

Hanna SENKOWICZOWA, Andrzej ŚLĄCZKA

## ○ wieku piaskowców z Wąchocka

### WSTĘP

Na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich w okolicach Wąchocka, położonego na wschód od Skarżyska Kamiennej, oraz w okolicach Suchedniowa, leżącego od Skarżyska na południe, występują w spągu jasnych piaskowców retu piaskowce czerwone, różnoziarniste, ze żwirkami, zawierające dość dużo otoczków hematytu. Pozycję stratygraficzną tych piaskowców ustalił na długi okres czasu J. Samsonowicz (1929), który, przy braku dobrych odsłoneń kontaktu opisywanych warstw z osadami leżącymi wyżej, zaliczył je do dolnego pstręgo piaskowca.

W. Karaszewski (1949), przeprowadzając badania geologiczne na wschód od Skarżyska Kamiennej, napotkał wychodnie wiśniowych piaskowców z otoczkami hematytu i słusznie stwierdził, że występują one bezpośrednio pod osadami retu. Autor ten nie wypowiedział się jednak dokładnie na temat ich wieku, zaznaczając, iż na razie brak jest ku temu dokładniejszych danych.

Opracowując budowę geologiczną okolic Suchedniowa A. Kleczkowski (1953) wydzielił na opisywanym przez siebie terenie piaskowce wiśniowe, występujące między dwoma pozicjami piaskowców białych i określił je symbolem Tpr<sub>1</sub>. Z opisu tych piaskowców wynika, iż są to osady analogiczne do utworów w Wąchocku. A. Kleczkowski zarówno we wspomnianej, jak również i w następnej swej pracy (1955), zalicza te osady do retu, nie przeprowadza jednak porównania ich z innymi piaskowcami hematytowymi.

W podobnym położeniu stratygraficznym W. Karaszewski (1951) napotkał analogiczne osady również poza obszarem Gór Świętokrzyskich w otworze Studzianna koło Nowego Miasta nad Pilicą. W opisie omawianych utworów autor ten zaznacza, iż są one podobne do piaskowców występujących w okolicy Wąchocka, nie precyzując jednak bliżej ich wieku.

Nowych dowodów, przemawiających za młodszym wiekiem piaskowców z Wąchocka niż to przypuszczał J. Samsonowicz, dostarczyły wiercenia wykonane przez Zakład Rud I.G. w Młodzawach koło Skarżyska i w Brzasku, opisane w 1956 r. przez E. Cieślę i H. Senkowiczową (mate-

riały rękopiśmienne). Wiercenia te pod osadami wapienia muszlowego i retu napotkały piaskowce z otoczkami hematytu, odpowiadające litologicznie piaskowcom z Wąchocka. W Młodzawach, gdzie przebita została cała seria piaskowców z hematytem, stwierdzono, iż spoczywają one na pseudo-oolitach środkowego pstrego piaskowca, charakteryzujących jego strop. Wiercenia te wykazały, iż omawiane osady są młodsze od dolnego pstrego piaskowca, powstał zaś problem, czy należy zaliczyć je jeszcze do środkowego pstrego piaskowca, czy też już do retu. W czasie badań nad osadami dolnego i środkowego pstrego piaskowca w Górach Świętokrzyskich H. Senkowiczowa i A. Ślącza (praca w przygotowaniu do druku) stwierdzili, iż piaskowce z hematytem występujące nad osadami pseudo-oolitowymi wykazują taki sam kierunek transportu materiału klastycznego jak osady retu, a inny niż osady środkowego i dolnego pstrego piaskowca; w związku z tym autorzy ci przypuszczają, iż omawiane osady piaskowców hematytowych mogą należeć do retu.

W niniejszym opracowaniu autorzy omawiają wiek piaskowców z hematytem, używając na ich określenie nazwy „piaskowce wąchockie“ od miejscowości Wąchock na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, skąd występowanie ich jest znane od dawna i gdzie są dobrze widoczne w odsłonięciach. Dla całego kompleksu osadów zawierających w swym składzie piaskowce z hematytem (wąchockie) autorzy wprowadzają nazwę „seria wąchocka“.

## CHARAKTERYSTYKA LITOLOGICZNA

Osady serii wąchockiej spoczywają na środkowym pstrym piaskowcu, którego górna część reprezentowana jest na omawianym obszarze przez ilowce i ily wiśniowe, przeławicane czerwonymi piaskowcami i wkładkami zlepieńców oolitycznych (J. Samsonowicz, 1929).

Wychodnie serii wąchockiej znane są na obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich z okolic Wąchocka, Ratajów, Łyzew, Suchodniowa, gdzie widoczne są na górach: Stokowiec, Pieko i Kamienna oraz koło Osieczna, a ponadto z wierceń w Młodzawach i Brzasku (fig. 1).

W Wąchocku w dużych kamieniołomach na wschód od rynku seria ta reprezentowana jest przez piaskowce różnoziarniste, czasem żwirzaste, z ziarnami kwarcytów o średnicy 2÷3 cm, białych i czerwonych, czasem z cienką powłoką polewy pustyniowej (M. Nieć, 1958) oraz ze żwirkami piaskowców kwarcytowych i kwarcu. Wśród grubszej frakcji występują licznie otoczki żelaziaka czerwonego, błyszczu żelaza i zbitego hematytu (M. Nieć, 1958). Kształt otoczek jest albo okrągławy, albo też są płaskie, tabliczkowate, cienkie, o grubości około 1 mm. Średnica otoczek waha się w granicach od kilku milimetrów do 2 cm. W skale rozsiany jest gęsto pył hematytowy oraz występują skupienia kaolinu. W płycie cienkiej piaskowce wykazują obecność dość dobrze obtoczonych ziarn kwarcu, kwarcytów i okruchów skał krzemionkowo-żelazistych o spoiwie ilasto-krzemionkowym, miejscami czysto hematytowym, ze skupieniami barytu i węgla wapnia oraz rzadkimi blaszkami łyszczyków<sup>1</sup>. J. Idrian (1953), która zajmowała się petrografia

<sup>1</sup> Opisy petrograficzne wykonała Z. Biskupska.

