

Eugeniusz CIESŁA

Osady aalenu w wierceniach Brudzewice

WSTĘP

Przy pracach poszukiwawczych, prowadzonych przez Zakład Złóż Rud Zelaza, Inst. Geol. na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, nawiercono w Brudzewicach, położonych na zachód od Odrzywołu, serię czarnych łupków ilastych na głębokości od 105,5 do 232,1 m. Wykształcenie facjalne tych utworów jest bardzo zbliżone do środkowej serii osadów aalenu w obszarze Łęczycy udokumentowanych paleontologicznie i opisanych przez J. Znoskę (1957) i J. Kopika (1956).

Podobieństwo wykształcenia naprowadziło na przypuszczenie, że w Brudzewicach mamy również osady aalenu. Badania mikrofaunistyczne przeprowadzone przez J. Kopika w Pracowni Mikropaleontologicznej Inst. Geol. potwierdziły te przypuszczenia.

W niniejszej pracy podaję krótką charakterystykę litologiczną osadów aalenu w wierceniach Brudzewice V/5 oraz ich wstępny podział stratygraficzny. Przy korelacji poziomów posłużyłem się profilem otworu „Borucice”, w którym wcześniej została opracowana fauna otwornicowa przez J. Kopika (1956). Uzupełniłem go wstępnym podziałem aalenu na dwa umowne poziomy, przeprowadzonym przez J. Znoskę (1957) dla obszaru Łęczycy na podstawie znalezionych ułamków amonitów.

Pragnę wyrazić podziękowanie: kand. nauk geol. J. Znosce, mgr J. Kopikowi, mgr W. Karaszewskiemu i inż. J. Daniec za udostępnienie materiałów i wyników swoich badań oraz życzliwe udzielenie uwag przy opracowaniu wierceniach w Brudzewicach.

RYS HISTORYCZNY DOTYCZĄCYCH BADAŃ

W starszej literaturze znajdujemy wiele wzmianek o utworach doggeru występujących na obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Brak jednak szerszych opracowań, dane zaś przytoczone przez wielu autorów mają charakter raczej fragmentaryczny.

Szczegółowe opracowanie, traktujące o stratygrafii doggeru świętokrzyskiego, opublikowane zostało dopiero przez St. Zb. Różyckiego (1955). Po raz pierwszy podaje on stratygrafię utworów doggeru tego obszaru po-

