

PAWEŁ HENRYK KARNKOWSKI

## Analiza facjalna utworów czerwonego spągowca w północnej części monokliny przedsudeckiej (rejon Poznań-Śrem)

### FACIES ANALYSIS OF THE ROTLIEGENDES IN THE NORTHERN PART OF THE FORE-SUDETIC MONOCLINE (POZNAŃ-ŚREM REGION)

**STRESZCZENIE:** Na podstawie kilkunastu wierceń z północnej części monokliny przedsudeckiej przedstawiono litologię, litostratygrafię i warunki sedimentacji czerwonego spągowca oraz wskazano na udział ruchów synsedymencyjnych w epoce dolnego permu. Zróżnicowanie facjalne i miąższościowe osadów klastycznych spowodowane jest synsedymencyjną dolnopermską tektoniką blokową. Napięcie pionowych ruchów bloków podłoża było zmienne w czasie czerwonego spągowca i sprzyjało wielokrotnej redepozycji osadów.

#### WSTĘP

W pracy przedstawiono analizę facjalną utworów klastycznych czerwonego spągowca z obszaru obejmującego północną część monokliny przedsudeckiej (rejon Poznań-Śrem). Z wykonanych na tym obszarze otworów sprofilowano: Siekierki Wlk 1 i 3, Poznań GN-1, Rogalin 1, Stęszew 1, Młodasko 1, Polwica 1, Kaleje 2, 3, 4, 5, 6, 7, Solec 1, Śrem 1, Dolsk 1, Wyrzeka 1. Ponadto wykorzystano materiały archiwalne z wierceń: Środa IG-3, Kórnik 1, Kościan 1, Donatowo 1, Młodasko 4.

Przy ustalaniu profilów litostratygraficznych poszczególnych otworów wykorzystano wykresy profilowania gamma i neutron-gamma, które posłużyły także do wyznaczenia granicy pomiędzy dolnokarbońskim podłożem a utworami dolnopermskimi. Pomiarzy te pozwalają również na przesłedzenie warstw ilastych oraz poziomów zlepieńców wśród utworów piaszczystych.

Przy zestawianiu map, dla wyznaczenia głównych stref dyslokacyj-

nych, posłużono się czasowymi mapami poziomu  $Z_1$  (spąg cechsztynu). Należy zaznaczyć, że część uskoków, szczególnie w rejonie Kalej oraz uskok Środa-Donatowo, poprowadzono tylko na podstawie profilów wierceń i wyników analizy facjalnej osadów tego regionu. Dla uproszczenia oraz z braku dostatecznej ilości faktów przyjęto wszystkie uskoki jako pionowe.

Na podstawie licznych materiałów wiertniczych, związanych z poszukiwaniami złóż miedzi i bituminów (Wyżykowski 1964; Kłapciński 1967, 1971; Sokołowski 1967) omówiono główne zagadnienia litologii, sedymentacji, stratygrafii i paleogeografii czerwonego spągowca monokliny przedsudeckiej.

Za udostępnienie materiałów z wierceń autor serdecznie dziękuje mgr inż. L. Ci-maszewskiemu, mgr inż. S. Solakowi, mgr inż. T. Żołnierczukowi, zaś mgr E. Głowackiemu i mgr Z. Rydzewskiej za wypożyczenie szlifów. Osobne podziękowanie autor składa dr hab. P. Roniewiczowi oraz prof. dr hab. J. Kutkowi za życzliwe uwagi i dyskusje.

#### CHARAKTERYSTYKA LITOLOGICZNA PODŁOŻA PERMU

Skały podłoża permu na badanym obszarze zostały nawiercone w piętnastu otworach: Poznań 1, Donatowo 1, Siekierki 3, Śrem 1, Stęszew 1, Bytyń 2, Młodasko 4, Kościan 1, Dolsk 1, Kaleje 2, 3, 4, 6, Polwica 1, Solec 1. Osady te wykształcone są w postaci przeławicających się pakietów piaskowców i łupków barwy ciemnoszarej z odcieniem fioletowym. Są one silnie zdiagenezowane, a partie mułowcowo-ilaste wykazują oddzielność wzdłuż uławicenia. Upad jest zmienny i waha się od 20° do 80°. Poza tym, w niektórych profilach, np. Kaleje 5, obserwuje się silne zmięcenie tektoniczne.

W wierceniach Siekierki 3, Śrem 1, Dolsk 1, Donatowo 1, napotkano spory (Krawczyńska-Grocholska 1975, Krawczyńska-Grocholska & Grocholski 1976), które wskazują na karbon dolny i dolną część namuru.

#### LITOLOGIA I STRATYGRAFIA CZERWONEGO SPĄGOWCA

Podstawową trudnością dokładnego podziału stratygraficznego czerwonego spągowca w monoklinie przedsudeckiej jest ubóstwo skamieniałości. Szczątki skorupiaków napotkano jedynie w południowej części monokliny przedsudeckiej (Kłapciński 1971), tylko w ilastych partiach dolnej części czerwonego spągowca. Wskazują one na brackiczne lub limniczne warunki życia. Ich obecność została stwierdzona również w osadach karbonu górnego Anglii i górnego czerwonego spągowca Francji (*vide* Kłapciński 1971). Głównym zatem kryterium podziału stratygraficznego omawianego obszaru są cechy litologiczne i ich zmienność. W nawiązaniu

do innych obszarów (por. Kłapciński 1971, Głowacki 1973) i na podstawie sprofilowanych wierceń, można osady czerwonego spągowca na obszarze Poznań-Śrem ująć w poniższy nieformalny podział litostratygraficzny (tab. 1).

Tabela (Table) 1. Podział litostratygraficzny czerwonego spągowca w rejonie Poznań-Śrem (Lithostratigraphic division of the Rotliegendes in the Poznań-Śrem region)

grupa czerwonego spągowca	podgrupa saksanu	ogniwo zlepieńców soleckich Solec Conglomerate Member	
	Saxonian Subgroup	formacja piaskowców z Siekierzek Siekierki Sandstone Formation	
Rotliegendes Group	podgrupa autunu	ogniwo Polwica zlepieńców Conglomerate z Polwicy Member	formacja Młodaska porfirów kwarcowych Młodaska Formation
	Autunian Subgroup	formacja trachybazaltów Wyrzeki Wyrzeka Trachybasalt Formation	
		formacja Dolska Dolsk Formation	
		ogniwo Kaleje zlepieńców Conglomerate z Kalej Member	

#### CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH JEDNOSTEK LITOSTRATYGRAFICZNYCH

##### PODGRUPA AUTUNU

Do tej podgrupy zaliczono wszystkie produkty działalności wulkanicznej (formacja trachybazaltów Wyrzeki, formacja porfirów kwarcowych Młodaska) oraz skały osadowe (formacja Dolska) występujące pomiędzy dolnokarbońskim podłożem a wulkanitami.

**Formacja Dolska.** — Formacja ta została nawiercona w pięciu otworach: Dolsk 1, Wyrzeka 1, Śrem 1, Kaleje 2 i 5 (fig. 1, 4). Najbardziej typowy profil występuje w wierceniu Dolsk 1. Na osadach dolnego karbonu leży 60-metrowa seria składająca się z przewarstwień piaskowców i zlepieńców o upadzie 10–30°; piaskowce są drobnoziarniste z dużą domieszką substancji ilastej, a zlepieńce — złożone ze źle obtoczonych okruchów kwarcu, litytów i piaskowców szarogłazowych. Powyżej występuje 70 metrów brunatnych łupków ilastych, dobrze zdiagenezowanych prawdopodobnie na skutek metamorfizmu termicznego. Osady formacji Dolska pokrywają skały wylewne typu trachybazaltów.

W otworze Wyrzeka 1, pod skałami wylewnymi stwierdzono brunatne mułowce oraz drobnoziarniste piaskowce brunatnowiśniowe o upadzie ok. 40°. Spągu ich nie osiągnięto. Osady te można prównywać ze środkową częścią profilu Dolska.

