



Wkład profesora Henryka Jurkiewicza w poznanie budowy geologicznej regionu świętokrzyskiego i Ponięcia

Paweł H. Karnkowski¹



Contribution of Professor Henryk Jurkiewicz to understanding the subsurface geological structure of the Holy Cross Mts and the Nida River regions. *Prz. Geol.*, 72: 399–412; doi: 10.7306/2024.22

Abstract. Henryk Jurkiewicz graduated in geology from the Jagiellonian University in Cracow and began his professional career in the Petroleum Exploration Company in Cracow, later continued in Krosno and Jasło. He worked in the Carpathians and the Carpathian Foredeep, contributing to the discovery of numerous oil and gas fields (Fig. 1). Intensive exploration in eastern Małopolska allowed the deep-seated geology of the Carpathian Foredeep to be recognized within a few years, encouraging further drilling in the region of the Holy Cross Mountains and the Nida River. This matter was taken up by the Kielce Branch of the Geological Institute, where H. Jurkiewicz (Fig. 2) started working in 1961. In the first stage, he designed three drillings (one in the Holy Cross Mountains and two on its western margin). In the second stage, there were already 12 drillings within the central and northern parts of the Miechów Synclinorium (Nida River region), and the third stage involved six drillings in the far western and northern margin of the Holy Cross Mountains (Fig. 3). The drilling results ruled out the potential for hydrocarbon occurrence within the Holy Cross Mountains due to the lack of regional sealing of Paleozoic sediments. A different situation exists in the Miechów Synclinorium, where Paleozoic sediments are covered by Permian, Triassic, Jurassic and Cretaceous formations. However, drilling results showed that their lithological composition and thickness vary significantly depending on the region and the activity of palaeotectonic structures, with particular emphasis on the Włoszczowa Swell (Fig. 4, Fig. 5). Deep subsurface reconnaissance in the Miechów Synclinorium, combined with results from the third stage of drilling, also provided the opportunity for correlation and comparisons, especially of Devonian formations, which developed in shallower basins (Kielce Zone) and deeper depositional environments (Łysogóry Zone to the north, and the Miechów Zone to the south) (Fig. 6). Petrographic data from drillings also allowed determining the geotectonic position of the Holy Cross Mountains and Nida River region, as well as neighbouring areas, classifying this region as a province with Cadomian basement consolidation (Fig. 7). The geological and structural development in the described area was conditioned by numerous episodes of tectonic movements from the Paleozoic to the Neogene. The most significant ones occurred at the end of the Variscan and Alpine epochs, all under epicratonic platform conditions. The spatial and temporal diversity resulting from various geological processes is well represented by the sub-Permian map for Jurkiewicz's drilling projects conducted between 1963 and 1977 (Fig. 8).

Keywords: petroleum exploration, regional geology, Holy Cross Mts, Miechów Synclinorium, Central Poland

Henryk Jurkiewicz, pracując w latach 1961–1977 w Kieleckim Oddziale Instytutu Geologicznego, zaprojektował liczne wiercenia, które przyczyniły się do lepszego rozpoznania wglębnej budowy geologicznej Polski. W pierwszym etapie zaprojektował trzy odwierty – jeden w Górach Świętokrzyskich i dwa na ich zachodnim obrzeżu. W drugim etapie zaplanował wykonanie 12 wierceń w środkowej i północnej części synklinorium miechowskiego (rejon rzeki Nidy), a w trzecim etapie – 6 wierceń na dalekim zachodnim i północnym obrzeżu Gór Świętokrzyskich.

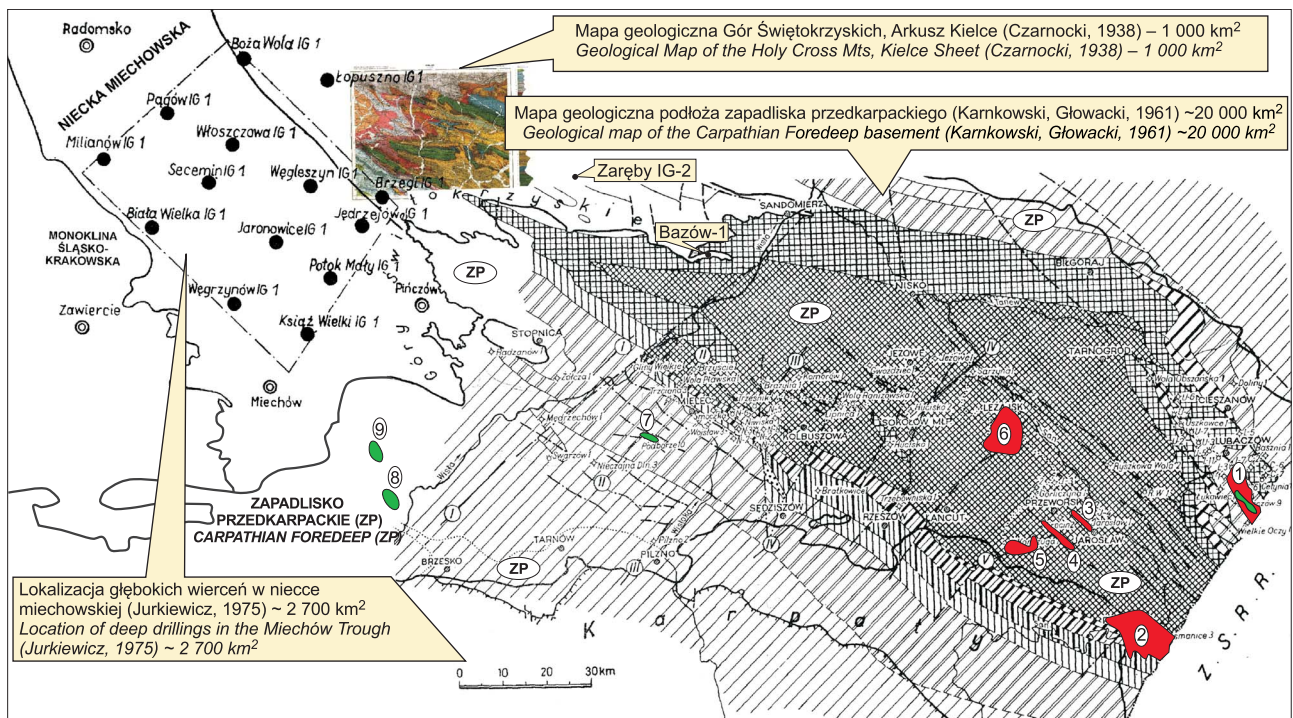
STUDIA I PIERWSZE LATA PRACY HENRYKA JURKIEWICZA

Po ukończeniu trzeciego roku studiów geologicznych na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie i odbyciu praktyk terenowych Henryk Jurkiewicz został zatrudniony w Instytucie Geologicznym do prac kartograficznych na obszarze Niecki Nidziańskiej w strefie pińczowsko-jędrzejowskiej, a następnie w Karpatach (Jurkiewicz, 2005). W sumie w terenie spędził dwa sezony letnie, gdzie do jego

obowiązków należało dozоровanie wykonywanych sond wiertniczych wraz z ich profilowaniem oraz gromadzeniem okazów paleontologicznych, głównie z utworów kredowych Niecki Nidziańskiej. Pod koniec piątego roku studiów został zatrudniony na pełnym etacie na stanowisku geologa w Przedsiębiorstwie Poszukiwań Naftowych w Krakowie. W sezonie letnim 1952 r. wykonywał prace kartograficzne w Bieszczadach w rejonie Wańkowej i Paszowej. Jesienią tego roku został przeniesiony do działu paleontologii, z czego był bardzo zadowolony, gdyż mógł pogłębiać swoje zainteresowania problematyką mikropaleontologiczną, zapoczątkowane w czasie pisania pracy magisterskiej pod kierunkiem prof. Franciszka Biedy.

Na początku 1954 r. został przeniesiony z Krakowa do Krosna na stanowisko kierownika działu mikropaleontologii. Zadaniem tej placówki było opracowywanie stratygrafii prowadzonych wierceń, co było niezbędne do podejmowania decyzji o kontynuowaniu wiercenia lub jego zatrzymaniu wskutek dowiercenia się do zaplanowanych horyzontów. Reorganizacja przemysłu naftowego w Polsce

¹ Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, al. Żwirki i Wigury 93, 02–089 Warszawa; Karnkowski@uw.edu.pl; ORCID ID: 000-0003-1168-3786



Ryc. 1. Lokalizacja głębokich wierceń w niecce miechowskiej wyznaczona na tle ówczesnego stanu wiedzy zobrazowanego na mapie geologicznej Gór Świętokrzyskich (Czarnocki, 1938) i mapie geologicznej podłoża zapadliska przedkarpacciego (Karnkowski, Głowacki, 1961). Kolorem zielonym zaznaczono ważniejsze złoża gazu ziemnego, a czerwonym złoża ropy naftowej odkryte przed rokiem 1962 w zapadlisku przedkarpaccim, w osadach miocenu i w utworach mezozoicznych: 1 – Lubaczów (1957, miocen – gaz ziemny, jura – ropa naftowa), 2 – Jaksmanice–Przemysł (1959, miocen – gaz ziemny), 3 – Jarosław (1959, miocen – gaz ziemny), 4 – Miocin (1960, miocen – gaz ziemny), 5 – Kańczuga (1959, miocen – gaz ziemny), 6 – Żołynia (1961, miocen – gaz ziemny), 7 – Podborze (1958, malm – ropa naftowa), 8 – Grobla (1961, malm – ropa naftowa), 9 – Pławowice (1961, górna kreda – ropa naftowa); ZP – zapadlisko przedkarpaccie

Fig. 1. Spatial distribution of deep drillings in the Miechów Trough on geological maps of the Holy Cross Mountains (Czarnocki, 1938) and Carpathian Foredeep basement (Karnkowski, Głowacki, 1961); alongside major pre-1962 oil (red) and gas (green) fields in the Carpathian Foredeep: 1 – Lubaczów (1957, Miocene – gas, Jurassic – oil), 2 – Jaksmanice–Przemysł (1959, Miocene – gas), 3 – Jarosław (1959, Miocene – gas), 4 – Miocin (1960, Miocene – gas), 5 – Kańczuga (1959, Miocene – gas), 6 – Żołynia (1961, Miocene – gas), 7 – Podborze (1958, Malm – oil), 8 – Grobla (1961, Malm – oil), 9 – Pławowice (1961, Upper Cretaceous – oil); ZP – Carpathian Foredeep

w 1955 r. spowodowała podporządkowanie działu mikropaleontologii w Krośnie Jasielskiemu Przedsiębiorstwu Poszukiwań Naftowych. Dzięki licznym odkryciom złóż w zapadlisku przedkarpaccim (ryc. 1; Karnkowski, 1993, 2006) po 1955 r. przedsiębiorstwo to znacząco poprawiło swoje wyniki w dziedzinie przyrostu zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego. Istotną przesłanką do podjęcia prac poszukiwawczych w Niece Nidziańskiej były odkrycia złóż ropy naftowej w utworach mezozoicznych (Dębica-Brzezówka i Grobla Pławowice). H. Jurkiewicz czynnie uczestniczył w tych pracach, dzięki czemu zdobył ogromną wiedzę i doświadczenie w projektowaniu, dozorze i dokumentowaniu głębokich wierceń.

W latach 50. XX w. polscy geolodzy zatrudnieni w Instytucie Geologicznym odnosili liczne sukcesy poszukiwawcze. W 1953 r. w północnej części zapadliska przedkarpacciego odkryto złoża siarki rodzimej (Pawłowski, 1983), a w 1957 r. – bogate złoża miedzi na Dolnym Śląsku (Jan Wyżykowski). Atmosfera w polskiej geologii była bardzo dobra.

W okresie krośnieńsko-jasielskim H. Jurkiewicz, pomimo trudnych warunków pracy i wymaganych systematycznie wyników badań do obsługi geologicznej prac wiertniczych, znajdował trochę czasu na prace naukowe, czego efektem jest wiele publikacji, np. Jurkiewicz, Karnkowski (1959, 1961) i Głowacki i in. (1966). Korzystając

z materiałów i wyników badań z tego okresu napisał pracę doktorską pt. *Otwornice paleogenu podmenilitowego polskich Karpat Środkowych*, której promotorem był prof. Franciszek Bieda. Obrona pracy odbyła się w lutym 1963 r. w Instytucie Geologicznym.

Wśród polskich geologów panowało wówczas przekonanie, że w regionie świętokrzyskim i na Poniżiu powinno się wykonać wiele głębokich wierceń w celu wyjaśnienia możliwości występowania tam złóż węglowodorów. Doświadczenie i wiedza, jaką H. Jurkiewicz nabył w trakcie prawie 10-letniej praktyki w poszukiwaniach w Karpatach i zapadlisku przedkarpaccim, dawały rękojmię w sprostaniu nowym wyzwaniom.

PROGRAM WIERCEŃ W SYNKLINIE ŁAGOWSKIEJ

Na początku 1961 r. Henryk Jurkiewicz (ryc. 2) rozpoczął swoją działalność w Świętokrzyskiej Stacji Terenowej Instytutu Geologicznego w Kielcach. Po miesiącu pracy na etacie geologa otrzymał nominację podpisaną przez dyrektora Instytutu Geologicznego w Warszawie na stanowisko zastępcy kierownika tej stacji (Jurkiewicz, 2005). Stanowisko to piastował do końca pracy w instytucie. Czerpiąc z poprzednich doświadczeń zawodowych, zaczął przygotowywać tematy badawcze możliwe do rozwiązania za pomocą głębokich wierceń. Przeglądając



Ryc. 2. Henryk Jurkiewicz w czasie pracy w Oddziale Świętokrzyskim Instytutu Geologicznego (1961–1977). Fot. z archiwum rodzinnego

Fig. 2. Henryk Jurkiewicz while working in the Kielce Branch of the Geological Institute (1961–1977). Photo from family archive

rdzenie wiertnicze (i próbki geologiczne) z rejonu Łągowa, w spēkaniach wapieni górnodewońskich zauważył wyraźne nacieki gęstej ropy naftowej. Liczne wzmianki na jej temat znalazł również w publikacjach (Taszek, 1962). Wspólnie z H. Żakową przygotował program badawczy obejmujący trzy wiercenia w synklinie łagowskiej: Zaręby 2, Zaręby 3 i Zaręby 4 (Jurkiewicz, Żakowa, 1961). Obecnie wiercenie Zaręby 2 nosi nazwę Zaręby IG 2 i doczekało się szczegółowej publikacji (Szczepanik, 2019). Projekt ten, którego celem było rozpoznanie możliwości występowania złóż węglowodorów w paleozoiku Gór Świętokrzyskich, został zatwierdzony przez Centralny Urząd Geologii (CUG). Kolejne dwa otwory: Janczyce 1 (1977) i Kowala 1 (1981) odwiercono w strefie kieleckiej Gór Świętokrzyskich.

