

Jędrzej POKORSKI

Czerwony spągowiec pobrzeża Pomorza Zachodniego i przyległego akwenu Bałtyku*

Omówiono litostratygię, rozwój litofacjalny i dokonano analizy miąższościowej dolnego i górnego czerwonego spągowca. Przedstawiono korelację z profilami czerwonego spągowca Europy środkowej i Zachodniej.

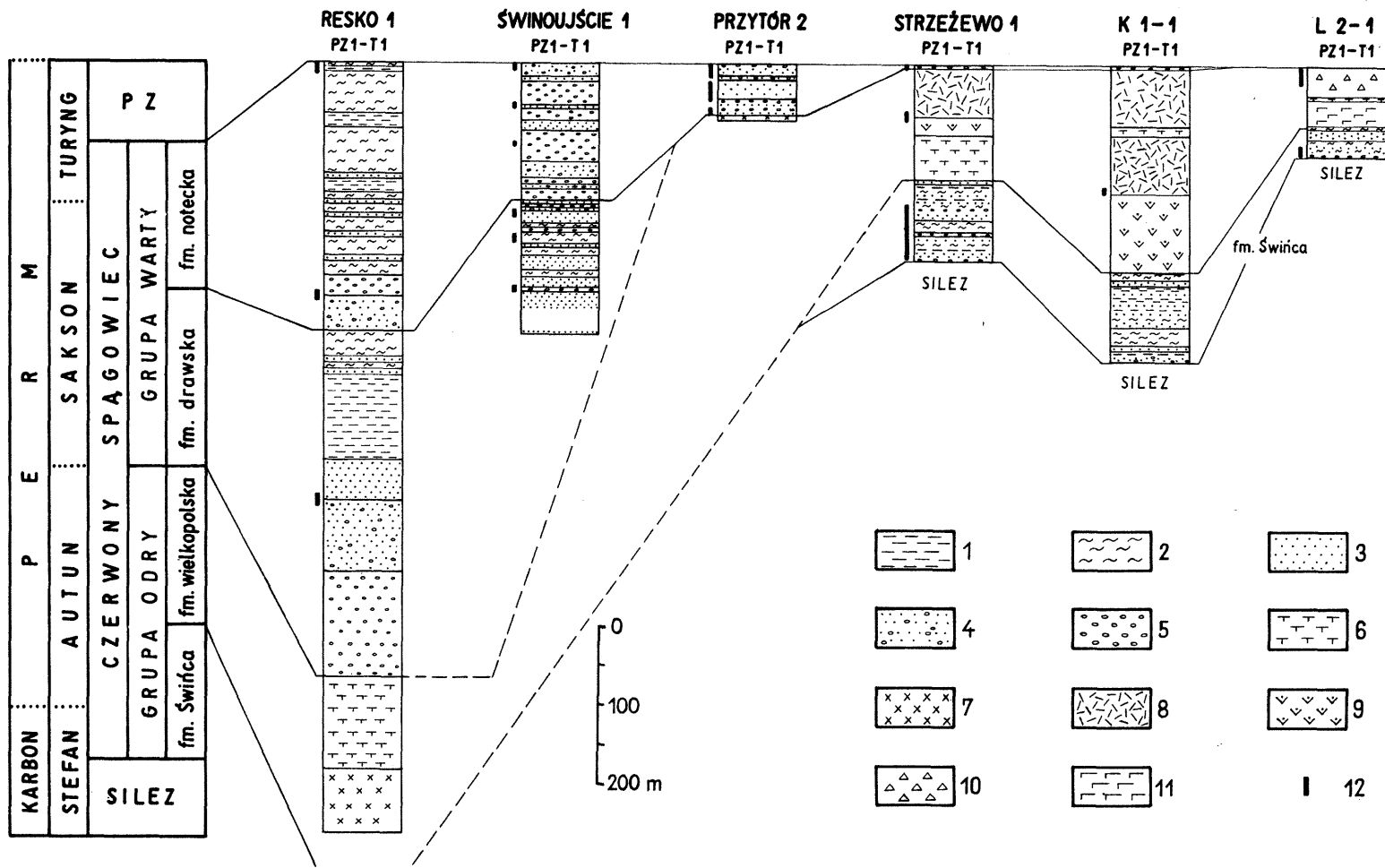
WSTĘP

Obszar nadbrzeżny Pomorza Zachodniego rozpoznany jest wieloma otworami wiertniczymi oraz refleksyjnymi przekrojami sejsmicznymi. Wykonano tu około 80 otworów wiertniczych, w których stwierdzono utwory czerwonego spągowca. Stopień rozpoznania jest dobry, choć bardzo nierównomierny: dobry w lądowej części bloku Wolina (H), a nieco słabszy w lądowej części bloku Kołobrzegu (L). Na bloku Gryfic (K) rozpoznanie lądowej części jest niewystarczające, zaś części morskiej bardzo słabe. Na morzu wykonano dwa otwory wiertnicze: K 1 (blok K) i L 2 (blok L) oraz dość liczne przekroje sejsmiczne. Wyniki badań tych profili umożliwiły hipotetyczną interpretację litologii i miąższości oraz równie hipotetyczną interpretację zasięgów wydzielanych formacji czerwonego spągowca.

Pragnę złożyć serdeczne podziękowanie Dyrekcji Przedsiębiorstwa W. O. Petrobaltic za wiele lat współpracy oraz życzliwe udostępnienie niezbędnych materiałów dla powstania przedstawionej pracy. Dziękuję również za wiele owocnych dyskusji Kolegom drowi R. Neumanowi i mgrowi inż. J. Rybie.

LITOLOGIA I STRATYGRAFIA

Czerwony spągowiec jest jednostką litostratygraficzną zbudowaną z czerwonych skał klastycznych i wulkanicznych. Profil podzielono na dwie części:



niższą (grupa Odry — czerwony spągowiec dolny) i wyższą (grupa Warty — czerwony spągowiec górny).

Na Pomorzu Zachodnim w profilu grupy Odry, zbudowanym głównie ze skał wylewnych i piroklastycznych, wyróżniono formację Świńca i wielkopolską. Profil grupy Warty zbudowany jest z różnych czerwonych skał klastycznych, które zostały zaliczone do formacji drawskiej (w dole) i noteckiej (w górze) — fig. 1.