W otworze Śrem 1 (fig. 1), osiem metrów osadów, na podstawie ich podobieństwa litologicznego do profili Dolska i Kalej, zaliczono do formacji Dolska. Uży-

skany profil jest bardzo zróżnicowany. W spągu występuje trzy metry zlepieńców należących prawdopodobnie do ogniwa zlepieńców z Kalej. Nad nimi stwierdzono trzy metry łowców barwy ciemnobrunatnej, które podścielają ok. 1,2 m zlepieńców złożonych z okruchów dolnokarbońskich piaskowców i łupków. Wielkość okruchów waha się od 0,5 do 3 cm, obtoczenie ich jest średnie, wysortowanie słabe, lecz wykazują orientację w ułożeniu. Nad zlepieńcami występuje 80 cm łowców barwy brunatnej, termicznie zmienionych, z okruchami skał wylewnych i skupieniami kalcytu. Okruchy skał wylewnych i termiczna zmiana osadów mogą wskazywać na erozyjne usunięcie pokrywy wulkanitów.

*Ogniwo zlepieńców z Kalej.* — Ogniwo to charakteryzuje się znaczną miąższością i odmiennym wykształceniem litologicznym w stosunku do pozostałych profili formacji Dolska. Cechą charakterystyczną zlepieńców jest dobre wysortowanie i obtoczenie okruchów złożonych głównie z piaskowców i łupków karbonu dolnego, spojonych brunatną substancją ilastą. Tekstura kierunkowa — wyrażona imbrykacją otoczków. Upad ok. 50°. Miąższość ogniwa w otworze Kaleje 5 wynosi 20 m, a w otworze Kaleje 2, gdzie nie osiągnięto ich spągu, 115 m.

Osady formacji Dolska są zróżnicowane litologicznie, lecz bardziej szczegółowy jej podział na ogniwa i warstwy trudno byłoby stosować praktycznie. Utwory te tworzyły się prawdopodobnie na obszarze silnie zróżnicowanym morfologicznie — stąd nawet w bliskim sąsiedztwie występują odmiennie osady — oraz były wielokrotnie erodowane i zachowały się tylko pod przykryciem skał wylewnych.

*Formacja trachybazaltów Wyrzeki.* — Zasięg występowania skał wulkanicznych tej formacji został udokumentowany w dwóch rejonach (fig. 5); w rejonie Wyrzeki — otworami Donatowo 1, Dolsk 1, Wyrzeka 1, oraz w rejonie Kalej (otwory Kaleje 2 i 5) oraz Polwica 1 (fig. 1—2). Współcześnie utwory te występują w formie oddzielnie zachowanych płytów, lecz należy sądzić, że pierwotnie pokrywały one znacznie większy obszar. Przemawia za tym duże podobieństwo składu i budowy wewnętrznej skał wylewnych obu wymienionych rejonów oraz występowanie pomiędzy płatami wulkanitów skał osadowych zmienionych termicznie, a obecnie bez pokrywy skał wylewnych (np. Śrem 1). Dopiero intensywna erozja, która nastąpiła po fazie saalskiej, doprowadziła do zniszczenia części osadów autunu.

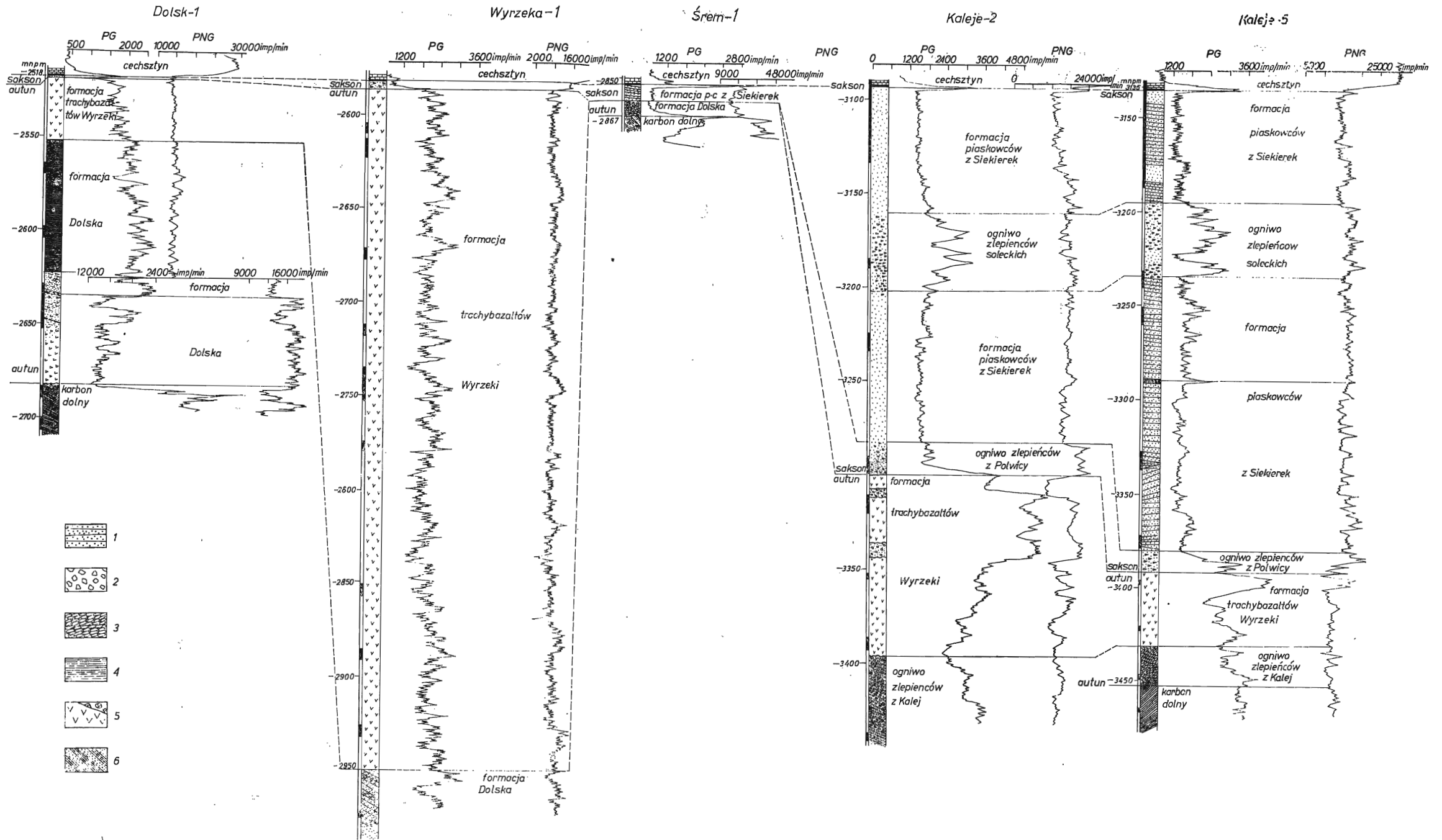
Wulkaniczne skały rejonu Wyrzeki to trachybazalty. W szlifach obserwuje się strukturę ofitową lub intersertalną. W cieście skalnym tkwią fenokryształy plagioklazów, skaleni potasowych, piroksenów i amfiboli, które są silnie zmienione wskutek wtórnych procesów, głównie metasomatozy hydrotermalnej. Cała skała jest zwykle zabarwiona na kolor brązowy od rozproszonego pyłu hematytowego. Często obojętne skały wylewne charakteryzują się teksturą migdałowcową z pęcherzami pogazowymi wypełnionymi opalem i chalcedonem, węglanami oraz chlorytami.

W otworze Kaleje 2 skały wylewne przedzielone są co najmniej dwoma poziomami zlepieńców, złożonych wyłącznie z okruchów niżej leżących skał wulkanicznych. Natomiast w profilu Polwica 1 występują tylko zlepieńce, zbudowane z tufu ilasto-hematytowego zawierającego okruchy trachybazaltów.

