

Osady dolnokredowe w okolicach Izbicy i w wierceniu Pagórki (Kujawy)

WSTĘP

W 1956 r. Zakład Geologii Niżu I. G. wykonał głębokie wiercenie „Pagórki I. G. I” koło Sompolna, w celu zbadania struktury zaznaczającej się w obrazie grawimetrycznym „Gopła”. Otwór ten założony został dzięki inicjatywie W. Pożaryskiego i W. Karaszewskiego.

Wiercenie to w osadach dolnej kredy przewierciło kilka wkładek rud na głębokości 1056 ÷ 1262 m. Oprócz syderytów marglistych, w neokomie nawiercono ponad metrową warstwę rudy oolitowo-okruchowej.

Chociaż rudy te, ze względu na zbyt dużą głębokość występowania (1056 m), nie przedstawiają wartości ekonomicznej, to jednak w sensie poszukiwawczym mają one duże znaczenie. Biorąc pod uwagę wystąpienie rud okruchowych, stwierdzone przez autora na wychodniach neokomu (pod trzeciorzędem) w Gronowie koło Chojnic, można by ich przez analogie poszukiwać w płytszych strefach (obszarach) na strukturach Gopła i Izbicy. W związku z tym postanowiono przede wszystkim zbadać wychodnie utworów dolnokredowych między Janiszewem a Izbicą, obrzeżających północno-zachodnią część antykliny Izbica — Kłodawa. Ponieważ przebieg tych utworów nie był znany, badania rozpoczęto od normalnego kartowania za pomocą wierceń. W latach 1957 i 1958 na wymienionym obszarze wykonano 13 otworów o głębokości 150 ÷ 300 m, których sytuacje przedstawiono na figurze 1.

W wyniku prac ustalono profil stratygraficzny utworów dolnokredowych, określono ich przebieg stwierdzając w walanżynie dwa pokłady rud żelaza typu syderytowego.

Podczas profilowania rdzeni, oprócz próbek przeznaczonych do badań technologicznych, wzięto próbki do badań mikropaleontologicznych, które zostały opracowane przez Zakład Stratygrafii I. G. Mikrofaunę jurajską opracowała W. Bielecka, neokomską — J. Sztejn i E. Bieda, górnokredową zaś E. Witwicka. Ponadto z rdzeni reprezentujących dolną kredę wybrano makrofaunę, którą oznaczyła B. Kokoszyńska z A. G.-H. Wyniki tych badań zostały wykorzystane w tej pracy.

Oprócz wierceń Zakładu Żłóż Rud Żelaza I. G., autor sprofilował serię dolnej kredy w otworze Pagórki, z której zostały również pobrane próbki

rud do analizy chemicznej i petrograficznej. Badania te są na ukończeniu i zostaną opublikowane w najbliższej przyszłości wraz z omówieniem rud obszaru Izbicy.

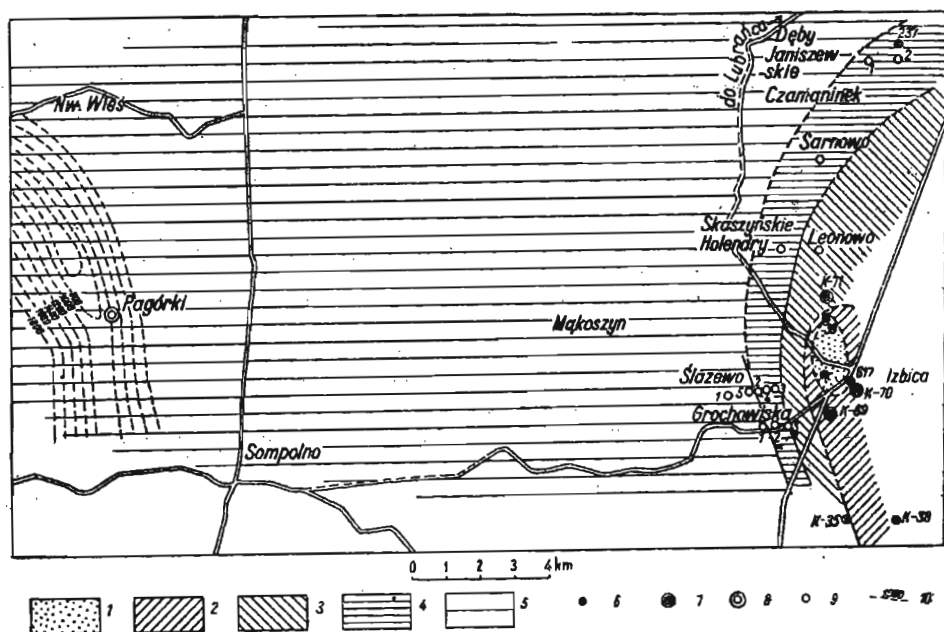


Fig. 1. Szkic geologiczny okolic Izbicy i Sompolna

Diagrammatical geological map of the region of Izbica and Sompolno

1 — cechsztyń, 2 — lias, 3 — dogger i malm, 4 — kreda dolna, 5 — kreda górna, 6 — wiercenia w poszukiwaniu soli wykonane dawniej, 7 — wiercenia w poszukiwaniu soli wykonane w 1958 r., 8 — wiercenia Zakładu Geologii Niżu (I. G.), 9 — wiercenia Zakładu Żłóż Rud Żelaza (I. G.), 10 — poziomicze stropu purbecku

1 — Zechstein, 2 — Lias, 3 — Dogger and Malm, 4 — Lower Cretaceous, 5 — Upper Cretaceous, 6 — bore holes formerly drilled in search of salt, 7 — bore holes drilled in 1958 in search of salt, 8 — bore holes drilled by Dept. of Lowland Geology (I. G.), 9 — bore holes drilled by Dept. of Iron Ores (I. G.), 10 — contour lines of Purbeckian top surface

Dla ogólnej orientacji autor przejrzał również próbki z wierceń K-69, K-70 i K-71 wykonanych w roku 1958 przez Zakład Żłóż Soli I. G., w celu zbadania wysadu solnego w Izbicy.

STRATYGRAFIA

Najstarszymi osadami nawierconymi między Janiszewem a Ślazewem są osady górnej jury. Na nich występuje z kolei seria mułowców i piaskowców neokomskich, powyżej zaś leży gruby kompleks wapienny górnej kredy. Niezgodnie na tych osadach występują utwory trzeciorzędowe przykryte płaszczem utworów czwartorzędowych.