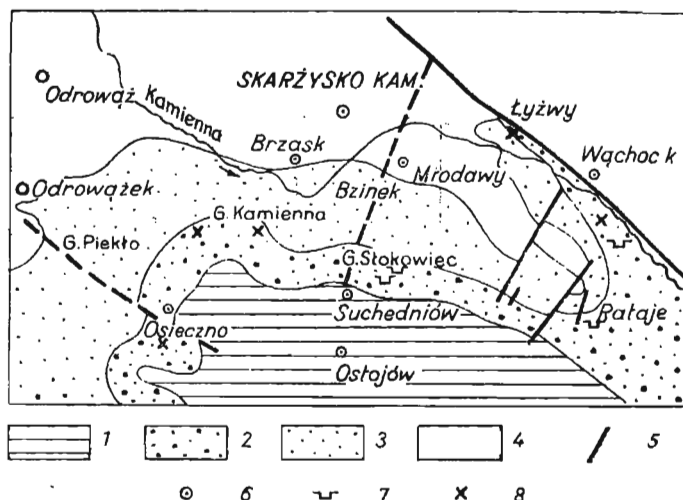


Fig. 1. Schematyczna mapa występowania serii wąchockiej  
Diagrammatic map of occurrence of the Wąchock series

1 — piaskowce pstry dolny i środkowy; 2 seria wąchocka; 3 — wyższe ogniwa retu; 4 — osady młodsze od retu; 5 — uskoki; 6 — otwory wiertnicze; 7 — kamieniołomy; 8 — odsłonięcia

1 — Lower and Middle Buntsandstein; 2 — Wąchock series; 3 — higher Rôth members; 4 — sediments younger than the Rôth; 5 — faults; 6 — bore-holes; 7 — quarries; 8 — outcrops

piaskowców z Wąchocka, podaje, iż część skał kwarcowych wybitnie drobnoziarnistych ma charakter skał metamorficznych lub też kwarców żyłowych bądź rogowców. Wyniki analiz planimetrycznych wykonanych przez J. Idrian z piaskowców tego kamieniołomu podaje tabela 1.

Zespół minerałów ciężkich określonych z tego odsłonięcia przez J. Idrian wykazuje zdecydowaną przewagę turmalinu nad pozostałymi. Ziarna turmalinu mają kształty elipsoidalne lub tabliczkowate, wykazują wybitny pleochroizm o barwach fioletowych, niebieskich, brunatnych, jasnozielonych i różowych. Cyrkon występuje w kulistych lub

Tabela 1

Wyniki analiz planimetrycznych piaskowców z Wąchocka

| Skład mineralny             | Zawartość w % obj. |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                             | 84,8               | 79,6 | 87,4 | 83,9 | 64,6 | 79,4 | 80,0 | 76,4 |
| Ziarna kwarcu               | 84,8               | 79,6 | 87,4 | 83,9 | 64,6 | 79,4 | 80,0 | 76,4 |
| Substancja ilasto-żelazista | 7,7                | 15,7 | 8,1  | 7,1  | 29,1 | 14,0 | 13,3 | 14,5 |
| Okruchy skał kwarcowych     | 4,5                | 3,7  | 3,7  | 6,5  | 4,0  | 3,8  | 0,4  | 6,8  |
| Okruchy skał krzemionkowych | 2,5                | —    | 0,8  | 2,5  | 2,3  | 0,8  | 4,0  | 0,3  |
| Agregaty kaolinu            | 0,5                | 1,0  | —    | —    | —    | 2,0  | 1,3  | 2,0  |

owalnych ziarnach, czasem w słupkach o wyraźnie zarysowanych ścianach. Bardzo często zawierają one wrostki innych, nie oznaczonych minerałów. Rutyl tworzy ziarna kuliste barwy brunatnopomarańczowej.

Tabela 2

Skład zespołu mineralów ciężkich z piaskowców z Wąchocka

| Skład mineralny | Zawartość w % obj. |      |      |      |
|-----------------|--------------------|------|------|------|
|                 | Turmalin           | 63,5 | 64,0 | 68,2 |
| Cyrkon          | 27,5               | 21,0 | 17,3 | 38,7 |
| Rutyl           | 6,8                | 9,0  | 8,8  | 4,0  |
| Tlenki żelaza   | 2,2                | 6,0  | 5,7  | 2,0  |

Wkładki łupków ilastych wśród piaskowców składają się z mułku kwarcowego i substancji ilastej zabarwionej hematytym. Czasem widoczne są łuseczkowate, słabo dwójłomne minerały ilaste.

W położonym na zachód od opisanego odsłonięciu w wąwozie Lipie występują piaskowce odpowiadające litologicznie opisanym poprzednio. Takie same piaskowce występują również w zachodniej części Wąchocka w drodze do Wielkiej Wsi, gdzie leżą pod jasnymi piaskowcami retu.

Na południe od Wąchocka niedaleko wsi Rataje występują piaskowce złożone głównie z okruchów skał kwarcowych i krzemionkowych, czasem silnie żelazistych. Ziarna kwarcu są słabo obtoczone, okruchy skał kwarcowych mają strukturę kwarcytów. Inne okruchy występujące w tych piaskowcach mogą według J. Idrian pochodzić bądź z kwarców żyłowych, bądź też z silnie zdiagenezowanych skał osadowych. Okruchy skał krzemionkowych słabo reagują na światło spolaryzowane, niektóre okruchy mogą należeć również do mocno zmienionych skał magmowych (wylewnych, tufów, szkliv). Rzadko spotyka się fragmenty skał ze śladami struktur oolitowych. Substancja ilasto-żelazista w spoiwie zawiera przypuszczalnie wodorotlenki żelaza, wykazujące znaczną przewagę ilościową nad substancją ilastą, a tworzące drobne skupienia agregaty kaolinowe prawie zawsze przerastane są tlenkami żelaza. Nie mają one regularnych zarysów i nie wyglądają na pseudomorfozy po skałkach. Wyniki analizy planimetrycznej piaskowców z Ratajów przedstawia tabela 3 (J. Idrian, 1953).

Tabela 3

Wyniki analizy planimetrycznej piaskowców z Ratajów

| Skład mineralny                           | Zawartość w % obj. |
|---|--------------------|
| Ziarna kwarcu                             | 77,1               |
| Okruchy skał kwarcowych                   | 10,1               |
| Okruchy skał krzemionkowych i żelazistych | 5,5                |
| Substancja ilasto-żelazista               | 4,5                |
| Agregaty kaolinowe i tlenki żelaza        | 2,8                |

W miejscowości Łyzwy położonej na zachód od Wąchocka piaskowce wąchockie widoczne są bezpośrednio pod jasnymi piaskowcami retu. Są one podobnie jak w Wąchocku reprezentowane przez piaskowce różnoziarniste, czasem żwirzaste, z otoczkami kwarcu, kwarcytów i hematytu oraz ze skupieniami kaolinu. Wśród otoczek hematytowych jest więcej żelaziaka czerwonego niż w Wąchocku. Analiza spektralna wykonana z otoczek rudy hematytowej z Łyzew wykazała obec-

ność następujących pierwiastków śladowych: Zn, Mn, Al, Pb, Fe, Cu, Si, As, Mo, Mg, Ti, Ba, V (M. Nieć, 1958). Porównując z pierwiastkami śladowymi z hematytów Gór Świętokrzyskich można zauważyć, iż nie występuje w tych ostatnich wanad, którego znikomy ślad stwierdzono jedynie w hematytach Zagnańska (M. Nieć, 1958) oraz że znacznie mniejszy jest w nich udział baru i tytanu. Jest to pewnym wskaźnikiem pochodzenia hematytów z piaskowców wąchockich ze złóż innych niż świętokrzyskie.