F o r m a c j a Ś w i ń c a (fig. 1 i 2), najniższa, obejmuje utwory permu i zapewne również górnego karbonu (część najwyższego stefanu — S. Dybova-Jachowicz, J. Pokorski, 1984). Zbudowana jest z piaskowców z przewarstwieniami mułowców i poziomami zlepieńców, o miąższości około 100 m lub nieznacznie przekraczającej tę wartość. Dolna granica formacji Świńca ma charakter erozyjny, jej sedymentację poprzedził okres denudacji. Górna granica jest zapewne erozyjna, na co wskazuje silna denudacja, która doprowadziła do prawie całkowitego usunięcia tych osadów. W formacji Świńca dominują barwy czerwone i brunatne, a w obrębie skał ilasto-mułowcowych sporadycznie zielonoszare.

Piaskowce formacji Świńca są najczęściej drobno- lub różnoziarniste o składzie arenitów (sublitycznych i kwarcowych) oraz wak (litycznych, rzadziej kwarcowych). Zlepieńce tworzą niewielkie formy, soczewki i drobne przewarstwienia. Zbudowane są głównie z kwarcu, nielicznych skaleni oraz otoczków kwarcytowych, piaskowców kwarcytowych i skał wylewnych.

Utwory formacji Świńca są głównie osadami rzecznyymi. Basen akumulacyjny tych osadów obejmował Pomorze Zachodnie, północną Meklemburgię i przylegające obszary akwenu Bałtyku. Erozyjne jej resztki zachowały się tylko na niektórych, raczej niewielkich, blokach tektonicznych. Na morzu stwierdzono je na bloku Gryfic (K) i bloku Kołobrzegu (L). W obszarze nadmorskim, szczególnie w północnej części bloku Gryfic (K), można się spodziewać szerszego występowania formacji Świńca oraz nieco większej miąższości tych utworów. W morskiej części bloków Wolina i Kołobrzegu wystąpienia formacji Świńca będą bardzo lokalne (izolowane i niewielkie), a ich grubość bardzo mała.

Formacja Świńca została skorelowana z warstwami Mönchgut, wydzielanymi na Rugii (G. Hirschmann i in., 1975; S. Dybova-Jachowicz, J. Pokorski, 1984; J. Ryba, 1979).

F o r m a c j a w i e l k o p o l s k a (fig. 1—4) zbudowana jest z różnego rodzaju skał wulkanogenicznych: pokryw skał wylewnych oraz skał piroklastycznych z podrzędnymi przewarstwieniami skał osadowych. Skały piroklastyczne mogą występować w postaci przewarstwień rozdzielających pokryw poszczególnych wylewów. Często notowane są również w spągu (Sarbinowo 1, Strzeżewo 1) bądź w stropie (Jarszewo 1) pokryw skał wylewnych. Skały występujące w stropie pokryw wylewnych zostały wydzielone jako ogniwo obrzyckie. Dolna granica formacji wielkopolskiej stawiana jest w spągu skał wylewnych lub piroklastycznych. Granica górna ma charakter erozyjny; denuda-

Fig. 1. Zestawienie korelacyjne ważniejszych otworów wiertniczych

Correlation of main boreholes profiles

1 — ilowce, 2 — mułowce, 3 — piaskowce, 4 — piaskowce zlepieńcowate i piaskowce z przewarstwieniami zlepieńców, 5 — zlepieńce, 6 — tufy, 7 — ryolity, 8 — dacyty (perlity), 9 — ignimbryty, 10 — dacyty, 11 — andezyty, 12 — odcinki rdzeniowane

1 — claystones, 2 — siltstones, 3 — sandstones, 4 — conglomeratic sandstones and sandstones with intercalations of conglomerates, 5 — conglomerates, 6 — tuffs, 7 — rhyolites, 8 — dacites (perlite), 9 — ignimbrites, 10 — dacites, 11 — andesites, 12 — cored part of the profile

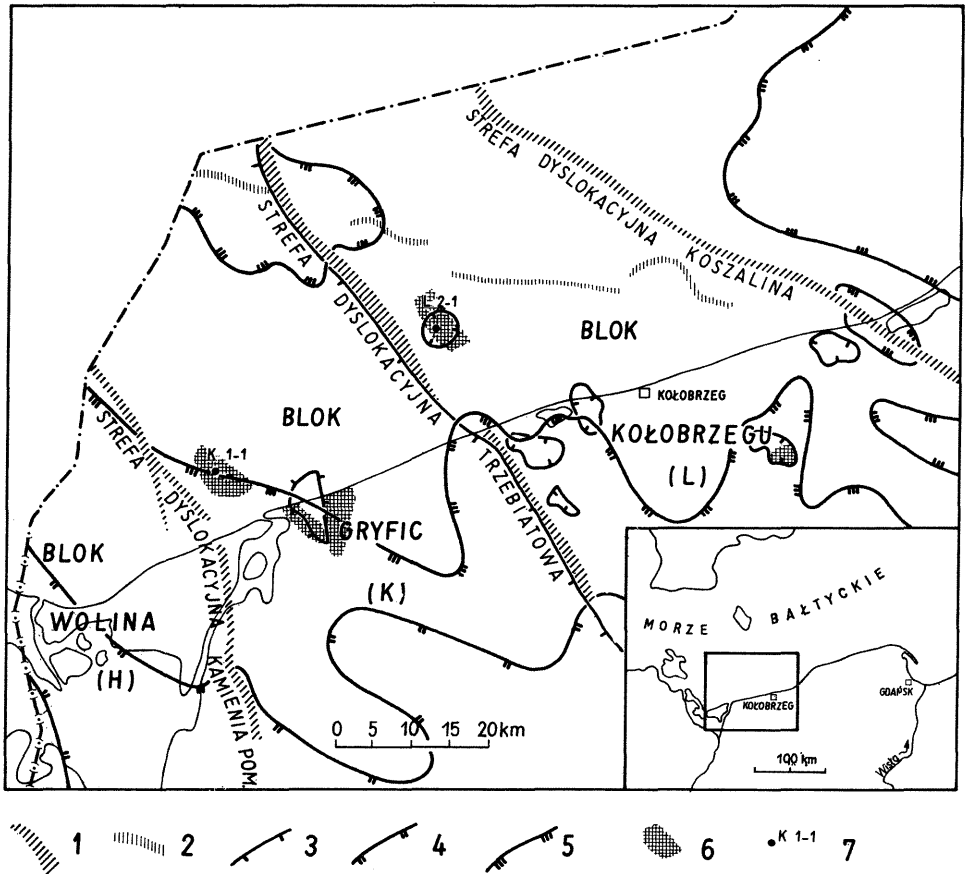


Fig. 2. Szkic tektoniczny i zasięgi wydzielanych formacji
Tectonic sketch and extents of distinguished formations

1 – główne strefy dyslokacyjne, 2 – granica platform – prewendyjskiej i paleozoicznej (1 i 2 według R. Dadleza), 3 – zasięg formacji wielkopolskiej, 4 – zasięg formacji drawskiej, 5 – zasięg formacji noteckiej, 6 – obszary występowania formacji Świnca, 7 – ważniejsze otwory wiertnicze

1 – the main zone of faults, 2 – Prewendian – Palaeozoic Platforms boundary (1 and 2 after R. Dadlez), 3 – present extent of the Wielkopolska Formation, 4 – present extent of the Drawa Formation, 5 – present extent of the Noteć Formation, 6 – areas of occurrence the Świniec Formation, 7 – main boreholes

cja w niektórych profilach sięga bardzo głęboko. Granica ta stawiana jest w stropie pokryw wylewnych lub skał piroklastycznych, tułów popiołowych, aglomeratów czy piaskowców lapilowych ogniwa obrzyckiego. Na Pomorzu Zachodnim przedstawiono kilka prób korelacji petrograficzno-geochemicznej pokryw wylewnych (H. Pendias, 1976; W. Ryka, 1978, 1983).