Wiercenie Zaręby IG 2 (1963) było pełnordzeniowane i do dzisiaj zachowały się prawie wszystkie fragmenty tego rdzenia, które znajdują się w magazynie PIG-PIB w Kielcach. Wierceniem tym udostępniono 1375 m profilu geologicznego, w tym: 157 m utworów kambru, 1111 m utworów dewonu i 102 metry – karbonu dolnego. Wiercenie to było niezwykle istotne. Zlokalizowano je ok. 2 km na zachód od miejscowości Łągów, w środkowej części synklinorium kielecko-łagowskiego (ryc. 1), którego szerokość w wynosi w tym miejscu ok. 5 km. Po obu stronach

synklinorium występują na powierzchni utwory kambryjskie. W końcowej części wiercenia Zaręby IG 2 nawiercono utwory kambryjskie wykształcone w postaci iłowców, mułowców i piaskowców, które stratygraficznie odpowiadają kambrowi dolnemu (Bednarczyk i in., 1965), a obecnie oddziałowi drugiemu kambru (Szczepanik, 2019). Jest to jedyne stanowisko na całym obszarze synklinorium kielecko-łagowskiego, w którym udokumentowano utwory kambru wykazujące bardzo duże podobieństwo litologiczne do równowiekowych odpowiedników z antyklinorium chęcińsko-klimontowskiego, usytuowanego na południu. Właśnie na obszarze tego antyklinorium zlokalizowano wcześniej wiercenie Bazów 1, które miało udokumentować skały prekambryjskie (Samsonowicz, 1955) znane z antyklinorium dolnego Sanu (Karnkowski, Głowacki, 1961; Głowacki i in., 1963). Kiedy kończono wiercenie Bazów 1 (ryc. 1), to w tym samym czasie rozpoczynano wiercenie Zaręby IG 2. Pierwsze wyniki z wiercenia Bazów 1 wskazywały, że część jego profilu należy do prekambru (Jagielska, 1962, 1965; Żak, 1963; 1965, 1966), jednak późniejsze rewizje tych badań nie potwierdziły tych przypuszczeń (Żakowa, Jagielska, 1970). Żakowa i Jagielska (1970) zbadały profil tektoniczny dolnego kambru w wierceniu Bazów 1 i stwierdziły, że formacja tych skał jest silnie sfałdowana. Zasugerowały nawet możliwość powtarzania się warstw wskutek nasunięć wzdłuż uskoku odwróconych (Żakowa, Jagielska, 1970; Znosko, 1990). Rdzeń z tego wiercenia zapełnił ponad 1300 skrzynek. Dzisiaj zostało ich w magazynie tylko kilkadziesiąt. Tym bardziej cenny jest dobrze zachowany materiał z otworu Zaręby IG 2, którym nawiercono utwory dolnego kambru.

Otwór Bazów 1 jest oddalony aż o 40 km na SE od wiercenia Zaręby IG 2, ale jego rdzeń utworów kambru dolnego jest jedynym, który może posłużyć do porównań i korelacji regionalnych. Utwory dolnego dewonu w wierceniu Zaręby IG 2 zalegają bezpośrednio na formacjach dolnokambryjskich, o bardzo podobnych upadach do obserwowanych w piaskowcach dolnodewońskich. Wraz z głębokością rośnie natomiast upad warstw dolnokambryjskich i stopień ich zaangażowania tektonicznego. W profilu Bazów 1 występują tylko utwory dolnokambryjskie, mimo tego można jednoznacznie stwierdzić, że i w tym profilu wraz z głębokością wzrasta kąt upadu warstw i liczba deformacji tektonicznych. W synklinie bardziańskiej, usytuowanej 5 km na południe od wiercenia Zaręby IG 2, utwory dewońskie leżą prawie zgodnie na formacjach ordowicko-sylurskich. Bardzo podobny układ warstw skalnych obserwuje się w rejonie Chęcín, gdzie utwory dolnego dewonu leżą penankordantnie, bezpośrednio na formacjach dolnokambryjskich (Głazek i in., 1981). Przytoczone krótkie wzmianki o dolnym kambrze w regionie kieleckim Gór Świętokrzyskich jeszcze lepiej podkreślają znaczenie otworu Zaręby IG 2 dla charakterystyki strukturalnej i stratygraficznej tej serii w regionie świętokrzyskim. W synklinorium kielecko-łagowskim formacje górnopaleozoiczne (dewon i dolny karbon) osiągają miąższość ponad 1000 m. To powoduje, że formacje staropaleozoiczne odsłaniają się w niewielu miejscach na powierzchni terenu, ale z dostępnych obserwacji wynika, że w większości przypadków formacja dewońska leży bezpośrednio na podłożu dolnokambryjskim. Utwory ordowiku i syluru zachowały się tylko w postaci nieregularnych płatów (rowy, półrowy) w podłożu dewonu i były intensywnie fałdowane w wyniku ruchów waryscyjskich

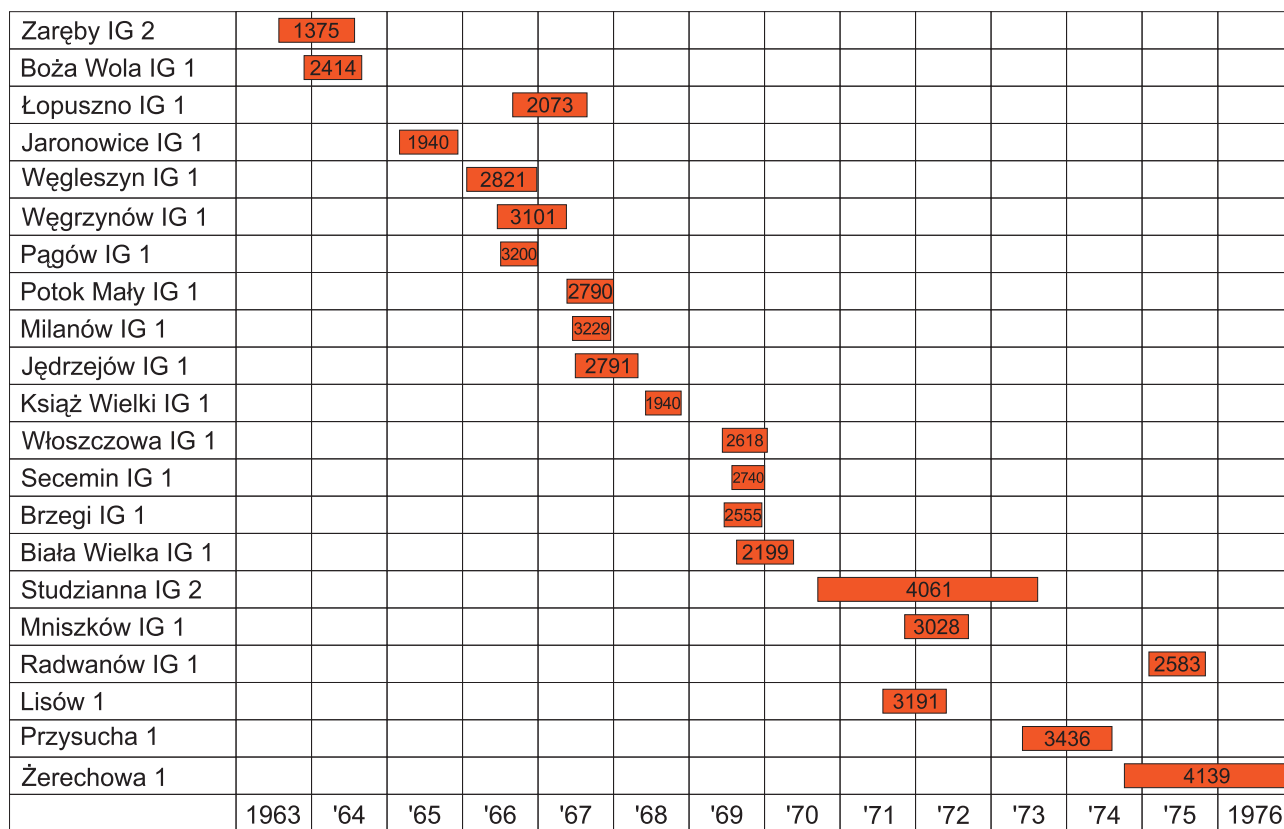
(Stupnicka, 1996; Stupnicka, Ziółkowski, 2001). Tę sugestię potwierdzają niedawne nowe obserwacje w rejonie Lenarczyc (na zachód od Sandomierza), gdzie stwierdzono nie tylko utwory ordowiku i syluru, ale również utwory wyższej części kambru (Szczepanik i in., 2004). Znaczenie kambryjskiego profilu Zaręby IG 2 potwierdzają wyniki badań paleobiogeograficznych, sugerujące, że w kambrze region świętokrzyski znajdował się blisko Gondwany, Awalonii i Baltiki (Żylińska, 2013).

Profil utworów dewonu (ponad 1000 metrów) w wierceniu Zaręby IG 2 jest najważniejszym reperem dla tego systemu we wschodniej części regionu kieleckiego. Rozpoczynają go skały klastyczne (old red), które kontynuują się w profilu aż do emsu. Powyżej występują utwory węglanowe (żywet, fran) platformy węglanowej, która w fame nie zaczęła ulegać zatapianiu. W późnym dewonie i w wczesnym karbonie trwała sedymentacja wapnisto-margli sta, która we wczesnym karbonie przekształciła się w sedymentację ilasto-krzemionkową głębokiego szelfu. Zatem w profilu Zaręby IG 2 występuje prawie kompletny profil waryscyjskiego piętra strukturalnego (Jurkiewicz, 1971; Szczepanik, 2019).

Celem badawczym wiercenia otworu Zaręby IG 2 oraz dwóch pobliskich otworów było rozpoznanie synklinorium kielecko-łagowskiego pod względem litologii, stratygrafii i geologii strukturalnej, a także zebranie danych dotyczących przejawów bitumiczności w dewonie środkowym i górnym. W trakcie wiercenia wielokrotnie stwierdzono wystąpienia bituminów, głównie w postaci nacieków lub grudek asfaltytów w szczelinach i kawernach węglanów

(Jurkiewicz, 1971). Analizy ekstrakcji bituminów wykazały pewną ich zawartość w różnych warstwach, największą w skałach famenu i najmniejszą w utworach żywetu. Podczas testów przypiływów przez perforację rur uzyskano jedynie ślady ropy naftowej, która wypływała z wodą słodką, co sugeruje infiltrację wód powierzchniowych. Wnioski z wierceń Zaręby potwierdziły hipotezę o pionowych lub prawie pionowych kierunkach migracji węglowodorów w utworach dewonu w rejonie Łagowa. Wyniki te sugerują, że istnieją szanse na przemysłowe pozyskiwanie ropy naftowej i gazu ziemnego ze szczelinowatych i porowatych utworów dewonu, szczególnie na zachodnim przedłużeniu synklinorium kielecko-łagowskiego, zalegających pod pokrywą utworów mezozoicznych regionu świętokrzyskiego. Wyniki te przekreślają możliwość gromadzenia się bituminów w odsłoniętych warstwach cokołu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich (Jurkiewicz, 1971).

W celu zbadania hipotezy o możliwości występowania bituminów w utworach paleozoicznych pod uszczelnieniem warstw permsko-mezozoicznych H. Jurkiewicz przygotował dwa projekty otworów wiertniczych: Boża Wola IG 1 i Łopuszno IG 1. Ten pierwszy otwór wiercono prawie równocześnie z otworem Zaręby IG 2 (ryc. 3) i zakończono go w strefie przystropowej dewonu dolnego (Jurkiewicz, 1965b, 1975, 1993). Otwór Łopuszno IG 1 z powodów organizacyjnych odwiercono dopiero dwa lata później i kończył on niejako pierwszy etap głębokich wierceń zaplanowanych przez H. Jurkiewicza. Uzyskane wyniki były na tyle zachęcające, że temat otworów badawczych na zachód i północny zachód od Gór Świętokrzyskich wrócił na początku lat 70. XX w.



Ryc. 3. Harmonogram wierceń wykonanych na podstawie projektów Jurkiewicza (1963–1976); wartości liczbowe oznaczają głębokość wiercenia [m]

Fig. 3. Drilling schedule according to Jurkiewicz's projects (1963–1976) and corresponding drilling depths [m]

PROJEKT WGLĘBNEGO ROZPOZNANIA ŚRODKOWEJ I PÓŁNOCNEJ CZĘŚCI NIECKI MIECHOWSKIEJ

Jurkiewicz (1965a) wraz zespołem przygotował duży projekt wglębnego rozpoznania środkowej i północnej części niecki miechowskiej już po uzyskaniu stopnia doktora nauk o Ziemi. W południowej części niecki w 1961 r. odkryto w utworach kredowych i górnourajskich złoża ropy naftowej Grobla i Pławowice (ryc. 1). W tamtym czasie były to największe złoża ropy naftowej w Polsce. Projekt obejmował 12 wierceń (ryc. 1, 3 i 4), które były usytuowane na liniach czterech przekrojów geologicznych o kierunku SW-NE. Do tych przekrojów włączono również wiercenia Boża Wola IG 1 i Łopuszno IG 1 (Jurkiewicz, 1975). Pierwszym wierceniem z tej serii był otwór Jaronowice IG 1 wykonany w 1965 r. (Jaworowski i in., 1967; Jurkiewicz, 1969, 1976). Przez pięć następnych lat (1966–1970) odwiercono 11 otworów (wedle chronologii wierceń, a nie publikacji): Węgleszyn IG 1 (Jurkiewicz, 1974b), Węgrzynów IG 1 (Jurkiewicz, 1973), Pągów IG 1 (Jurkiewicz, 1978), Potok Mały IG 1 (Jurkiewicz, 1980a), Milianów IG 1 (Jurkiewicz, 1974c), Jędrzejów IG 1 (Jurkiewicz, 1999), Książ Wielki IG 1 (Jurkiewicz, 1991a), Włoszczowa IG 1 (Jurkiewicz, 1990), Secemin IG 1 (Jurkiewicz, 1994), Brzegi IG 1 (Jurkiewicz, 1995) i Biała Wielka IG 1 (Jurkiewicz, 1991b).