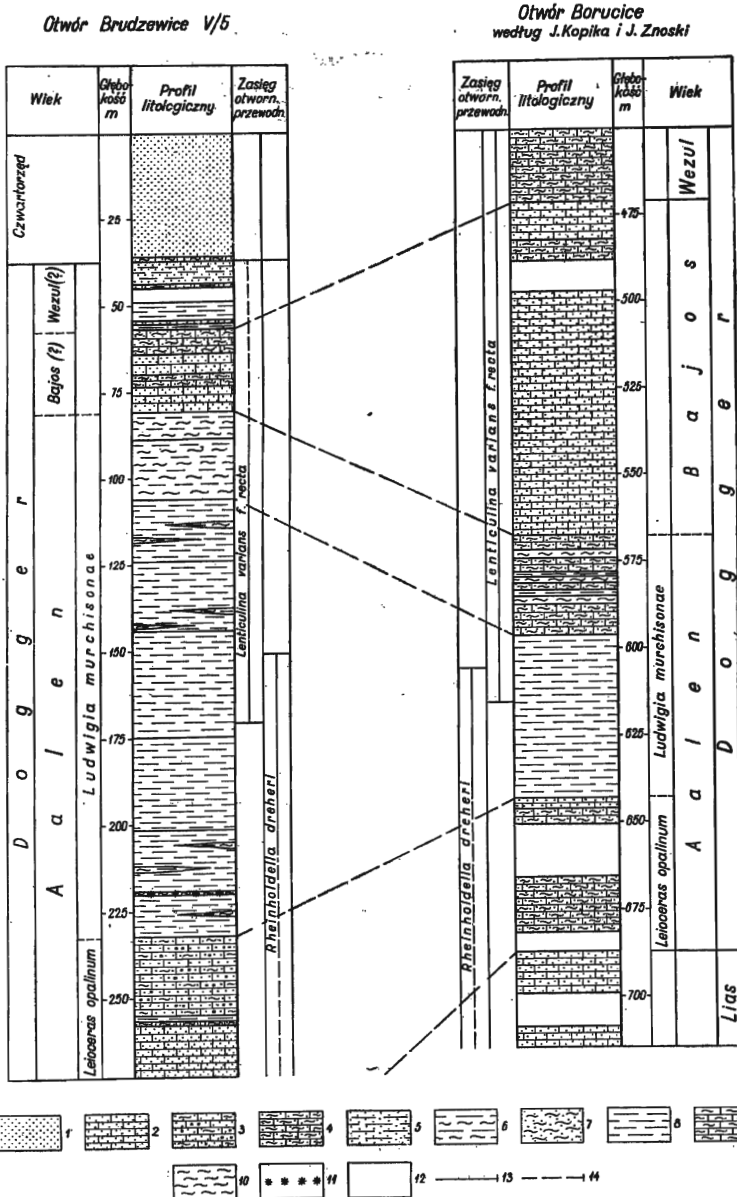


Fig. 1. Zestawienie profiliw aalenu świętokrzyskiego i łączyckiego

Comparison of profiles of the Święty Krzyż and Łęczyca Aalenian

1 — piasek, 2 — piaskowiec, 3 — piaskowiec ilasty lub mułowcowy ze żwirkiem, 4 — mułowiec, 5 — łupek piaszczysto-ilasty, 6 — łupek mułkowo-ilasty, 7 — mułek piaszczysty, 8 — żupki ilaste, 9 — łowiec, 10 — ły, 11 — oolity, 12 — brak próbek wiertniczych, 13 — zasięgi otwornic przewodnych stwierdzone w Polsce, 14 — zasięgi otwornic przewodnych w Niemczech ptn.-zach.

1 — sand; 2 — sandstone; 3 — argillaceous or silty sandstone with fine gravel; 4 — siltstone; 5 — arenaceous-argillaceous shale; 6 — silty-argillaceous shale; 7 — arenaceous silt; 8 — argillaceous shale; 9 — claystone; 10 — oolites; 11 — oolites; 12 — absence of drilling samples; 13 — ranges of index foraminifers as identified in Poland; 14 — ranges of index foraminifers as identified in northwestern Germany.

twierdzonej datowaniem paleontologicznym. Najstarszym udokumentowanym przez niego ogniwem jury brunatnej na wschodnim i północno-wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich jest dolny wezół (poziom *Strenoceras subfurcatum* i *Garantiana garantiana*), wykształcony jako piaskowce, a uważany początkowo przez niego za odpowiednik bajosu częstochowskiego (1938, 1947). W ostatniej swej pracy (1955) autor ten podaje wzmiankę, że „między doggerem a dolnym liasem¹ w północnym obrzeżeniu pojawia się nowa seria, bardziej na południu nieznaną, ale znajdująca swoje odpowiedniki w aalenie Kujaw”.

Z wcześniejszych prac, w których omawiany jest pełny profil doggeru, należałoby wymienić dane R. Osiki (1954) z obszaru Ossa-Białaczów. Najniższą serię piaskowcową określa on jako bajos-aalen, zaznaczając jednak, że — wobec braku dowodów paleontologicznych — nie można negować istnienia tych dwóch poziomów stratygraficznych na tym terenie, ani ich wydzielić. Podobnie serię tę zalicza również Edward Cieśla (1955) na obszarze Sitowa-Inowłódz.

St. Zb. Różycki w swojej ostatniej pracy (1955) uważa, że tę piaskowcową serię, ze względu na występujące w niej skamieniałości przewodnie, należy zaliczyć do wezłulu dolnego (poziom *Strenoceras subfurcatum* oraz *Garantiana garantiana*). Odnosnie do niższych ogniw doggeru, ze względu na brak odpowiednich danych, St. Zb. Różycki ogranicza się do przypuszczeń przytoczonych powyżej. Niemniej jednak, skłonny jest on uważać, że transgresję jurajską rozpoczęło na obszarze świętokrzyskim osadzenie się piaskowców dolnego wezłulu (poziom *Strenoceras subfurcatum*).