Zaproponowany przez W. Rykę (1983) podział stratygraficzny skał wylewnych przedstawia się następująco: cykl młodszy – ryolity z Międzyzdrojów, lity z Warnowa i dacyty (perlity) z Kamienia Pomorskiego, oraz cykl starszy: ryodacyty (ignimbryty) z Dargobądza, dacyty z Przytoru i andezyty z Wrzosowa.

Regionalne rozpoznanie formacji wulkanogenicznej jest zadowalające, choć znacznie słabsze niż wyższych formacji permu i mezozoiku, ponieważ duża część otworów tylko nawierca skały tej formacji.

Skały wylewne zostały scharakteryzowane głównie pod kątem zmian miąższościowych (fig. 3). Największa miąższość pokryw wylewnych notowana jest zapewne w morskiej i lądowej części bloku Wolina (H) oraz lądowej, południowo-zachodniej części bloku Gryfic (K) – otwory wiertnicze: Kamień Pomorski 7, Moracz IG 1, Wysoka Kamińska 2. W morskiej, północno-zachodniej części bloku Gryfic (K) dość duże miąższości skał wylewnych (około 500 m) występują w obszarze przyległym do strefy dyslokacyjnej Kamienia Pomorskiego. W kierunku wschodnim miąższość pokryw wylewnych na tym bloku szybko maleje. W otworze wiertniczym K 1 stwierdzono jeszcze skały wylewne o miąższości 266 m, lecz kilkanaście metrów na wschód ich grubość zmniejsza się do poniżej 100 m. Cała wschodnia część bloku Gryfic (K) charakteryzuje się małymi miąższościami skał wylewnych, oscylującymi około 100 m.

W centralnej części bloku Gryfic (K), na obszarze przyległym do dyslokacyjnej strefy Trzebieszowa – Koplina występują paleopodniesienia pozbawione pokryw wylewnych (otwory wiertnicze: Wrzosowo 1 i 8). Zwiększone grubości pokryw skał wylewnych powinny występować również w północno-wschodniej części bloku Gryfic (K). Interpretacja ta oparta jest na materiałach sejsmicznych, według których przyjmuje się na tym obszarze duże miąższości górnego karbonu, a więc zakłada się znaczną subsyduję tego obszaru w trakcie sedymentacji i po osadzeniu karbonu. Warunki paleotektoniczne determinujące rozwój karbonu górnego z jednej strony mogły umożliwić utworzenie się grubych pokryw skał wylewnych, z drugiej zaś sprzyjały ich zachowaniu w długotrwałych okresach erozji i denudacji. Na bloku Kołobrzegu (L) występują niewielkie, izolowane, lokalne pokrywy skał wylewnych i piroklastycznych raczej małej miąższości (otwory wiertnicze: Gorzysław, Dźwirzyno, Daszewo, Sarbinowo oraz na morzu L 1).

Ogółem zatem grubość pokryw skał wylewnych maleje od bloku Wolina (H) w kierunku wschodnim. Dyslokacyjna strefa Trzebiatowa, rozgraniczająca blok Gryfic (K) od bloku Kołobrzegu (L), jest również granicą zasięgu występowania zwartych pokryw skał wylewnych. Większa labilność (ruchy obniżające) północnej części bloku Kamienia Pomorskiego (K) mogła sprzyjać nagromadzeniu się i zachowaniu grubszych pokryw skał wylewnych. Izolowane pokrywy tych skał o niewielkiej miąższości występują na bloku Kołobrzegu (L).

Skały zaliczane do formacji wielkopolskiej – wylewne i piroklastyczne – wykazują znaczne różnice składu mineralnego, częstą zmianę tekstury, struktury i składu chemicznego. W nadbałtyckiej części Pomorza Zachodniego dominują odmiany ryolitowe, ryodacytowe i dacytowe. Utworzyły się one w młodszych etapach działalności wulkanizmu waryscyjskiego. Na pozostałym obszarze platformy paleozoicznej przeważają lityty, andezytoidy i bazaltoidy. Skały te reprezentują dolne ogniwa cykli wulkanicznych. Na fig. 4 przedstawiono schematycznie zróżnicowanie litologiczne skał wylewnych, wyróżniając skały kwaśne, obojętne i zasadowe.

Utwory grupy Warty, korelowane z saksonem, zostały podzielone na dwie formacje: drawską (niższą) i notecką (fig. 1 i 2). Formacje te są równoznaczne z wydzielanymi wcześniej megacyklami diastroficzno-sedymentacyjnymi.

F o r m a c j a d r a w s k a zbudowana jest z czerwonych skał klastycznych o generalnej sekwencji: zlepieńce – piaskowce – mułowce i ilowce. Miąższość jej w centralnej części Pomorza Zachodniego sięga 580 m. Dolne i górne granice formacji są związane z diastrofizmem i silnie zaawansowaną erozją i denudacją. W obrębie formacji drawskiej zostało wyróżnione ogniwo reskie,