Obecność poziomów zlepieńców świadczy o wieloetapowej działalności wulkanicznej. Brak takich poziomów w części południowej występowania wulkanitów sugeruje, że był to obszar alimentacyjny dla zlepieńców śródwulkanicznych (ataksytów), a transport materiału klastycznego odbywał się z rejonu Donatowa w kierunku Polwicy.

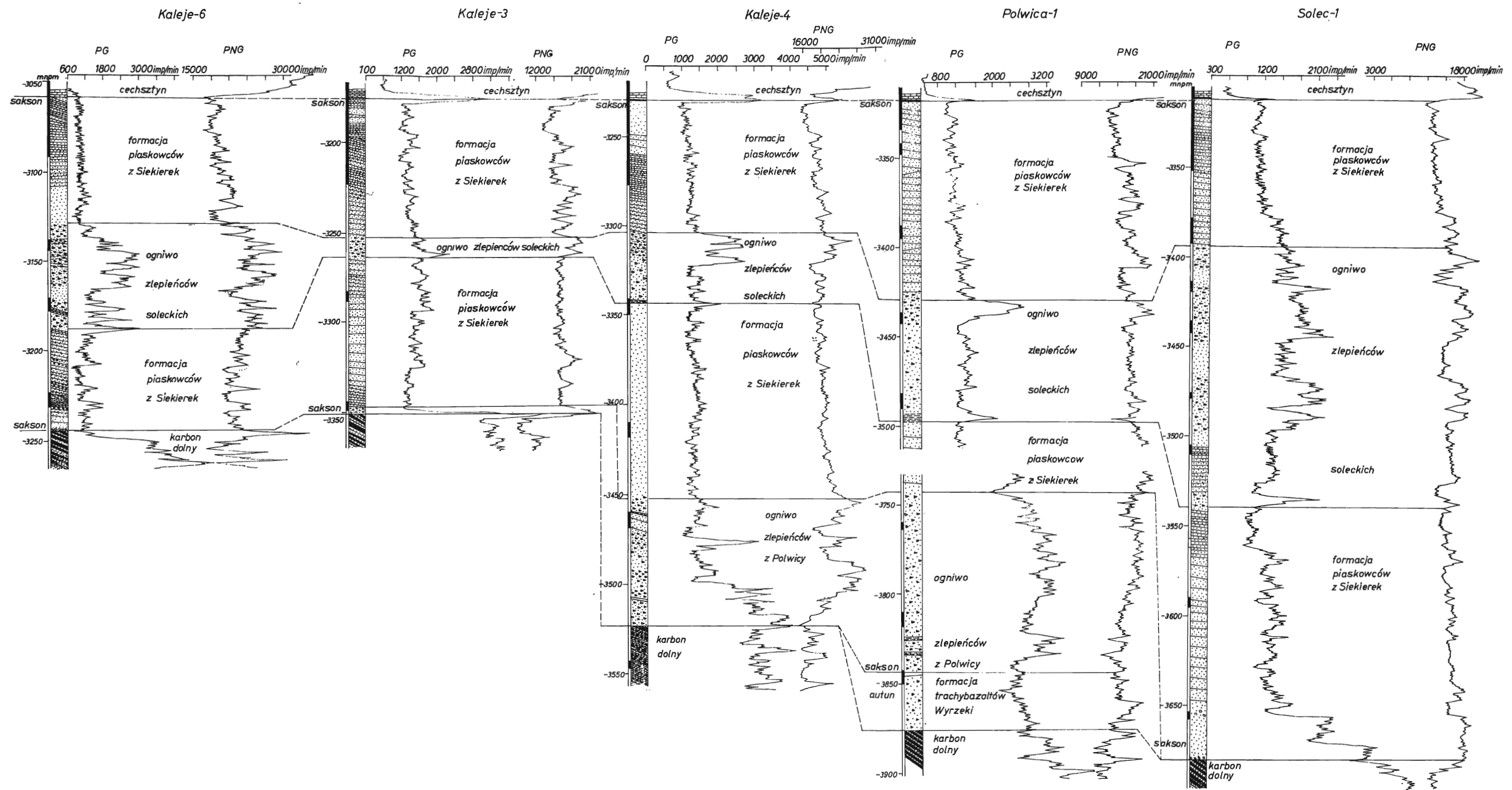
*Formacja porfirów kwarcowych Młodaska.* — Formacja ta została na omawianym terenie rozpoznana otworami Młodasko 1 i 4. Jej wschodnią granicę dokumentują wiercenia Poznań 1, Stęszew 1 i 2, natomiast jej rozprzestrzenienie w kierunku zachodnim nie jest dostatecznie rozpoznane (fig. 5).

Kwaśne skały wulkaniczne tej formacji to porfiry kwarcowe, charakteryzujące



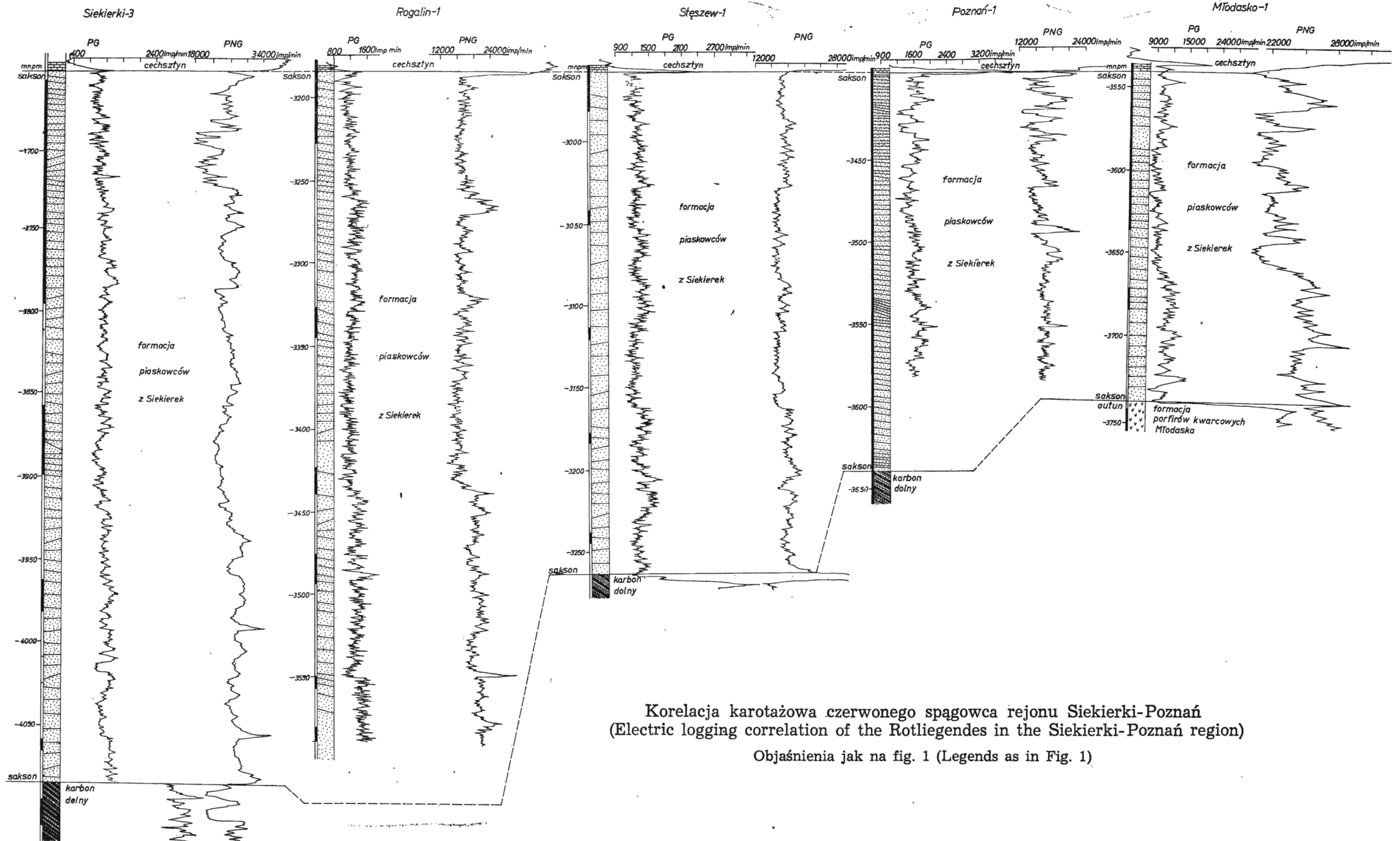
Korelacja karotażowa czerwonego spągowca rejonu Dolsk-Kaleje (Electric logging correlation of the Rotliegendes in the Dolsk-Kaleje region)