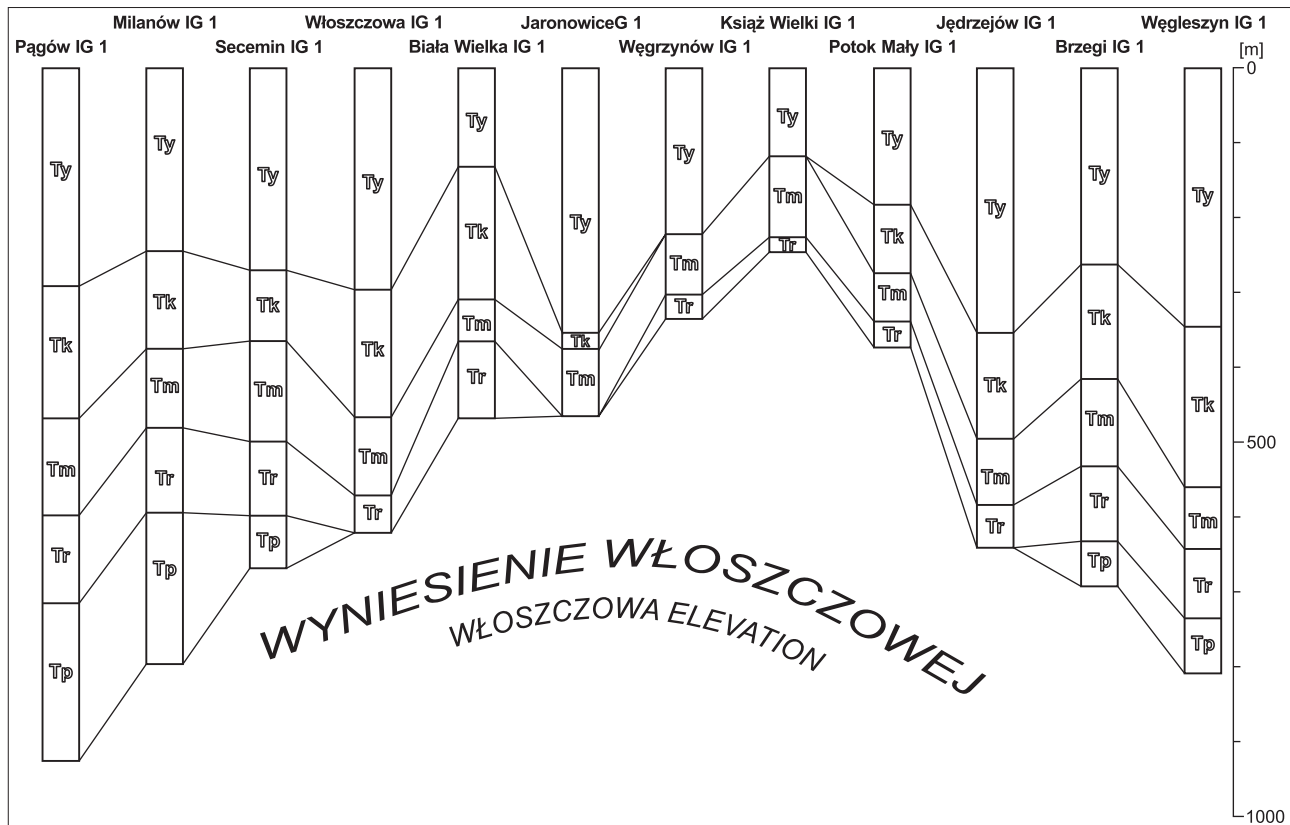
Stały dozór prowadzonych wierceń, ich profilowanie i uczestnictwo w opróbowaniach były dużym wysiłkiem dla zespołu geologów wspomagających H. Jurkiewicza. Szczególnie zasłużył się w tych pracach Jerzy Woźniak,

który wcześniej pracował razem z H. Jurkiewiczem w Jasielskim Przedsiębiorstwie Poszukiwań Nafty i Gazu. Wyniki wierceń z północnej i centralnej części Niecki Nidziańskiej jako jedne z pierwszych zostały opracowane i opublikowane w serii wydawniczej *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Instytutu Geologicznego*. Są to niezmiernie cenione publikacje, gdyż w syntetycznej formie ujmują wyniki badań profili geologicznych, niekiedy bardzo szczegółowych (np. Szczepanik, 2019; Fijałkowska i in., 2021).

SYNTEZY GEOLOGICZNE WYNIKÓW WIERCEŃ W NIECCIE MIECHOWSKIEJ

Po zakończeniu wierceń w środkowej i północnej części Niecki Nidziańskiej dokonano pierwszego, syntetycznego opracowania utworów triasu (Jurkiewicz, 1974a). Szczególnie istotne było skorelowanie utworów triasu w środkowej części niecki z warstwami tego samego wieku na jej południowo-wschodnim przedłużeniu, jak to przedstawili Jurkiewicz i in. (1969), Głowacki i Senkowiczowa (1969) oraz Moryc (1971). To umożliwiło analizę rozwoju permsko-triasowych basenów sedimentacyjnych na tym obszarze.

Po orogenezie waryscyjskiej obszar środkowej części Niecki Nidziańskiej miał zróżnicowaną morfologię. Sedymentacja permsko-triasowa rozwijała się głównie w obniżeniach powaryscyjskich i podlegała wpływom tektonicznych faz eokimeryjskich, charakteryzujących się ruchami pionowymi. Utwory triasu dolnego występują w postaci niewielkich płatów wyrównujących obniżenia podpermskie,



Ryc. 4. Zróżnicowanie miąższości formacji triasowych w profilach wierceń na wyniesieniu Włoszczowej (według Jurkiewicza, 1974, zmienione): **Tp** – pstry piaskowiec, **Tr** – ret, **Tm** – wapień muszlowy, **Tk** – kajper, **Ty** – retyk

Fig. 4. Stratigraphic thickness variations of Triassic formations in individual drillings on the Włoszczowa Elevation (adapted from Jurkiewicz, 1974); **Tp** – Buntsandstein, **Tr** – Röt, **Tm** – Muschelkalk, **Tk** – Keuper, **Ty** – Rhaetian

a w warstwach triasu górnego stwierdzono liczne luki sedymentacyjne i erozyjne (Jurkiewicz, 1974a; ryc. 4).

W miarę stopniowego obniżania się dna basenu w centrum Niecki Nidziańskiej, zwłaszcza pod koniec środkowego pstręgo piaskowca, od NW postępowała transgresja morska. Początkowo morze zalało obszary bliżej osiowej partii Niecki Nidziańskiej, a następnie południowo-wschodnią strefę peryferyczną. Świadczy o tym sekwencja młodszych osadów retu (transgresywny zlepieniec podstawowy), które zalegają na różnych ogniwach paleozoiku (Jurkiewicz, 1974a; Fijałkowska i in., 1994).

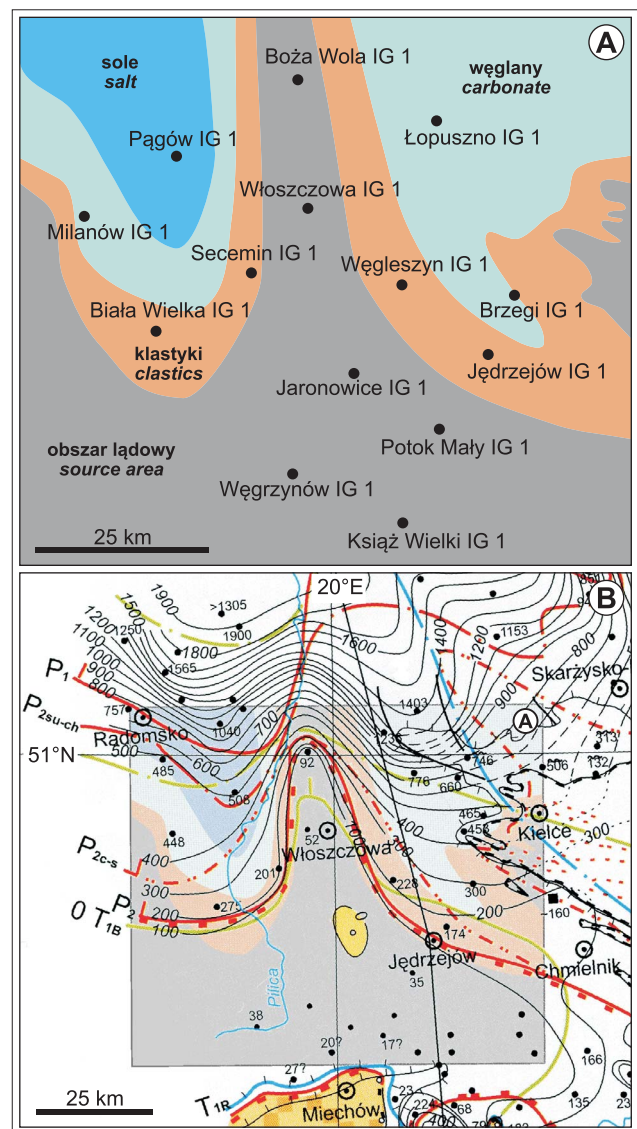
W recie co najmniej dwukrotnie doszło do spłycenia zbiornika, okresy te zapisały się przejściem w osadach od sedymentacji węglanowej do węglanowo-ewaporatowej, po których nastąpiły krótkotrwałe okresy regresji. Na podstawie pełniejszego profilu utworów retu w północno-zachodniej części Niecki Nidziańskiej, zwłaszcza w otworach Milianów IG 1, Pagów IG 1 i Węgleszyn IG 1, można przypuszczać, że transgresja postępowała z kierunku zachodniego lub północno-zachodniego (Jurkiewicz, 1974a).

W wapieniu muszlowym dominują osady węglanowe strefy nerytycznej. Pod koniec ich sedymentacji nastąpiło spłycenie zbiornika morskiego, wyraźnie manifestujące się redukcją miąższości osadów i lukami w najwyższych partiach profilu górnego wapienia muszlowego, a częściowo również kajpru dolnego. Skały dolnego i środkowego pstręgo piaskowca oraz dolnego retu reprezentują dolną formację terygeniczną starokimeryjskiego cyklu diastroficzno-sedymentacyjnego. Utwory wyższego retu i wapienia muszlowego stanowią formację węglanową tego cyklu. Lagunową formację górnego kajpru, reprezentującą wygasający cykl sedymentacyjny, tworzą anhydryty, gipsy z przewarstwieniami dolomitów, przechodzące ku górze w serie pstrę o zróżnicowanym stopniu zapiaszczenia z okresową sedymentacją ewaporatów. Formowanie się osadów górnego kajpru zachodziło w warunkach płytkiego zbiornika sedymentacyjnego, okresowo nabierającego wyraźnych cech laguny, co potwierdza obecność utworów gipso-anhydrytowo-dolomitycznych.

Prawdopodobnie w dolnym retyku, po krótkotrwałym okresie spłycania się zbiornika morskiego w górnym kajprze, doszło do ponownego pograżania się dna zbiornika sedymentacyjnego, trwającego przypuszczalnie do końca triasu. Osadzały się wówczas utwory piaszczysto-mułcowo-ilaste, reprezentujące nowy, niepełny cykl sedymentacyjny, często zredukowany w stropie, będący rezultatem ruchów wznoszących młodszych faz neokimeryjskich. W południowej części Niecki Nidziańskiej, na przykład w profilach otworów Węgrzynów IG 1 i Książ Wielki IG 1, warstwy retyku leżą bezpośrednio na wapieniu muszlowym (ryc. 4). Stąd można przypuszczać, że kajper został niemal całkowicie zerodowany przed retykiem. Pod koniec triasu południowy i południowo-wschodni obszar niecki zaczął podlegać ruchom wznoszącym. Na północy i północnym zachodzie ruchy te osłabły w górnym kajprze, a w retyku zostały zastąpione ruchami obniżającymi. Dowodem na to są znacznie grubsze osady kajpru i retyku w północnej i północno-zachodniej części Niecki Nidziańskiej (Jurkiewicz, 1974a).