Duże odsłonięcia serii wąchockiej znajdują się koło Suchedniowa na górze zwanej Stokowiec, gdzie są one eksploatowane w dwóch kamieniołomach. W położonym w wyższej części wzgórza kamieniołomie Lisy występują piaskowce brunatnowiśniowe, różnoziarniste, ze żwirkami kwarcu, kwarcytów o średnicy do 3 cm, z okruchami czekoladowych łupków i otoczkami hematytu o średnicy do 1 cm. Stopień rozsiania otoczków hematytowych w skale jest nierównomierny, występują tu bowiem poziomy piaskowców wzbogacone w hematyt, przekładane warstwami pozbawionymi hematytu. W płycie cienkiej widoczne jest, że główną masę skały stanowią zmetniałe kwarcy, niektóre z otoczkami regeneracyjnymi, czasem z wrostkami cyrkonu i turmalinu. Prócz tego występują otoczki kwarcytów, łupków krzemionkowych, kwarców żyłowych oraz kryptokrystalicznych skał krzemionkowych; spotyka się również piaskowce drobnoziarniste o spoiwie żelazistym lub ilastym. Piaskowce wąchockie mają spoiwo ilasto-żelaziste, miejscami krzemionkowo-żelaziste. Czasem występują drobne skupienia kaolinu.

W kamieniołomie położonym w niższej części wzgórza Stokowiec odsłonięte są również piaskowce brunatnowiśniowe z otoczkami hematytowymi występującymi poziomami. Miejscami znajdują się w nich duże okruchy łupków czekoladowych o średnicy do kilkunastu centymetrów oraz rozsiane są białe skupienia kaolinu. W szlifie widoczne są liczne ziarna kwarcu, stanowiące około 60% ogólnej masy, występują tu również kwarcy żyłowe, kwarcyty, kwarcy zmienione dynamometamorficznie. Niektóre kwarcy są spękane, a w szczelinach występuje hematyt. Spoiwo jest żelazisto-ilaste, miejscami krzemionkowo-ilaste. Wśród frakcji grubszej spotyka się piaskowce o spoiwie ilasto-żelazistym oraz kryptokrystaliczne skały krzemionkowo-ilaste. Z minerałów ciężkich występuje cyrkon i turmalin.

Pełny profil piaskowców wąchockich uzyskano w otworze wiertniczym w Młodzawach (fig. 2), gdzie na głębokości 139÷212 m występują naprzemianległe: piaskowce ciemnobrunatnowiśniowe o lepiszczu ilastym, różnoziarniste, z wkładkami piaskowców żwirkowych, z drobnymi porwakami iłów wiśniowych, z otoczkami hematytu i z drobno rozsiałym pyłem kaolinowym. Średnica żwirków kwarców i kwarcytów wynosi od 1 cm, niekiedy do 5 cm. Otoczki hematytu zwykle mają średnice w granicach 1 cm, czasem jednak nieco większe — do 2 cm. Opisanie piaskowce przekładane są piaskowcami drobnoziarnistymi o lepiszczu ilastym, jasnymi, brunatnowiśniowymi, z licznie rozsiałym białym pyłem glinowym. Czasem przechodzą one w piaskowce różnoziarniste ze żwirkami do 1 cm średnicy. Dość częste są okruchy wiśniowych łupków i seledynowych iłów, Podrzednie występują również piaskowce szare z okruchami seledynowych iłów oraz piaskowce bardzo drobno-

ziarniste, cienkopłytkowe, brunatnowiśniowe, z plamami seledynowymi, z obfitą mika. W całym profilu występują wkładki ilów łupkowych wiśniowych z mika, czasem nieco piaszczystych. Miąższość warstwek ilastych waha się w granicach 2÷3 cm, niekiedy 10 cm. Tylko w jednym przypadku występuje 12-metrowy kompleks ilasty złożony z ilów wiśniowych z seledynowymi zaplamieniami, nieco piaszczystych, słabo łupkowych.

Występowanie piaskowców z hematytem stwierdzono jeszcze w otworze wiertniczym Brzask na zachód od Skarżyska Kamiennej. Tu również bezpośrednio pod jasnymi piaskowcami i marglami retu na głębokości 135÷157,9 m występują piaskowce brunatnowiśniowe z otoczkami hematytu średnicy do 1 cm, różnoziarniste, z drobno rozszanym pyłem kaolinowym i hematytowym. Przekładane są one piaskowcami drobnoziarnistymi, szarobrunatnymi i wiśniowymi, z toczecami ilu i pyłem gliniek białych. Wśród piaskowców występują wkładki ilów wiśniowych z plamami seledynowymi z mika. W otworze tym odwiercono jedynie 20 m opisywanych osadów, w których wiercenie zatrzymano.

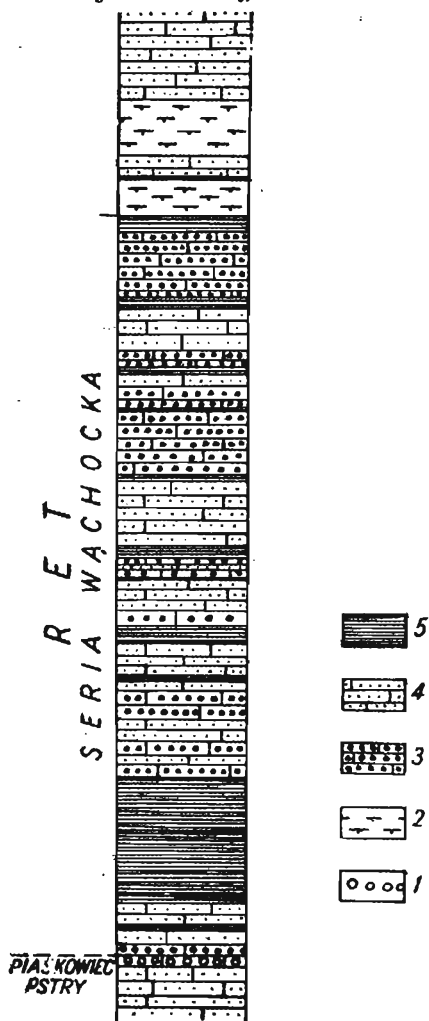


Fig. 2. Profil serii wąchockiej w otworze wiertniczym Młodzawy  
Section of Wąchock series in Młodzawy bore-hole.