1 — piaskowce (sandstones), 2 — zlepieńce (conglomerates), 3 — zlepieńce ogniwa zlepieńców z Kaleje (conglomerates from the conglomerate member of Kaleje), 4 — mułowce i ilowce (siltstones and mudstones), 5 — skały wylewne i ataksyty (effusive rocks and ataxites), 6 — piaskowce i łupki szarogłazowe; karbon dolny (sandstones and greywacke shales; Lower Carboniferous)



Korelacja karotażowa czerwonego spągowca rejonu Kaleje-Solec (Electric logging correlation of the Rotliegendes in the Kaleje-Solec region)

Objaśnienia jak na fig. 1 (Legends as in Fig. 1)



Korelacja karotażowa czerwonego spągowca rejonu Siekierki-Poznań  
(Electric logging correlation of the Rotliegendes in the Siekierki-Poznań region)

Objaśnienia jak na fig. 1 (Legends as in Fig. 1)

się szarymi lub bladoróżowymi barwami. Zbudowane są z tła skalnego o strukturze wtrofirowej i fenokryształów kwarcu, skaleni, czasem biotytu. Fenokryształy w tych skałach są zazwyczaj zmienione na skutek wtórnych procesów hydrotermalnych.

#### PODGRUPA SAKSONU

W skład tej podgrupy zaliczono formację piaskowców z Siekierok występującą pomiędzy osadami autunu lub dolnokarbońskim podłożem a morskimi osadami cechsztynu.

*Formacja piaskowców z Siekierok.* — Najlepiej rdzeniowanym i zbadanym odcinkiem profilu czerwonego spągowca są piaskowce saksonu. Utwory wyróżnionej w jego obrębie formacji piaskowców z Siekierok występują prawie na całym obszarze Poznań-Srem, z wyjątkiem części południowej, gdzie w ogóle brak jest osadów czerwonego spągowca (fig. 1—3). Mniejszość ich jest zmienna i waha się od niemal równej zeru do ponad 1000 m w wierceniach Kórnik 1.

Jako podstawowe kryterium dla podziału piaskowców przyjęto zmienność uziarnienia i wyróżniono następujące typy:

(1) Piaskowce zlepieńcowate, człon pośredni pomiędzy zlepieńcami a piaskowcami, najczęściej występują jako wkładki w obrębie zlepieńców i nie różnią się od nich w sposób zasadniczy składem mineralnym.

(2) Piaskowce gruboziarniste — wielkość ziarn 1—2 mm — wykazują średni lub dobry stopień obtoczenia i są dobrze wysortowane. W czystej formie występują bardzo rzadko i znaleziono je tylko w otworze Solec 1.

(3) Piaskowce średnioziarniste — o zmiennym stopniu wysortowania i obtoczenia materiału detrytycznego, którego wielkość mieści się w granicach 0,25—1 mm.

(4) Piaskowce drobnoziarniste — źle obtoczone, a średnio i dobrze wysortowane o wielkości ziarn 0,0625—0,25 mm.

(5) Piaskowce różnoziarniste obserwowane stosunkowo często. Charakteryzują się one uziarnieniem bimodalnym; drobniejszej frakcji 0,06—0,2 mm i wyraźnie słabym obtoczeniem, oraz frakcji grubszej 0,3—1 mm  $\phi$ , a nawet do 1,5 mm, charakteryzującej się dobrym obtoczeniem.

Większość piaskowców jest warstwowana skośnie, o nachyleniu warstewek 0—30°. Warstwowanie najczęściej jest podkreślone zmiennością frakcji lub zwiększeniem udziału spoiwa. Gęstość laminacji jest różna i waha się od kilku lamin w 1 cm do jednej na kilkanaście centymetrów rdzenia, a bywają kilkumetrowe odcinki bez laminacji.

Podstawowym składnikiem piaskowców jest kwarc o zmiennym stopniu wysortowania i obtoczenia. Poza nim występują skalenie potasowe (mikroklin, niekiedy ortoklaz) oraz plagioklasy. W większości przypadków stopień zachowania skaleni jest zły, gdyż uległy one procesom karbonatyzacji. Oprócz kwarcu i skaleni stwierdzono okrucy skał osadowych i wylewnych; są to kryptokrystaliczne skały krzemionkowe, drobnoziarniste piaskowce kwarcowe, mułowce i ilowce, a także w niewielkich ilościach okrucy wylewnych skał kwaśnych i obojętnych. Te ostatnie często bywają całkowicie zwiertzałe.

Spoiwo badanych osadów jest dość urozmaicone zarówno pod względem składu mineralnego, jak i ogólnej jego zawartości w skale. Wyróżnić tu można następujące typy: ilaste, ilasto-żelaziste, krzemionkowe, węglanowo-anhydrytowe.

W zależności od położenia w profilu w poszczególnych otworach stwierdzono pewne prawidłowości w występowaniu rodzaju spoiwa. W interwałach spągowych tych piaskowców przeważa spoiwo ilaste. Spoiwo krzemionkowe spotykane jest w zmiennych ilościach w całym profilu i występuje jako obwódki na ziarnach kwarcu, a niekiedy wypełniając przestrzenie międzyziarnowe.

Stosunkowo dość duży udział ma spoiwo węglanowe, szczególnie w górnych partiach profilu. Oprócz węglanów w zmiennych ilościach stwierdzono również



anhdyryt. Uwodnione tlenki żelaza poza współwystępowaniem z minerałami ilastymi w spoiwie osadów tworzą cienkie otoczki na ziarnach detrytu. Skład mineralny piaskowców formacji piaskowców z Siekierk zestawiono w tabeli 2.

Tabela (Table) 2. Procentowy udział ziarn i spoiwa w piaskowcach formacji piaskowców z Siekierk (Percent grain and cement content in sandstones of the Siekierki sandstones formation)

Kwarc	Skalenie	Okruchy skał	Minerały ciężkie / turmalin / cyrkon / Heavy minerals / tourmaline / zirkon /	Spoiwo		Cement		
				przeciętnie			15-30%	average
				ilasto-żelaziste / argillaceous-ferruginous	krzemionkowe / siliceous	węglanowo-anhydrytowe / carbonate-anhydritic		
40-70%	4-12%	5-15%	0-2%	5-30%	0-5%	5-15%		

Pod względem składu mineralnego są to piaskowce szarogłazowe i kwarcowe, a w nomenklaturze Pettijohna & al. (1973), uwzględniającej procentową zawartość spoiwa, odpowiadają one wakom kwarcowym i wakom litoklastycznym.

*Ogniwo zlepieńców z Polwicy.* — W skład wyróżnionego ogniwa zaliczono zlepieńce występujące w spągowej partii profilu saksonu i można je uważać za zlepieńce podstawowe saksońskiego cyklu sedimentacyjnego. Wymienione osady zostały nawiercone w otworach Polwica 1, Kaleje 2, 3, 4 i 5 (fig. 1—2, 6). W pozostałych wierceniach mogą również występować zlepieńce tego typu, lecz wyróżnianie ich jest uwarunkowane pełnym rdzeniowaniem. Przy małej miąższości zlepieńców trudno nawet stwierdzić ich obecność na wykresach PG i PNG.

Zlepieńce z otworu Polwica 1 o miąższości ok. 100 m zbudowane są prawie wyłącznie ze źle obtoczonych, średnio wysortowanych okruchów porfirów kwarcowych barwy od jasnorożowej do popielatej. Masą cementującą okruchy jest spoiwo ilasto-żelaziste wymieszane z materiałem detrytycznym i tufogenicznym.