JURA GÓRNA (PURBEK)

Najstarsze osady malmu złożone z wapieni marglistych z serpulitami stwierdzono w otworze Leonowo 1 (140,2 ÷ 156,82 m) i w Ślazenie 3 (224,7 ÷ 240,15 m). Badania mikropaleontologiczne nie dały wyników ze

względu na brak form przewodnich. Stwierdzono tu nieliczne skorupki małżoraczków. Wapienie te ku górze przechodzą następnie w ciemne łupki margliste, często z odcieniem zielonym, z wkładkami margli i wapieni oraz zlepów muszlowych. W Pagórkach seria tych osadów zawiera ponadto obfite przerosty anhydrytu i gipsu. W próbkach pobranych z tej serii z wierceń Janiszewo 2 i Szazewo 3 W. Bielecka stwierdziła następującą mikrofaunę małżoraczków, która wskazuje na przynależność tych osadów do purbeku:

Cypridea valdensis Fit., *Cypridea granulosa* Sow., *Cypridea inversa* Mart., *Klieana allata* Mart., *Ilyocypris jurassica* Mart.

Formy te cytowane są również w osadach purbeku z obszaru Kcyńi (J. Dembowska, 1957) oraz w Rogoźnie i Ozorkowie (S. Marek, 1957).

Zbadana wierceniami najwyższa część purbeku ma miąższość około 37 m. Całkowita zaś ich grubość, ustalona na podstawie wiercenia Janiszewo 237, wynosi około 120 m (J. Lewiński, J. Samsonowicz, 1951).

KREDA DOLNA

Na osadach purbeku występują utwory walanżynu rozpoczynające się piaszczysto-marglistym weldem. Na nich z kolei leży seria łupków i piaskowców walanżynu, powyżej zaś seria mułowców i piaskowców hoterywskich. Nad nimi występuje seria piaskowców barremskich i albskich, warstwa zaś margli albskich zamyka cykl sedymentacyjny kredy dolnej¹. Cały kompleks tych osadów litologicznie można podzielić na 12 serii (tabela 1). Serie te, na podstawie wykształcenia i wyników mikropaleontologicznych oraz fauny, starano się przydzielić do poszczególnych ogniów stratygraficznych. Tam gdzie brak było kryteriów paleontologicznych i mikropaleontologicznych, wiek osadów określono na podstawie wykształcenia litologicznego i w związku z tym należy go uważać za przypuszczalny.

Ogólnie biorąc w walanżynie (z wyjątkiem weldu) i w hoterywie występują osady morskie złożone z mułowców i piaskowców. Utwory te są w pewnych warstwach (a zwłaszcza w hoterywie) przemyte i wykształceniem litologicznym niewiele różnią się od utworów typowo lądowych.

Barrem charakteryzuje się obecnością osadów lądowych, w albie zaś następuje transgresja morska, której nasilenie przypada następnie w górnym albie i w cenomanie. Opis poszczególnych ogniów dolnej kredy podano seriami dającymi się wyróżnić litologicznie. W tekście oznaczono je numeracją arabską od 1 ÷ 12. Tymi samymi cyframi ponumerowano odpowiednio serie na figurze 2.

Należy podkreślić, że miąższości podane zarówno w tekście jak i w tabeli 1 mają wartości zredukowane, zależnie od kąta upadu warstw.

WALANŻYN

Litologicznie osady walanżynu można podzielić na cztery serie, a mianowicie: seria piaskowców marglistych, seria łupkowo-mułowcowa, seria piaskowców z węglem oraz seria mułowcowo-żwirowa.

¹ Przyjmuję tu dwudzielny podział kredy, który ostatnio jest u nas coraz częściej stosowany (W. Pożaryski). Zresztą podział taki jest dawno używany na zachodzie (M. Gignoux).