1 — pseudo-oolity; 2 — margle; 3 — piaskowce z hematytem (piaskowce wąchockie); 4 — piaskowce; 5 — ily i łupki ilaste

1 — pseudo-oolites; 2 marls; 3 — hematite sandstones (Wąchock sandstones); 4 — sandstones; 5 — clays and argillaceous shales

Obecność piaskowców z hematytem znana jest także na dużej przestrzeni zachodniej części północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Wspomina o nich A. Kleczkowski (1953), wydzielając je jako poziom o symbolu Tpr<sub>1</sub>. Obszar, na którym prowadził badania wspomniany autor, znajduje się na południowy zachód od Skarżyska Kamiennej między miejscowościami Bzinek i Odrowążek. Omawiana seria reprezentowana jest tu przez piaskowce czerwone, drobnoziarniste, zawierające często żwirzek o średnicy do 5 mm złożony z kwarcu oraz pojedyncze otoczki kwarcu średnicy do 4 cm, a także teczce ilaste ilów czerwonych i białych oraz hematytowe otoczki wielkości od paru milimetrów do 1 cm.

W głębokim otworze wiertniczym w Studziannej, rdzeniowanym w obrębie triasu, niestety tylko kontrolnie, pod osadami piaszczysto-dolomitycznymi retu na głębokości około 1984 m występują piaskowce drobnoziarniste, jasnoróżowe (W. Karaszewski, 1951), z lokalnymi otoczkami hematytowymi. Przekładane są one piaskowcami drobnoziarnistymi szarooliwkowymi oraz ilowcami czekoladowobrunatnymi. Przypuszczalna granica spągowa piaskowców wąchockich przypada na głębokości około 2060 m, albowiem na głębokości 2068,1 m występują już osady ilasto-piaskowcowe z anhydrytem, należące do środkowego pstrego piaskowca. Ogólna miąższość serii wąchockiej wynosi w tym otworze około 80 m, co jest zgodne z miąższością tych osadów stwierdzoną w wierceniu w Młodzawach (73 m).

Na podstawie przedstawionych opisów można przyjąć, iż ogólnie seria wąchocka reprezentowana jest przez naprzemianległe warstwy piaskowców różnoziarnistych z hematytem, przekładanych wkładkami piaskowców zwykle o drobniejszym ziarnie, bez otoczek hematytowych i z wkładkami wiśniowych ilów łupkowych. Ławice piaskowców osiągają miąższość 20÷50 cm, czasem 1 m. Są one przekątnie warstwowane o średniej wielkości (według skali podanej w pracy E. D. McKee, G. W. Weir, 1953). Zbliżone do typu torrencjalnego laminy zaprawowe są słabo wklęsłe, na górnych powierzchniach lamin występują niekiedy nagromadzenia grubszych ziarn. Na dolnych powierzchniach ławic występują sporadycznie ślady opływania, prostolinijne ślady wleczenia, nieregularne ślady rozmyć oraz drobne kanalikowate ślady działalności organizmów. Również na górnych powierzchniach ławic spotyka się rozgałęzione ślady żerowania. Na górnych powierzchniach ławic występują ripplemarki linijne, symetryczne oraz językowate o indeksie 12 (odległość grzbietków 5,5÷6 cm). Skład petrograficzny przedstawia się następująco: kwarc, kwarcyty, kwarcie żyłowe, okruchy skał krzemionkowo-żelazistych, łupki krzemionkowe, kryptokrystaliczne skały krzemionkowe oraz skały o strukturze oolitowej, piaskowce drobnoziarniste o spoiwie żelazistym lub ilastym, okruchy mocno zmienionych skał magmowych wylewnych, tufów i szkliv, agregaty kaolinowe, hematyt w lepiszczu i w postaci otoczek, cyrkon, turmalin, rutyl, łyszczyki. Spoiwo jest ilasto-krzemionkowe lub żelaziste ze skupieniami węgla wapnia i barytu.

Nad serią wąchocką występują osady piaszczysto-margliste i piaszczyste. Seria piaszczysto-marglista występuje bezpośrednio nad serią wąchocką. Prawdopodobnie jest ona rozwinięta nierównomiernie na omawianym obszarze, albowiem w otworze w Młodzawach ma ona 10 m miąższości, a w Brzasku zaledwie 1 m. W odsłonięciach nie jest ona widoczna, tu bowiem przede wszystkim ukazują się odporniejsze na wietrzenie i posiadające znaczną miąższość osady piaskowcowe, spoczywające bezpośrednio na serii marglistej. Reprezentowane są one przez piaskowce drobnoziarniste, partiami różnoziarniste, szaroróżowawe lub szarozielonawe z otoczkami seledynowych ilów, czasem z drobnym żwirkiem.

M. Turnau-Morawska (1952) podaje, że w płycie cienkiej widoczne są pojedyncze ziarna kwarcu, okruchy rogowców oraz okruchy skał kaolinowych, zawierające czasem syderyt i drobnoziarnisty kwarc.

Spoiwo zbudowane jest z drobnołuseczkowatego serycytu oraz nie dającej się bliżej określić substancji ilastej. Rogowce zbudowane są z kwarcu, chalcedonu i substancji bitumicznej. Niektóre są sprasowane i mają charakter skał metamorficznych. Ich skład mineralny przedstawia tabela 4.

Tabela 4

## Wyniki analizy planimetrycznej piaskowców z Łyzew

| Skład mineralny         | % obj. |
|-------------------------|--------|
| Kwarc                   | 54,4   |
| Okrucy rogowców         | 13,8   |
| Sydyryt i tlenki żelaza | 6,2    |
| Kaolin                  | 25,6   |

Piaskowce retu widoczne są również w rejonie na zachód od góry Stokowiec, gdzie tworzą skałki nad rzeką Kamionką. Reprezentowane są przez piaskowce drobnoziarniste z partiami słabiej odpornymi na wietrzenie, miejscami z tendencją do rozpadania się na cienkie płytki. Występują tu wkładki piaskowców limonitycznych i przewarstwienia ilów seledynowożółtych, czasem pstrych.

Nieco dalej na zachód w otworze wiertniczym Brzask nad serią wąchocką, oddzielone od niej 1-metrową wkładką marglistą, występują piaskowce jasnoszare z wiśniowymi plamami, przeważnie drobno i średnioziarniste, z drobno rozszianym pyłem białej glinki z toceńcami białych i wiśniowych ilów o średnicy czasem do 2 cm, z cienkimi wkładkami ilastymi. A. Kleczkowski (1953) nad poziomem o symbolu Tpr<sub>1</sub> notuje występowanie piaskowców jasnokremowych lub żółtawych z wkładkami czerwonych ilów; czasem występują w piaskowcach żwirki i toceńce ilaste.