Pod koniec triasu cały obszar Niecki Nidziańskiej został wyniesiony i uległ częściowej erozji, co prawdopodobnie skutkowało zniszczeniem wyższych warstw retyku. Objawia się to brakiem ciągłości sedymentacji pomiędzy retykiem a liasem, a także między retykiem a środkową jurą. W całym triasie aktywny tektonicznie był blok nazwany wyniesieniem Włoszczowej (ryc. 4). Paleotektoniczna

aktywność tego bloku zaznaczyła się już w permie. Jurkiewicz (1975) szczegółowo opisał to zagadnienie dopiero w kolejnej syntezie, poświęconej budowie podłoża mezozoiku środkowej i północnej części Niecki Miechowskiej. Na podstawie materiałów zawartych w tej publikacji oraz opracowań Morawskiej i Stupnickiej (1985), a także Morawskiej (1993) autor artykułu opracował mapę paleogeograficzno-facjalną permu w otoczeniu wyniesienia Włoszczowej (ryc. 5A) oraz na podkładzie tej mapy mapę miąższości utworów permu i dolnego triasu (Świdrowska i in., 2008; ryc. 5B). Zbieżność obrazów wykształcenia



Ryc. 5. Wyniesienie Włoszczowej: **A** – mapa paleogeograficzno-facjalna permu w otoczeniu wyniesienia Włoszczowej (sporządzona na podstawie danych Jurkiewicza, 1975; Morawskiej, Stupnickiej, 1985; Morawskiej, 1993; Wagnera, 1994); **B** – fragment mapy miąższościowej utworów permu i dolnego triasu wraz z zasięgami wybranych formacji (Świdrowska i in., 2008) na podłożu mapy paleogeograficzno-litofacjalnej permu **Fig. 5.** Włoszczowa Elevation: **A** – palaeogeographic and lithofacies map of the Permian in the vicinity of the Włoszczowa Elevation (prepared on the basis of studies by Jurkiewicz, 1975; Morawska, Stupnicka, 1985; Morawska, 1993; Wagner, 1994 – modified); **B** – a cross sectional view with part of the thickness map of the Permian and Lower Triassic together with the ranges of selected formations (Świdrowska et al., 2008) on the Permian palaeogeographic and lithofacies map

facjalnego i miąższości utworów permu w rejonie wyniesienia Włoszczowej jest jednoznaczna i podkreśla aktywność tego elementu paleotektonicznego od początku permu (ryc. 5).

Głównym obiektem analizy i syntezy wyników wierceń w niecce miechowskiej były utwory prekambryjskie i paleozoiczne. Skały prekambryjskie po raz pierwszy zostały nawiercone w środkowej części niecki miechowskiej otworem Jaronowice IG 1 (Jaworowski i in., 1967). W 1968 r. Jurkiewicz i Kowalczewski opisali utwory prekambru z otworów Węgleszyn IG 1 i Potok Mały IG 1. Opisy skał prekambru z pozostałych wierceń (Jędrzejów IG 1, Brzegi IG 1, Biała Wielka IG 1, Secemin IG 1, Książ Wielki IG 1) opublikowano nieco później (Jurkiewicz, 1975). Jurkiewicz usystematyzował stratygrafię nawierconych warstw prekambryjskich, wykorzystując kryteria petrograficzno-litologiczne, tektoniczne i paleontologiczne. Na tej podstawie wyodrębnił warstwy z Książa Wielkiego, Potoka Małego i Brzegów (Jurkiewicz, 1975). Najstarsze z nich są warstwy z Książa Wielkiego, wykształcone głównie w postaci piaskowców i mułowców szarogłazowych o szarozielonawym zabarwieniu, z przewarstwieniami łupków i szarozółtych lub zielonawych tufitów. Warstwy te charakteryzują się nachyleniem pod kątem 60–80°. Łupki, stanowiące wkładki w utworach piaszczysto-mułowcowych, składają się z masy chloryto-muskowitowej, zanieczyszczonej drobnym detrytusem mineralnym o składzie identycznym jak w piaskowcach. Łupki te są zazwyczaj silnie zdiagenezowane lub słabo zmetamorfizowane.

Utworami z Potoka Małego nazwano zlepieńce występujące w otworach Potok Mały IG 1 oraz Węgleszyn IG 1. Są to szarozielonkawe i różowawe zlepieńce arkozowe, składające się ze słabo obtoczonych fragmentów skataklazowanego kwarcu żyłowego i dużych okruchów skaleni potasowych (do średnicy 0,7 cm), głównie pertytów, rzadziej mikroklastów, okruchów plagioklazów, zrostów różnego typu skaleni z kwarcem, fragmentów skał wulkanicznych o strukturze trachitowej oraz licznych okruchów zdewitryfikowanego szkliwa wulkanicznego, zabarwionego pigmentem hematytowym, skał głębinowych typu granit i anortozyt, skał metamorficznych i osadowych (Jurkiewicz, 1975).

Warstwy z Brzegów zostały wyróżnione w wierceniach: Węgleszyn IG 1, Jaronowice IG 1, Biała Wielka IG 1, Secemin IG 1, Potok Mały IG 1 i Jędrzejów IG 1. Są one reprezentowane przez szarozielonawe i brunatnoszare piaskowce i mułowce oraz brunatnowiśniowe i szarozielonawe łupki. Kąt nachylenia tych warstw wynosi 40–60°. Nad tymi piaskowcami do stropu prekambru występują warstwy mułowcowo-ilaste, rzadko z wkładkami piaskowców polimiktycznych. Szczątki organiczne występują dość licznie, ale są trudne do precyzyjnego określenia wieku. Ludmiła Jagielska, która sprawowała nadzór stratygraficzno-paleontologiczny nad projektem wierceń w Niecce Nidziańskiej, wskazała, że warstwy te są starsze od kambru (por. Jurkiewicz, 1975).

Informacje o utworach prekambryjskich w podłożu Niecki Nidziańskiej (Jurkiewicz, 1975) oraz dane z antyklinorium dolnego Sanu (Karnkowski, Głowacki, 1961; Głowacki i in., 1963) czy kambru Gór Świętokrzyskich (Orłowski, 1975) zachęciły innych badaczy do podjęcia próby regionalnego zestawienia uzyskanych wyników (Kowalczewski, 1979, 1981; Kowalski, 1983). Osady prekambru

stwierdzone w podłożu niecki miechowskiej (Jurkiewicz, 1975) kontynuują się w kierunku wschodnim (do antyklinorium dolnego Sanu), gdzie tworzą osiową część masywu małopolskiego. Wyróżnienie tam przez Głowackiego i Karnkowskiego (1963) skał górnego prekambru (ryfeju) i porównanie ich do serii zielonych łupków Dobrudzy doczekało się potwierdzenia znacznie później (Krättner i in., 1988; Żelaźniewicz i in., 2009). Późnoprakambryjski wiek skał sfałdowanego podłoża niecki miechowskiej potwierdzono za pomocą zaawansowanych metod petrograficznych (Moryc, Łydko, 1990), paleontologicznych (Jachowicz-Zdanowska, 2011) oraz izotopowych (Compton i in., 1995).

Zagadnienie zasięgu utworów kambru na południe od Gór Świętokrzyskich jest z pewnością frapujące. Podobnie myślał Znosko (1990), który napisał: *Idea zbadania kontaktu skał dolnego kambru z jego podłożem nie jest nowa w polskiej geologii. Pomysł ten został wypowiedziany przez J. Samsonowicza i przez Niego zostało wskazane miejsce, w którym usytuowany otwór wiertniczy miałby szansę to zadanie rozwiązać. Dotyczy to otworu Bazów, którego lokalizacja była uwarunkowana rzekomo prawie płaskim ułożeniem skał dolnego kambru i tym samym dawała największe szanse osiągnięcia podłoża prekambryjskiego. Rzeczywistość była jednak zaskakująca. [...] Wydaje się, że powtórne nawiązanie do reperu stratygraficznego i litologicznego, jakim jest profil otworu Bazów i zaprojektowanie kilkunastu płytkich otworów wiertniczych w kategoriach 300–500 m (a więc tanich!!) – przebijających osady miocenu w jego peryferycznych, marginalnych partiach, dostatecznie daleko na południe od Gór Świętokrzyskich, gdzie utwory ryfeju (wendu) mają wszelkie szanse dominowania – byłoby przedsięwzięciem frapującym, pożytecznym i niedrogim. Zadanie to dedykuję Oddziałowi Świętokrzyskiemu, Zakładowi Stratygrafii, Tektoniki i Paleogeografii oraz Zakładowi Geologii Węgłowej Niżu PIG. Niestety, ta propozycja nie doczekała się jak na razie realizacji, a od odwiercenia otworu Bazów 1 minęło już ponad 60 lat.*

W żadnym wierceniach w Niecce Nidziańskiej nie nawiercono utworów kambryjskich. Osady ordowiku stwierdzono tylko w otworach Jaronowice IG 1 i Książ Wielki IG 1. Są to drobnoziarniste piaskowce z przewarstwieniami szarych łupków, a znaleziona w nich fauna wskazuje na arenig (Jurkiewicz, 1975). Piaskowce te mają upad w zakresie 20–25°. Powyżej nich występują organogeniczne wapienie z przewarstwieniami dolomitów. Seria węglanowa ordowiku osiąga około 14,5 m miąższości, a oznaczone przez Bednarczyka konodonty wskazują na karadok (Jurkiewicz, 1975).

Utwory syluru w środkowej części niecki miechowskiej stwierdzono tylko w otworach Jaronowice IG 1, Książ Wielki IG 1 i Włoszczowa IG 1. Stratygrafia syluru została opracowana na podstawie oznaczeń graptolitów (Jaworowski i in., 1967), które wskazują na utwory landweru i wenloku wykształcone w facji łupków graptolitycznych z wkładkami wapieni organogenicznych i litytów. Ludlow może tu być reprezentowany przez 31-metrową serię szarych i szarozielonawych mułowców zalegających między utworami wenloku i dewonu dolnego (Jurkiewicz, 1975). Graptolity w profilu syluru z otworu Książ Wielki IG 1 określają wiek skał na dolny ludlow. Upady warstw syluru wynoszą 15–20°.

Utwory dewonu stwierdzono w profilach otworów: Jaronowice IG 1, Potok Mały IG 1, Węgrzynów IG 1, Włoszczowa IG 1, Secemin IG 1, Biała Wielka IG 1 i Pągów IG 1. W żadnym z wymienionych otworów nie osiągnięto pełnego profilu dewonu. Przeważnie brakuje dolnych jego ogniw. Obecność skał dewonu dolnego potwierdzono tylko w czterech otworach: Jaronowice IG 1, Potok Mały IG 1, Włoszczowa IG 1 i Biała Wielka IG 1. W otworach Potok Mały IG 1 i Biała Wielka IG 1 osady dolnego dewonu leżą bezpośrednio na utworach prekambru, natomiast w otworach: Jaronowice IG 1 i Włoszczowa IG 1 na warstwach sylurskich. Dewon dolny to piaskowce kwarcytowe przewarstwione brunatnowiśniowymi mułowcami o średnim upadzie 20–25° (Jurkiewicz, 1975). Pełen profil emsu rozpoznano tylko w profilach otworów Jaronowice IG 1 i Potok Mały IG 1. Występują w nich głównie utwory mułowcowo-ilaste bez większych przeławień piaszczystych oraz piaskowce kwarcytowe i kwarcyty. Osady eiflu w otworze Jaronowice IG 1 i Potok Mały IG 1 wykazują ciągłość sedimentacyjną z dewonem dolnym i kontaktują w stropie z triasem. W otworze Secemin IG 1 leżą na utworach prekambru, a od góry są przykryte zlepieńcami cechsztynu. W otworze Węgrzynów IG 1 nie osiągnięto spągu eiflu, a jego część przystropowa, zachowując ciągłość sedimentacyjną, przechodzi w utwory żywetu. Osady eiflu są wykształcone w facji węglanowej dolomitycznej i marglisto-dolomitycznej. Węgrzynów IG 1 jest jedynym otworem w środkowej części niecki miechowskiej, w którym stwierdzono węglanowo-siarczanowe skały eiflu. Żywet w centrum niecki miechowskiej wyróżniono tylko w otworach Węgrzynów IG 1, Biała Wielka IG 1 i Włoszczowa IG 1. Reprezentują go szare wapienie. Fran i famen zaobserwowano tylko w otworach Pągów IG 1 i Węgrzynów IG 1. Osady franu reprezentują wapienie drobno- i kryptokrystaliczne barwy szarej, stanowiące w profilu otworu Węgrzynów IG 1 kontynuację sedimentacji środkowodewońskiej. Występują tu naprzemiennie wapienie ciemnoszare, kryptokrystaliczne i zbite. Seria wykazuje podwyższoną bitumiczność oraz nacieki ropy naftowej w spękaniach (Jurkiewicz, 1975). Profil Węgrzynowa znajduje się na południowo-zachodnim skraju bloku kieleckiego, który dalej kontaktuje z blokiem górnośląskim, a w czasie rozwoju basenu dewońskiego ulegał silnemu pograżaniu, szczególnie w środkowym i późnym dewonie (podobnie jak górnośląska część basenu dewońskiego). Proporcjonalnie profil dewonu w Węgrzynowie nawiązuje do strefy kieleckiej (Szulczewski, 1977; Szulczewski i in., 1996; Fijałkowska i in., 2011; Malec, 2015; Wójcik, 2015), tylko jej miąższość jest prawie dwa razy większa (ryc. 6).

Utwory karbonu w środkowej części niecki miechowskiej stwierdzono w otworach Węgrzynów IG 1, Pągów IG 1 i Milianów IG 1. W dolnej części syntetycznego profilu karbonu są zlepieńce polimiktyczne grubookruchowe z przewarstwieniami krystalicznych wapieni organodetrytycznych (wapień węglowy). Powyżej naprzemiennie występują ciemnoszare ilowce, mułowce i drobnoziarniste piaskowce (kulm). Osady karbonu należą do turneju i wizeny, a w wierceniu Milianów IG 1 udokumentowano również dolny namur (Jurkiewicz, 1975).

Na podstawie wyników wierceń, a zwłaszcza dzięki analizie elementów systemu naftowego w utworach paleozoicznych, Jurkiewicz (1975) przedstawił perspektywy występowania ropy naftowej i gazu ziemnego w niecce miechowskiej. Szczególną uwagę zwrócił na dwa obszary:

- rów Węgrzynowa w południowej części wyniesienia Włoszczowej, gdzie w utworach dewonu środkowego i górnego odnotowano objawy ropy naftowej;
- obniżenie Pągów–Milanów usytuowane na zachód od wyniesienia Włoszczowej, gdzie pod pokrywą osadów dolnokarbońskich zaobserwowano silnie spękane utwory dewonu górnego z wyraźnymi śladami bituminów.

W otworach Pągów IG 1 i Milianów IG 1 stwierdzono obecność wapienia cechsztyńskiego. Po opróbowaniu w Milianowie uzyskano silny przypyływ zgazowanej solanki, natomiast w Pągowie stwierdzono wysoko zmineralizowaną solankę zawierającą duże ilości bromu (Jurkiewicz, 1975).