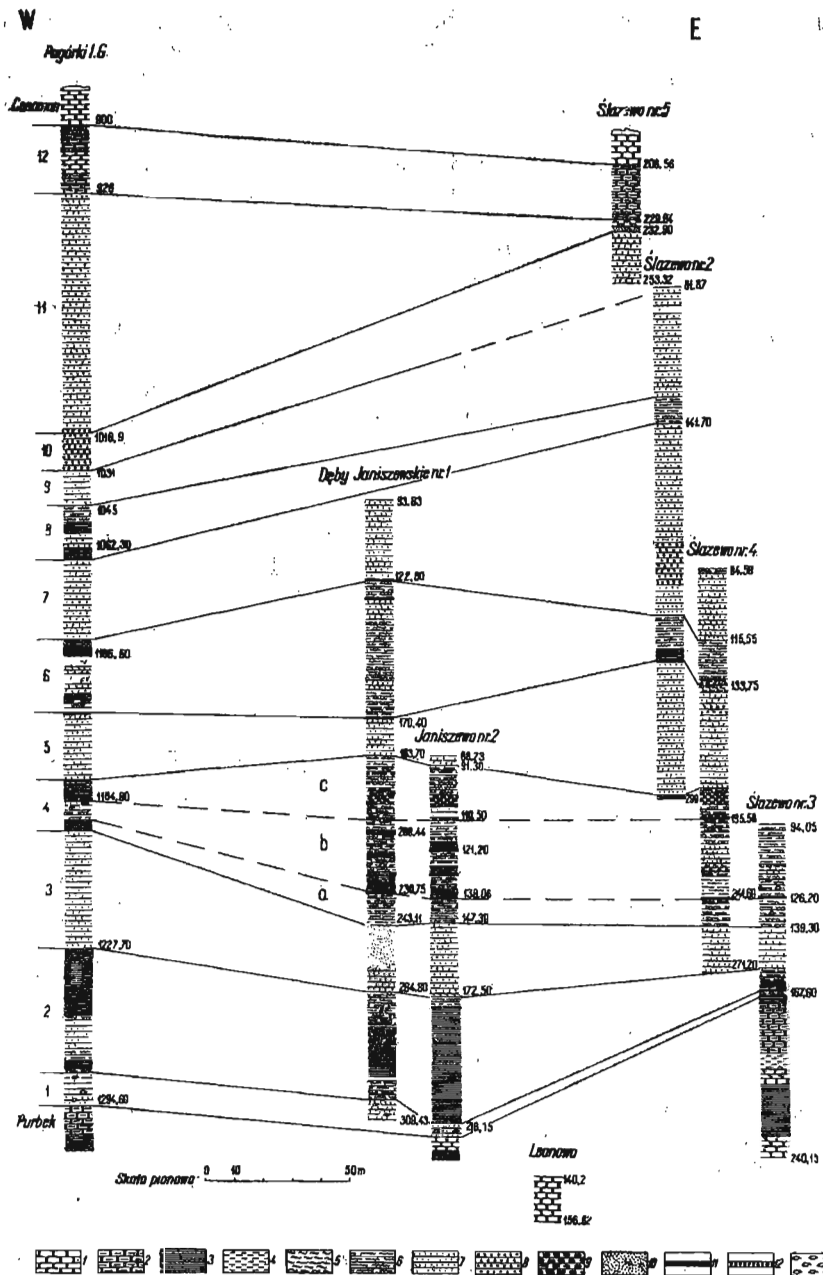


Fig. 2. Correlative section of Lower Cretaceous sediments in the region of Izbica, including Pagórki bore-hole

Profil korelacyjny osadów dolnej kredy na obszarze Izbicy z otworem Pa-górki

Objaśnienia litologiczne: 1 — wapienie, 2 — margle, 3 — łupki naste, 4 — iły, 5 — glinki, 6 — mułowce, 7 — piaskowce, 8 — piaskowce ze żwirkiem, 9 —

Seria piaskowców marglistych (1). Bezpośrednio na serii łupkowo-marglistej puzbecku występuje charakterystyczna warstwa piaskowców marglistych, mułowców piaszczystych z przewarstwieniami wapieni piaszczystych, często muszlowcowych, z bardzo liczną fauną małżową m. in. z *Lea* sp.

Piaskowce te są nierzadko albo sydereityczne, albo zawierają przerosły sydereytów ilastych. W muszlowcach występują często konkretne piryty o średnicy paru cm. Miąższość tych utworów w Szławie wynosi 2,6 m, w Janiszewie 6,20 m, w Pagórkach zaś 12,3 m (1279,7 ÷ 1294,6 m). W warstwie tej w Pagórkach stwierdzono następującą mikrofaunę: *Cyprideis polita* Trieb., *Cythevidea perforata*, na podstawie której J. Szejn sugeruje zaliczenie tych utworów do weldu.

Seria łupkowo-mułowcowa (2). Na osadach piaszczysto-marglistych weldu leży seria czarnych mułowców i łupków ilastych o zmiennej miąższości. W Szławie grubość tej serii wynosi 8,70 m, w Janiszewie zaś i w Pagórkach osiąga 43 m. W dolnej części osady te są wapniste lub słabo wapniste, w górnej zaś przeważnie bezwapniste. W utworach tych występują cienkie wkładki wapieni muszlowcowych oraz piaskowców ilastych o miąższości od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów. W Pagórkach niektóre wkładki mułowców i piaskowców zawierają drobne skupienia tlenków żelaza, które nierzadko mają formę pseudoolitów. Osady te są często użyłone kalcytem. W górnej części opisywanej serii występują łupki ilaste ze szczątkami spirytywanej flory, z cienkimi warstewkami margli sydereytowych również użyłonych kalcytem.

Ponadto w dolnej części tej serii występuje warstwa sydereytów marglistych o miąższości od 0,2 ÷ 0,45 m, zawierających od 21 ÷ 23% Fe. Inne wkładki tych rud występują całkiem nieregularnie w wyższych odcińkach tej serii, przy czym ich miąższość waha się od kilku do 23 cm, zawartość zaś żelaza od 15 ÷ 24%. J. Szejn na podstawie badań próbek z wierceń Szławo 3 i Janiszewo 2 stwierdziła liczne otwornice:

Haplophragmoides concorus (Chap.) — bardzo liczne, *Haplophragmoides cushmani* Bart et Brand — bardzo liczne, *Ammodiscus incertus*, *Ammodiscus gaultinus* Berth, *Lenticulina münsteri* ? (Roem.), *Pyrulina cylindrica* oraz małżoraczki: *Cytherella staringi* van Veen, *Cythevidea thörensensis* Trieb., *Cythevidea kummi* Trieb.

Na podstawie tej mikrofauny osady te J. Szejn zalicza do walanżynu.

← żwirowce (zlepłonce), 10 — piaski, 11 — sydereyty i margle sydereityczne, 12 — rudy ochruchowe, 13 — fauna

Objaśnienia stratygraficzne: Walanżyn: 1 — seria piaskowców marglistych (weld), 2 — seria łupkowo-mułowcowa, 3 — seria piaskowców z węglem, 4 — seria mułowcowo-żwirowa: a — warstwa dolna (mułowcowa), b) — warstwa środkowa (rudna), c — warstwa górna (żwirowa), Hoteryw: 5 — seria piaskowców z glinami, 6 — seria piaszczysto-mułowcowa, 7 — seria piaskowców żwirowych, 8 — seria mułowcowa, Barem: 9 — seria piaskowców przekątnie uwarstwionych, 10 — seria piaskowców gruboziarnistych, Alb: 11 — seria piaskowców glaukonitowych, 12 — seria marglista

Lithological explanations: 1 — limestones, 2 — marls, 3 — argillaceous shales, 4 — clays, 5 — fire-clays, 6 — siltstones, 7 — sandstones, 8 — sandstones with fine gravel, 9 — gravel stones (conglomerates), 10 — sands, 11 — siderites and sideritic marls, 12 — detritic mineral ores, 13 — fauna

Stratigraphical explanations: Valanginian: 1 — series of marly sandstones (Wealdian), 2 — shale-siltstone series, 3 — series of sandstones with coal, 4 — siltstone-gravel series: a: — lower bed (siltstones), b — middle bed (ore-bearing), c — upper bed (gravel bed), Hauterivian: 5 — series of sandstones with fire-clays, 6 — siltstone series, Barremian: 9 — series of diagonally bedded sandstones, 10 — series of coarse-grained sandstones, Albian: 11 — series of glauconitic sandstones, 12 — marly series

W Pagórkach seria łupkowo-mułowcowa występuje na głębokości 1227,7 ÷ 1279,7 m. Jednak J. Szejn na podstawie badań mikropaleontologicznych tylko dolną kilkumetrową część wlicza do walanżynu, wyższy zaś odcinek uważa za hoteryw. Ponieważ na serii łupkowo-mułowcowej leży seria piaskowców (również i w Pagórkach), a na niej z kolei seria ilasta datowana paleontologicznie jako walanżyn, przeto wspomnianą serię w Pagórkach uważam w całości za walanżyn. Według wszelkiego prawdopodobieństwa będzie to dolny walanżyn.