Opisane piaskowce retu, podobnie jak i piaskowce wąchockie, są warstwowane przekątnie. Tworzą jednak znacznie grubsze ławice rzędu kilkunastu metrów. Również i tutaj warstwowanie to jest średniej grubości, ale występuje przewaga lamin wklęsłych (troughtype — E. D. McKee, G. W. Weir, 1953), niekiedy również zachowane są laminy odmiennych kierunkach przekątnego warstwowania (różnica większa niż 90°), z czym związane są różnice w odporności poszczególnych ławic na wietrzenie. W związku z tym tworzą się często formy stołowe. Na górnych powierzchniach ławic spotyka się sporadycznie ripplemarki linijne asymetryczne, o indeksie około 14 (odległość grzbiecików rzędu 18÷20 cm). Na dolnych powierzchniach tylko sporadycznie występują drobne gałązkowate ślady zerowania. Nie jest wykluczone, że część piaskowców retu może być pochodzenia eolicznego — tworzyły one być może wydmy nadmorskie.

## WNIOSKI STRATYGRAFICZNE

Pozycja stratygraficzna piaskowców z Wąchocka po opracowaniu materiałów wiertniczych omawianych wyżej, jak również po przeprowadzeniu uzupełniających obserwacji terenowych i porównaniu osadów



najniższej części retu na całym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, jest dziś już właściwie wyjaśniona.

Wykształcenie litologiczne pseudo-oolitów, dość charakterystyczne i mało zmienne na dużych przestrzeniach obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, pozwala z dużą dokładnością wyznaczyć strop środkowego pstrego piaskowca. Na tych osadach leżą na południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich udokumentowane paleontologicznie obecnością *Myophoria costata* Z e n k. osady retu. Przez analogię wynikłą z położenia piaskowców wąchockich na tych samych osadach co margle południowego obrzeżenia trzeba przyjąć, iż piaskowce te, podobnie jak i margle, należą do najniższego retu (tab. 5).

Tabela 5

## Podział stratygraficzny osadów dolnej części retu na obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich

| Po-<br>dział             | Południowe obrze-<br>żenie Gór Święto-<br>krzyskich       | Północne obrzeżenie Gór Świętokrzyskich |   |                               |
|--------------------------|---|---|---|-------------------------------|
|                          |   | rejon Suchedniowa                       | otwór Młodzawy                            | rejon Wąchocka                |
| R e t                    | Margle i wapienie<br>z <i>Myophoria</i><br><i>costata</i> | Piaskowce różno-<br>ziarniste jasne     | Piaskowce różno-<br>ziarniste i żwirzaste | Piaskowce różno-<br>ziarniste |
|                          |   | ?                                       | Margle i piaskowce                        | ?                             |
|                          |   | Seria wąchocka                          | Seria wąchocka                            | Seria wąchocka                |
| Pias-<br>kowiec<br>pstry | Pseudo-oolity   | Pseudo-oolity                           | Pseudo-oolity                             | Pseudo-oolity                 |

Na przynależność piaskowców wąchockich raczej do retu wskazują również obserwacje sedymentologiczne. Jak stwierdzono na podstawie pomiaru kierunków przekątnego warstwowania w piaszczystych osadach dolnego i środkowego pstrego piaskowca, materiał do ich sedymentacji znoszony był z południa, południowego wschodu i wschodu (fig. 3); a źródłem jego były najprawdopodobniej skały paleozoiczne wschodniego przedłużenia Gór Świętokrzyskich (H. Senkowiczowa, A. Ślącza, praca w przygotowaniu do druku). Po osadzeniu się warstw pseudo-oolitowych rozpoczęła się szybka sedymentacja osadów klastycznych, ale już z innego kierunku. Jak wykazały bowiem pomiary kierunków przekątnego warstwowania, materiał do sedymentacji serii wąchockiej transportowany był z północnego wschodu (fig. 3). Pozwala to przypuszczać, że wraz z końcem środkowego pstrego piaskowca, a więc po osadzeniu się warstw pseudo-oolitowych, nastąpiło wyniesienie obszarów położonych na północny wschód od Gór Świętokrzyskich. Łączy się to w czasie z wydzwignięciem ku górze południowo-zachodniego krańca platformy wschodnioeuropejskiej, gdzie na pstrym piaskowcu występują dopiero osady wapienia muszlowego (antekliza mazursko-białoruska) lub nawet kajpru (synekliza nadbałtycka), jest więc tu przerwa w sedymentacji, obejmująca częściowo lub całkowicie morski trias (H. Senkowiczowa, 1958 oraz H. Senkowiczowa, A. Szyperko-Śliwczyńska, 1961). Brak części osadów retu zanotowano również w otworze wiertniczym Magnuszew, położonym na zachód od wyniesienia Sławatycz (H. Senkowiczowa, praca

w przygotowaniu do druku). Na obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich prze-  
rwa w sedymentacji nie jest widoczna, natomiast jest wyraźna lito-  
logiczna zmiana osadów. Z powyższego wynika, iż koniec sedymentacji  
pstręgo piaskowca łączy się ze zmianą w układzie stosunków paleoge-  
ograficznych. Następuje bowiem wtedy wynurzenie znacznych obszarów  
w północnej i wschodniej części zbiornika triasowego (H. Senkowiczowa,  
A. Szyperko-Sliwczyńska, 1961), objętych uprzednio sedymentacją