WYKSZTAŁCENIE LITOLÓGICZNE ORAZ PODZIAŁ STRATYGRAFICZNY AALENU W BRUDZEWICACH

W osadach aalenu Brudzewic zaznacza się podział na trzy ogniwia o wyraźnie zróżnicowanym wykształceniu litologicznym. Podobieństwo wykształcenia poszczególnych serii na obszarze świętokrzyskim i w obszarze Łęczycy oraz wyniki badań mikropaleontologicznych, określających jednoznacznie serię środkową ilasto-łupkową, pozwalają na korelację obu profili (fig. 1), a więc na zaliczenie dolnej serii piaszczysto-mułowcowej do dolnego aalenu (poziom *Leioceras opalinum* ?), środkowej zaś ilasto-łupkowej i górnej mułkowo-ilastej — do aalenu górnego (poziom *Ludwigia murchisonae*).

AALEN DOLNY POZIOM *LEIOCERAS OPALINUM* (?)

Seria dolna piaszczysto-mułowcowa. W otworze Brudzewice V/5, na głębokości od 232,10 do 272,70 m, nawiercona została seria piaskowcowo-mułowcowa. Przeważają w niej piaskowce mułowcowe, bezwapniste, ciemnoszare, szarobrunatne i szare, drobno- i średnioziarniste, z licznym żwirkiem kwarcowym, na ogół słabo obtoczonym lub ostrokrawędzistym. Średnica ziarn dochodzi do 5 mm, a ich nagromadzenie nie-

¹ Zapewne jest to pomyłka, ponieważ chodzi tutaj o lias górny (przyp. aut.).

kiedy jest tak znaczne, że można wydzielić wkładki żwirkowe. Barwa piaskowca zależna jest od domieszek i przemazów ilastych, których ilość wzrasta ku górze i piaskowce przechodzą w mułowce. Licznie występują hieroglify oraz impregnacje i skupienia pirytu.

W serii tej zanotowano dwie wkładki piaskowców mułowcowych (na głębokości od 263,70 m do 267,40 m oraz od 258,20 m do 261,30 m) z licznymi pionowymi kanałami bliżej niewyjaśnionego pochodzenia, o średnicy do 2 cm, wypełnionymi jasnoszarym piaskowcem. Poza tym na głębokości od 255,00 do 256,70 m nawiercono wkładkę czarnych łupków ilastych.

Wyżej opisane utwory, mimo że dotychczas nie mają datowania paleontologicznego, ze względu na podobny charakter litologiczny oraz ułożenie poniżej serii łupkowej z dobrym datowaniem paleontologicznym, można uznać za odpowiedniki serii piaszczysto-mułowcowej z profilu Borucic, reprezentowanej przez ciemnoszare mułowce i szare piaskowce, mułowce z hieroglifami i wkładkami ilastymi, uznanej za aalen dolny (poziom *Leioceras opalinum*?).

Konsekwentnie więc serię piaszczysto-mułowcową w Brudzewicach zaliczono do aalenu dolnego (poziom *Leioceras opalinum*). Podobnie jak w obszarze łączymkim, seria ta ma charakter przejściowy od typowo lądowych utworów liasu (nawierconych w Studziannie — 1951) do niewątpliwie morskich ilasto-łupkowych osadów górnego aalenu.

Mięszość jej, stwierdzona za pomocą wiercenia, wynosi 40,60 m. Całkowitej mięszości aalenu dolnego na razie nie można określić, gdyż nie nawiercono utworów, które można by z całą pewnością uznać za liasowe.

AALEN GÓRNY POZIOM LUDWIGIA MURCHISONAE

Seria środkowa łupkowo-ilasta. Ponad serią piaszczysto-mułowcową występuje seria czarnych łupków ilastych, bezwapniastych, z licznym muskowitem i fukoidami pirytowymi. W partii dolnej i górnej występują liczne wkładki od kilku do kilkudziesięciu centymetrów marglistych iłów mułkowych. W całej serii spotyka się drobne konkracje marglisto-syderytyczne, żółte, o różnych kształtach: kulistych, palczastych, lalkowatych itp. Wielkość ich na ogół nie przekracza 2 cm średnicy. Główne ich skupienie obserwuje się w partii środkowej na głębokości od 144 m do 175 m. W części tej występują dość liczne kuliste konkracje marglisto-syderytyczne o budowie centrycznej. Średnica ich dochodzi do 7 cm niekiedy do 10 cm.

Zarówno w dolnej, jak i górnej partii łupków ilastych występują liczne, cienkie, soczewkowate wkładki i smugi jasnoszarego, drobnoziarnistego piaskowca, często dolomitycznego.