Seria piaskowców z węglem (4). Seria ta składa się z mułowców, z częścią piaskowców kruchych, porowatych bezwapnistych, czasami cukrowatych lub mułowcowych. W warstwie tej występuje zwęglona flora, która szczególnie obficie zaznacza się w otworze Pagórki. Oprócz szczątków flory i pyłu węglowego stwierdzono cienkie przerosty węgla o miąższości od 2 ÷ 20 mm. Miąższość całej serii w Ślazewie wynosi 14,40 m, w Janiszewie 24,90 m, w Pagórkach zaś osiąga 40,40 m. Osady te mogą reprezentować walanżyn środkowy, ponieważ nad nimi występuje seria mułowców z fauną górnowanazyńską. W Ślazewie i Janiszewie w serii tej brak jest mikrofauny, w Pagórkach zaś tylko w dolnej części w głębokości (1196,1 m) J. Szejn cytuje:

Ammodiscus gaultinus Berth, *Ammobaculites suboretaceus* C. S. H. et Alex, *Lenticulina subalata* (R. e. u. s. s.), *Trochammina depressa* L. o. z.

Seria mułowcowo-żwirowa (14). Seria ta składa się z mułowców, z częstymi wkładkami margli i piaskowców. Miąższość jej jest bardzo zmienna. Najlepiej warstwa ta rozwinięta jest w Janiszewie i Ślazewie, gdzie miąższość jej wynosi około 50 m, w Pagórkach zaś mierzy zaledwie około 18,3 m. Serię tę można podzielić w dalszym ciągu na trzy warstwy różniące się wykształceniem.

a) Warstwa dolna mułowcowa złożona jest z czarnych bezwapnistych, często piaszczystych mułowców. Osady te zawierają muskowił i szczątki spirytyzowanej flory oraz cienkie przerosty tłustych popielatoszarych ilów. Miąższość tej warstwy jest dość stała i wynosi około 8 m.

b) Warstwa środkowa rudna na obszarze Janiszewa i Ślazewa złożona jest z czarnych mułowców marglistych z cienkimi wkładkami popielatoszarych syderytowych margli lub z warstewkami syderytów marglistych. W dolnej części występują zwykle ilowce o pokroju łupkowym. Cała warstwa charakteryzuje się obfitością detrytusu fauny, zwłaszcza małżów. Niekiedy występują tu zlepy muszlowcowe z domieszką piasku i drobnego żwirku kwarcowego. Miąższość warstwy środkowej w Janiszewie i Ślazewie wynosi około 24 m. W Pagórkach warstwa środkowa składa się z ciemnoszarych, marglistych, często oolitowych piaskowców o miąższości około 3 m, z warstwami wapieni piaszczystych. Natomiast górna część o miąższości około 2 m złożona jest z margli zlepieńcowych. Utwory te składają się z brunatnoczerwonych margli z przerostami piaskowców marglistych i margli zawierających liczne szamozytowe i limonitowe oolity oraz okruchy tych rud.

Oprócz tego występują tu bardzo liczne okruchy małżów. Całkowita miąższość warstwy środkowej w Pagórkach wynosi około 5 m, czyli w stosunku do Janiszewa i Ślazewa jest ona prawie trzykrotnie mniejsza. W warstwie tej w Janiszewie znaleziono dotychczas następującą faunę, którą oznaczyła B. Kokoszyńska:

OTWÓR DEBY JANISZEWSKIE 1.

głębokość w m:

- 214,70 — *Lytoceras* sp.,
 216,70 — *Corbula angulata* Phil.,
 219,90 — *Leda scapha* d'Orb.,
 224,80 — *Cerithium quiquestriatum* Werth.,
 227,70 — *Leda scapha* d'Orb.

OTWÓR DEBY JANISZEWSKIE 2

głębokość w m:

- 121,00 — *Tellina* sp.,
 128,00 — *Leda scapha*,
 130,45 — ułamek amonita,
 130,80 — *Tellina* sp.,
 130,85 — *Protocardia sphaeroidea* Forbes,
 136,05 — *Polyptychtes* sp. (*tardescissus* v. Koeneh?),
 136,25 — *Cyprineria* sp.

c) Warstwa górna — żwirowa w Janiszewie i Ślazierie ma miąższość około 7—20 m i składa się z mułowców zawierających drobny żwir kwarcowy. Pośród tych osadów występują 2 ÷ 3 warstw żwirowców ilasto-syderytycznych o grubości wahającej się od kilkunastu cm do 1,5 m. Żwirowce składają się z ziarn kwarcu o średnicy 2 ÷ 5 mm, przy czym w Janiszewie są one spojone substancją ilasto-piaszczystą, w Ślazierie zaś ilasto-syderytyczną.

Oprócz tego w masie żwirowej występują nieregularne przerosty syderytu ilastego, skupienia gliniek, okruchy limonitu i syderytu i tocenie czarnych kłów, łądygi spirytyzowanego drewna.

Zawartość żelaza w żwirowcach syderytowych w Ślazierie wynosi 19 ÷ 27%, wkładki zaś syderytowe osiągają około 30% Fe. W Pagórkach warstwa górna składa się z czarnoszarych mułowców piaszczystych, w dolnej części wapnistych z żółtymi skupieniami limonitu, z pyłem kaolinowym, z odciskami fauny małżów z drobnymi pseudooolitami żelazistymi i kongrecjami pirytu. W mułowcach występuje liczny żwirek kwarcowy o średnicy 2 ÷ 3 mm. Miąższość warstwy górnej w Pagórkach wynosi około 6 m.

Próbki pobrane z całej serii (4) z wierceń w Janiszewie, Ślazierie jak i z Pagórek zbadane przez J. Szejn wykazały licznie występującą mikrofaunę:

- Ammobaculites subcretatus* Cusch et Alex,
Ammodiscus gaultinus Berth.,
Astacolus humilis (Reuss),
Conorbis hofkeri Bart. et Brand,
Cytheridea thorensis Trieb.,
Cytheridea kummi Trieb.,
Epistomina coraculus (Roem.),
Epistomina tenuicostata Bert. et Brand,
Haplophragmoides nanum,
Lenticulina minsteri (Roem.),

Lenticulina subalata (Reuss),
Vernemilina neocomiensis Miost.,
Reoplex sp.,
Trochammina inflata Mont.