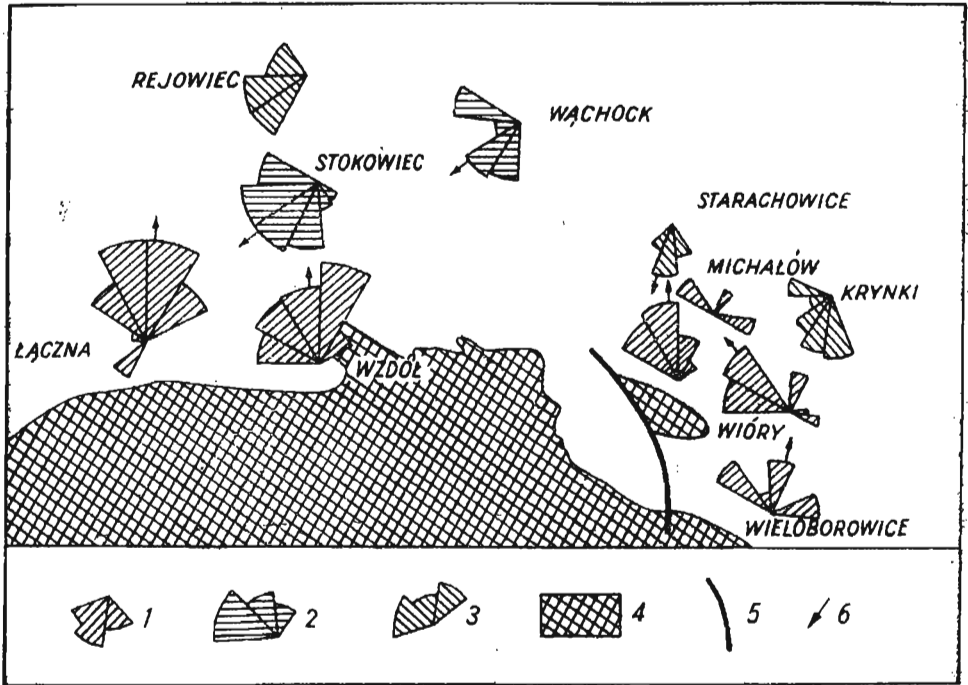


Fig. 3. Rozkład kierunków przekątnego warstwowania w osadach pstręgo piaskowca i retu w okolicach Wąchocka

Distribution of directions of crossbedding in sediments of Buntsandstein and Röh in the Wąchock region

1 — kierunki przekątnego warstwowania w osadach dolnego i środkowego pstręgo piaskowca; 2 — kierunki przekątnego warstwowania w serii wąchockiej (najniższy ret); 3 — kierunki przekątnego warstwowania w wyższych ogniwach retu; 4 — paleozoiczny trzon Gór świętokrzyskich; 5 — dyslokacja; 6 — ogólny kierunek przekątnego warstwowania w poszczególnych odsłonięciach

1 — directions of crossbedding in Lower and Middle Buntsandstein; 2 — directions of crossbedding in Wąchock series (lowermost Röh); 3 — directions of crossbedding in higher Röh members; 4 — Palaeozoic massifs of the święty Krzyż Mountains; 5 — dislocations; 6 — general direction of crossbedding in individual outcrops

dolnego i środkowego pstręgo piaskowca, a równocześnie ulegają obniżeniu obszary południowe (Prakarpaty), co umożliwiła wkroczenie morza alpejskiego na teren środkowej Europy. Zmiany w rozmieszczeniu obszarów lądowych spowodowały różnice w kierunkach transportu materiału między osadami dolnego i środkowego pstręgo piaskowca oraz retu. Powstałe już w nowych stosunkach paleogeograficznych charakterystycznych dla retu osady serii wąchockiej powinny być więc zaliczone do tego piętra.

Z warunków depozycji reprezentowanych przez niższą część retu można wyciągnąć wniosek, że ówczesnie na omawianym obszarze północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich istniał płaski, wolno zapadający się łąd, nachylony łagodnie ku zachodowi w kierunku morza. Ku wschodowi równina ta podnosiła się w stronę wyżyn, z których znoszony był materiał detrytyczny. Materiał ten osadzany był w formie stożków deltowych na równiach zalewowych (podobnie wykształcone warstwy opisywane były z wyższej części delty rzeki Kolorado — E. D. McKee, 1939).

Ważnym problemem jest zagadnienie obszaru źródłowego materiału klastycznego piaskowców. Pomiary kierunku przekątnego warstwowania wskazują, iż na północne obrzeżenie Gór Świętokrzyskich materiał ten został przyniesiony z północnego wschodu. Skład petrograficzny piaskowców wąchockich wskazuje na ich pochodzenie ze skał obfitujących w kwarc oraz zawierających warstwy kwarcytów i piaskowców kwarcytowych, a ponadto na niszczenie w tym czasie skał wulkanicznych — law i tufów.

Rozpatrując budowę geologiczną wschodniej Polski oraz Białorusi — obszarów, które ze względu na swe położenie mogły dostarczać materiału detrytycznego do sedymentacji piaskowców wąchockich — widzimy, iż na rozległych przestrzeniach (A. S. Machnac, 1958) bezpośrednio pod osadami młodszego mezozoiku spoczywają osady kambryjskie i eokambryjskie, a czasem skały krystalicznego podłoża, reprezentowane przez gnejsy biotytowo-plagioklazowe, granodioryty i dioryty.

Ciekawe z punktu poszukiwań obszarów źródłowych retu są skały eokambryjskie występujące w zachodniej Białorusi. W niższej części występującej na skałach krystalicznych wykształcone są one w postaci ilowców, glin, piaskowców słabo scementowanych (A. S. Machnac, 1958), czasem różnoziarnistych, niekiedy o lepszemu węglanowym. Głównym minerałem piaszczystych osadów jest kwarc, reprezentowany przez ziarna izomorficzne lub czasem o mozaikowym zanikaniu światła, z wrostkami rutylu, turmalinu, cyrkonu i apatyty. Biotyt i muskowit występują w piaskowcach w dużej ilości, a oprócz nich ziarna chalcedonu i drobne ułamki kwarcytów. Piaskowce są słabo scementowane lepiszczem ilastym lub żelazistym, miejscami są silnie kaolinowe, czasem zawierają wkładki zlepieńca kwarcowego o średnicy otoczek dochodzącej do 3-4 cm. W górnej części eokambryju występują osady ilasto-piaszczyste z gniazdami syderytu, pstre piaskowce różnoziarniste z wkładkami zlepieńców oraz bazalty i tufy. Na osadach tufitowych spoczywają piaskowce różno- i drobnoziarniste, dobrze scementowane, często warstwowane, z biotytem i muskowitem, ze żwirkami kwarcu, z okrucami skał wulkanicznych — law i tufów.

Pokrywające osady eokambryju skały kambryjskie reprezentowane są u dołu przez ily i piaskowce z gniazdami syderytu, a w piętrze środkowym przez piaskowce drobnoziarniste, kwarcowe, ze skupieniami kaolinu.

Minerały ciężkie występują dość licznie w osadach eokambryjskich i kambryjskich Białorusi. W dolnym eokambryju (A. S. Machnac, 1958) są one reprezentowane przez cyrkon, turmalin i granat, przy czym turmalin wyraźnie przeważa nad cyrkonem, a granat występuje w niewielkich ilościach. W górnym eokambryju z frakcji ciężkiej występują: ma-

gnetyt, limonit, ilmenit, piryty, cyrkon, granat, turmalin, biotyt, epidot. Najliczniej reprezentowany jest tu cyrkon. W osadach kambryjskich jest również wyraźna przewaga cyrkonu nad turmalinem.