W otworach Kaleje 2, 4, 5 osady zlepieńcowate posiadają miąższość kilkunastu metrów i charakteryzują się dużą niejednorodnością. Częste są wkładki piaskowców i piaskowców zlepieńcowatych z bogatym inwentarzem okruchów skalnych, wśród których obok wylewnych skał kwaśnych i obojętnych występują otoczki skał osadowych z dolnokarbońskiego podłoża i kwarce.

Odmienność zlepieńców z profilu Polwica 1 spowodowana jest prawdopodobnie różnymi warunkami sedimentacji, jak i zróżnicowaniem budowy obszarów, z których pochodził materiał okruchowy.

*Ogniwo zlepieńców soleckich.* — W obrębie środkowej części formacji piaskowców z Siekierk w profilach otworów Kaleje 2, 3, 4, 5, 6, Polwica 1 i Solec 1 występuje seria zlepieńców o miąższości od 60 do 120 m (fig. 1—2, 7). Zlepieńce złożone są głównie z okruchów obojętnych skał wulkanicznych. Jeżeli w skale występuje dużo otoczków, to stopień wysortowania i obtoczenia jest słaby, natomiast tam, gdzie ilość okruchów jest niewielka, są one dobrze obtoczone i można zauważyć ułożenie ich dłuższymi osiami zgodnie z pewnym kierunkiem. Całe ogniwo nie jest wykształcone jednorodnie, gdyż spotyka się wkładki piaskowców, a część tego profilu występuje jako piaskowiec zlepieńcowaty.

#### UWAGI O SPĄGOWYCH OSADACH CECHSZTYNU

Piaszczyste utwory saksonu przykryte są przez morskie osady cechsztyńskie. Są to łupki miedzionośne o miąższości ok. 1 m. Powyżej wy-

stępują węglanowe osady cyklotemu Werra. W otworze Kaleje 6, gdzie brak jest poziomu łupków miedzionośnych, w kilkumilimetrowej laminie ilastej, oddzielającej osady piaszczyste od węglanowych, znaleziono kilka otwornic, które oznaczono jako *Agathammina pusilla* (Geinitz) (Wolańska 1959, Alexandrowicz & Barwicz 1970). Stwierdzenie różnych ogniw w spągu profilu wskazuje na urozmaicenie morfologii dna w początkach transgresji cechsztyńskiej.

#### WARUNKI SEDYMENTACJI UTWORÓW CZERWONEGO SPĄGOWCA

Najstarszymi utworami czerwonego spągowca w rejonie Poznań-Śrem jest formacja Dolska. Występująca w jej obrębie zmienność litologiczna — od zlepieńców w spągu, poprzez piaskowce zlepieńcowate i piaskowce, do osadów ilastych w stropie — sugeruje, że mamy do czynienia z jednym cyklem sedymentacyjnym, którego sedymentacja zachodziła w środowisku wody płynącej. Świadczy o tym również częste zorientowane ułożenie otoczków w zlepieńcach.

Rozprzestrzenienie i zmienność facjalna utworów formacji Dolska wskazuje, że kierunek transportu osadów był z północnego wschodu na południowy zachód (fig. 4).

Skałami przykrywającymi formację Dolska jest formacja trachybazaltów Wyrzeki rozwinęta wzdłuż uskoku Środa-Donatowo. Maksymalne miąższości wulkanitów stwierdzono w rejonie Wyrzeki i tam też prawdopodobnie znajdowało się centrum wulkanu, skąd rozlewały się potoki lawowe, szczególnie w kierunku północno-wschodnim, oraz skąd pochodził materiał dla zlepieńców śródformacyjnych występujących w obrębie eruptywów Kalej i Polwicy. W stosunku do poprzedniej formacji odwróciły się zatem kierunki transportu osadu, co było spowodowane powstaniem w części południowej obszaru Poznań-Śrem pozytywnej formy, jaką był stożek wulkaniczny. Występowanie poziomów zlepieńców w obrębie wulkanitów sugeruje, że w okresach słabej aktywności wulkanu z jego zboczy spływały potoki niosąc ze sobą okruchy skał wulkanicznych. Osadzone na peryferiach stożka zlepieńce, po wznowieniu działalności eruptywnej, były pokrywane lawami spływającymi po zboczach wulkanu (fig. 5).

Formacja porfirów kwarcowych Młodaska, ograniczona tylko do północno-zachodniej części obszaru Poznań-Śrem, rozpoznana nielicznymi otworami, występuje prawdopodobnie w postaci ciągłej pokrywy lawowej (fig. 5). Pod porfirami stwierdzono podłoże dolnokarbońskie.

Po działalności wulkanicznej nastąpił okres erozji. Występujące w niektórych otworach zlepieńce, leżące głównie na skałach autunu, można uważać za zlepieńce podstawowe saksońskiego cyklu sedymentacyjnego. Występowanie tych zlepieńców (ogniwo zlepieńców z Polwicy, fig. 6)

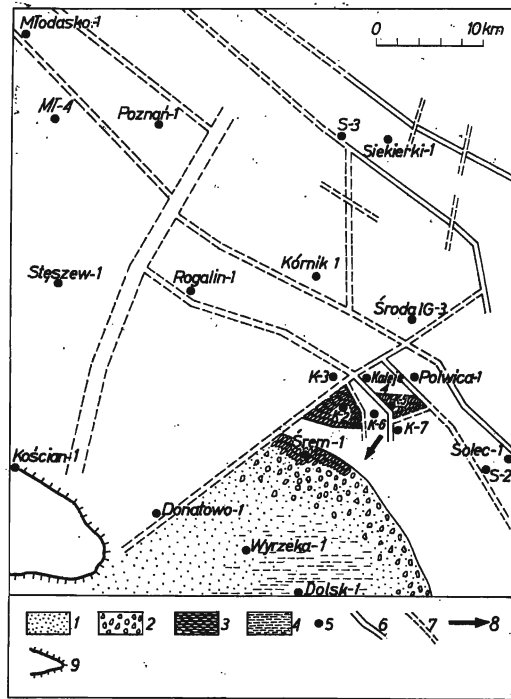


Fig. 4. Mapa formacji Dolska (Map of the Dolsk Formation)

1 — piaskowce (sandstones), 2 — zlepiące (conglomerates), 3 — zlepiące ogniwa zlepińców z Kalej (conglomerates of the conglomerate member of Kaleje), 4 — mułowce i ilowce (siltstones and mudstones), 5 — lokalizacja wierceń (location of boreholes), 6 — strefy dyslokacyjne pewne (observed dislocation zones), 7 — strefy dyslokacyjne prawdopodobne (supposed dislocation zones), 8 — kierunek transportu osadów (transport direction of sediments), 9 — obszar bez pokrywy czerwonego spągowca (area lacking the Rotliegendes cover)

związane jest, podobnie jak w przypadku osadów autunu, ze strefą dyslokacyjną Środa-Donatowo. Można sądzić, że poprzez swoją dużą mobilność była to strefa predysponowana do osadzania się utworów gruboklastycznych. Zróżnicowana miąższość i litologia ogniwa zlepińców z Polwicy wynika zapewne z istnienia różnych obszarów alimentacyjnych. O ile ze składu zlepińców w rejonie otworów Kaleje 2, 4, 5 można wnioskować o erozji dolnokarbońskiego podłoża i pobliskich pokryw lawowych, o tyle dla zlepińców z Polwicy trudno znaleźć źródło pochodzenia materiału. Ponadto duża miąższość zlepińców i złe obtoczenie okruchów wskazują, że transport musiał być stosunkowo krótki. Obszarem, skąd mógł być przynoszony materiał gruboklastyczny, wydaje się być północno-wschodnie obrzeżenie basenu, wzdłuż strefy dyslokacyjnej Środa-Donatowo (fig. 6). Przy takiej interpretacji, sedymentacja zachodziłaby w zamkniętym zbiorniku, ograniczonym od południa i zachodu uskokiem, od wschodu zaś wyniosłością terenu. Transport zlepińców spągowych saksonu w rejonie otworów Kaleje 2, 4, 5. odbywałby się natomiast z kierunku przeciwnego. Należy przypuszczać, że zlepiące z Kalej i Polwicy