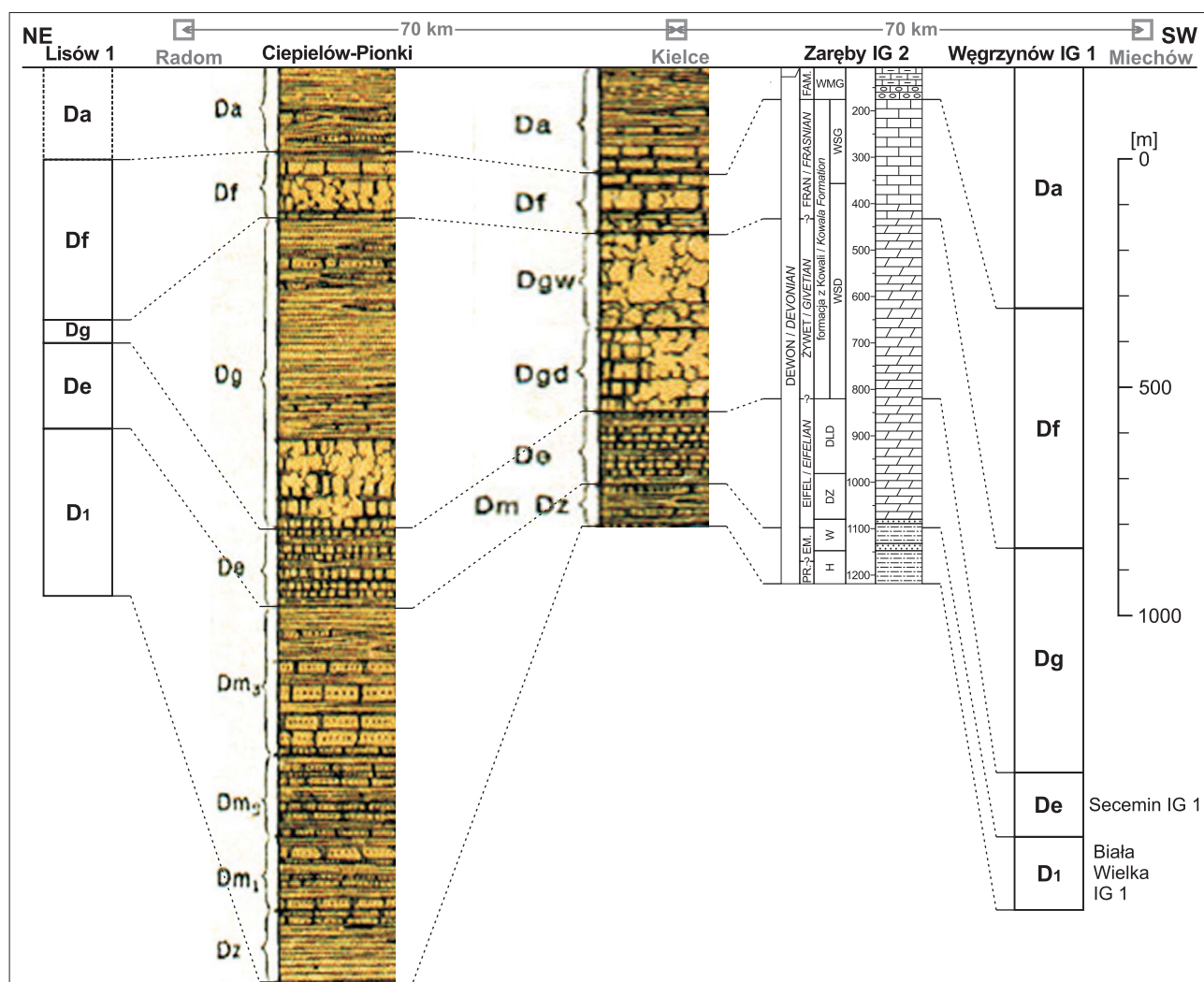
WIERCENIA W NW OBRZEŻENIU GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

Na podstawie wyników badań uzyskanych w niecce miechowskiej i Górach Świętokrzyskich Jurkiewicz zaproponował wykonanie kolejnych sześciu wierceń (Jurkiewicz, Woiński, 1970), których zadaniem było rozpoznanie utworów górnopaleozoicznych i mezozoicznych na zachód i północ od Gór Świętokrzyskich (ryc. 3, ryc. 7). Trzy z tych wierceń: Studzianna IG 2 (Jurkiewicz, 1988), Mniszków IG 1 (Fijałkowska i in., 2021) i Radwanów IG 1 (Jurkiewicz, 1980b), zostały sfinansowane przez Instytut Geologiczny, a trzy pozostałe: Lisów 1, Przysucha 1 i Żerechowa 1, przez przemysł naftowy. Wiercenia Mniszków IG 1 i Studzianna IG 2 zlokalizowano bardzo blisko nasunięcia waryscyjskiego, ale wciąż w obrębie utworów platformy epikadomskiej (ryc. 7). Bez tych otworów wszelkie analizy regionalne na północny zachód od Gór Świętokrzyskich miałyby małą wiarygodność (Dziewińska, Petecki, 2004).

ROZWÓJ KONCEPCJI TEKTONICZNYCH NT. BUDOWY GEOLOGICZNEJ POLSKI

Podział Polski na jednostki strukturalno-geologiczne zapoczątkował Pożaryski (1956), który w Polsce pozakarpaciek wydzielił struktury mezozoiczne (wał śródpolski wraz z przylegającymi nieckami) i otaczające je po obu stronach struktury paleozoiczne i starsze. W późniejszym podziale Pożaryski (1963) wyodrębnił inne jednostki i nadał im nowe nazwy: orogen waryscyjski, obszary sfałdowane paratektonicznie, przegłębienie perykratoniczne, masyw małopolski (cokół platformy epibajkalskiej). Podstawą wyróżnienia tej ostatniej jednostki były nowe dane z obszaru południowo-wschodniej Polski (Karnkowski, Głowacki, 1961; Głowacki i in., 1963), trochę później jeszcze uszczegółowione (Karnkowski i in., 1974). Warto podkreślić, że jednostka ta obejmowała obszar na południe od uskoku świętokrzyskiego, sięgając daleko pod Karpaty.

Požaryski był bardzo przywiązany do koncepcji przegłębienia perykratonicznego (1953–1970), które później określił jako bruzda (1970–1978), a ostatecznie wykreował dla tej jednostki nazwę aulakogen (1978–2008). Podobne stanowisko prezentował Dadlez (1997), nazywając tę jednostkę bruzdą śródpolską, ale od 2006 r. ograniczył jej zasięg tylko do uskoku Grójca. Znosko (1962, 1963, 1965, 1998, 2000) również mocno akcentował swoje poglądy na zasięg waryscydów i kaledonidów w Polsce i zaproponował, aby utożsamiać zasięg waryscydów mniej więcej zgodnie z północną granicą monokliny przedsudeckiej. Tak określona granica zasięgu waryscydów na Niżu Pol-



Ryc. 6. Korelacja profili utworów dewońskich wzdłuż linii Radom–Miechów (ok. 140 km). Do interpretacji strefy kieleckiej wykorzystano syntetyczny profil zaczerpnięty z mapy Czarnockiego (1938), podobnie jak i profil do zobrazowania strefy łysogórskiej, który okazał się bardzo podobny do profili w strefie Ciepeliów–Pionki udokumentowanej licznymi wierceniami. Wiercenie Lisów 1 znajduje się na przedłużeniu w kierunku północnym strefy Ciepeliów–Pionki (o rozciągłości NW-SE). Profil wiercenia Zareby IG 2 (Jurkiewicz, Żakowa, 1965; Jurkiewicz, 1971; Szczepanik, 2019) zarówno wykształceniem facjalnym, jak i miąższością nawiązuje do strefy kieleckiej (Szulczewski, 1977; Romanek, Rup, 1990; Narkiewicz, 2002; Narkiewicz i in., 2011; Malec, 2015). Profil wiercenia Węgrzynów IG 1 sięga tylko do przyspagowej części żywetu i dlatego został uzupełniony w dolnej części danymi z sąsiednich otworów Secemin IG 1 i Biała Wielka IG 1. Sumaryczna miąższość profilu Węgrzynów IG 1 wynosi zatem prawie 2 km, czyli podobnie jak w strefie Ciepeliów–Pionki

Fig. 6. Correlation of Devonian sections along the Radom–Miechów line (approx. 140 km), using a synthetic profile for the Kielce Zone from Czarnocki's Map (1938), and a profile for the Lysogóry Zone, which resonates closely with the Ciepeliów–Pionki Zone verified by numerous drillings. The Lisów 1 borehole section aligns with the NW-SE extension of the Ciepeliów–Pionki Zone toward the north. The Zareby IG 2 borehole section (Jurkiewicz, Żakowa, 1965; Jurkiewicz, 1971; Szczepanik, 2019) corresponds both in facies types and thickness to the Kielce Zone (Szulczewski, 1977; Romanek, Rup, 1990; Narkiewicz, 2002; Narkiewicz et al., 2011; Malec, 2015). The Węgrzynów IG 1 drillhole only reached the lowermost Givetian and was augmented with data from neighbouring Secemin IG 1 and Biała Wielka IG 1 wells to attain a total thickness of almost 2 km, like in the Ciepeliów–Pionki Zone

skim implikowała istnienie szerokiej strefy kaledonidów, biegnącej w poprzek Polski – od Pomorza Zachodniego po Górny Śląsk i Małopolskę – chowających się pod zapadlisko przedkarpackie i Karpaty. Poglądy te były podzielane i propagowane przez Dadleza i in. (1994), a ilustracją tego stanowiska jest znana mapa zawarta w podręczniku *Tektonika* (Dadlez, Jaroszewski, 1994). Stanowisko to było jednak mocno kontestowane przez niektórych geologów (np. Szulczewski, 1977; Głazek i in., 1981; Stupnicka, 1988; Głazek, 1993, 1995; Mizerski, 1995, 1996).

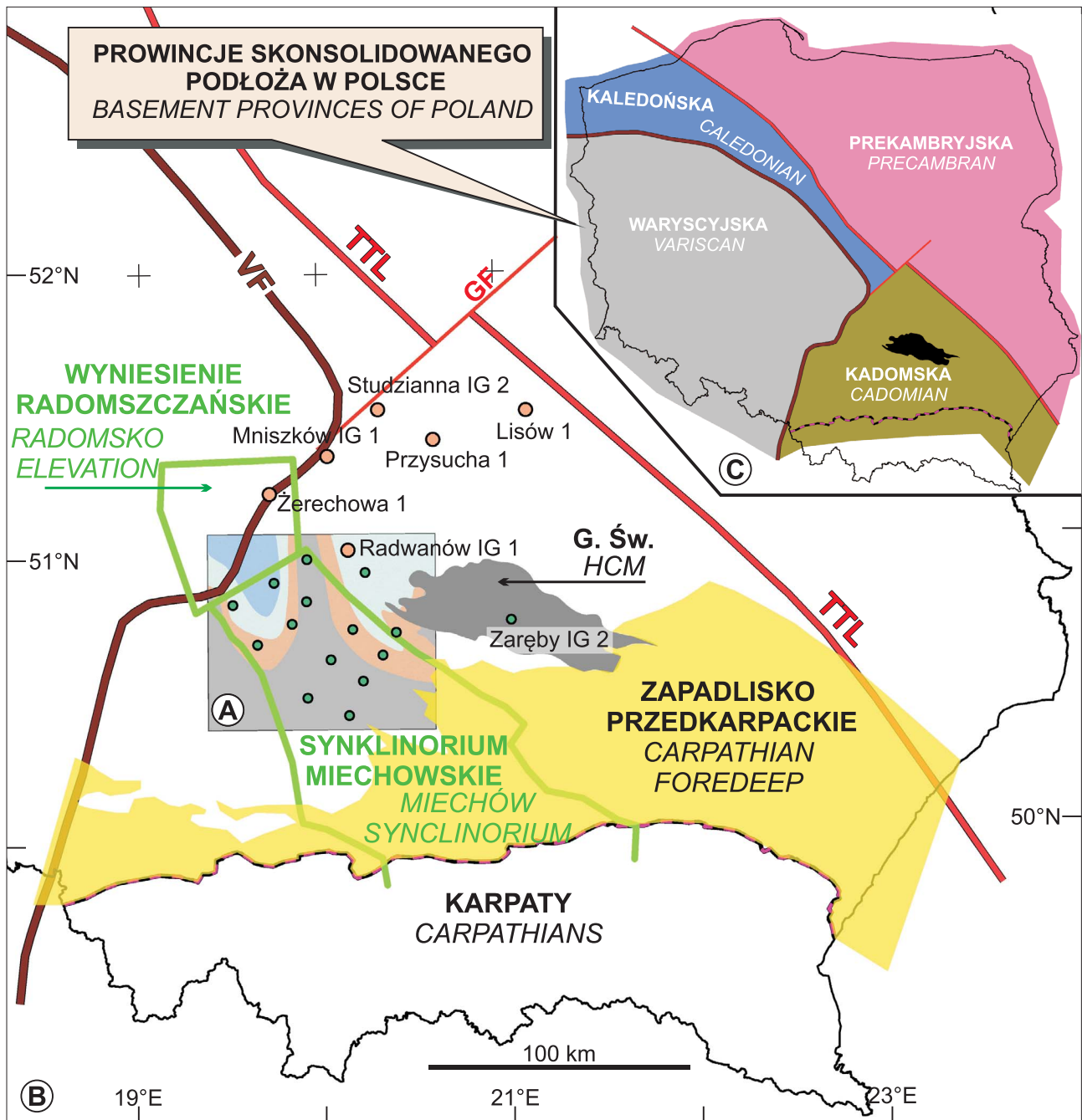
W monografii dotyczącej czerwonego spągowca w basenie polskim Karnkowski (1999) potwierdził zasięg waryscydlów zaznaczony na mapie Pożaryskiego i Karn-

kowskiego (1992), jednak zmienił przebieg tej granicy w rejonie na północ od Gór Świętokrzyskich i wprowadził małe zmiany w rejonie częstochowskim. Krzemiński (1999) na podstawie szczegółowych badań petrograficznych stwierdził występowanie anorogenicznych utworów karbońskich w profilach otworów Studzianna IG 2 i Opoczno FIG 2, tzn. w dalekim, północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Jednocześnie potwierdził zasięg waryscydlów zgodnie z sugestią Karnkowskiego (1999). Od początku obecnego stulecia taki zasięg waryscydlów w Polsce już wielokrotnie był cytowany w literaturze naukowej. Wspomniany pogląd znalazł także akceptację w pracy Narkiewicza i Dadleza (2008).