Na terenie Polski osady eokambryjskie i kambryjskie bezpośrednio pod osadami młodszego mezozoiku stwierdzono na terenie wyniesienia Sławatycz. Na skałach krystalicznych występują tu zaliczone do eokambry tufy, tufity, lawy i bazalty, a na nich leżą mułowce i piaskowce mułowcowe białe, miejscami sypkie (Radzyń Podlaski) lub piaskowce białe, drobnziarniste, czasem brudnoczerwone, miejscami bardziej zwięzłe, z wkładkami mułowców zawierających mikę (Kaplonosy)<sup>2</sup>.

Z petrograficznego opisu osadów kambru i eokambry Białorusi i wschodniej Polski wynika, iż występujące w piaskowcach wachockich fragmenty skał osadowych reprezentowanych przez piaskowce o spoiwie ilasto-żelazistym, łupki krzemionkowe i kryptokrystaliczne skały krzemionkowe mogą pochodzić z ich zniszczenia. Licznie występujący w osadach piaskowców wachockich doskonale obtoczony kwarc, często żyłowy, może również

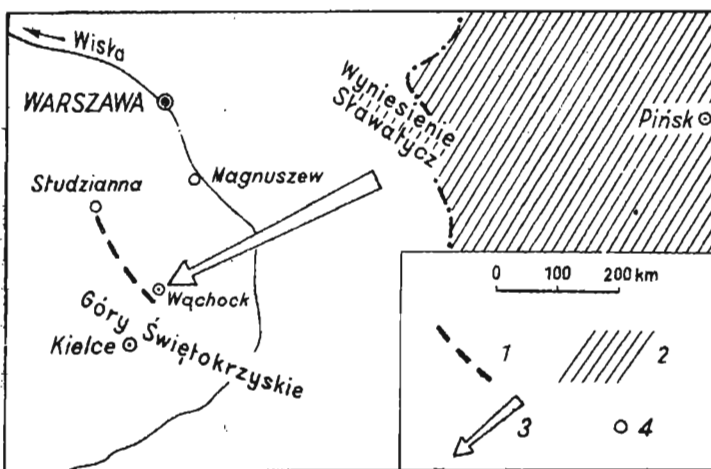


Fig. 4. Schematyczna mapa obszaru źródłowego dla materiału klastycznego serii wachockiej

Diagrammatic map of alimentation area for clastic material of the Wąchock series

1 — przypuszczalna strefa występowania serii wachockiej; 2 — skały kambru i eokambry (pod przykryciem młodszego mezozoiku i kenozoiku), z których ewentualnie pochodzi materiał klastyczny serii wachockiej; 3 — ogólny kierunek transportu serii wachockiej; 4 — otwory wiertnicze

1 — presumable zone of occurrence of Wąchock series; 2 — Cambrian and Eocambrian rocks (covered by Younger Mesozoic and Cainozoic), from which may be derived the clastic material of Wąchock series; 3 — general materials transport direction of Wąchock series; 4 — bore-holes

ubóstwo występujących w nich minerałów ciężkich. Z frakcji tej napotyka się w osadach retu, jak również i w niżej leżących osadach pstrego piaskowca, przede wszystkim cyrkon i turmalin, które, jak wynika z poda-

<sup>2</sup> Dane dotyczące eokambry i kambru, z wyniesienia Sławatycz otrzymali autorzy od K. Lendzion.

Występuje również w osadach, gdzie zresztą jest on podstawowym składnikiem skały. Na pochodzenie piaskowców wachockich ze zniszczenia skał eokambryjskich wskazuje również występowanie w nich okruchów skał wylewnych, tufów i szkliv wulkanicznych. Również bogactwo występowania lyszczyków może się wiązać z niszczeniem bogatych w te minerały osadów eokambry i kambru. Zakładając, iż te właśnie skały są źródłem osadów retu, można zrozumieć

nego poprzednio za A. S. Machnaczem (1958) opisu, również i w osadach eokambru i kambru Białorusi są najliczniejsze.

Wśród materiału tworzącego piaskowce wąchockie niewątpliwie występują również i fragmenty skał młodszych, które nie odznaczają się jednak jakimiś szczególnymi cechami umożliwiającymi ich wyróżnienie. Niewielka ilość materiału detrytycznego może ewentualnie pochodzić z osadów ordowiku i syluru występującego w otoczeniu wyniesienia Sławatycz. Część skał osadowych może pochodzić również z rozmywanego karbonu odsłoniętego w triasie na znacznych przestrzeniach lubelszczyzny. J. Samsonowicz (1925, 1929) znalazł w recie w „Skale” koło Tychowa na północ od Starachowic otoczaki ilasto-krzemionkowych skał karbońskich zawierające drobne ślimaki, małże, otwornice i radiolarie. Rzadko spotykane w osadach serii wąchockiej ułamki skał o strukturze oolitowej pochodzić mogą ze zniszczenia wykazujących większy zasięg osadów pstrego piaskowca, który na opisywanym terenie wykształcony jest w swej najwyższej części w postaci pseudo-oolitów. Wydaje się jednak, iż głównym źródłem materiału do sedimentacji zarówno serii wąchockiej, jak i wyższych części retu, były przede wszystkim skały eokambryjskie i zapewne kambryjskie zachodniej Białorusi (fig. 4).

W osadach eokambryjskich Białorusi i wschodniej Polski znaczny udział wykazują hematyty występujące w osadach tufitowych. Jest prawdopodobne, iż otoczaki tych właśnie hematytów występują w piaskowcach wąchockich. Na podstawie pomiarów stopnia obrotowania hematytów nie można z całą pewnością ustalić długości przebytej przez nie drogi, albowiem nie ma ścisłych danych pozwalających na obliczenie odległości transportu, gdy rozporządza się jedynie materiałem końcowym. Można jednak na podstawie analogii z innymi badaniami (F. J. Pettijohn, 1957) przyjąć przypuszczalną odległość około stu kilkudziesięciu kilometrów. Prawdopodobnie więc macierzyste obszary hematytone dla piaskowców wąchockich znajdowały się w rejonie wyniesienia Sławatycz lub w najbardziej zachodniej części Białorusi.

Zakład Stratygrafii I.G.  
i Karpacka Stacja Terenowa I.G.  
Nadesłano dnia 21 czerwca 1961 r.