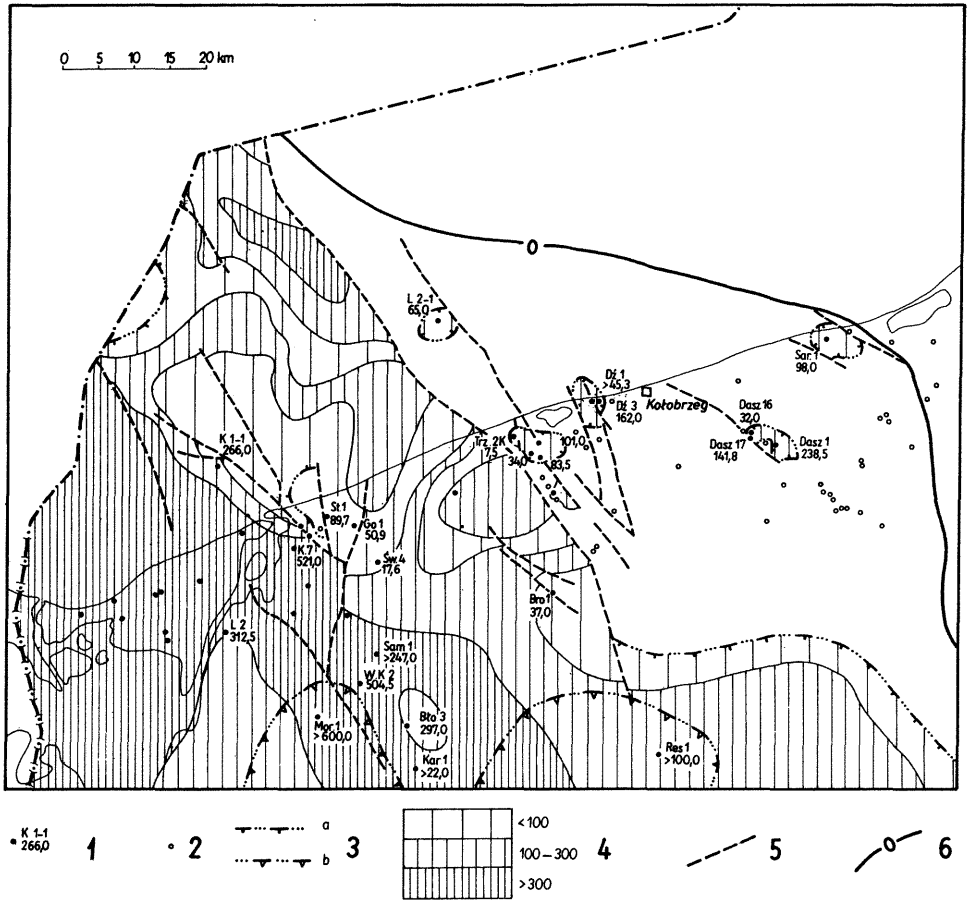


Fig. 3. Mapa miąższości pokryw wylewnych
Thickness of eruptive covers

1 – ważniejsze otwory wiertnicze, w których stwierdzono skały wylewne formacji wielkopolskiej (obok niektórych podano skrót nazwy i miąższość skał wylewnych w metrach), 2 – otwory wiertnicze, w których nie stwierdzono skał wylewnych formacji wielkopolskiej, 3a – zasięg formacji wielkopolskiej, skał wylewnych, 3b – zasięg ognia obrzyckiego, 4 – miąższość skał wylewnych formacji wielkopolskiej w metrach, 5 – ważniejsze uskoki, 6 – pierwotny zasięg formacji wielkopolskiej

1 – main boreholes in which eruptive rocks of the Wielkopolska Formation was recorded (abbreviation of the borehole name and thickness of eruptive rocks in metres), 2 – boreholes in which eruptive rocks of the Wielkopolska Formation were not recorded, 3a – present extent of the Wielkopolska Formation, 3b – present extent of the Obrzycko Member, 4 – thickness of eruptive rocks in metres, 5 – main faults, 6 – primary extent of the Wielkopolska Formation

reprezentujące okres ustabilizowanego, niskiego reżimu sedymentacji. W wielu częściach basenu permskiego skały ognia reskiego mają przekraczające ułożenie w stosunku do skał litofacji grubookruchowych. Na opracowanym obszarze skały formacji drawskiej mają mniejszy zasięg niż skały formacji noteckiej. Występują one w południowych częściach bloków Wolina (H) – rów Świny – oraz Gryfic (K).

F o r m a c j a n o t e c k a, podobnie jak formacja drawska, zbudowana jest z czerwonych skał klastycznych, tworzących megacykl prosty o identycznej

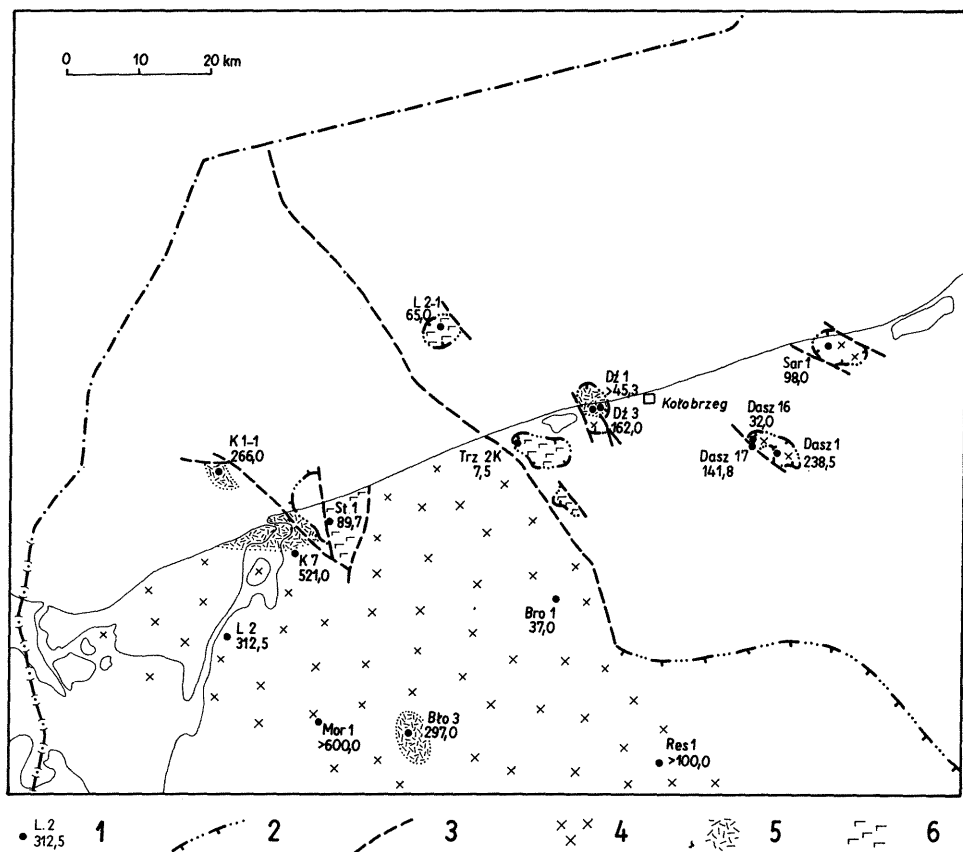


Fig. 4. Mapa skał wylewnych (według W. Ryki *vide* J. Pokorski, 1988) uzupełniona
Map of effusive rocks (after W. Ryka *vide* J. Pokorski, 1988) complemented

1 – ważniejsze otwory wiertnicze (obok miąższość skał wylewnych w metrach), 2 – obecny zasięg formacji wielkopolskiej (skał wylewnych), 3 – uskoki, 4 – skały wylewne kwaśne, 5 – skały wylewne obojętne, 6 – skały wylewne zasadowe

1 – main boreholes (thickness of effusive rocks in metres), 2 – present extent of the Wielkopolska Formation (effusive rocks), 3 – faults, 4 – acid rocks, 5 – intermediate rocks, 6 – basis rocks

jak w formacji drawskiej sekwencji uziarnienia. Miąższość formacji w centralnej części Pomorza Zachodniego sięga 704,5 m. Skały jej leżą przekraczająco w stosunku do skał wszystkich starszych formacji czerwonego spągowca.