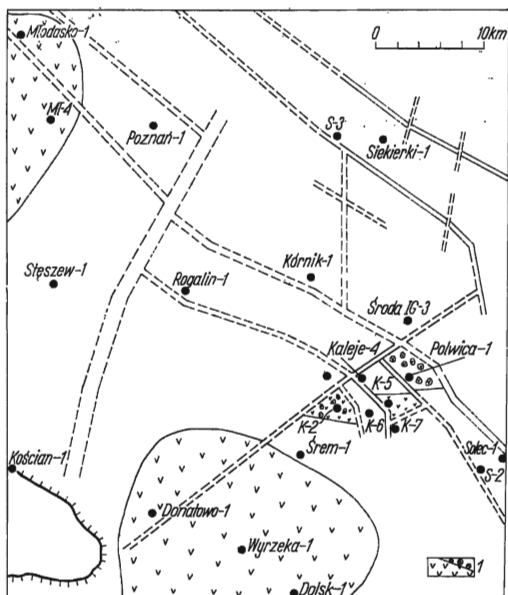


Fig. 5. Mapa formacji trachybazaltów Wyrzeka i porfirów kwarcowych Młodaska (Map of the Wyrzeka Trachybasalt Formation and Młodasko Quartz-Porphry Formation)

1 — skały wylewne i ataksyty (effusive rocks and ataxites); pozostałe objaśnienia jak na fig. 4 (rest of legend as in Fig. 4)

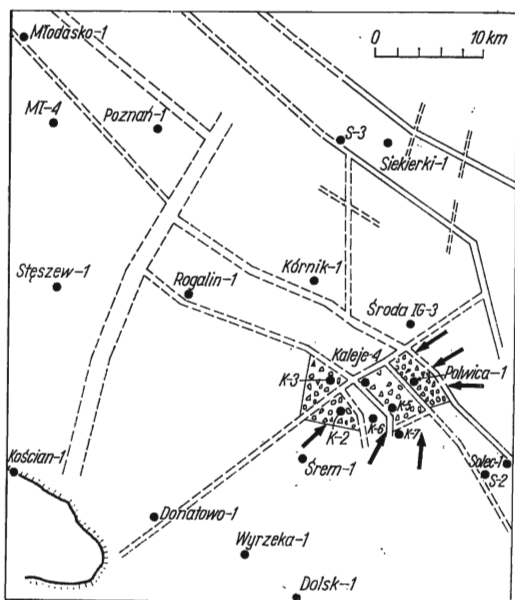


Fig. 6. Mapa ogniwa zlepieńców z Polwicy (Map of the Polwica Conglomerate Member)

Objaśnienia jak na fig. 4 (Legend as in Fig. 4)

są diachroniczne. Charakterystyczne jest, że podobny obraz zarysowującego się zbiornika w rejonie Kalej można obserwować przy analizie facjalnej ogniwa zlepieńców soleckich (fig. 7), lub warstwy ilastej występującej w obrębie formacji piaszczowców z Siekierk.

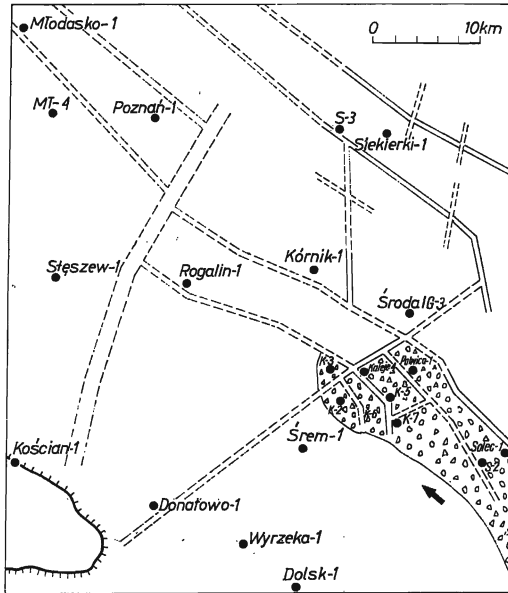
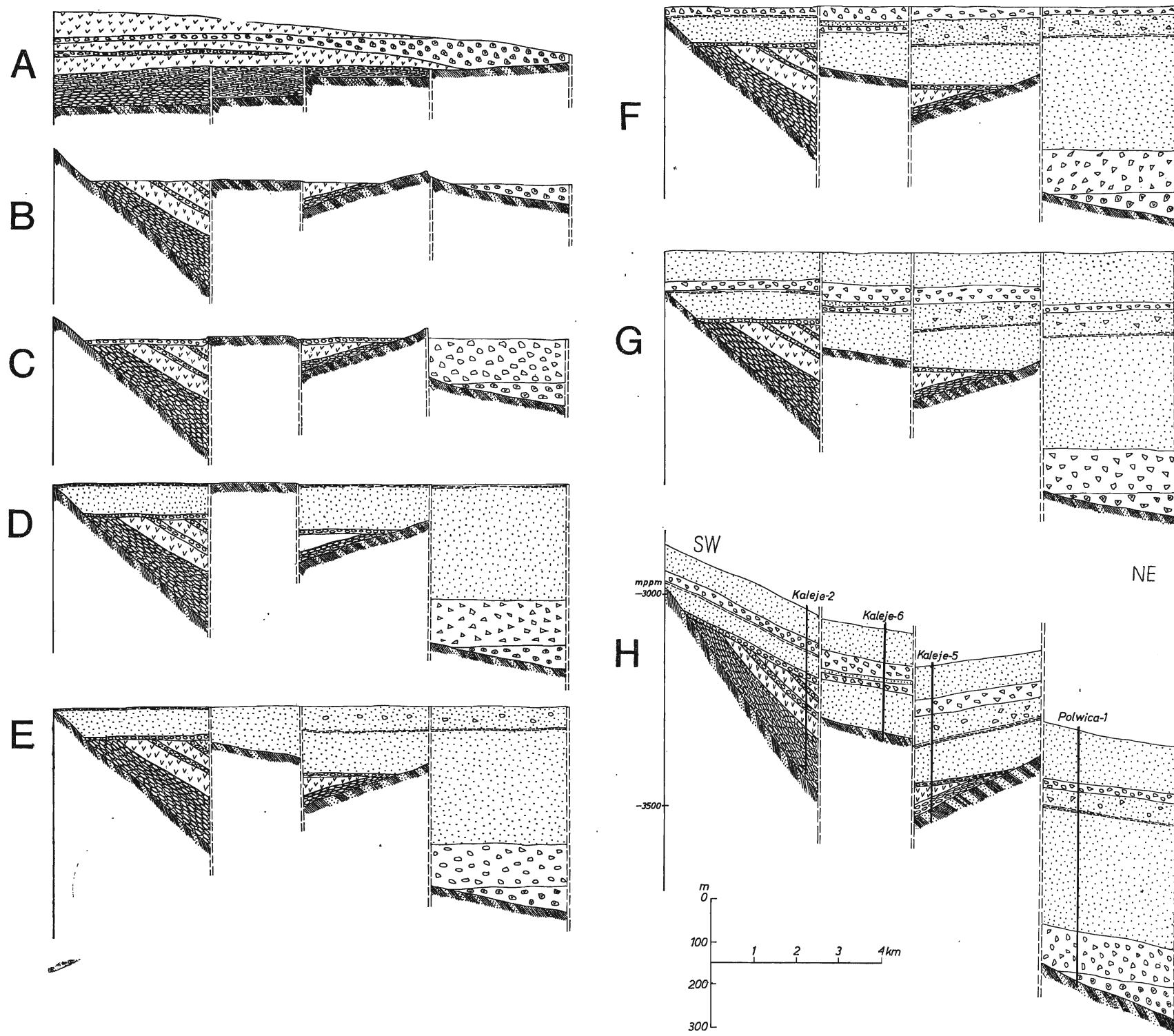


Fig. 7. Mapa ogniwa zlepieńców soleckich (Map of the Solec Conglomerate Member)  
Objaśnienia jak na fig. 4 (Legend as in Fig. 4)

Największa miąższość ogniwa zlepieńców soleckich występuje w otworze Solca 1. Kilkudziesięciometrowa seria zlepieńców poprzedzielana jest pakietami piaszczowców i piaszczowców zlepieńcowatych. Odpowiednikiem tego ogniwa w otworach Kaleje 2, 3, 4, 5, 6 i Polwica 1 jest seria zlepieńców o dużo mniejszej miąższości. Im bardziej zbliżamy się od Polwicy do Solca, tym szybciej rośnie miąższość zlepieńców i rośnie ilość i grubość wkładek piaszczystych. Wynika zatem, że kierunek transportu był ze wschodu na zachód i tylko niektóre epizody sedymentacji zlepieńców soleckich docierały do rejonu Kalej (fig. 7).