## PIŚMIENICTWO

- IDRIAN J. (1953) — Petrografia pstrego piaskowca między Wąchockiem a Kunowem. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- KARASZEWSKI W. (1949) — Sprawozdanie z badań geologicznych na wschód od Skarżyska Kamiennej w lecie 1947. Biul. Państw. Inst. Geol., 54, p. 57—61. Warszawa.
- KARASZEWSKI W. (1951) — Opis wiercenia Studzianna. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. (1963) — Budowa geologiczna osłony triasowej Gór Świętokrzyskich w okolicy Suchedniowa. Biul. Inst. Geol., b.n. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. (1955) — Objasnienie do mapy utworów środkowego pstrego piaskowca i retu w południowej części arkusza Końskie. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- McKEE E. D. (1939) — Some types of bedding in the Colorado River Delta. J. Geol., nr 47, p. 64—81. London.

- Mc KEE E. D., WEIR G. W. (1953) — Terminology for stratification and cross stratification. Bull. Geol. Soc. Amer., nr 64a, p. 381—390. Washington.
- МАХНАЧ А. С. (1958) — Древнепалеозойские отложения Белоруссии. Акад. Наук БССР. Минск.
- NIEĆ M. (1958) — Praca dyplomowa. Arch. A.G.H. Z.G.S. (maszynopis). Kraków.
- PETTIJOHN F. J. (1957) — Sedimentary rocks. Harpes and Brothers. New York.
- SAMSONOWICZ J. (1925) — Budowa rowu starachowickiego. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 12, p. 6—8. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1929) — Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczach Łysogór. Sprawozd. Państw. Inst. Geol., 5, nr 1—2, p. 1—281. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H. (1958) — Nowe dane o środkowym triasie na obszarze północno-wschodniej Polski. Kwart. geol., 2, p. 722—739, nr 4. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H. — Morski trias w wierceniu Magnuszew. (W przygotowaniu do druku).
- SENKOWICZOWA H., ŚLĄCZKA A. — Buntsandstein deposits of the Święty Krzyż Mountains. (W przygotowaniu do druku).
- SENKOWICZOWA H., SZYPERKO-SLIWCZYŃSKA A. (1961) — Atlas stratygraficzno-facjalny Polski, z. 8: Trias. Warszawa.
- THOMPSON W. O. (1937) — Original structures of beaches, bars and dunes. Bull. Geol. Soc. Amer., 48.
- TURNAU-MORAWSKA M. (1952) — Sprawozdanie z prac petrograficznych wykonanych w 1952 r. dotyczących utworów kajprowych i retykollasowych okolic Skarżyska-Kamiennej. Arch. Inst. Geol., (maszynopis). Warszawa.

Ганна СЕНКОВИЧОВА, Анджей СЛЄНЧКА

## О ВОЗРАСТЕ ПЕСЧАНИКОВ ИЗ ВОНХОЦКА

### Резюме

В северном окаймлении Свентокшиских гор, в окрестностях Вонхоцка и Сухеднева, в верхней части нижнего триаса залегают песчаники с гематитом. Их распространение еще детально не изучено, так как триас покрыт позднейшими отложениями. Однако известно, что в северном направлении они достигают Студзянкой. Последние исследования доказывают, что песчаники с гематитом относятся к нижнему рэту. Для всего комплекса с прослойками этих песчаников предлагается термин — вонхоцкая серия.

Вонхоцкая серия состоит из комплекса крупнослоистых, крупнозернистых, буро-красных песчаников. Местами встречаются песчаники желтоватого цвета.

Скудность минерального состава и довольно хорошая окатанность зерен указывают, что материал для этих песчаников прошел по крайней мере через два седиментационных цикла. Песчаники отличаются косой слоистостью со спорадически появляющимися иероглифами и следами струйчатости. Представляют собой вероятно континентальные отложения. К западу и югу они переходят в мергели и известняки с *Muophoria costata*. Возраст вонхоцкой серии определяется на основании залегания ее вышепсевдооолитовой серии, заканчивающей на южном и западном окаймлении Свентокшиских гор осадочную толщу среднего пестрого песчаника. Направления транспорта в вонхоцких песчаниках подтверждают также их рэтский возраст, а именно как и в других рэтских песчаниках идут с северо-востока. Наоборот, в песчаниках среднего пестрого песча-

ника наблюдаются направления с юго-востока и юга т.е. главным образом с юго-восточного продолжения палеозойского массива Свентокшиских гор.

Как следует из измерений направления транспорта и расположения фаций, гематитовые песчаники происходят из восточно-европейской платформы, поднятие которой наступило вероятно в конце среднего пестрого песчаника. Эта часть платформы, с которой доставлялся материал для вонхоцких слоев состояла из эокембрийских и палеозойских песчаников, кварцитов, эффузивных пород и туффигов. Кроме того там находились гематитовые месторождения, которые быть может сохранились и до сих пор.

Hanna SENKOWICZOWA, Andrzej ŚLĄCZKA

## ON THE AGE OF THE WĄCHOCK SANDSTONES

### Summary

In the northern periphery of the Święty Krzyż Mountains, in the region of Wąchock and Suchedniów, hematite sandstones occur in the upper part of the Lower Triassic. Their range has not yet been determined, since their major part is covered by younger deposits; at any rate it is known that northwards they extend as far as the region of Studzianna.

Hitherto the exact age of these sandstones has not been established, mainly due to the lack of fossils. However, recent research indicates that the hematite sandstones represent sediments of the Lower Röth. The author suggests the term "Wąchock beds" for the entire complex containing intercalations of these sandstones.

The Wąchock series is built of a complex of thickbedded coarsegrained sandstones of reddish-brown colour; sporadically yellowish sandstones also appear. The scantiness of its mineral composition and the considerable rounding of its grains seem to indicate that the material building these sandstones has undergone at least two sedimentation cycles. These sandstones are crossbedded, with sporadic hieroglyphs and ripple marks. Presumably they represent continental deposits, west- and southwards passing into marls and limestones with *Myophoria costata*.

The age of the Wąchock series has been established on the basis of its occurrence on top of the pseudo-oolitic series which terminates the deposition of sediments of the Middle Buntsandstein along the southern and western periphery of the Święty Krzyż Mountains. The directions of transport of the material for the Wąchock sandstones also confirm their belonging to the Röth since these directions tally with those of other Röth sandstones, i.e. from northeast. On the other hand, in sandstones of the Middle Buntsandstein we observe directions from south-east and south, i.e. chiefly from the southeastern prolongation of the Palaeozoic massif of the Święty Krzyż Mountains.

Measurements of the direction of transport and of the distribution of facies indicate the hematite sandstones to be derived from the Eastern European Platform which probably was uplifted towards the close of the Middle Buntsandstein. The part of the Platform that supplied the material constituting building the Wąchock beds consisted of Eocambrian and Palaeozoic sandstones, quartzites, effusive rocks and tuffites. Moreover, hematite deposits also occurred there, part of which may have survived until today.