem. Komunikat z 24.04.1923 r. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 6: 13–14.
- CZARNOCKI J. 1928 – W sprawie budowy kamieniołomów państwowych w Żagnańsku. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 19–20: 16–22.
- CZARNOCKI J. 1932 – Helwet i węgiel brunatny tegoż wieku w okolicach Korytnicy i Chomentowa. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 32: 16–19.
- CZARNOCKI J. 1938 – Ogólna mapa geologiczna Polski. Arkusz 4. Kielce (Pas 45, Stup 31). Skala 1: 100 000. Wyd. Państw. Inst. Geol.
- CZARNOCKI J. 1939 – Poszukiwania ropy naftowej w okolicach Wójczy i na obszarach sąsiednich po obu stronach Wisły w latach 1929–1931. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 18: 1–8.
- CZARNOCKI J. 1948a – Przeglądowa Mapa Geologiczna Polski. Arkusz Kielce (E4). Wyd. A. Skala 1: 300 000. Państw. Inst. Geol.
- CZARNOCKI J. 1948b – Przewodnik XX Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Górach Świętokrzyskich w r. 1947. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 17: 237–299.
- CZARNOCKI J. 1950 – Geologia regionu łysogórskiego w związku z zagadnieniem złoża rud żelaza w Rudkach. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 1: 1–404.
- CZARNOCKI J. 1952 – Marmury Świętokrzyskie. [W:] Materiały do znajomości skał w Polsce. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 80: 27–48.
- CZARNOCKI J. 1953 – Przeglądowa Mapa Geologiczna Polski. Arkusz Kielce (E4). Wyd. B, bez utworów czwartorzędowych. Skala 1: 300 000. Inst. Geol.
- CZARNOCKI J. 1956 – Surowce mineralne w Górach Świętokrzyskich. Rudy żelaza i kruszce. *Pr. Inst. Geol.*, 5 (1): 1–108.
- CZARNOCKI J. 1958 – Surowce mineralne w Górach Świętokrzyskich. Surowce skalne. *Pr. Inst. Geol.*, 5 (3): 128–160.
- CZARNOCKI J. 1961 – Materiały do Przeglądowej Mapy Geologicznej Polski. Wydanie A i B. Skala 1: 100 000. Region Świętokrzyski. Arkusz Kielce, Bodzentyn, Opatów, Kraśnik, Pińczów, Staszów, Sandomierz, Rozwadów, Działoszyce, Stopnica, Mielec, Rudnik. Wyd. Geol., Warszawa.
- GĄGOL J. 2009 – Mniej znani kieleccy geolodzy. *Pos. Nauk. PIG*, 65: 32–36.
- GĄGOL J., KULETA M., ZBROJA S. 2007 – Odmiany litologiczno-surowcowe dolnotriasowych piaskowców z regionu świętokrzyskiego. *Pos. PIG*, 63 (15): 51–52.
- GUTOWSKI J., POPADYUK I.V., URBANIEC A., ZŁONKIEWICZ Z., GLINIAK P., KRZYWIEC P., MAKSYM A., WYBRANIEC S. 2006 – Architecture, evolution and hydrocarbon potential of the Late Jurassic–Early Cretaceous carbonate platform in SE Poland and W Ukraine. [W:] Abstracts of Talks and Posters presented during the 7th International Congress on the Jurassic System; Poland, Kraków, September 6–18, 2006. *Volum. Jurassica*: 47–48.
- HERMAN G., GĄGOL J. 1996 – Wody mineralne Poniżnia. *Rocz. Świętokrz.*, Seria B Nauki Przyrodnicze, 23:75–89.
- HERMAN G., GĄGOL J. 2000 – Wody mineralne w rejonie Buska-Zdroju i Solca-Zdroju. *Prz. Geol.*, 48 (7): 616–618.
- JURKIEWICZ H. 1971 – Wgłębna budowa geologiczna okolic Łągowa. *Biul. Inst. Geol.*, 242: 5–27.
- JURKIEWICZ H. 1975 – Budowa geologiczna podłoża mezozoiku centralnej części niecki miechowskiej. *Biul. Inst. Geol.*, 283: 5–83.
- JURKIEWICZ H. (red.), ŻAKOWA H., KOWALCZEWSKI Z., KANIA Z., MASZOŃSKA D., RUBINOWSKI Z. 1970 – Charakterystyka strukturalno-geologiczna oraz ropy- i gazonośność Niecki Nidziańskiej. *Nar. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.-PIB* [4530/198], Warszawa.
- KACZOR-KURZAWA D. 2017 – Geogeniczne anomalie chlorkowe w wodach podziemnych poziomów użytkowych Polski centralnej. *Prz. Geol.*, 65 (11/2): 1282–1289.
- KASPRZYK A. 1989a – Litologia osadów siarczanowych miocenu w rejonie staszowskim. *Kwart. Geol.*, 33: 241–268.
- KASPRZYK A. 1989b – Zawartość strontu w miocenijskich skałach gipsowych w rejonie staszowskim. *Prz. Geol.*, 37: 201–207.
- KOWALCZEWSKI Z. 2002 – Late Paleozoic-Meozoic development of the Skrzynno Fault (northern border of the Holy Cross Mts.). *Geol. Quart.*, 46 (3): 281–291.
- KOWALCZEWSKI Z. 2004 – Oddział Świętokrzyski im. Jana Czarnockiego w Kielcach. 66 lat działalności. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 410: 105–111.
- KOWALCZEWSKI Z., ROMANEK A., STUDENCKI M. 1990 – Mapa geologiczna odkryta paleozoiku Gór Świętokrzyskich w skali 1: 200 000. *Nar. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.-PIB* [369/91], Warszawa.