Ogniwo zlepieńców soleckich, występujące w obrębie formacji piaszczowców z Siekierk, jest w podobny sposób wykształcone w południowej części monokliny przedsudeckiej. Powstanie osadów gruboklastycznych należy więc wiązać z pewnym okresem niepokoju tektonicznego. Zasięg tego zjawiska był powszechny na całym obszarze, lecz ośrodki dużej aktywności tektonicznej ograniczały się do stref wyjątkowo labilnych, związanych przeważnie z utworami wulkanicznymi.

Reasumując, można stwierdzić, że osady zlepieńców rozwinęły i zachowały się tylko w obrębie niektórych stref, a ich transport odbywał się



Schematyczna interpretacja rozwoju osadów czerwonego spągowca w rejonie Kalej (Diagrammatic interpretation of the development of the Rotliegendes sediments in the Kaleje region). Objaśnienia jak na fig 1 (Legends as in Fig. 1)

A — po zakończeniu działalności wulkanicznej (after the end of volcanic activity); B — faza saalska: zaburzenia blokowe osadów połączone z silną erozją (Saale phase: block disturbances of sediments accompanied by strong erosion); C — po zakończeniu sedimentacji ogniw zlepieńców z Polwicy (after the end of sedimentation of the conglomerate member of Polwica); D — sedimentacja formacji piaskowców z Siekierki do warstwy ilastej (sedimentation of the sandstone formation of Siekierki up to the muddy layer); E — przed rozpoczęciem sedimentacji ogniw zlepieńców soleckich (before the beginning of sedimentation of the Solec conglomerate member); F — po zakończeniu sedimentacji ogniw zlepieńców soleckich (after the end of sedimentation of the Solec conglomerate member); G — po zakończeniu sedimentacji osadów czerwonego spągowca (after the end of sedimentation of the Rotliegendes deposits); H — stan współczesny (present state of conditions)

w środowisku rzeczonym. Były to prawdopodobnie rzeki okresowe, wpadające do zbiorników bezodpływowych, jakim był niewątpliwie rejon Kalej.

Najwięcej kontrowersji wzbudzą piaskowce saksonu i pomimo najlepszego ich rozpoznania zdania wielu badaczy odnoszące się do warunków ich sedymentacji są podzielone. Obserwowane formy przypominają struktury pochodzenia eolicznego, rozpoznane przez Glennie (1972) w piaskowcach saksonu basenu Morza Północnego, a na badanym obszarze uznawane (Pokorski 1976) za osady stożków aluwialnych. Odróżnienie jednak obu środowisk, z braku dostatecznych kryteriów, jest obecnie trudne.

Rozpatrując zmiany klimatyczne w czasie czerwonego spągowca na obszarze Poznań-Śrem można stwierdzić, że potwierdzają one obserwacje innych autorów na sąsiednich terenach (Dziedzic 1961).

W autunie powszechność sedymentacji w warunkach wodnych nie ulega wątpliwości, o czym świadczy obecność we wszystkich typach osadów dużej ilości substancji ilastej.

Natomiast w wyższych utworach dolnego permu można zauważyć wzrastający wpływ klimatu pustynnego, wyrażony zwiększonym udziałem spoiwa węglanowego w piaskowcach saksonu.

Duże zróżnicowanie litologiczne piaskowców wskazuje na istnienie wielu obszarów źródłowych materiału klastycznego. Oprócz lokalnych wyniesień w obrębie basenu, głównymi terenami, z których pochodził materiał okrucowy, było północno-wschodnie i wschodnie obrzeżenie zbiornika czerwonego spągowca i z tamtego kierunku pochodziła większość materiału klastycznego dla obszaru Poznań-Śrem.

#### WPLYW TEKTONIKI NA SEDYMENTACJĘ

Z powodu skąpych materiałów trudno określić dokładniejszy wiek fazy górotwórczej, która spowodowała zaburzenia osadów dolnokarbońskich, lecz należy ją wiązać z okresem górnego karbonu. Na początku czerwonego spągowca osady autunu tworzyły się w terenie o bardzo zróżnicowanej rzeźbie, o czym świadczy duża zmienność litologiczna na stosunkowo małym obszarze. Pod koniec autunu można zaobserwować ożywioną działalność wulkaniczną. Erupcje związane są ze strefami, które wydają się być aktywne nie tylko w permie, ale i w mezozoiku aż po trzeciorzęd. Takim przykładem jest strefa dyslokacyjna Donatowo-Środa, wzdłuż której zachodziły wylewy law obojętnych. Stanowiła ona również swoistego rodzaju barierę, warunkującą rozprzestrzenienie osadów zlepnicowych i tworzyła zachodnie zamknięcie bezodpływowego zbiornika w rejonie Kalej. Na zachód od tego uskoku brak jest osadów gruboklas-

tycznych czerwonego spągowca. Nie jest wykluczone i wydaje się być prawdopodobne istnienie innych zbiorników bezodpływowych, takich jak stwierdzono w rejonie Kalej (fig. 5—7).

Intensywne ruchy synsedymacyjne w obrębie basenu przyczyniły się do zróżnicowania miąższości i litologii osadów dolnego permu (fig. 9). Przykładem ruchliwości bloków podłoża jest zróżnicowanie miąższościowe piaskowców saksonu. W otworze Kórnik 1 jest ich ponad tysiąc metrów, a 8 km na południe (Kaleje 3) już tylko ok. 200 m (fig. 8). Tę dużą zmienność można tłumaczyć istnieniem szeregu stref dyslokacyjnych, ograniczających poszczególne bloki podłoża, wzdłuż których zachodziły ruchy pionowe (fig. 9). Dobry obraz wielkości przemieszczeń dają mapy miąższościowe, na których przyrost osadów można uznać za wielkość przesunięcia (fig. 8). Charakter ruchów pionowych był łagodny i nie doprowadził do odsłonięcia karbońskiego podłoża — na co wskazywać może brak w saksonie zlepieńców złożonych z otczaków dolnokarbońskich. Tym niemniej, takie warunki sedimentacji sprzyjały wielokrotnej redepozycji osadów, której towarzyszyła zmiana kierunków transportu.

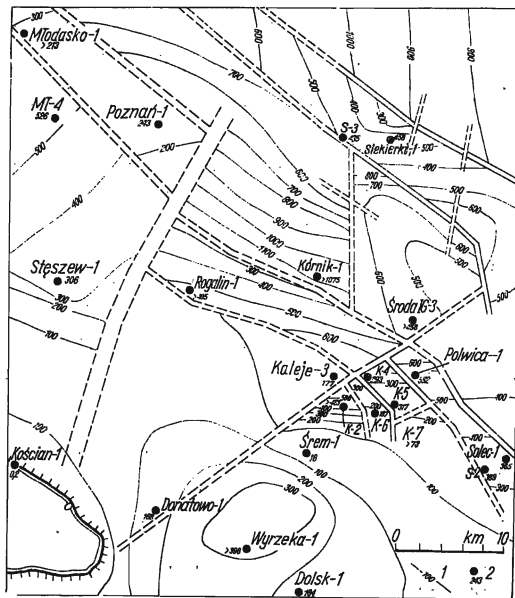


Fig. 8. Mapa miąższości czerwonego spągowca rejonu Poznań-Sreń (Thickness map of the Rotliegendes in the Poznań-Sreń region)

1 — izopachyty czerwonego spągowca (Rotliegendes isopachytes), 2 — miąższość przewierceniowego czerwonego spągowca (thickness of the pierced Rotliegendes)

Najsilniejsze zaburzenia tektoniczne w czerwonym spągowcu związane są z fazą saalską, która rozdziela osady autunu i saksonu należące do różnych pięter strukturalnych. Autun jest typową górną molasą, koń-



czącą etap rozwoju przedplatformowego w hercynidach Europy Środkowej i Zachodniej, natomiast sakson reprezentowany jest przez typowe formacje platformowe (Gurari 1975).