Na głębokości 219,40 m zanotowano 30 cm wkładkę mułowca piaszczystego, marglistego, z nielicznymi brunatnymi oolitami.

Seria czarnych łupków ilastych charakteryzuje się bardzo liczną fauną otwornicową. Koncentruje się ona głównie w ich środkowej partii na głębokości od 120 m do 210 m, natomiast w dolnej i górnej daje się zauważyć wyraźne zmniejszenie jej ilości.

W Brudzewicach występuje *Reinholdella dreheri* (Bart.), uznana przez H. Bartensteina (J. Kopik, 1956) za formę przewodnią dla aalenu północno-zachodnich Niemiec, której górny zasięg ogranicza się do dolnych partii poziomu z *Ludwigia* (dogger β). Ostatnie występowanie tego gatunku w omawianym profilu notowane jest na głębokości 150,70 m. Z innych form mających znaczenie stratygraficzne H. Bartenstein cytuje *Lenticulina varians* (Born.) f. *a* Bart. (= f. *recta* Franke), która w profilu północno-zachodnich Niemiec rozpoczyna swoje występowanie w poziomie *Ludwigia*. W profilu Brudzewic forma ta jest również znana i pojawia się na głębokości 170,80 m.

Pozostałe otwornice mają już szersze zasięgi, ale jako zespół mikrofaunistyczny również mogą świadczyć o aaleńskim wieku tych warstw. Zaznacza się wśród nich duża przewaga dwóch form: *Ammodiscus infimus* (Strickl.) oraz *Involutina orbis* (Lal.).

Kompleks aaleńskich czarnych łupków ilastych należy uznać za odpowiednik podobnie wykształconej środkowej serii aalenu obszaru Łęczycy zaliczonej na podstawie fauny amonitowo-otwornicowej do aalenu górnego (poziomu *Ludwigia purchisonae*). Potwierdzenie tak przeprowadzonej korelacji między aalenem tych dwóch obszarów znajdujemy w zestawieniu wyników badań mikrofaunistycznych wykonanych przez J. Kopika (1956). Zespół fauny otwornicowej w Brudzewicach zbliżony jest bardzo do zespołu mikrofaunistycznego Borucic, przy czym decydującym momentem są tu zasięgi form przewodnich.

Miąższość serii łupków ilastych w Brudzewicach wynosi 126,60 m, podczas gdy w obszarze Łęczycy wynosi około 40 m.

Seria górna mułowcowo-ilasta. Środkowa seria łupków ilastych przykryta jest kompleksem mułowcowo-ilastym. Nawiercony został on na głębokości od 80,30 m do 105,50 m.

Seria ta wykształcona jest jako łupki mułowcowo-ilaste i ilasto-mułowcowe, czarnoszare i czarne, z licznymi cienkimi przewarstwieniami piaskowców jasnoszarych, na ogół dolomitycznych. Ku spągowi przewarstwienia są nieco mniej częste. Licznie występują muskowitz, głównie na płaszczynach łupliwości, oraz skupienia i impregnacje pirytowe. W dolnej partii pojawiają się drobne konkretacje marglisto-syderytyczne, żółte, o średnicy do 1 cm.

W obszarze Łęczycy seria o podobnym wykształceniu zaliczona została do poziomu *Ludwigia purchisonae*. W Borucicach górna granica występowania *Reinholdella dreheri* (Bart.) zaznacza się około 40 m od spągu serii łupków ilastych. W Brudzewicach natomiast sięga ona do około 80 m od ich spągu. Dolna granica zasięgu *Lenticulina varians* (f. *recta*) występuje w Borucicach 30 m powyżej spągu warstwy łupków ilastych, natomiast w Brudzewicach — 60 m powyżej. Z porównania tych faktów można wysnuć wniosek, że osady aalenu w Brudzewicach osiągają podwójną miąższość w porównaniu w Borucicami. Strop poziomu ludwigiego w Borucicach przeprowadzony został na 76 m od jego spągu, w Brudzewicach natomiast — około 152 m. Zaznacza się tu również, chociaż niezbyt wyraźnie, zmiana wykształcenia litologicznego.