W formacji noteckiej wyróżniono ogniwo zabartowskie (Zabartowo 1), zbudowane również z mułowców i iłowców. W niektórych częściach basenu skały ogniwa zabartowskiego leżą przekraczająco na osadach grubookruchowych formacji noteckiej.

Zmienność petrograficzna skał grupy Warty została szczegółowo opracowana w licznych ekspertyzach wykonanych przez E. Ekiertową, D. Komacką i A. Maliszewską. A. Maliszewska przedstawiła również syntetyczny obraz zmienności petrograficznej górnego czerwonego spągowca z Pomorza Zachodniego (A. Maliszewska, J. Pokorski, 1986). Na podstawie tych prac wyróżniono w obu formacjach szereg typów litologicznych skał klastycznych.

Formacja drawska obejmuje wszystkie typy osadów klastycznych, od

zlepieńców po iłowce. Utwory te często tworzą wzajemne przewarstwienia.

Zlepieńce występują w seriach o wielokrotnych przewarstwieniach z piaskowcami, najczęściej typu waki sublitycznej lub litycznej. Miąższość warstw zlepieńcowych jest niewielka. Są to skały nierównoziarniste, źle wysortowane, o słabym obtoczeniu i nierównomiernym rozmieszczeniu otoczków. Mają barwy czerwone, teksturę bezładną lub ukierunkowaną dzięki zgodnemu ułożeniu wydłużonych otoczków. W materiale grubookruchowym wyróżniono skały wylewne typu porfirowego, rzadko migdałowce. Wśród otoczków skał osadowych stwierdzono piaskowce kwarcytowe, wapienie krystaliczne i organiczne oraz kwarcyty. Spoiwo stanowi masa wypełniająca piaszczysto-węglanowa.

Piaskowce są najczęściej typu waki kwarcowej lub arenitu kwarcowego. Mają barwę szarowiśniową, teksturę drobnoziarnistą, laminację poziomą lub przekątną. Głównym składnikiem jest kwarc (40–80%) oraz ziarna skał wylewnych, wapieni i piaskowców kwarcytowych, a także skalenie i minerały akcesoryczne.

Mułowce mają barwy wiśniowe i wiśniowoszare, niekiedy brunatne, wykazują teksturę aleurytową, aleurytowo-pelitową, strukturę kierunkową (laminacja pozioma, soczewkowa i przekątna).

Iłowce mają barwy wiśniowe lub szarowiśniowe, teksturę pelitową, strukturę kierunkową (drobna, gęsta laminacja pozioma, laminacja soczewkowa, zaburzenia gęstościowe i ślady wysychania).

Wykształcenie osadów formacji noteckiej niewiele się różni od wykształcenia osadów formacji drawskiej. Zasadniczą różnicą jest zawartość siarczanów we wszystkich typach skał, głównie anhydrytu występującego bądź jako spoiwo, bądź też w postaci nieregularnych różnej wielkości nodul i żyłek.

Zlepieńce formacji noteckiej charakteryzują się pewną selekcją frakcji grubszej i można wyróżnić warstwy drobno-, średnio- i grubootoczkowe (rejon wyspy Wolin). W materiale otoczkowym wyodrębniono: skały wylewne typu porfirowego, zrekrystalizowane szkliwo, kwarcyty, łupki kwarcytowe, łupki kwarcowo-łyszczykowe i łyszczykowo-chlorytowe, gnejsy, granitognejsy, kwarc żyłowy, różnego rodzaju piaskowce, wapienie i dolomity. Spoiwo jest typu masy wypełniającej; składem i wykształceniem odpowiada przewarstwiający m piaskowcom szarogłazowym.

Piaskowce są przede wszystkim typu waki litycznej. Charakteryzują się złym wysortowaniem materiału klastycznego, teksturą nierównoziarnistą, strukturą kierunkową, warstwowaną, rzadziej uziarnieniem frakcjonalnym i znaczną ilością spoiwa o zmiennym stosunku matrix do cementu chemicznego. Arenity kwarcowe lub sublityczne występują w postaci cienkich warstw i przerosłów. Są one przeważnie drobno- lub średnioziarniste, o cemencie chemicznym lub z niewielką ilością spoiwa kontaktowego. Piaskowce szarogłazowe typu waki litycznej związane są z serią zlepieńcową, notowane są również w zlepieńcach jako masa wypełniająca. Spoiwo występuje w ilościach zmiennych, często nawet w tej samej warstwie. Maksymalny jego udział dochodzi do 40%, najczęściej wynosi około 15–25% obj. Stwierdzono dwa jego rodzaje: typu matrix, które stanowi substancja ilasto-hematytowa lub ilasta jako masa wypełniająca, lub kontaktowe oraz cement chemiczny (węglany, siarczany i krzemionka). Piaskowce wykazują słabe upakowanie, a wskaźnik ilości kontaktów ziarn jest dla nich niewielki, często poniżej 1.

Mułowce wykształcone są podobnie jak w formacji drawskiej, różnią się

wyższą zawartością węglanów (do 30%) oraz siarczanów, których tam zasadniczo brak.

I ł o w c e strukturalnie i teksturalnie nie różnią się od tego typu osadów formacji drawskiej. W składzie mineralnym zaznacza się nieco wyższa zawartość węglanów (kalcyt i dolomit).

Rozpoznanie miąższości i zmienności litofacjalnej utworów czerwonego spągowca górnego (grupy Warty), w porównaniu ze starszymi formacjami, jest dobre, szczególnie w nadbrzeżnej części Pomorza Zachodniego (fig. 5). Mapa miąższości czerwonego spągowca górnego powstała przez zsumowanie map miąższości formacji drawskiej i noteckiej. W południowej części tej mapy występuje niewielki fragment bardzo rozległego zbiornika centralnego, wyznaczanego izopachytą 800 m. Obramowany jest on wąskimi (rzędu 15 km) strefami gradientowego wzrostu miąższości, z którymi również w generalnym zarysie pokrywa się zasięg utworów formacji drawskiej.