J. Sztejn na podstawie otwornic zalicza osady serii 4 ze Ślazewa i Janiszewa do walanżynu, zaś w Pagórkach tę samą serię zalicza do hoterywu. Biorąc jednak za podstawę obecność amonitów *Polyptychites* oraz to, że na serii mułowcowo-żwirowej w Pagórkach, jak i w Janiszewie i Ślazewie, leży również seria piaskowców z glinkami, serię tę w Pagórkach zaliczam również do walanżynu. Według wszelkiego prawdopodobieństwa seria (4) reprezentuje górny walanżyn.

Całkowita miąższość osadów walanżynu na obszarze Izbicy wynosi 99,8 m, w Pagórkach 113,6 m, średnia zaś ich grubość z obydwóch obszarów wynosi 106,67 m. W okolicy Rogoźna i Ozorkowa miąższość walanżynu waha się 105 ÷ 115 m (S. Marek, 1957), a więc jest niewiele grubsza niż na obszarze Izbicy.

HOTERYW

Utwory hoterywu litologicznie dzielą się na cztery serie: serię piaskowców z glinkami, serię piaszczysto-mułowcową, serię piaskowców żwirkowych i serię mułowcową.

Seria piaskowców z glinkami (5). Ponad serią mułowcowo-żwirową walanżynu leżą piaskowce z glinkami. Miąższość tych utworów w Ślazewie wynosi około 47 m, w Pagórkach 22,3 m, w Janiszewie zaś osady te mają zaledwie 13 m grubości. Składają się z drobno i średnioziarnistych piaskowców, nierzadko o spoiwie ilastym z cienkimi przerostami lub przemazami ilastymi z nielicznym muskowitem. Niektóre warstwy tych piaskowców wykazują przekątne uwarstwienie oraz zawierają obfity pył glinkowy, jak również przemazy białych glinek. W otworze Ślazewo 4 w stropie tych piaskowców występuje warstwa białej i wiśniowej glinki o grubości około 3 m, wskazująca na znaczne wyniesienie dna zbiornika (w formie wyspy) w związku ze wznoszeniem się wysadu solnego.

Seria piaszczysto-mułowcowa (6). Osady te rozpoczynają się cienką warstwą zlepieńca, zaznaczającego transgresję morza. Warstwa zlepieńca złożona jest z ziarn kwarcu o średnicy 2 ÷ 7 mm, zlepiena glinką i czarnoszarym ilem ze zwęgloną sieczką roślinną i ziarnami pirytu. W Janiszewie i Ślazewie powyżej tych warstw występują mułowce czarnoszare ze smużkami piaszczystymi, miejscami ze żwirkiem kwarcowym z kilkumetrowymi warstwami piaskowców. W Ślazewie, w dolnej części tych osadów występują mułowce glaukonitowe, w górnej natomiast — czarnoszare mułowce z cienkimi przewarstwieniami mułowców, mocno piaszczystych, zawierających ślady węgla. Ponadto w Janiszewie, w stropowej części tych osadów występują cienkie wkładki syderytów pasemkowych z przerostami piaskowców z pseudoolitami.

W Pagórkach seria ta w dolnej części (7,2 m) wykształcona jest w postaci łupków ilastych ze smużkami piaszczystymi, miejscami z drobnym żwirkiem. Powyżej leży warstwa piaskowców drobnoziarnistych o miąższości ponad 13 m z wkładkami limonitowych piaskowców żwirowych, z pyłem kaolinowym. W górnej części występują skupienia żelazistych oolitów. Warstwa ta ku górze przechodzi w okrucowiec ilasty limonitycz-

ny, a następnie w rudę oolitową, szamozytowo-hematytową o miąższości 1,15 m.

Ruda ta zawiera średnio około 35% Fe, i składa się z oolitów i okruchów szamozytu oraz tlenków żelaza, głównie hematytu, spojonych substancją szamozytową lub hematytową. Nad rudą występują ciemnoszare łupki ilaste o miąższości 3,6 m; w których stwierdzono tu mikrofaunę: *Proteomina diflugiformis* Brady, *Trochammina inflata* Mont.

Formy te wskazują na morski charakter osadów. Natomiast w okolicy Izbicy tylko dolna część tej serii ma charakter typowych osadów morskich, górne zaś swym wykształceniem litologicznym nie różnią się od osadów utworzonych w warunkach lądowych.

Seria piaskowców żwirkowych (7). Na osadach piaszczysto-mułowcowych występuje gruba seria piaskowców, niekiedy o przekątnym uwarstwieniu. Seria ta składa się z drobnoziarnistych jasnoszarych lub białoszarych porowatych kruchych piaskowców. Piaskowce te, zwłaszcza w górnej części, są gruboziarniste i zawierają drobny kwarcowy, obfity pył glinkowy, przemazy glinki oraz zwęgloną florę. Miąższość serii piaskowców żwirkowych w Pagórkach wynosi około 28,0 m, w wierceniu Ślazewo 2 osiąga około 65 m.

Seria mułowcowa (8). Seria ta została stwierdzona w otworze Ślazewo 2 oraz w Pagórkach. W Ślazewie składa się ona z czarnych mułowców z licznym muskowitem i pyłem węglowym, przy czym w górnej części mułowce są silnie piaszczyste. Miąższość tej warstwy w Ślazewie wynosi 9 m, w otworze Pagórki 13 m, przy czym w tym ostatnim osady są bardziej litologicznie zróżnicowane. Mianowicie dolna część o grubości 3,7 m składa się z łupków ilastych ze smużkami piaszczystymi. Na nich występuje metrowa wkładka gruboziarnistego piaskowca z przerostami zlepieńców zawierających żwir kwarcowy, liczne okruchy tlenków żelaza, ziarna pirytu i pył glinkowy. Powyżej występuje 3,5-metrowa warstwa szarozielonych, glaukonitowych, wapnistych piaskowców i mułowców z drobnym żwirkiem kwarcowym. Na warstwie glaukonitowej występują gruboziarniste piaskowce z wkładkami łupków ilastych, które ku górze przechodzą w czarnoszare mułowce piaszczyste. W otworze Pagórki w serii tej stwierdzono: *Proteomina diflugiformis* Brady, *Haplophragmoides* sp., która świadczy o morskim charakterze osadów. J. Szejn zalicza je do hoterywu.