Powyżej tej hipotetycznie wyznaczonej granicy występuje seria piaszczysta nawiercona w Brudzewicach na głębokości od 56,60 m do 80,30 m

oraz w sąsiednim otworze Stanisławów V/2 na głębokości od 227,80 do 249,50 m. Stanowią ją piaskowce mułowcowe szare, drobnoziarniste z przemazami ility oraz mułowce piaszczyste, szare i brunatnoszare, z fukoidami, skupieniami pirytu oraz spirytyzowaną florą, niekiedy nieco margliste lub słabo syderytyczne. Fauny otwornicowej w nich nie stwierdzono.

W stropie tej serii występują łupki ilaste, czarnoszare i czarne, z licznym muskowitem, skupieniami pirytu i spirytyzowaną florą oraz nieliczną drobną fauną małżową. Nawiercono je w otworach Brudzewice V/5 i Stanisławów V/2. Miąższość ich wynosi w Brudzewicach 7,70 m, a w Stanisławowie — 11,00 m. W partii środkowej występuje wkładka piaskowca mułowcowego, w której, w otworze Stanisławów, znaleziony został nieoznaczalny, źle zachowany odcisk amonita. J. Znosko przypuszcza, że wskazuje on na dolny wezół.

Uwzględniając powyżej podane fakty należy przypuszczać, że piaskowce mułowcowe mogą reprezentować utwory bajosu, natomiast wyżej wspomniane łupki ilaste i około 100-metrową serię piaszczysto-mułowcową należałoby zaliczyć do dolnego wezła.

Jak wynika z przytoczonych faktów, zarówno górna granica aalenu, jak i stratygrafia wyżej występujących osadów musi pozostać jeszcze kwestią otwartą. Ostateczne rozpozniowanie tych utworów będzie możliwe dopiero po znalezieniu fauny przewodniej.

UWAGI O WYSTĘPOWANIU AALENU W PÓŁNOCNYM OBRZEŻENIU GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

Utwory aalenu występują poza Brudzewicami w jeszcze innych punktach obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

Dolna seria piaszczysto-mułowcowa nawiercona została w otworze głębokim Studzianna, położonym na zachód od Brudzewic. Już we wstępnym opisie tego otworu W. Karaszewski (1951) górną część nawierconych utworów, do głębokości 55,0 m, zalicza do doggeru, lecz nie podaje ich dokładniejszej stratygrafii. Stanowią je piaskowce i ility ciemnoszare. Przypuszczalnie partię tę należy uważać za dolną część aalenu dolnego, niżej zaś leżące piaskowce drobnoziarniste, jasnoszare, z detrytusem roślinnym oraz wkładkami ility szarych i stalowoszarych — za lias.

W odległości około 1,5 km na południowy wschód od otworu Studzianna, W. Karaszewski (według ustnej informacji) stwierdził odkrywkę piaskowca mułowcowego z pionowymi kanałami wypełnionymi piaskowcem podobnym do nawierconych w Brudzewicach w dolnej serii piaszczysto-mułowcowej. Upad piaskowców ku północnemu zachodowi jest zgodny z kierunkiem ułożenia utworów doggeru na tym docinku.

W odległości około 23 km na południowy wschód od Brudzewic, w Podlękach (1956), napotkano osady wykształcone podobnie jak w Brudzewicach. Pod utworami czwartorzędowymi nawiercono 118 m grubą serię czarnych łupków ilastych z muskowitem, z pirytowymi fukoidami, które w górnej partii przechodzą w ility łupkowe. Podobnie jak w Brudzewicach, w górnej i dolnej partii tej serii występują nieliczne drobne wkładki pia-

skowca, niekiedy dolomitycznego, w środkowej zaś spotyka się kongrecje marglisto-syderytyczne. Seria ta jest zapewne odpowiednikiem górnego aalenu. W spągu jej nawiercono piaskowce, na ogół średnio- i gruboziarniste, ciemnoszare, brunatnoszare i szare, niekiedy ze żwirkiem kwarcowym i smugami ilu czarnego. Zapewne odpowiadają one poziomowi *Leioceras opalinum*. Utworów liasu nie nawiercono.