Na niektórych mapach tektonicznych Polski przedstawiono wiek konsolidacji podłoża (np. Dadlez, Jaroszewski, 1994; Znosko, 1998). Taki sposób wizualizacji problematyki tektonicznej jest uzasadniony, biorąc pod uwagę hierarchiczną strukturę budowy geologicznej oraz wpływ podłoża na powstawanie i rozwój znaczących jednostek regionalnych. Podstawą regionalizacji tektonicznej jednostek skonsolidowanego podłoża jest przyjęcie założenia,

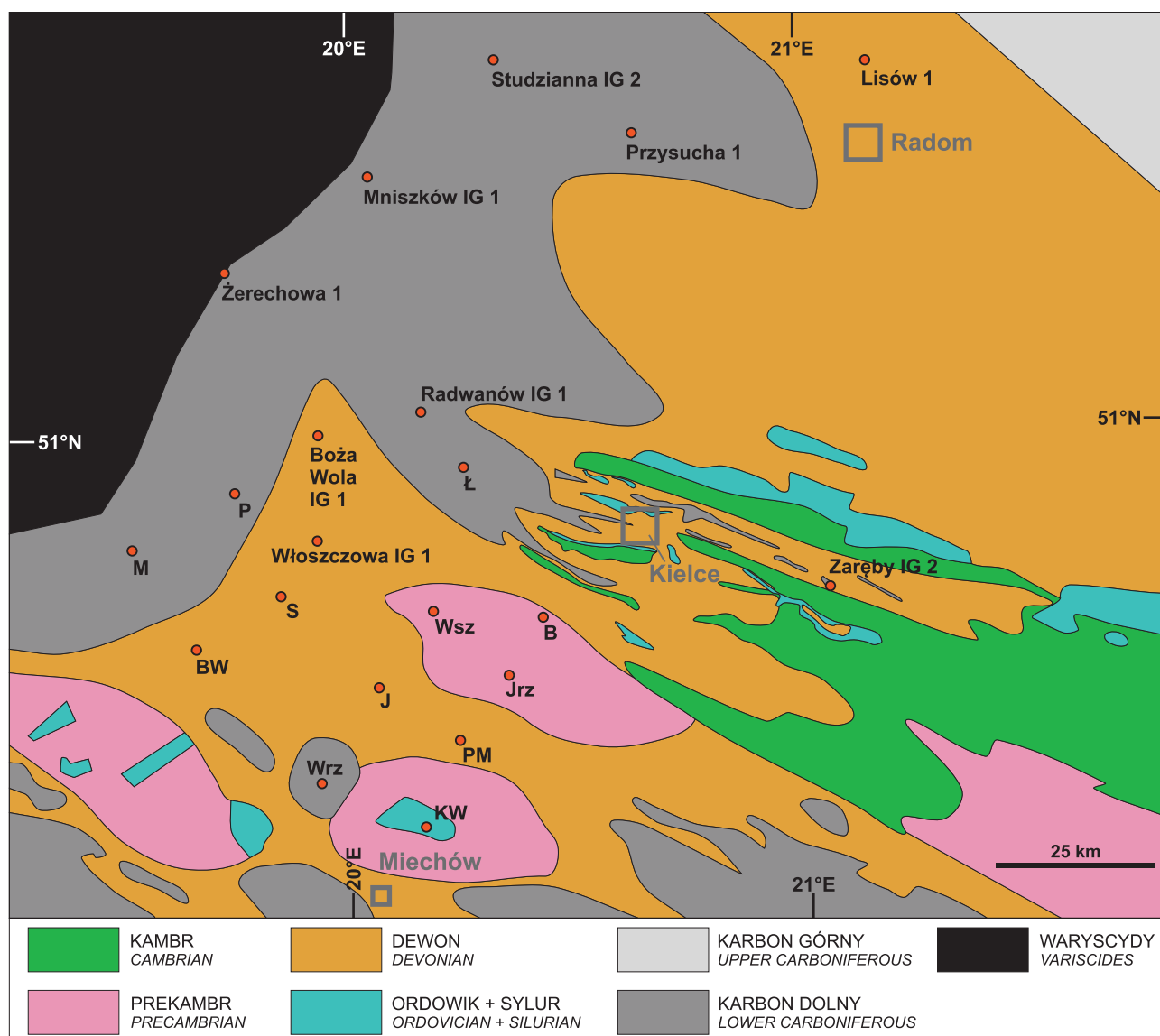
że najmłodsze wydarzenie orogeniczne miało warunki do szerokiego rozwoju procesów dynamometamorficznych, w efekcie których powstały struktury geologiczne o określonej (spójnej) charakterystyce, a wszystkie późniejsze zjawiska geologiczne rozwijały się już tylko w reżimie platformowym (Karnkowski, 2008).

Przedstawiona w niniejszym artykule mapa wieku konsolidacji podłoża Polski (ryc. 7) wyraźnie różni się od kon-



Ryc. 7. Projekty wiertnicze H. Jurkiewicza (1963–1976) na tle jednostek geologicznych Polski: **A** – lokalizacja wierceń wykonanych w I i II etapie badań w latach 1963–1970 – zielone punkty; **B** – lokalizacja wierceń wykonanych w III etapie badań w latach 1970–1976 – czerwone punkty (nazwy wierceń wymieniono na ryc. 1 i 4); **VF** – zasięg waryscydy; **TTL** – linia Teysseyra-Tornquista; **GF** – uskoki Grójca, **G.Św.** – Góry Świętokrzyskie; wyniesienie radomszczańskie i synklinorium miechowskie według Karnkowskiego (2008); **C** – prowincje skonsolidowanego podłoża w Polsce według Karnkowskiego (1999)

Fig. 7. Drilling projects by H. Jurkiewicz (1963–1976) against the background of geological units of Poland: **A** – location of boreholes drilled in the first and second stages of research, in 1963–1970 – green points; **B** – location of boreholes drilled in the third stage of research in 1970–1976 – red points (the names of the boreholes are listed in Figs. 1 and 4); **VF** – Variscan Front; **TTL** – Teisseyre-Tornquist Line; **GF** – Grójec fault, **G.Św.** – Holy Cross Mts; the Radomsko Elevation and the Miechów Synclinorium according to Karnkowski (2008); **C** – provinces of the consolidated basement in Poland according to Karnkowski (1999)



Ryc. 8. Mapa podpermska niecki miechowskiej i Gór Świętokrzyskich oraz obszarów sąsiednich (rejon projektów Jurkiewicza, 1963–1976) zestawiona przez P.H. Karnkowskiego na podstawie opracowań kartograficznych: Czarnockiego (1938); Karnkowskiego i Głowackiego (1961); Moryca (1961); Karnkowskiego (1965); Jurkiewicza i Kowalczewskiego (1968); Karnkowskiego i Ołtuszyka (1968); Jurkiewicza (1975); Pożaryskiego i Dembowskiego (1983); Kotańskiego (1997); Karnkowskiego (1999, 2008); Buły (2000); Buły i Habryna (2008); Kowalskiej i in. (2000); Kowalskiej (2012): P – Pągów IG 1; M – Milanów IG 1; BW – Biała Wielka IG 1; S – Secemin IG 1; Wrz – Węgrzynów IG 1; J – Jaronowice IG 1; Wsz – Węgleszyn IG 1; Ł – Łopuszno IG 1; B – Brzegi IG 1; Jrz – Jędrzejów IG 1; PM – Potok Mały IG 1; KW – Książ Wielki IG 1

Fig. 8. Sub-Permian map of the Miechów Synclinorium and the Holy Cross Mountains, and neighbouring areas (the area of Jurkiewicz's projects, 1963–1976), compiled by the P.H. Karnkowski, based on a number of mapping studies: Czarnocki (1938); Karnkowski, Głowacki (1961); Moryc (1961); Karnkowski (1965); Jurkiewicz, Kowalczewski (1968); Karnkowski, Ołtuszyk (1968); Jurkiewicz (1975); Pożaryski, Dembowski (1983); Kotański (1997); Karnkowski P. H. (1999, 2008); Buła (2000); Buła, Habryn (2008); Kowalska et al. (2000); Kowalska (2012): P – Pągów IG 1; M – Milanów IG 1; BW – Biała Wielka IG 1; S – Secemin IG 1; Wrz – Węgrzynów IG 1; J – Jaronowice IG 1; Wsz – Węgleszyn IG 1; Ł – Łopuszno IG 1; B – Brzegi IG 1; Jrz – Jędrzejów IG 1; PM – Potok Mały IG 1; KW – Książ Wielki IG 1

cepcji Dadleza i Jaroszewskiego (1994) oraz Znoski (1998) tym, że na obszarze Małopolski wydzielono prowincję o konsolidacji kadomskiej zamiast kaledońskiej. Karnkowski (1999), nawiązując do pierwotnej nazwy masyw małopolski, zaproponowanej przez Pożaryskiego (1963), utrzymuje tę terminologię, lecz rozumie ją jako kompleks trzech bloków: kieleckiego, łysogórskiego i górnośląskiego (Karnkowski, 1999). Dosyć zbliżone stanowisko wyraża również Żelaźniewicz i in. (2020). Gdyby nie projekty wierceń Jurkiewicza w Niece Nidziańskiej oraz w zachodnim

i północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, nie byłoby możliwe połączenie różnych jednostek w spójny genetyczny obszar konsolidacji podłoża – prowincję kadomską.

Od początku obecnego stulecia badania z zastosowaniem nowoczesnych metod datowania skał i rozpoznawania zmian ich położenia w paleogeoprzestrzeni (paleomagnetyka i geochronologia izotopowa) zaczęły dostarczać coraz więcej danych potwierdzających kadomski wiek prekambryjskiego podłoża masywu małopolskiego i wspólną historię dryftu Baltiki i masywu małopolski, przynajmniej

od środkowego ediakaru (Bełka i in., 2000; Nawrocki, Poprawa, 2006; Nawrocki i in., 2007, 2021; Żelaźniewicz i in., 2020).

Dzięki licznym otworom wiertniczym zaprojektowanym przez Jurkiewicza (1963–1976), w dużej mierze rdzeniowanym, udało się zgromadzić bardzo bogaty materiał faktograficzny, który podlega kolejnym opracowaniom i syntezom. Autor artykułu, posiłkując się licznymi opracowaniami i publikacjami (Czarnocki, 1938; Karnkowski, Głowacki, 1961; Moryc, 1961; Jurkiewicz, Karnkowski, 1965; Jurkiewicz, Kowalczewski, 1968; Karnkowski, Ołtuszyk, 1968; Jurkiewicz, 1975; Pożaryski, Dembowski, 1983; Kotański, 1997; Karnkowski, 1999, 2008; Buła, 2000; Kowalska i in., 2000; Buła, Habryn, 2008; Kowalska, 2012), sporządził mapę podpermską niecki miechowskiej i Gór Świętokrzyskich oraz obszarów sąsiednich – rejon projektów Jurkiewicza, 1963–1976 (ryc. 8). Mapa ta dobrze ilustruje stosunki pomiędzy różnymi elementami strukturalnymi, jak np. wyniesienie Włoszczowej względem frontu nasunięć waryscyjskich; relację rejonu Gór Świętokrzyskich do ich zachodniego przedpola na skłonie masywu małopolskiego; stosunek Gór Świętokrzyskich do antyklinorium dolnego Sanu, czy wreszcie obraz wychodni osadów prekambryjskich na tle innych wydzieleni stratygraficznych.

Opisane w artykule wyniki wierceń dostarczyły danych nie tylko o utworach prekambryjskich i paleozoicznych, ale również o osadach mezozoicznych (por. Hakenberg, 1978, 1980). Warto się również odnieść do wyników badań utworów jurajskich i kredowych, które nie tylko przebadano stratygraficznie i sedymentologiczne, ale również wykorzystano je do regionalnych syntez geotektonicznych. W 1976 r. odbył się w Starachowicach 46. Zjazd PTG, na którym wiodącym tematem był rozwój bruzdy polskiej w permie i mezozoiku na obszarze Gór Świętokrzyskich i dalej – aż pod Karpatami (Kutek, Głazek, 1972; Głazek, Kutek, 1976). Podstawą tych opracowań były trzy przekroje paleogeologiczne; pierwszy z nich obejmował wschodni skłon wyniesienia Włoszczowej, ale ponieważ biegł równoległe do wyniesienia (prawie N-S), to w istocie dostarczał informacji o rozwoju bruzdy na północ, a nie na wschód, gdzie powinna się ona przedłużać z obszaru basenu polskiego. Dwa pozostałe przekroje były zlokalizowane w południowej części niecki miechowskiej.

W latach 80. i 90. XX w. trwały intensywne prace poszukiwawcze w utworach mezozoicznych zapadliska przedkarpackiego (południowa część synklinorium miechowskiego). Dzięki wysiłkom licznej rzeszy geologów udało się w znaczący sposób zmienić zasięgi niektórych jednostek litostratygraficznych. Okazało się, że miąższość utworów górnej jury jest tam dwa do trzech razy mniejsza (a dolnej kredy większa) niż pierwotnie przyjmowano (Maksym i in., 2001; Olszewska, 2001; Bobrek i in., 2002, 2003; Urbaniec i in., 2003, 2010; Gliniak i in., 2005; Gutowski i in., 2007; Matyja, 2008, 2009; Morycowa, Moryc, 2011). W tej sytuacji dalsze utrzymywanie poglądu o istnieniu w południowo-wschodniej Polsce bruzdy śródpolskiej (Kutek, Głazek, 1972; Głazek, Kutek, 1976; Kutek 1994) nie znajduje potwierdzenia w faktach. Pogląd ten negował Wdowiarz (1983), a i Żłonkiewicz (2004, 2006, 2011, 2015) na podstawie analizy osadów jurajskich w niecce miechowskiej wielokrotnie sygnalizował wątpliwości w tej sprawie.