W czasie sedymentacji utworów grupy Warty obszar centralny był głównym zbiornikiem akumulacyjnym, który podlegał nieprzerwanej najczęściej kompensowanej subsydencji. Ta część zbiornika akumulacyjnego wypełniona jest głównie osadami mułowcowo-ilastymi, stanowiącymi tutaj więcej niż 50% profilu (współczynnik drobnoklastyczności większy od 1 – fig. 5). Litofacje o najdrobniejszym ziarnie wyróżniane jako osady klasy V i VI (fig. 5) wkraczają również na paleopodniesienia Błotna i Dargobądz, rozdzielając grubookruchowe osady rowu Świny i dużego koryta rzecznego (wadu) Samlina.

Strefa brzeżna basenu czerwonego górnego spągowca w granicach omawianej mapy (fig. 5) ma szerokość do 40 km. Miąższość utworów dochodzi tutaj do 400 m, a regionalny przebieg izopachyt jest równomierny (wyrównany). Obszar ten charakteryzuje się występowaniem zazwyczaj wąskich i długich rowów tektonicznych, w których miąższość jest znacznie większa niż na obszarach otaczających. Przykładem jest rów Świny, stwierdzony otworami wiertniczymi (Świnoujście 1, Przytór 1 i Przytór 3), w których miąższość górnego czerwonego spągowca jest przynajmniej dziesięciokrotnie większa niż w pozostałych otworach wiertniczych zlokalizowanych na bloku Wolina (H). W strefie brzeżnej można również wyróżnić koryta rzeczne (wady). Jest to możliwe w obszarach dobrze rozpoznanych wiertniczo i o dostatecznej dokumentacji próbek wiertniczych dla wykonania badań sedymentologicznych. Profile wadów najogólniej charakteryzują się znacznym zwiększeniem miąższości, głównie osadów grubookruchowych, piaskowców i zlepieńców, oraz warstwowaniem przekątnym, wielkoskalowym (paleokoryta Samlina, Trzebieży i Daszewa).

Tak więc osady grubookruchowe dominują na obszarach lądowych trzech omawianych bloków: Wolina (H), Gryfic (K) i Kołobrzegu (L). Z tymi litofacjami (klasy litofacjalne I, II, III – fig. 5) związane są zazwyczaj dobre własności zbiornikowe i perspektywy występowania złóż gazu ziemnego. Uwagi te dotyczą przede wszystkim rozległego wadu Samlina. Na obszarze akwenu skały litofacji grubookruchowych mogą występować w południowej części bloku Wolina (H) oraz południowo-zachodniej i północnej części bloku Gryfic (K) – fig. 2 i 5. Na podstawie dotychczasowego rozpoznania na obszarze południowym możemy się spodziewać występowania zlepieńców lub piaskowców zlepieńcowatych o małej miąższości (od kilku centymetrów do kilku metrów), lokalnie w niewielkich paleoobniżeniach do kilkunastu metrów.

W północnej części bloku Gryfic (K) przedstawiono hipotetyczny zarys basenu sedymentacyjnego, który wypełniają osady piaskowcowe. Basen ten prawdopodobnie nie ma połączenia z położoną 25 km na południe pomorską częścią basenu polskiego.

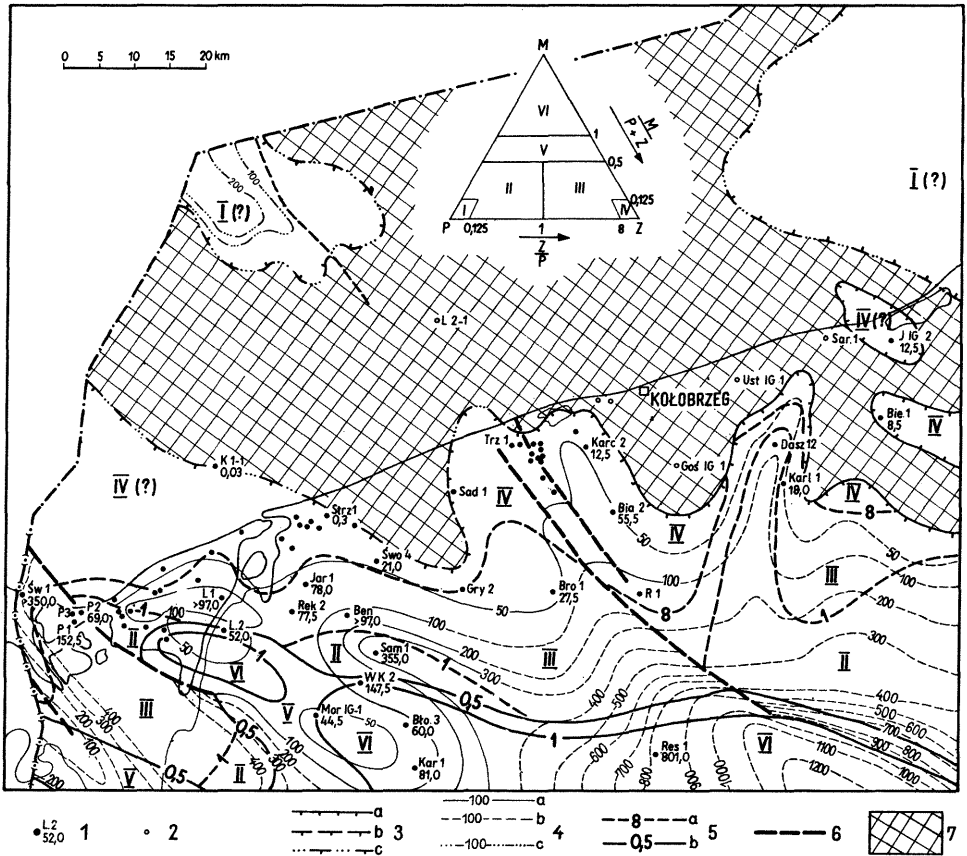


Fig. 5. Mapa litologiczna ilościowa otworów grupy Warty (czerwonego spągowca górnego)
Quantitative lithofacies map of the Warta Group (the Upper Rotliegendes)