Miąższość hoterywu w okolicach Izbicy wynosi 136,5m, w Pagórkach zaś 88,3 m. Średnia wartość z obydwóch obszarów jest rzędu 112,8 m. Miąższość hoterywu na obszarze Kcyni ma 107 m. (J. Dembowska, 1957), na obszarze zaś Rogoźna 60 m (S. Marek, 1957). Chociaż miąższość osadów hoterywu na obszarze Izbicy jest tego samego rzędu co w Kcyni, to jednak wykształcenie litologiczne jest inne. Zarówno w Kcyni, jak i w Rogoźnie, widać ciągłość sedymentacyjną, natomiast w Izbicy i Pagórkach występują częste rozmycia i przemycia utworów. Wykształcenie hoterywu z Izbicy jest natomiast bardzo podobne do tego piętra na obszarze Chojnic i Gronowa.

BARREM

Do barremu zaliczono dwie serie, tj. serię piaskowców o przekątnym uwarstwieniu oraz serię piaskowców żwirkowych.

Seria piaskowców o przekątnym uwarstwieniu (9). Na serii mułowcowej hoterywu leży seria piaskowców drobnoziarnistych i pylastych, często o przekątnym uwarstwieniu; ku górze przechodzą one w piaskowce różnoziarniste. W całej serii występują zwęglone szczątki roślin, przy czym w górnej części występuje niekiedy obficie rozsiany piryt. Oprócz mineralizacji syngenetycznej przypuszczalnie występuje tu późniejsza mineralizacja związana z ługowaniem soli wysadu Izbicy, co zresztą nie jest zjawiskiem rzadkim (R. Krajewski, 1957).

Miąższość opisywanej serii w Pagórkach wynosi 12 m, w Ślazewie 2 zaś ponad 38,6 m. W tym ostatnim przypadku nie jest ona ściśle ustalona.

Seria piaskowców gruboziarnistych (10). Seria ta składa się z piaskowców gruboziarnistych z domieszką żwirków kwarcowych o średnicy do 5 mm, z nielicznymi przemazami ilastymi. Ziarna kwarcu są ostrokrawędziste i częściowo ogładzone. Miejscami piaskowce przechodzą w drobnoziarniste żwirowce.

W całej serii występuje pył glinkowy oraz szczątki zwęglonych roślin, które są często spirytyzowane. Miąższość tych osadów w Pagórkach wynosi 12,8 m, w Ślazewie 5 około 20 m. Całkowita miąższość barremu w Pagórkach wynosi 25,5 m, w Izbicy zaś 58,6 m. W Kcyni miąższość tego piętra ocenia J. Dembowska na 120 m. Osady barremu na tych obszarach są pod względem litologicznym bardzo podobne, znaczne zaś różnice w miąższości są zrozumiałe ze względu na lądowy charakter utworów.

ALB

Do albu zaliczono dwie serie, mianowicie serię piaskowców glaukonitowych i serię margli.

Seria piaskowców glaukonitowych (11). Seria ta została stwierdzona w otworze Pagórki o miąższości 85,3 m. Składa się ona przeważnie ze średnioziarnistych wapnistych piaskowców z licznymi ziarnami glaukonitu oraz ze szczątkami zwęglonej flory.

Dolna część tej serii o miąższości 6,7 m jest silnie marglista i nie zawiera glaukonitu, natomiast występują w niej liczne żwirki kwarcowe. W górnej części występują coraz częściej piaskowce gruboziarniste z wkładkami żwirowców marglistych, niekiedy z cienkimi wkładkami wapieni marglistych, przy czym w stropowej części brak glaukonitu. W Ślazewie brak jest zasadniczo tej serii. Dodać należy, że ten odcinek profilu został przewiercony tylko w otworze Ślazewo 5. Pod serią margli występuje dwumetrowa warstwa seledynowych, ilastopiaszczystych ilów i piasków ilastych z pyłem węglowym. Warstwa ta może stanowić odpowiednik serii piaskowców glaukonitowych.

Seria margli (12). Na serii glaukonitowej występuje seria margli szarych i seledynowoszarych z wkładkami czerwono-brunatnych z fauną małżową. W górnej części występują wkłady wapieni marglistych, w dolnej zaś części wkładki iłupków marglistych miejscami piaszczystych.

Na podstawie badań mikropaleontologicznych przeprowadzonych przez E. Biedę, serię tę zaliczono do albu. Stwierdzono tu następujące formy przewodnie: *Pleurostonella obtusa*, *Areonobumilina chapmani*, *Cibicides cenomanica* var. *typica*. Miąższość serii marglistej około 23 m. Miąższość albu waha się w szerokich granicach od 25 m w Izbicy, do 108,3 m w Pagórkach.

Tabela 1

Miąszości ważniejszych ogniw dolnej kredy

Nr serii	Nazwa serii	Miąszość w m				Piętro
		Pagórki		Izbica		
	Wapienno-marglista	ca 100		ca 100		cenoman
12	Margli,	23,0	108,3	23,0	25,0	alb
11	Piaskowców glaukonitowych	85,3		2,0		
10	Piaskowców żwirkowych	12,8	25,5	20,0	58,6	barrem
9	Piaskowców przekątnie uwarstwionych	12,7		38,6		
8	Mułowcowa	13,0	88,3	9,0	136,5	hoteryw
7	Piaskowców żwirkowych	28,0		65,0		
6	Piaszczysto-mułowcowa	25,0		15,0 ÷ 50,0		
5	Piaskowców z glinkami	22,3		13,0 ÷ 47,0		
4	Mułowcowo-żwirowa	18,3	113,6	50,0	99,8	walańżyn
3	Piaskowców z węglem	40,4		14,4—24,9		
2	Łupkowo-mułowcowa	43,0		8,7—43,0		
1	Piaskowców marglistych (weld)	12,3		2,6—6,2		
	Wapienno-marglisto muszlowcowa					purbek

Całkowita miąszość dolnej kredy na obszarze Izbicy i w Pagórkach waha się 320,9 ÷ 335,7 m. W tabeli 1 zestawiono miąszości poszczególnych serii i pięter, opisanych powyżej.