PODSUMOWNIE DOKONAŃ H. JURKIEWICZA

Trzeba podkreślić, że projekt wykonania wierceń w celu rozpoznania budowy geologicznej regionu świętokrzyskiego i Poniidzia był jednym z największych przedsięwzięć realizowanych przez PIG. W realizacji tego projektu pomagali prof. dr. hab. Henrykowi Jurkiewiczowi jego współpracownicy z Oddziału Świętokrzyskiego PIG-PIB. Do ich ścisłego grona należeli Jerzy Woźniński, Jerzy Łabęcki i Andrzej Szczerba, a w realizacji prac uczestniczyli również: Halina Żakowa, Ludmiła Jagielska, Dobromira Maszońska, Genowefa Kowalczevska (z domu Rabiej), Maria Rup, Ewa Wróblewska, Edward Maszoński, Czesław Żak, Zbigniew Kowalczewski, Ludwik Lenartowicz i Tymoteusz Wróblewski.

Do obowiązków Henryka Jurkiewicza należało projektowanie wierceń i prowadzenie procesu ich zatwierdzania w CUG, nadzór nad wierceniami, wykonywanie dokumentacji wyników otworów, współpraca ze specjalistami z różnych dziedzin geologii w celu uzyskania jak najlepszych jakościowo opracowań cząstkowych i w końcu łączenie uzyskanych wyników do postaci tematycznych monografii. Tak w 1974 r. powstała praca habilitacyjna H. Jurkiewicza. To wszystko wydarzyło się z wiodącym udziałem H. Jurkiewicza w latach 1961–1977. Końcówka lat 70. XX w. była trudnym czasem poszukiwania przez prof. Jurkiewicza nowego miejsca pracy do realizacji swoich ambicji. Przez rok był kierownikiem Centralnego Laboratorium Przemysłu Naftowego w Wołominie, a później zdecydował się wrócić do Kielc, do Wyższej Szkoły Pedagogicznej (WSP, obecnie Uniwersytet im. Jana Kochanowskiego w Kielcach), gdzie w roku 1981 – już po uzyskaniu tytułu profesora – został rektorem, a później, aż do emerytury, był dyrektorem Instytutu Geografii WSP i kierownikiem Zakładu Geologii w tym instytucji.

Bardzo serdecznie dziękuję wszystkim Recenzentom za wnikliwe przeczytanie manuskryptu i zwrócenie uwagi na braki, przeoczenia oraz nadmiernie rozbudowane niektóre akapity. Usunięcie tych niedociągnięć z pewnością przyczyniło się do poprawy tekstu.

LITERATURA

- BEDNARCZYK W., JURKIEWICZ H., ORŁOWSKI S. 1965 – Lower Cambrian and its fauna from the Boring of Zaręby near Łągów (Holy Cross Mts). *Bull. Acad. Pol. Sci., Sér. Sci. géol. et géogr.*, 13: 231–236.
- BELKA Z., AHRENDT H., FRANKE W., WEMMER K. 2000 – The Baltica-Gondwana suture in central Europe: evidence from K-Ar ages of detrital muscovites and biogeographical data. [W:] W. Franke, V. Haak, O. Oncken and D. Tanner (red.), *Orogenic Processes: Quantification and Modelling in the Variscan Belt*. *Geol. Soc. London Spec. Publ.*, 179: 87–102.
- BOBREK L., GLINIĄK P., ŚWIETLIK B., URBANIEC A. 2002 – Utwory kredy dolnej w środkowej części przedgórza polskich Karpat – weryfikacja zasięgu na podstawie badań mikrofaunistycznych i sedymentologicznych. *Pr. Inst. Gór. Nafty i Gazu*, 116: 49–53.
- BUŁA Z. 2000 – Dolny paleozoik Górnego Śląska i zachodniej Małopolski. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 171.
- BUŁA Z., HABRYN R. 2008 – Atlas geologiczno-strukturalny paleozoicznego podłoża Karpat zewnętrznych i zapadliska przedkarpackiego. *Państw. Inst. Geol.*
- COMPSTON W., SAMBRIDGE M.S., REINFRANK R.F., MOCZYDŁOWSKA M., VIDAL G., CLAESSESON S. 1995 – Numerical ages of volcanic rocks and the earliest faunal zone within the Late Precambrian of east Poland. *J. Geological Society, London*, 152: 599–611.
- CZARNOCKI J. 1938 – Ogólna Mapa Geologiczna Polski, ark. Kielce 1:100 000. *Państw. Inst. Geol.*

- DADLEZ R. 1997 – Epicontinental basins in Poland: Devonian to Cretaceous – relationships between the crystalline basement and sedimentary infill. *Geol. Quart.*, 41: 419–432.
- DADLEZ R., JAROSZEWSKI W. 1994 – Tektonika. PWN, Warszawa.
- DADLEZ R., KOWALCZEWSKI Z., ZNOSKO J. 1994 – Some key problems of the pre-Permian tectonics of Poland. *Geol. Quart.*, 38: 169–190.
- DZIEWIŃSKA L., PETECKI Z. 2004 – Kompleksowa interpretacja badań geofizycznych północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Instr. Met. Bad. Geol.*, 58.
- FIJAŁKOWSKA A. 1994 – Palynostratigraphy of the Lower and Middle Buntsandstein in NW part of the Holy Cross Mts., Poland. *Geol. Quart.*, 38: 59–96.
- FIJAŁKOWSKA-MADER A., MALEC J. 2011 – Biostratigraphy of the Emsian to Eifelian in the Holy Cross Mountains (Poland). *Geol. Quart.*, 55 (2): 109–138.
- FIJAŁKOWSKA-MADER A., ZŁONKIEWICZ Z., WAŚKIEWICZ K. (red.) 2021 – Mniszków IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 158.
- GLINIĄK P., GUTOWSKI J., URBANIEC A. 2005 – Budowle organiczne w utworach górnej jury przedgórze Karpat: aktualny stan rozpoznania na podstawie interpretacji materiałów sejsmicznych i wiertniczych w kontekście poszukiwań złóż węglowodorów. *Tomy Jurajskie*, 3: 29–44.
- GŁĄZEK J. 1993 – Orogen kaledoński w Polsce? Streszczenia referatów wygłoszonych na posiedzeniach poznańskiego oddziału PTG, 3: 15–18.
- GŁĄZEK J. 1995 – A Caledonian orogen in Poland? (VORTRAG). *Nachr. Dt. Geol. Ges.*, 54: 74–75.
- GŁĄZEK J., KUTEK J. 1976 – Powaryscyjski rozwój geotektoniczny obszaru świętokrzyskiego. *Przewodnik XLVIII Zjazdu PTG*. Wyd. Geol., Warszawa: 14–51.
- GŁĄZEK J., KARWOWSKI Ł., RACKI G., WRZOŁEK T. 1981 – The early Devonian continental: marine succession at Chęciny in the Holy Cross Mts, and its palaeographic and tectonic significance. *Acta Geol. Pol.*, 3–4: 233–254.
- GŁOWACKI E., KARNKOWSKI P. 1963 – Porównanie górnego prekambriu (ryfeju) przedgórze Karpat środkowych z serią zielonych łupków Dobrużdy. *Kwart. Geol.*, 7 (2): 187–195.
- GŁOWACKI E., KARNKOWSKI P., ŻAK C. 1963 – Prekambrium i kambrium w podłożu przedgórze Karpat środkowych i w Górach Świętokrzyskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 33 (3): 321–339.
- GŁOWACKI E., JURKIEWICZ H., KARNKOWSKI P. 1966 – Geologia rejonu Przemysła w świetle głębokich wierceń. *Kwart. Geol.*, 10 (1): 211–249.
- GŁOWACKI E., SENKOWICZOWA H. 1969 – Uwagi o rozwoju triasu na obszarze południowo-wschodniej Polski. *Kwart. Geol.*, 13 (2): 338–356.
- GUTOWSKI J., URBANIEC A., ZŁONKIEWICZ Z., BOBREK L., ŚWIETLIK B., GLINIĄK P. 2007 – Stratygrafia górnej jury i dolnej kredy środkowej części przedpola polskich Karpat. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 426: 1–26.
- HAKENBERG M. 1978 – Paleotektonika i paleogeografia północnej części niecki miechowskiej w albie i cenomanie. *Stud. Geol. Pol.*, 58: 7–97.
- HAKENBERG M. 1980 – Dependence of the thickness of Permian to Jurassic sediments in the Miechów Basin on major faults. *Acta Geol. Pol.*, 30 (4): 471–483.
- JACHOWICZ-ZDANOWSKA M. 2011 – Organic microfossil assemblages from the late Ediacaran rocks of the Małopolska Block, southeastern Poland. *Geol. Quart.*, 55 (2): 85–94.
- JAGIELSKA L. 1962 – Wstępne wyniki badań mikroskopowych w wierceniu Bazów 1. *Kwart. Geol.*, 7 (4): 736–737.
- JAGIELSKA L. 1965 – Nowe dane o mikroflorze eokambriu i najniższego kambriu antyklinorium klimontowskiego. *Kwart. Geol.*, 9 (3): 499–509.
- JAWOROWSKI K., JURKIEWICZ H., KOWALCZEWSKI Z. 1967 – Sinian i paleozoik z otworu wiertniczego Jaronowice IG 1. *Kwart. Geol.*, 11 (1): 21–36.
- JURKIEWICZ H. 1965a – Problemy strukturalne niecki Nidy i obrzeżenia Gór Świętokrzyskich oraz możliwość występowania na tych obszarach ropy naftowej i gazu. *Prz. Geol.*, 14 (8): 339–342.
- JURKIEWICZ H. 1965b – Profil wiercenia w Bożej Woli. *Prz. Geol.*, 14 (9): 378–380.
- JURKIEWICZ H. 1969 – Profil geologiczny wiercenia Jaronowice IG 1. *Prz. Geol.*, 18 (4): 177–179.
- JURKIEWICZ H. 1970 – Perspektywy ropo- i gazonośności centralnej części Niecki Nidy. *Sur. Miner.*, 4: 91–95.
- JURKIEWICZ H. 1971 – Węglębna budowa geologiczna okolic Łagowa. *Biul. Inst. Geol.*, 242: 5–27.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1973 – Węgrzynów IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 7.
- JURKIEWICZ H. 1974a – Rozwój triasu na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej. *Kwart. Geol.*, 18 (1): 90–117.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1974b – Węgleszyn IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 19.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1974c – Miłanów IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 21.
- JURKIEWICZ H. 1975 – Budowa geologiczna podłoża mezozoiku centralnej części niecki miechowskiej. *Biul. Inst. Geol.*, 283: 5–100.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1978 – Pağów IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 33.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1976 – Jaronowice IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 34.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1980a – Potok Mały IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 51.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1980b – Radwanów IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 52.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1988 – Studzianna IG 2. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 64.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1990 – Włoszczowa IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 70.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1991a – Książ Wielki IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 71.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1991b – Biała Wielka IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 74.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1993 – Boża Wola IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 76.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1994 – Secemin IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 77.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1995 – Brzegi IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 80.
- JURKIEWICZ H. (red.) 1999 – Jędrzejów IG 1. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 92.
- JURKIEWICZ H. 2005 – Małe kroki w szeroki świat. *Wszechnica Świętokrzyska*, Kielce.
- JURKIEWICZ H., KARNKOWSKI P. 1959 – O wieku warstw inoceramowych płaszczowiny magurskiej w okolicy Gorlic. *Acta Geol. Pol.*, 9 (1): 17–58.
- JURKIEWICZ H., KARNKOWSKI P. 1961 – Poziom spiralisowy w tertonie Przedgórze Karpat. *Prz. Geol.*, 10 (1): 24–28.
- JURKIEWICZ H., KOWALCZEWSKI Z. 1968 – Sinan w podłożu Niecki Nidy. *Prz. Geol.*, 17 (5): 245.
- JURKIEWICZ H., WOŃSKI J. 1970 – Projekt badań geologicznych w północnym i zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *Nar. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.-PIB*.
- JURKIEWICZ H., ŻAKOWA H. 1961 – Perspektywy występowania ropy naftowej w paleozoiku świętokrzyskim. *Prz. Geol.*, 10 (8): 339–342.
- JURKIEWICZ H., ŻAKOWA H. 1965 – Dotychczasowe wyniki badań geologicznych w rejonie Łagowa. *Kwart. Geol.*, 9 (2): 452–453.
- JURKIEWICZ H., KOWALCZEWSKI Z., WIERZBOWSKI A. 1969 – Przekrój geologiczny przez osady permsko-mezozoiczne niecki nidziańskiej. *Kwart. Geol.*, 13 (3): 604–618.
- KARNKOWSKI P. 1965 – Mapa geologiczno-strukturalna Przedgórze Karpat północnych. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- KARNKOWSKI P. 1993 – Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce, t. 2 – Karpaty i zapadlisko przedkarpackie, *Towarzystwo Geosynoptyków Geos AGH*, Kraków.
- KARNKOWSKI P., GŁOWACKI E. 1961 – O budowie geologicznej utworów podmiocenijskich przedgórze Karpat środkowych. *Kwart. Geol.*, 5 (2): 372–423.
- KARNKOWSKI P., OŁTUSZYK S. 1968 – Atlas geologiczny przedgórze Karpat. *Inst. Geol.*
- KARNKOWSKI P., POŻARYSKI W., TOMCZYK H. 1974 – Masyw małopolski. Budowa geologiczna Polski, t. 4. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- KARNKOWSKI P.H. 1999 – Origin and evolution of the Polish Rotliegend Basin. *Polish Geological Institute Sp. Pap.*, 3.
- KARNKOWSKI P.H. 2008 – Regionalizacja tektoniczna Polski – Niż Polski. *Prz. Geol.*, 56: 895–903.
- KOTAŃSKI Z. (red.) 1997 – Atlas geologiczny Polski: Mapy geologiczne ścięcia poziomego, 1:750 000. *Państw. Inst. Geol.*
- KOWALCZEWSKI Z. 1979 – Osady preholmiowe na południowych peryferiach Gór Świętokrzyskich i w podłożu niecki miechowskiej. *Kwart. Geol.*, 23 (4): 948–949.
- KOWALCZEWSKI Z. 1981 – Litostratygrafia wendy w Górach Świętokrzyskich i Niece Miechowskiej. *Przewodnik 53. Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, Kielce, 6-8.09.1981 r.
- KOWALSKA S. 2012 – Granica diagenety/anchimetamorfizmu w skałach najwyższego proterozoiku i kambriu ze wschodniej części bloku małopolskiego wyznaczona na podstawie badań minerałów ilastych. *Inst. Nafty i Gazu*.
- KOWALSKA S., KRANC A., MAKSYM A., ŚMIST P. 2000 – Budowa geologiczna podłoża miocenu w północno-wschodniej części zapadliska przedkarpackiego, w rejonie Lubaczów–Biszcza. *Nafta–Gaz*, 56: 158–178.
- KOWALSKI W.R. 1983 – Stratigraphy of the Upper Precambrian and lowest Cambrian strata in southern Poland. *Acta Geol. Pol.*, 33: 183–218.
- KRÄUTNER H.G., MURESAN M., SEGHEDI A. 1988 – Precambrian of Dobrogea. [W:] V. Zoubek (red.), *Precambrian in Younger Fold Belts*. Wiley and Sons, Chichester: 361–380.