Na zachodnim skrzydle antykliny inowłodzkiej, na odkrytej mapie 1 : 100 000, St. Zb. Różycki (1947) znaczy pod utworami doggeru serię

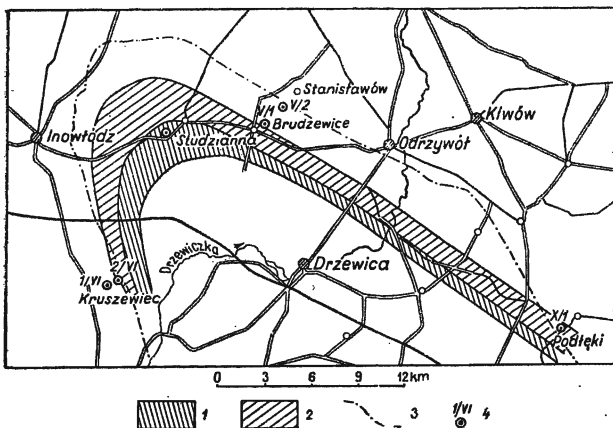


Fig. 2. Występowanie aalenu na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich.

Aalenian outcrops upon northern margin of Święty Krzyż Mountains:

1 — przypuszczalny przebieg wychodni aalenu dolnego, 2 — przypuszczalny przebieg wychodni aalenu górnego, 3 — granica między utworami liasu i doggeru według przeglądowej mapy geologicznej Polski.

1 — presumable course of Lower Aalenian outcrops; 2 — presumable course of Upper Aalenian outcrops; 3 — boundary between Lias and Dogger deposits according to general geological map of Poland.

Stwierdzenie występowania osadów aalenu o typowo morskim wykształceniu zmienia dotychczasowy pogląd że na obszarze świętokrzyskim brak jest najniższych ogniów doggeru. Obecnie z całą pewnością można powiedzieć, że ingresja morza jury środkowej na obszar lądowych utworów liasu świętokrzyskiego zaczęła się już w aalenie.

Podobne wykształcenie osadów aaleńskich występujących w obszarze Świętokrzyskim i na terenie Kujaw pozwala wnioskować, że w okresie tym istniały na obu obszarach bardzo zbliżone warunki sedymentacyjne. Potwierdza to postawioną już dawniej przez St. Zb. Różyckiego (1955) tezę o celowości porównywania doggeru Gór Świętokrzyskich z doggerem rejonu Kujaw.

ilastą i określa ją jako górną serię ilastą liasu występującą na odcinku między Inowłodzem a Kruszwcem. Serię tę być może również należałoby zaliczyć do aalenu. Dwa otwory wykonane w Kruszwcu (1955) nawierciły serię czarnych łupków ilastych ponad 40 m grubości. Wykształcenie tych utworów sugerowałoby, że należą one do aalenu.

Na podstawie tych danych został schematycznie wyznaczony przypuszczalny przebieg wychodni aalenu na odcinku od Podłęk, na wschodnim skrzydle antykliny inowłodzkiej, poprzez Brudzewice, Studzianną do Kruszwca na zachodnim jej skrzydle (patrz załączona mapka, fig. 2).

PIŚMIENNICTWO

- BARTENSTEIN H., BRAND E. (1937) — Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwestdeutschen Lias und Dogger. Abh. Senckenberg. Natur. Ger., nr 439, S. 1—224. Frankfurt a. M.
- DANIEC J. (1956) — Opis wiercenia w Podlękach. Arch. Inst. Geol. Maszynopis, str. 1—4. Warszawa.
- KARASZEWSKI W. (1951) — Opis wstępny wiercenia Studzianna. Arch. Inst. Geol., maszynopis, str. 1—31. Warszawa.
- KARASZEWSKI W. (1952) — Opis wstępny wiercenia w Borucicach. Arch. Inst. Geol., maszynopis, str. 1—11. Warszawa.
- KOPIK J. (1956) — Stratygrafia i mikrofauna jury w głębokim wierceniu „Borucice” koło Łęczycy. Biul. Inst. Geol., 102, Warszawa.
- RÓŻYCKI ST. ZB. (1939) — Badania geologiczne i roboty poszukiwawcze w 1938 r. w strefie występowania jury na północnym i wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Biul. Państw. Inst. Geol., 15, str. 43—58. Warszawa.
- RÓŻYCKI ST. ZB. (1947) — Mapa geologiczna mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich w skali 1 : 100 000. Arch. Inst. Geol. (mapa rękop.) Warszawa.
- RÓŻYCKI ST. ZB. (1955) — Parkinsonie, garantiany, strenocerasy z doggeru obrzeżenia Gór Świętokrzyskich i ich znaczenie stratygraficzne. Acta geol. pol., 5, z. 3, str. 305—341. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1957) — Zarys stratygrafii łęczyckiego doggeru. Z badań struktur podłoża Polski. T. III. Biul. Państw. Inst. Geol. 125. Warszawa.