- KOZŁOWSKI S. (red.), MOJSIEJENKO A., ROGALIŃSKI J., RUBINOWSKI Z., WRONA H., ŻAK C. 1971 – Surowce mineralne województwa kieleckiego. *Wyd. Geol.*, Warszawa: 240.
- KRAJEWSKI S. 1954 – Jan Czarnocki (1889–1951). *Ann. Soc. Geolog. Pol.*, 22 (4): 515–521.
- KRZEMIŃSKA E., KRZEMIŃSKI L., PETECKI Z., WISZNIEWSKA J., SALWA S., ŻABA J., GAIDZIK K., WILLIAMS I.S., ROSOWIECKA O., TARAN L., JOHANSSON A., PECSKAY Z., DEMAÏFFE D., GRABOWSKI J., ZIELIŃSKI G. 2017 – Mapa geologiczna podłoża kryształicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej 1: 1 000 000. Państw. Inst. Geol.
- LENIK P. (red.) 2020 – Weryfikacja i ocena perspektyw wystąpień rud metali (Cu, Zn, Pb i in.) na obszarze Gór Świętokrzyskich i ich obrzeżenia. *Nar. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.-PIB*, Warszawa.
- LIPIEC I. 2017 – Analiza hydrochemiczna wód siarczkowych obszaru Niecki Nidziańskiej na podstawie badań ich naturalnych wpływów. *Prz. Geol.*, 65 (11/1): 989–994.
- LIPIEC I., WAŹTOR K., KMIĘCIK I. 2020 – The application of selected hydrochemical indicators in the interpretation of hydrogeochemical data – A case study from Busko-Zdrój and Solec-Zdrój (Poland). *Ecol. Indicat.*, 117.
- LIPIEC I., WIKTOROWICZ B. 2015 – Lecznice wody siarczkowe Poniżnia. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 462: 171–178.
- MASZOŃSKI E., ŻAK C. 1962 – Przeglądowa Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 300 000. ark. Kielce. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- NAWROCKI J., BECKER A. (red.) 2017 – Atlas Geologiczny Polski. Państw. Inst. Geol.
- PRAŻAK J. 2012 – Pozycja hydrodynamiczna i znaczenie gospodarcze dewońskich zbiorników wód podziemnych w Górach Świętokrzyskich. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 198: 1–72.
- PRAŻAK J. 2019 – Hydrogeologia zlewni Nidy oraz problemy zagospodarowania i ochrony wód podziemnych w Górach Świętokrzyskich. *Informator PSH. Państw. Inst. Geol.*
- REMBALSKI A. 1981 – Działalność Jana Czarnockiego w Instytucie Badań Regionalnych w Kielcach w latach 1945–1947. *Pr. Muzeum Ziemi*, 34: 63–73.
- ROMANEK A. 1993 – Dzieje grzechu, czyli z kartografią geologiczną na skrót. *Prz. Geol.*, 41 (6): 409–411.
- ROMANEK A. 2000 – Instrukcja opracowania i publikowania Szczegółowej Mapy Geologicznej Regionu Świętokrzyskiego w skali 1: 25 000. *Nar. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.-PIB*, Kielce.
- RUBINOWSKI Z. 1971 – Rudy metali nieżelaznych w Górach Świętokrzyskich i ich pozycja metalogiczna. *Biul. Inst. Geol.*, 247: 1–167.
- RUBINOWSKI Z., KOWALCZEWSKI Z., LENARTOWICZ L., WRÓBLEWSKI T. 1966 – Metalogeneza trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich. *Pr. Inst. Geol.*, wyd. spec. bez nr.
- SZCZEPANIK Z. (red.) 2019 – Zareby IG 2. *Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol.*, 155.
- SZCZEPANIK Z., GIEŁŻECKA-MĄDRY D., WIECZOREK D. 2020 – Oddział Świętokrzyski Państwowego Instytutu Geologicznego: historia, ludzie i ich dokonania naukowe. *Prz. Geol.*, 68 (5): 404–413.
- SZTROMWASSER E., GIEŁŻECKA-MĄDRY D., MĄDRY S., KUĆ P., SADŁOWSKA K. 2015 – Zasoby perspektywiczne surowców siarczanowych Polski na mapach w skali 1:200 000 – gipsy i anhydryty. *Prz. Geol.*, 63 (9): 572–580.
- URBAN J. 1986 – Błoczne skały węglanowe w paleozoiku zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 31 (1): 238–239.
- WIKTOROWICZ B. 2014 – Wody termalne niecki łódzkiej – zielona energia z wnętrza Ziemi. *Wyd. Alestudio*, Kielce.
- WOŁKOWICZ S., GRANICZNY M., WOŁKOWICZ K., URBAN H. 2015 – Kartografia geologiczna Gór Świętokrzyskich w świetle wybranych map historycznych. [W:] LXXXIV Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Chęciny, 9–11 września 2015 r. *Mat. konf.*: 71–76.
- WOŁKOWICZ S., WOŁKOWICZ K. 2014 – Geological cartography in Poland in the 19th century. *Geol. Quart.*, 58 (3): 623–658.
- ZŁONKIEWICZ Z., GUZIK K., OSTROWSKI S. 2016 – Szczegółowa charakterystyka litologiczno-surowcowa złoża wapieni dewońskich Szewce. *Górn. Odkrywk.*, Wrocław, 57: 14–22.

Praca wpływana do redakcji 26.11.2020 r.
Akceptowano do druku 12.03.2021 r.