1 – ważniejsze otwory wiertnicze, w których nawiercono otwory grupy Warty (przy niektórych podano skrót nazwy oraz miąższość otworów grupy Warty w metrach), 2 – otwory wiertnicze, w których otwory grupy Warty nie występują, 3 – zasięg i pokrywany się z nim zasięg pierwotny utworów grupy Warty: a – pewny, b – prawdopodobny, c – hipotetyczny, 4 – miąższość: a – pewna, b – prawdopodobna, c – hipotetyczna, 5 – współczynnik: a – zlepiencowo-piaskowcowy (Z/P), b – drobnoklastyczności ($M/P+Z$), 6 – uskoki synsedymantacyjne, 7 – obszary alimentacyjne

1 – main boreholes in which of the Warta Group was recorded (abbreviation of the borehole name and thickness of the Warta Group in metres), 2 – boreholes in which of the Warta Group were not recorded, 3 – primary and present extent of the Warta Group: a – definite, b – presumed, c – hypothetical, 4 – thickness: a – definite, b – presumed, c – hypothetical, 5a – conglomerate-sandstone coefficient (Z/P), 5b – coarse-clasticity coefficient ($M/Z+P$), 6 – synsedimentary faults, 7 – areas of alimentations

Opisane formacje grupy Warty mogą być skorelowane z innymi formacjami wydzielanymi w europejskim basenie permskim. Ekwiwalentami formacji drawskiej mogą być: formacja Haveli – warstwy Parchim i Mirow (G. Katzung, 1980) i formacja Schneverdingen (H.A. Hedemann i in., 1984). W strefach brzeżnych basenu formacja drawska zazwyczaj nie występuje, stąd brak tych osadów na obszarze Holandii, gdzie – z dość znaczną luką sedymentacyjną na spilitach formacji wulkanicznej dolnego czerwonego spągowca – leżą piaskowce formacji Slochteren Sandstone (*Stratigraphic nomenclature...*, 1980), skorelowane z formacją notecką. Formacja notecka została skorelowana również z formacją Elby (północna część NRD), która jest zbudowana z kilku cykli prostych, będących

podstawą wydzielenia warstw: Melin, Peckensen, Eldena i Rambow. Przeprowadzona korelacja nie jest zbyt pewna, mimo że w spągu formacji Elby G. Katzung (1980) rejestruje zjawiska diastroficzne, które mogą stanowić punkt odniesienia dla porównania tych profilów. Korelacja z profilem Dolnej Saksonii jest bardziej jednoznaczna. Odpowiednikiem formacji noteckiej jest formacja Slochteren Hauptsandstein. Dolnośaksońska formacja Hannover – Wechselfolge jest zapewne odpowiednikiem ogniwa zabartowskiego i ewentualnie reskiego, aczkolwiek nie może być z nimi utożsamiana, gdyż w profilach z obszaru Polski występują dwa odcinki iłowcowo-mułowcowe, a brakuje w nich licznych przewarstwień soli kamiennych tak typowych dla profilów Dolnej Saksonii.

HISTORIA ROZWOJU GEOLOGICZNEGO

Rozpatrując cykl rozwojowy basenów akumulacyjnych permu w najniższym czerwonym spągowcu stwierdzamy ich związek genetyczny z basenami górnego karbonu. Karbońsko-permski etap rozwoju zamyka okres wzmożonej aktywności wulkanicznej i związanej z nim dominacji utworów efuzywnych. Kolejna subfaza ruchów saalskich doprowadziła na przełomie dolnego i górnego czerwonego spągowca (główna subfaza saalska) do uformowania się tektonicznych ram basenu permsko-mezozoicznego. W wyniku tych ruchów tektonicznych powstała większość regionów paleogeograficznych typowych dla górnego czerwonego spągowca (grupy Warty). Przede wszystkim tworzą się ramy tektoniczne basenu centralnego (basenu polskiego — J. Pokorski, 1978). Wraz z sedymentacją górnego czerwonego spągowca rozpoczyna się nowy, wielki etap pokrywy platformowej. W fazie początkowej zbiornik akumulacyjny formacji drawskiej był wąski i w znacznej mierze granice jego były określone założeniami tektonicznymi.

W obszarze nadmorskim akumulacja odbywała się głównie w zbiornikach rowu Świny i paleodoliny Samlina. Obszar akwenu był w tym czasie wypiętrzony i intensywnie denudowany. W drugiej fazie rozwoju kontynentalny zbiornik formacji noteckiej rozszerza się znacznie, obejmując akumulacją głównie osadów aluwialnych coraz większe obszary. Nadal jednak utrzymują się w nim tendencje do obniżania strefy centralnej i piętrzenia niektórych stref brzeżnych.

W nadmorskim obszarze prócz wspomnianych już rowu Świny i paleodoliny Samlina duże znaczenie ma strefa dyslokacyjna Trzebiatowa. Stanowi ona kontynuację ku północy zaznaczonej wyraźnie na Pomorzu Zachodnim strefy gradientowego wzrostu miąższości górnego czerwonego spągowca (J. Pokorski, 1988). W północnej części bloku Gryfic (K) strefa Trzebiatowa przecina się z granicą platformy prewendyjskiej i paleozoicznej. Prawdopodobnie oba te systemy uskoków były przyczyną uformowania się północnego, „bałtyckiego” zbiornika sedymentacyjnego. Pod koniec czerwonego spągowca malejąca aktywność tektoniczna oraz denudacja i resedymentacja prowadzą do peneplenizacji rozległych obszarów centralnej Europy. Procesy te poprzedziły i przygotowały transgresję morza górnego permu.