- KRZEMIŃSKI L. 1999 – Anorogeniczne piaskowce karbonu z północno-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 47: 978–986.
- KUTEK J., GŁAZEK J. 1972 – The Holy Cross area, Central Poland, in the Alpine cycle. *Acta Geol. Pol.*, 22: 603–653.
- KUTEK J. 1994 – Jurassic tectonic events in south-eastern cratonic Poland. *Acta Geol. Pol.*, 44 (3–4): 167–221.
- MAKSYM A., BASZKIEWICZ A., GREGOSIEWICZ Z., LISZKA B., ZDANOWSKI P. 2001 – Środowiska sedymentacji i właściwości zbiornikowe utworów najwyższej jury i kredy dolnej w rejonie Brzeżówka-Zagorzycze na tle budowy geologicznej S części zapadliska przedkarpackiego. *Prz. Geol.*, 49 (5): 401–407.
- MALEC J. 2015 – Biostratygrafia utworów dewonu i karbonu z centralnej części masywu małopolskiego na podstawie konodontów. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 462: 41–82.
- MATYJA B.A. 2008 – Problem przebiegu południowo-wschodniej części bruzdy śródpolskiej w późnej jurze. *Kwart. AGH Geologia*, 34 (3/1): 195–196.
- MATYJA B.A. 2009 – Development of the Mid-Polish Trough versus Late Jurassic evolution in the Carpathian Foredeep area. *Geol. Quart.*, 53 (1): 49–62.
- MIZERSKI W. 1995 – Geotectonic evolution of the Holy Cross Mts in Central Europe. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 372: 1–47.
- MIZERSKI W. 1996 – Czy w Górach Świętokrzyskich są kaledonidy? *Prz. Geol.*, 44: 381–385.
- MORAWSKA A. 1993 – Permian – Lower Triassic Early Sedimentation in the Silesian-Małopolska Area. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.*, 41: 191–200.
- MORAWSKA A., STUPNICKA E. 1985 – Północno-zachodni zasięg masywu małopolskiego i pozycja tektoniczna wyniesienia Włoszczowej. *Prz. Geol.*, 33 (11): 602–607.
- MORYC W. 1961 – Budowa geologiczna rejonu Lubaczowa. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 31 (1): 47–83.
- MORYC W. 1971 – Trias przedgórz Karpat środkowych. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 41 (3): 419–486.
- MORYC W., ŁYDKA K. 1990 – Sedimentation and tectonics of the Upper Proterozoic-Lower Cambrian deposits of the Southern Małopolska Massif (SE Poland). *Kwart. Geol.*, 44 (1): 47–58.
- MORYCOWA E., MORYC W. 2011 – Górnourajski-?dolnokredowy kompleks węglanowy w rejonie Dąbrowy Tarnowskiej-Szczucina (Przedgórze Karpat). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 447: 25–48.
- NARKIEWICZ M. 2002 – Ordovician through earliest Devonian development of the Holy Cross Mts. (Poland): constraints from subsidence analysis and thermal maturity data. *Geol. Quart.*, 46 (3): 255–266.
- NARKIEWICZ M., DADLEZ R. 2008 – Geologiczna regionalizacja Polski – zasady ogólne i schemat podziału w planie podkenozoicznym i podpermskim. *Prz. Geol.*, 56: 391–397.
- NARKIEWICZ M., NARKIEWICZ K., TURNAU E. 2011 – Rozwój sedymentacji dewońskiej w basenie łysogórsko-radomskim i lubelskim. [W:] Narkiewicz M. (red.), *Baseny dewońskie południowo-wschodniej Polski*. Pr. Państw. Inst. Geol., 196: 289–318.
- NAWROCKI J., POPRAWA P. 2006 – Development of Trans-European Suture Zone in Poland: from Ediacaran rifting to Early Palaeozoic accretion. *Geol. Quart.* 50 (1): 59–76.
- NAWROCKI J., DUNLAP J., PECSKAY Z., KRZEMIŃSKI L., ŻYLIŃSKA A., FANNING M., KOZŁOWSKI W., SALWA S., SZCZEPANIK Z., TRELA W. 2007 – Late Neoproterozoic to Early Palaeozoic palaeogeography of the Holy Cross Mountains (Central Europe): an integrated approach. *J. Geol. Soc., London*, 164: 405–423.
- OLSZEWSKA B. 2001 – Stratygrafia malmu i neokomu podłoża Karpat fliszowych i zapadliska w świetle nowych danych mikropaleontologicznych. *Prz. Geol.*, 49 (5): 451.
- ORŁOWSKI S. 1975 – Jednostki litostratigraficzne kambru i górnego prekambru Gór Świętokrzyskich. *Acta Geol. Pol.*, 25 (3): 431–448.
- PAWŁOWSKI S. 1983 – O historii odkrycia złóż siarki rodzimej w Polsce (1952–1982). *Kwart. Hist. Nauk. Tech.*, 28 (2): 405–424.
- POŻARYSKI W. 1956 – Podział strukturalno-geologiczny Polski jako podstawa badań. *Prz. Geol.*, 4: 237–241.
- POŻARYSKI W. 1963 – Jednostki geologiczne Polski. *Prz. Geol.*, 12: 4–10.
- POŻARYSKI W., DEMBOWSKI Z. 1983 – Mapa geologiczna Polski i krajów ościennych bez utworów kenozoicznych, mezozoicznych i permjskich, 1 : 1 000 000. *Inst. Geol.*
- POŻARYSKI W., KARNKOWSKI P. (red.) 1992 – Tectonic map of Poland during the Variscan time, 1:1 000 000. *Inst. Geol.*
- ROMANEK A., RUP M. 1990 – Podział litostratigraficzny dewonu w profilu otworu wiertniczego Kowala 1. *Kwart. Geol.*, 34 (2): 221–242.
- SAMSONOWICZ J. 1955 – O górnym prekambrze (ryfeju) w Polsce. *Prz. Geol.*, 3 (12): 558–559.
- STUPNICKA E. 1988 – Polish Caledonides and their relations to the other European Caledonides. *A Discussion. Ann. Soc. Geol. Pol.*, 58: 481–485.
- STUPNICKA E. 1996 – Tektonika synkliny międzygórskiej w świetle badań mikrograwimetrycznych. *Prz. Geol.*, 44: 291–297.
- STUPNICKA E., ZIÓŁKOWSKI R. 2001 – Relacje tektoniczne między synkliną międzygórską a synklinorium kielecko-łagowskim i jednostką łysogórską (Góry Świętokrzyskie). *Prz. Geol.*, 49: 901–909.
- SZCZEPANIK Z., TRELA W., SALWA S. 2004 – Kambry górny we wschodniej części regionu kieleckiego Gór Świętokrzyskich – komunikat wstępny. *Prz. Geol.*, 52 (9): 895–898.
- SZCZEPANIK Z. (red.) 2019 – Zareby IG 2. Prof. Głęb. Otw. Wiert. Państw. Inst. Geol., 155.
- SZULCZEWSKI M. 1977 – Główne regiony fałdalne w paleozoiku Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 25 (8–9): 428–432.
- SZULCZEWSKI M., BELKA Z., SKOMPSKI S. 1996 – The drowning of a carbonate platform: an example from the Devonian-Carboniferous of the southwestern Holy Cross Mountains, Poland. *Sediment. Geol.*, 106: 21–49.
- ŚWIDROWSKA J., HAKENBERG M., POLUHTOVIČ B., SEGHEDI A., VIŠNÁKOV I. 2008 – Evolution of the Mesozoic basins on the southwestern edge of the East European Craton (Poland, Ukraine, Moldova, Romania). *Studia Geol. Pol.*, 130.
- TASZEK B. 1962 – Fameńskie łupki bitumiczne w rejonie Zareb. *Kwart. Geol.*, 6: 366–372.
- URBANIEC A., ŚWIETLIK B. 2003 – Weryfikacja stratygrafii utworów wyższej górnej jury i niższej dolnej kredy w środkowej części przedgórz Karpat w świetle nowych danych mikropaleontologicznych. *Tomy Jurajskie*, 1: 105–110.
- URBANIEC A., BOBREK L., ŚWIETLIK B. 2010 – Litostratygrafia i charakterystyka mikropaleontologiczna utworów kredy dolnej w środkowej części przedgórz Karpat. *Prz. Geol.*, 58 (12): 1161–1175.
- WAGNER R. 1994 – Stratygrafia osadów i rozwój basenu cechsztyńskiego na Niżu Polskim. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 146.
- WDOWIARZ S. 1983 – Zagadnienie południowo-wschodniego przedłużenia aulakogenu środkowopolskiego w geosynklinie karpackiej. *Prz. Geol.*, 31 (1): 15–21.
- WÓJCIK K. 2015 – The uppermost Emsian and lower Eifelian in the Kielce Region of the Holy Cross Mts. Part I: Lithostratigraphy. *Acta Geol. Pol.*, 65: 141–179.
- ZŁONKIEWICZ Z. 2004 – Rozwój paleotektoniczny niecki miechowskiej na tle basenu jurajskiego bruzdy śródpolskiej. [W:] *Abstrakty referatów z konferencji Jurassica. Tomy Jurajskie*, 2: 162–163.
- ZŁONKIEWICZ Z. 2006 – Ewolucja basenu niecki miechowskiej w jurze jako rezultat regionalnych przemian tektonicznych. *Prz. Geol.*, 54 (6): 534–540.
- ZŁONKIEWICZ Z. 2011 – Co z tą bruzdą? – czyli jurajski basen epikontynentalny widziany z niecki Nidy. [W:] Zieliński A. (red.), *Znane fakty – nowe interpretacje w geologii i geomorfologii*. Inst. Geogr. Univ. J. Kochanowskiego, Kielce: 93–107.
- ZŁONKIEWICZ Z. 2015 – Zbiornik jurajski na terenie północnej Małopolski – bruzda śródpolska czy otwarty szelf Tetydy? [W:] Skompski S., Żylińska A. (red.), *Ekstensja i inwersja powaryscyjskich basenów sedymentacyjnych. Materiały konferencyjne 84. Zjazdu Naukowego PTG. Państw. Inst. Geol.-PIB*: 106.
- ZNOSKO J. 1962 – Obecny stan znajomości budowy geologicznej głębokiego podłoża pozakarpaciejskiej Polski. *Kwart. Geol.*, 6 (3): 465–511.
- ZNOSKO J. 1963 – Problemy tektoniczne obszaru pozakarpaciejskiej Polski. *Pr. Inst. Geol.* 30 (4): 71–109.
- ZNOSKO J. 1965 – Problem kaledonidów i granicy platformy prekambryjskiej w Polsce. *Biul. Inst. Geol.* 188: 5–72.
- ZNOSKO J. 1990 – W sprawie zbadania granicy między proterozokiem i kambrem w Polsce. *Kwart. Geol.*, 34 (1): 137–148.
- ZNOSKO J. (red.) 1998 – *Atlas tektoniczny Polski*. Państw. Inst. Geol.
- ZNOSKO J. 2000 – Nowe, nieznane dane o kaledońskich – alpinotypnych fałdowaniach w Górach Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 48: 401–409.
- ŻAK C. 1963 – Wstępne wyniki wiercenia w Bazowie. *Kwart. Geol.*, 7: 566–567.
- ŻAK C. 1965 – Wyniki badań otworu wiertniczego Bazów IG 1. *Kwart. Geol.*, 9: 461–463.
- ŻAK C. 1966 – Problem granicy kambru z eokambrem w Górach Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 10: 1175–1177.
- ŻAKOWA H., JAGIELSKA L. 1970 – Najstarsze skamieniałości dolnego kambru Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 14 (1): 9–37.
- ŻELAZNIEWICZ A., BUŁA Z., FANNING M., SEGHEDI A., ŻABA J. 2009 – More evidence on Neoproterozoic terranes in Southern Poland and southeastern Romania. *Geol. Quart.*, 53 (1): 93–124.
- ŻELAZNIEWICZ A., OBERC-DZIEDZIC T., SLAMA J. 2020 – Baltica and the Cadomian orogen in the Ediacaran–Cambrian: a perspective from SE Poland. *Int. Jour. Earth Sci.*, 109: 1503–1528.
- ŻYLIŃSKA A. 2013 – Ewolucja zespołów trylobitowych z drugiego i trzeciego oddziału kambru Gór Świętokrzyskich i ich znaczenie biogeograficzne. *Prz. Geol.*, 61 (1): 30–39.

Praca wpłynęła do redakcji 21.01.2024 r.
Akceptowano do druku 12.07.2024 r.