Eugeniusz CIEŚLA

AALENIAN BEDS IN BORE-HOLE BRUDZEWICE
(CENTRAL POLAND)

Summary

On the northern margin of the Święty Krzyż Mountains, in a bore-hole at Brudzewice, there has been perforated, at the depth of 105.50 m to 232.10 m., a series of black argillaceous shales which lithologically very much resemble deposits of the Middle Aalenian member in the region of Łęczycy, investigated by J. Znosko and J. Kopik. This similarity occasions the assumption that an arenaceous-silty series which in Brudzewice underlies the above mentioned argillaceous shales at the depth of 232.10 m. to 272.70 m., stratigraphically belongs to the Lower Aalenian, while the silty-argillaceous series which lies on top of the argillaceous shales at the depth of 80.30 m. to 105.50 m., — to the Upper Aalenian.

The Lower Aalenian zone *Leioceras opalinum* (?) is represented by limeless silty sandstones, of dark grey, grey-brown and grey colour, fine and medium-grained,

with abundant fine quartz gravel which usually is feebly rounded or sharp-edged. The diameter of this gravel is up to 5 mm., and locally its accumulation is so considerable that gravel intercalations may be distinguished. The colour of the sandstone depends on its content of admixtures and of thin argillaceous intercalations which increase in number towards the top, while the sandstones pass into stones. There is a frequent occurrence of hieroglyphs, and of impregnations and concentrations of pyrite.

In this series there were identified two intercalations of silty sandstones with numerous vertical ducts of diameters up to 2 cm., filled with light grey sandstone. In this series there also has been reached by boring an intercalation of black argillaceous shales of about 1,7 m. thickness.

Notwithstanding the lack of palaeontological data, the lithological resemblance to the correlated series of the Borucice profile justifies assigning the above described sediments to the Lower Aalenian, *Leioceras opalinum* (?) zone.

Upper Aalenian — *Ludwigia murchisonae* zone. The thickness of this series has been established by drilling to be 152 m. It consists of a 126 m. series of limeless black argillaceous shales with numerous muscovite and with pyritic fucoïds. In its lower and upper part, there frequently appear thin intercalations of marly, silty clays. In the entire series of argillaceous shales we encounter tiny yellow marly-sideritic concretions, of different shapes: spherical, finger- and doll-shaped, etc. As a rule, their size does not exceed 2 cm. diameter. Their main concentration we observe in the middle part, where also numerous spherical marly-sideritic concretions of a centric structure appear, with a diameter of up to 10 cm.

The series of black argillaceous shales is featured by a very numerous fauna of foraminifers. This fauna is mainly concentrated in the middle part of this shales, at the depth of from 120 m. to 210 m. This fauna association is similar to that described by J. Kopik of the Aalenian in Borucice. Two index forms of foraminifers appear here, namely *Reinholdella dreheri* (Bart.) which start appearing at the depth of 150.70 m., and *Lenticulina varians* (Born.) f. a. Bart. (= f. *recta* Franke), whose first occurrence has been observed at the depth of 170.80 m.

At the top of the above mentioned series there lie dark grey or black silty-argillaceous or argillaceous-silty shales, with numerous thin intercalation of light grey, usually dolomitic sandstones. Going downward these intercalations tend to be less numerous. In the bottom part of the shales there occur small yellow marly-sideritic concretions of diameters up to 1 cm.

The upper boundary of the Aalenian has been given hypothetically, due to the lack of an index fauna for both the highest Aalenian and for the sediments which are superimposed on its top.

The appearance of Aalenian deposits has been ascertained in Podłęki, at a distance of about 23 km. southeast of Brudzewice, and also west of Brudzewice at Studzianna and Kruszewice, upon the western flank of the Inowłodz anticline.

The fact that the Aalenian sediments reveal a typical marine development seems to justify the authors conjecture that the transgression of the Middle Jurassic sea upon the area of the Święty Krzyż Mountains has begun as early as the Aalenian. The similar structure of the sediments of this stage in the region of both the Święty Krzyż Mountains and Kujawy leads to the conclusion that in both regions there existed analogous sedimentation conditions at those times. Thus it seems appropriate to compare the Dogger of the Święty Krzyż Mountains with the Kujawy Dogger.