PIŚMIENICTWO

- DYBOVA-JACHOWICZ S., POKORSKI J. (1984) — Stratygrafia karbonu i dolnego permu w otworze wiertniczym Strzeżewo I. *Kwart. Geol.*, **28**, p. 589–616, nr 3/4.
- HEDEMANN H.A., MARSCHECK W., PAULUS B., PLEIN E. (1984) — Mitteilung zur lithostratigraphischen Gliederung des Oberrotliegenden im Nordwestdeutschen Becken. *Dtsch. Geol. Ges.*, **30**, p. 100–107.
- HIRSCHMANN G., HOTH K., KLEBER F. (1975) — Die lithostratigraphische Gliederung des Oberkarbons im Bereich der Inseln Rügen und Hiddensee. *Z. Geol. Wiss.*, **3**, p. 985–996, nr 7.
- KATZUNG G. (1980) — Explanatory notes to the lithotectonic molasse. Profile of the Central European Depression (North-East German Depression, G.D.R. (Comment to Annex 19). W: Tectonic regime of molasse epochs. *Akad. Wiss. DDR, Zentralinstitut Physik Erde*, **66**, p. 209–225.
- MALISZEWSKA A., POKORSKI J. (1986) — Kartowanie wyników badań petrograficznych osadów górnego czerwonego spągowca z obszaru Pomorza Zachodniego. *Prz. Geol.*, **34**, p. 427–436, nr 8.
- PENDIAS H. (1976) — Charakterystyka geochemiczna kwaśnych skał magmowych nadbałtyckiej części Pomorza Zachodniego. *Kwart. Geol.*, **20**, p. 721–736, nr 4.
- POKORSKI J. (1978) — Mapa paleogeograficzna schyłku saksonu (1:1 000 000) W: Atlas litofacjalno-paleogeograficzny permu obszarów platformowych Polski. *Inst. Geol. Warszawa*.
- POKORSKI J. (1988) — Mapy paleotektoniczne czerwonego spągowca w Polsce. *Kwart. Geol.*, **32**, p. 15–31, nr 1.
- RYBA J. (1979) — Karbon dolny w rejonie Kamienia Pomorskiego w porównaniu z Rugią i Hiddensee. W: *Perspektywy poszukiwań złóż węglowodorów w osadach podcechsztyńskich ze szczególnym uwzględnieniem karbonu w północno-zachodniej Polsce*, p. 112–124. *Arch. PPNiG. Piła*.
- RYKA W. (1978) — Permskie skały wylewne z nadbałtyckiej części Pomorza Zachodniego. *Kwart. Geol.*, **22**, p. 753–772, nr 4.
- RYKA W. (1983) — Waryscyjskie skały wylewne nadbałtyckiej części Pomorza Zachodniego. W: *Przewodnik 54 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, p. 72–78. *Wyd. Geol. Warszawa*.
- STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE OF THE NETHERLANDS BY NEDERLANDSE AARDOLE MAATSCHAPIJ (1980) — B.V. and Rijks Geologische Dienst. *Deel.*, **32**.

Енджей ПОКОРСКИ

**КРАСНЫЙ ЛЕЖЕНЬ ПОБЕРЕЖЬЯ ЗАПАДНОГО ПОМОРЬЯ
И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ АКВАТОРИИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ**

Резюме

Красный лежень прибрежной области и акватории Балтийского моря был разведан многими скважинами, а также сейсмическими работами. В разрезе красного лежня выделено:

1. Свиту Свинца (около 100 м) сложенную песчаниками с прослойками алевролитов и горизонтами конгломератов. Это главным образом речные осадки. Была проведенная корреляция этой свиты со слоями Мюнгут выделенными на острове Рюген.

2. Свиту Великой Польши (свыше 600 м) сложенную покровами излившихся пород

и пирокластическими породами. Эти породы слагают два цикла: нижний — андезитово-дацитово-риодацитовый и верхний — дацитово-латитово-риолитовый.

3. Дравскую свиту (до 580 м), которая является простым мегациклом с последовательностью: конгломераты — песчаники — алевролиты и аргиллиты. Границы дравской свиты связаны с диастрофизмом и сильно продвинутыми вперед процессами эрозии и денудации. Была проведена корреляция этой свиты с свитой Хавели (ГДР) и свитой Шневердинген (ФРГ).

4. Нотецкую свиту (до 700 м) сложенную красными кластическими породами образующими простой мегацикл с идентичной дравской свиты последовательностью зернистости. Была проведена корреляция этой свиты с свитами Эльбы (ГДР), Шлехтерен Хауптсандштайн (ФРГ) и Шлехтерен Сандстон (Голландия). В дравской и нотецкой свитах выделены глинисто-алевролитовые подсвиты реськие и забартовские. В Нижней Саксонии этим подсвитом соответствует свита Ганновер — Вехсельфольге.

Две первые свиты причислены к нижнему красному лежню (группа Одера). Дравская и нотецкая свиты слагают разрез верхнего красного лежня (группа Варты). В отложениях верхнего красного лежня выделены осадки конусов выноса, розтоковых рек, аллювиальных равнин и мелких периодических водных бассейнов (пляя).

На фиг. 2—5 представлены дальности описанных свит, а также мощности и литология свиты Великой Польши и группы Варты.

В истории геологического развития рассматриванного района карбонско-пермский этап развития заканчивает период большой вулканической активности и связанного с ним доминирования эффузивных отложений. Новый, большой этап развития платформенного покрова — пермско-мезозойский — начинается диастрофической седиментацией верхнего красного лежня.

Jędrzej POKORSKI

ROTLIEGENDES IN THE NORTHWESTERNMOST POMERANIA AND THE ADJACENT BALTIC BASIN

S u m m a r y

Rotliegendes of the area in question has been recognized in many deep boreholes. The following lithostratigraphic unit have been distinguished in this area:

Świniec Formation (about 100 m thick) is composed mostly of fine- and medium-grained sandstones with intercalations of claystones and siltstones. Some layers of conglomerates occur within its lower part. These are mainly fluvial deposits. This formation is correlated with the Mönchgut Member from the Rügen Island (GDR).

Wielkopolska Formation (thickness more then 600 m) consists of several types of effusive and pyroclastic rocks. They form two volcanic covers, the lover of them being the andesite — dacite — rhyodacite assemblage, and the upper — dacite — latite — rhyolite assemblage.

Drawa Formation (thickness up to 580 m) is a great sedimentary-diastrorphic fining-upward cycle with a sequence: conglomerate — sandstone — siltstone and claystone. The upper boundary of the Drawa Formation has an erosive character, due to denudation, which removed the oldest deposits. This formation is correlated with the Havela Formation (GDR) and the Schneverdingen Formation (FRG).

Noteć Formation (maximum thickness 700 m) is composed of red clastic rocks and

represents also a great fining – upward cycle. This formation has been correlated with the Elba Formation (GDR), the Slochteren Hauptsandstein Formation (FRG) and the Slochteren Sandstone Formation (Netherland). The Resko and Zabartowo Members consisting of siltstones and claystones occur in the higher parts of the Drawa and Noteć Formations. These two members correspond to the Hannover – Wechselfolge Formation in Lower Saxony.

Both Świniec and Wielkopolska Formations belong to the Lower Rotliegendes (Odra Group). The deposits of the Drawa and Noteć Formations have been assigned to the Upper Rotliegendes (Warta Group). In the Upper Rotliegendes the deposits of alluvial fans, braided streams, alluvial plains and playas have been distinguished.

The primary and present extents, lithofacies and thickness of the Wielkopolska Formation and the Warta Group have been presented in Figs. 2 – 5.

Carboniferous – Permian stage of the geological evolution of this area was closed with the period of the increased volcanic activity. A new, Permian – Mesozoic stage of the platform cover evolution starts with the diastrophic sedimentation of the Upper Rotliegendes.

Translated by the Author