*Instytut Geologii Podstawowej  
Uniwersytetu Warszawskiego  
Al. Zwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa*

#### LITERATURA CYTOWANA

- ALEXANDROWICZ S. W. & BARWICZ W. 1970. Pozycja stratygraficzna i paleogeograficzna mikrofauny cechsztynu monokliny przedsudeckiej (Stratigraphical and paleogeographical position of the Zechstein microfauna in the Fore-Sudetic monocline). *Acta Geol. Pol.*, 20 (2), 287—324. Warszawa.
- DZIEDZIC K. 1961. Utwory dolnopermskie w niecce śródsudeckiej (Lower Permian of the intra sudetic basin). *Studia Geol. Pol.*, 6, 1—121. Warszawa.
- GLENNIE K. W. 1972. Permian Rotliegendes of north-west Europe interpreted in light of modern desert sedimentation studies. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, 56 (6), 1048—1071. Tulsa.
- GŁOWACKI E. 1973. Syntetyczne opracowanie litologiczno-facjalne czerwonego spągowca w Polsce południowej (monoklina przedsudecka). Cz. I. Litologia i paleogeografia. *Arch. ZOGGN-Geonafra*. Warszawa.
- KRAWCZYŃSKA-GROCHOLSKA H. 1975. Z badań palinologicznych karbonu północno-zachodniej Polski (Palynological studies on the Carboniferous of the north-western Poland). *Przepl. Geol.*, 1, 34—35. Warszawa.
- & GROCHOLSKI W. 1976. Głębsze podłoże geologiczne okolicy Poznania w świetle badań z lat 1973—1975 (Deeper geological substratum of the Poznań area in the light of the studies from the years 1973—1975). *Przepl. Geol.*, 9, 520—524. Warszawa.
- GURARI F. 1975. Niektóre właściwości budowy ropo-gazonośności osadów permskich płyty środkowo-europejskiej (Some features concerning the structure and oil-gas bearing Permian deposits of the middle European Plate). *Kwart. Geol.*, 19 (1), 159—180. Warszawa.
- KŁAPCZYŃSKI J. 1967. Przyczynek do stratygrafii i paleogeografii czerwonego spągowca monokliny przedsudeckiej (A contribution to the stratigraphy and paleogeography of the Lower Permian of Fore-Sudetic monocline). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 37 (4), 467—489. Kraków.
- 1971. Litologia, fauna, stratygrafia i paleogeografia permu monokliny przedsudeckiej (Lithology, fauna, stratigraphy and paleogeography of the Permian in the Fore-Sudetic monocline). *Geol. Sudetica*, 5, 77—126. Warszawa.
- PETTIJOHN F. J., POTTER P. E. & SIEWER R. 1973. *Sand and sandstones*. New York — London — Berlin.
- POKORSKI J. 1976. The Rotliegendes of the Polish Lowlands. *Przepl. Geol.*, 7, 318—324. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI J. 1967. Charakterystyka geologiczna i strukturalna obszaru przedsudeckiego (Geology and structure of the Sudetic Foreland). *Geol. Sudetica*, 3, 297—367. Warszawa.
- WOLAŃSKA H. 1959. *Agathammina pusilla* (Geinitz) z dolnego cechsztynu Sudetów i Gór Świętokrzyskich (*Agathammina pusilla* (Geinitz) from the Lower Zechstein in the Sudeten and Holy Cross Mountains). *Acta Palaeont. Pol.*, 4 (1), 27—60. Warszawa.

WYŻYKOWSKI J. 1964. Utwory czerwonego spągowca na przedgórzu Sudetów (Rotliegendes formations in the Sudetic Foreland). *Przepl. Geol.*, 7/8, 319—323. Warszawa.

### SUMMARY

On data obtained from the boreholes in the northern part of the Fore-Sudetic monocline the lithology, lithostratigraphy and sedimentary conditions are here presented of the Rotliegendes together with suggestions respecting the synsedimentary tectonic movements during the Lower Permian. Differences in the facies and thickness of the clastic deposits are due to the synsedimentary Lower Permian block tectonics. During the Rotliegendes the stresses of the vertical movements of the substratal blocks varied, favouring redeposition, many times repeated, of the sediments.

The considered area covers the northern part of the Fore-Sudetic monocline in the Poznań-Śrem region. The Permian substrate is built of strongly diagenized sandstones and muddy shales varying in dip. The spores they have yielded (Krawczyńska-Grocholska & Grocholski 1976) suggest their age as the Lower Carboniferous and the lower part of the Namurian. The Lower Permian deposits supply no paleontological data so that the stratigraphic division has been based on their lithological characters. On the basis of borehole profiles (Figs 1—3) and on correlation with other regions (cf. Kłapciński 1971, Głowacki 1973) the Rotliegendes here may be divided into two sub-groups, and an informal lithostratigraphic division may be suggested for the Poznań-Śrem region (Table 1).

The oldest Rotliegendes deposits in the Poznań-Śrem region are those of the Dolsk formation. The lithological variability of this formation, ranging from conglomerates in the bottom (the Kaleje conglomerate member) through conglomeratic sandstones and sandstones to muddy sediments in the top, reasonably suggests one only sedimentary cycle during which the sediments were deposited in a flowing-water environment. The wide expansion and the facies variability of sediments in the Dolsk formation indicate their deposition to have taken place within an area of well developed morphology, and their transport direction from the NE to the SW (Fig. 4).

The trachybasalt formation of Wyrzeka has probably developed along the Środa-Donatowo fault. The maximum thickness of volcanic rocks has been observed in the Wyrzeka region and it is there that was probably situated the centre of the volcano discharging the lava flows, mostly in the north-eastern direction (Fig. 5).

The quartzitic porphyries formation of Młodasko is confined to the north-western margin of the Poznań-Śrem region. It has been observed only in a few boreholes and probably occurs as a continuous lava cover. These porphyries overlie a Lower Carboniferous substrate.

The volcanic activity was followed by a period of erosion due to the Saale phase. The conglomerates encountered in some of the boreholes, mostly overlying the Autunian rocks, may be reasonably regarded as the main conglomerates of the Saxonian sedimentary cycle. The presence of these conglomerates, differentiated as a member of the Polwica conglomerates, is connected — similarly as the Autunian deposits — with the Środa-Donatowo dislocation zone. The variable thickness and lithology is probably due to the existence of different alimentary areas. A similar picture of the basin whose outline is traceable in the Kaleje region

can be concluded upon the facies analysis of the Solec conglomerate member or that of the muddy layer within the Saxonian sandstones (Figs 6—7).

The sandstone formation of Siekierki occurs practically throughout the area, the southern part excepted where there are no Rotliegendes sediments. The thickness of the sandstones here varies strongly from almost a zero figure to 1000 m in the Kórnik 1 borehole. The great differences in thickness may be explained by the existence of several dislocation zones confining the particular substratal blocks along which the vertical movements had taken place (Figs 8—9). A picture of the extent of translocations is shown in the thickness map where the increase in thickness of the sediments may reasonably be supposed to correspond to the extent of translocations (Fig. 8). The vertical movements were gentle in character and did not lead up to the uncovering of the Lower Carboniferous substrate. Nonetheless, such sedimentary conditions favoured a many-times repeated redeposition of the sediments accompanied by changes in their transport direction.

---