KREDA GÓRNA

Na serii marglistej występuje gruba seria wapieni około 100 m miąszości, którą na podstawie otwornic zaliczono do cenomanu. Powyżej leży seria margli z kredą piszącą, która należy już do turonu. Osady te, oprócz Pagórek, nawiercono w otworze Ślazewo 5. Ponadto w wierceniu Ślazewo 1 zostały nawiercone wapienie, które na podstawie mikrofauny zaliczono do emszeru (Ślazewo 1).

WNIOSKI ODNOŚNIE STRATYGRAFII

Utwory purbeku stanowią osad słodkowodny i wykształcone są podobnie na wielu obszarach Niżu Polskiego. Patrz dane: Włocławek (J. Lewiński, J. Samsonowicz, 1951), Rogoźno i Ozorków (S. Marek, 1957), Złotów (R. Osika, 1958).

Na tych utworach osadzają się nadal w wysłodzonym zbiorniku osady piaszczysto-margliste wudu z małżoraczkami.

W walańżynie bez wyraźnych zmian następuje stopniowe pogłębienie zbiornika, gdzie osadza się osad ilasto-piaszczysty w górnej części z wkładkami margli. Oprócz otwornic, które świadczą o morskim charakterze osadów, w dolnej części występują jeszcze małżoraczki.

W środkowej części walanżynu następuje znaczne spłylenie zbiornika, podczas którego osadza się materiał piaszczysty (seria 3). W początkowym okresie osady te mają charakter morski, o czym świadczy obecność otwornic. W końcowym okresie, w miejscu formowania się osadu solnego dno zbiornika uległo wyniesieniu w formie wyspy, na której rozwinęła się roślinność. Wyspa ta była następnie silnie erodowana. Z rozmytego i przemytego materiału utworzyły się piaskowce ze zwęgloną florą i wkładkami węgla.

W górnej części walanżynu (seria 4) następuje pogłębienie morza. Początkowo osadzają się mułowce piaszczyste (warstwa a), a następnie przy dalszym pogłębianiu — ily z wkładkami margli z liczną fauną m. in. *Polyptychites* (warstwa b). Osady te charakteryzują się dużą zmiennością (mułowce piaszczyste, margle i syderyty, zlepy muszlowcowe, wkładki żwirków) świadczące, o oscylacjach dna morskiego. Pod koniec walanżynu następuje z kolei wydzwignięcie dna morskiego spowodowane działalnością wysadów solnych. W związku z tym wzmożła się działalność erozyjna. W tym czasie na obszarze Izbicy utworzyła się warstwa żwirowców (warstwa 4). W Pagórkach doszło do rozmycia i przemycia osadów niższej warstwy (porównaj figurę 2). Osad ilasty został usunięty, wkładki zaś margli, syderytów i fauna występująca w warstwie zostały rozkruszone i złożone na wtórnym złożu. Okruchy syderytu zostały częściowo utlenione, o czym świadczy obecność okruchów limonitu. Procesy odbywały się częściowo w warunkach redukcyjnych, okresowe jednak w strefie płytkiej, utleniającej. Chwilami rozwija się również sedymentacja chemiczna, podczas której tworzą się oolity szamozytowe.

Dla orientacji podaję, że zawartość żelaza w warstwie rud okruchowych w Pagórkach (1164,8 ÷ 1166,3 m) waha się od 12,5 ÷ 22,7% i średnio wynosi 17,63%. W Ślazewie natomiast pokład żwirowców o spiwie syderytowym ma miąższość 1,5 m i zawiera 22 ÷ 27% Fe.

Na warstwie żwirowców przypada prawdopodobnie granica między walanżynem a hoterywem. Ponieważ w stropie tych osadów występują jeszcze mułowce o podobnym charakterze jak w warstwie b, dlatego warstwę c zaliczam również do walanżynu.

W dolnym hoterywie następuje lokalne spłylenie zbiornika zapoczątkowane w górnym walanżynie, a następnie wyniesienie dna ponad poziom wody w formie wyspy. Na wyspie twory ulegają wietrzeniu, które przy wzmożonej erozji splukiwane są do zbiornika. Osadzają się piaskowce z pyłem glinkowym, a w końcu tego cyklu dochodzi do utworzenia się pokładów glinek.

Po okresie tym następuje krótkotrwała transgresja morska, zaznaczająca się warstwą zlepieńca (seria 6). W Ślazewie osadza się cienka warstwa mułowców glaukonitowych w Pagórkach, zaś dolna część tych osadów zawiera otwornice. (W osadach przemytych otwornic brak).

Na obszarze Izbicy tworzą się następnie mułowce z wkładkami piaskowców i rud syderytowych. W Pagórkach brak jest odpowiednika tych osadów, występują natomiast piaskowce z pyłem glinkowym i okruchami rud limonitowych.

Na podstawie tego można przypuszczać, że w Pagórkach osady te były stale przemywane, przy czym w końcowym okresie doszło do silnej erozji, w związku z wyraźniejszym podniesieniem dna morskiego, spowodowa-

nym dalszą działalnością wysadów solnych. Z rozmycia rud syderytowych tworzy się warstwa rud oolitowo-okruchowych (1105,35 ÷ 1106,50 m). Rudy te składają się z oolitów hydrohematytowych i szamozytowych, z wyraźnymi okruchami i piezoolitami limonitowymi, w dolnej części z ziarnami kwarcu. Pokład tej rudy o miąższości 1,15 m zawiera od 30 ÷ 38% Fe, średnio 35% Fe. Okruchy pierwotnego syderytu zostały całkowicie utlenione. Wynika z tego, że procesy te odbywały się w warunkach utleniających, a więc płytko pod powierzchnią wody. Powyżej warstwy rud leży cienka warstwa łupków ilastych zawierająca otwornice, które świadczą o tym, że osady te nie były przemyte.

Następnie nastąpiło długotrwałe wynurzenie. Wokół wyspy tworzą się piaskowce, niekiedy o przekątnym uwarstwieniu ze żwirkami (seria 7). Pod koniec hoterywu w Pagórkach zaznacza się pogłębienie morza, podczas którego osadzają się utwory ilasto-piaszczyste. Obecność glaukonitu i otwornic świadczy o morskim charakterze osadów. Osady te były silnie erodowane i podobnie jak w serii 6 doszło do utworzenia się warstwy rud okruchowych. W warstwie tej w znacznych ilościach występuje żwirek kwarcowy z pyłem glinowym. Okruchy rudne i oolity są tu mniej liczne. W niewielkich ilościach występują także okruchy zwietrzałego marglu i utlenionego syderytu. Zawartość żelaza w warstwie (1062,8 m) o miąższości około 0,4 m wynosi 18,8%.

Ogólnie biorąc w walanżynie, a szczególnie w hoterywie, obszary Izbicy i Gopła były w różnych okresach i w różnym stopniu wynoszone ponad poziom wody i stanowiły wyspy, które następnie były niszczone. Wskutek tego obserwuje się zmienną miąższość poszczególnych warstw, ale i różnice w wykształceniu między tymi obszarami.

W barremie następuje całkowite wynurzenie dna morskiego i przez cały czas trwa sedymentacja na lądzie. Piaski o przekątnym uwarstwieniu ze żwirkami (seria 9—10) przedstawiają osad rzeczny.

W albie następuje początek transgresji, podczas której w Pagórkach tworzą się piaski glaukonitowe (seria 11), a następnie przy dalszym pogłębieniu tworzą się margle (seria 12).

W okolicy Izbicy brak jest zasadniczo tych osadów, co świadczy o długotrwałym wynurzeniu. Ogólna transgresja następuje w cenomanie.

Podkreślić należy, że począwszy od środkowej części hoterywu, tj. od serii 6, na obszarze Izbicy panuje przez cały czas wyspa. Transgresja następuje tu dopiero pod koniec albu.

Z przedstawionego obrazu wynika, że rudy oolitowo-okruchowe stwierdzone w Pagórkach nie występują na wychodniach osadów dolnokredowych w obszarze Izbicy. Przyczyną tego jest różna intensywność formowania się struktury Izbicy i Gopła. Struktura Izbica—Kłodawa w okresie walanżynu i hoterywu była już dobrze zarysowaną, łagodną elewacją, która występowała w formie wyspy w morzu neokomskim, przy czym okresami była ona zalewana. Dalsze dźwiganie się tej struktury w walanżynie i hoterywie było stopniowe i powolne. Na łagodnych zboczach w warunkach redukcyjnych tworzyły się rudy syderytowe.

Struktura Gopła natomiast, z początkiem neokomu była słabo zarysowaną elewacją, a jej dalsze formowanie się następowało w walanżynie a zwłaszcza w hoterywie. Podobnie jak w Izbicy tworzyły się tu rudy syderytowe, które jednak w okresach maksymalnego dźwigania się były

rozmywane wraz z osadami ilastymi. Okruchy rud zostały zdeponowane na wtórnym złożu, wokół stromej struktury w jej depresyjnych częściach, lub w nierównościach na jej skrzydłach. Dzisiejsza forma tych struktur została ukształtowana w orogenezie laramijskiej. W orogenezie tej doszło do dalszego pogłębienia części elewacyjnych i dalszego wyniesienia struktur elewacyjnych. Wskutek tego rudy okruchowe występują dziś dość głęboko, zazwyczaj w dzisiejszych synklinach lub głębszych partiach na skrzydłach tych struktur.

UWAGI O OSADACH TRZECIORZĘDOWYCH

W wierceniach wykonanych między Janiszewem a Grochowiskami koło Izbicy (nie uwzględniając wierceń solnych), stwierdzono utwory oligocenu, miocenu i pliocenu.

Oligocen wykształcony jest w postaci piaszczystych, glaukonitowych mułów lub piasków ze żwirkiem kwarcowym, z cienkimi wkładkami łupków ilastych i węgla brunatnego. Najlepiej utwory te są rozwinięte w Holendrach Skaszyńskich, gdzie osiągają miąższość 28 m. W otworze tym, w spagu tych osadów, występuje warstwa mułów piaszczystych z konkrecjami fosforytowo-glaukonitowymi. Konkrecje te stwierdzono również w spagu serii glaukonitowej w wiercieniu Sarnowo.

Oligocen o miąższości 3 ÷ 6 m stwierdzono dalej na północ w dwóch wierceniach w okolicach Janiszewa, w otworze Leonowo zaś trzeciorzęd jest całkowicie rozmyty w plejstocenie. W południowym odcinku badanego terenu tylko w jednym z ośmiu wierceń, a mianowicie w Grochowiskach 1, natrafiono na te osady. Zachowały się one przed późniejszym rozmyciem w strefie przyuskokowej w zrzuconej części podłoża.

Osadów eocenijskich nie stwierdzono na tym obszarze. Być może, że należałoby do nich zaliczyć warstwę ilów piaszczystych z przerostami odwapnionej zwietrzliny margli stwierdzonej w otworze Ślazewo 1. Ponieważ brak w tym otworze osadów oligocenijskich — warstwa ta może również należeć do wyższych ogniw trzeciorzędu.

Miocen. Na obszarze Izbicy osady miocenu nie różnią się wykształceniem od odpowiednich utworów na innych obszarach Niżu Polskiego. Reprezentują one utwory lądowe złożone z piaskowców i mułów, zwykle z obfitą zwęgloną florą i z warstwami węgla brunatnego. Osady te zostały stwierdzone w wielu wierceniach z wyjątkiem otworów Leonowo i Dęby Janiszewskie 1, gdzie zostały rozmyte w plejstocenie. Miąższość utworów miocenijskich waha się 6 ÷ 26 m, przy czym największa ich miąższość przypada w Ślazewie (17,2 ÷ 26 m).

Na podkreślenie zasługuje tu pokład węgla brunatnego występujący w okolicach Ślazewa i Grochowisk na głębokości 65 ÷ 70 m (Fig. 3). Miąższość jego ustalona w 7 wierceniach, waha się 4,2 ÷ 6,3 m i średnio wynosi 5,2 m, przy czym średnia miąższość wydobytego węgla w rdzeniu wynosi 2 m. (wiercenia obrotowe z płuczką). Wystąpienia te zachęcają do rozwinięcia odpowiednich poszukiwań złóż węgla brunatnych w okolicach Izbicy.

Pliocen wykształcony jest w postaci tłustych, zwięzłych oliwkowozielonych ilów (iły poznańskie). Miejscami przechodzą one w mułowce pylaste o ciemnych barwach, zawierają łodygi zwęglonego drewna, rzadziej wkładki węgla brunatnego. Grubość ich waha się 18,7 ÷ 48,82 m,

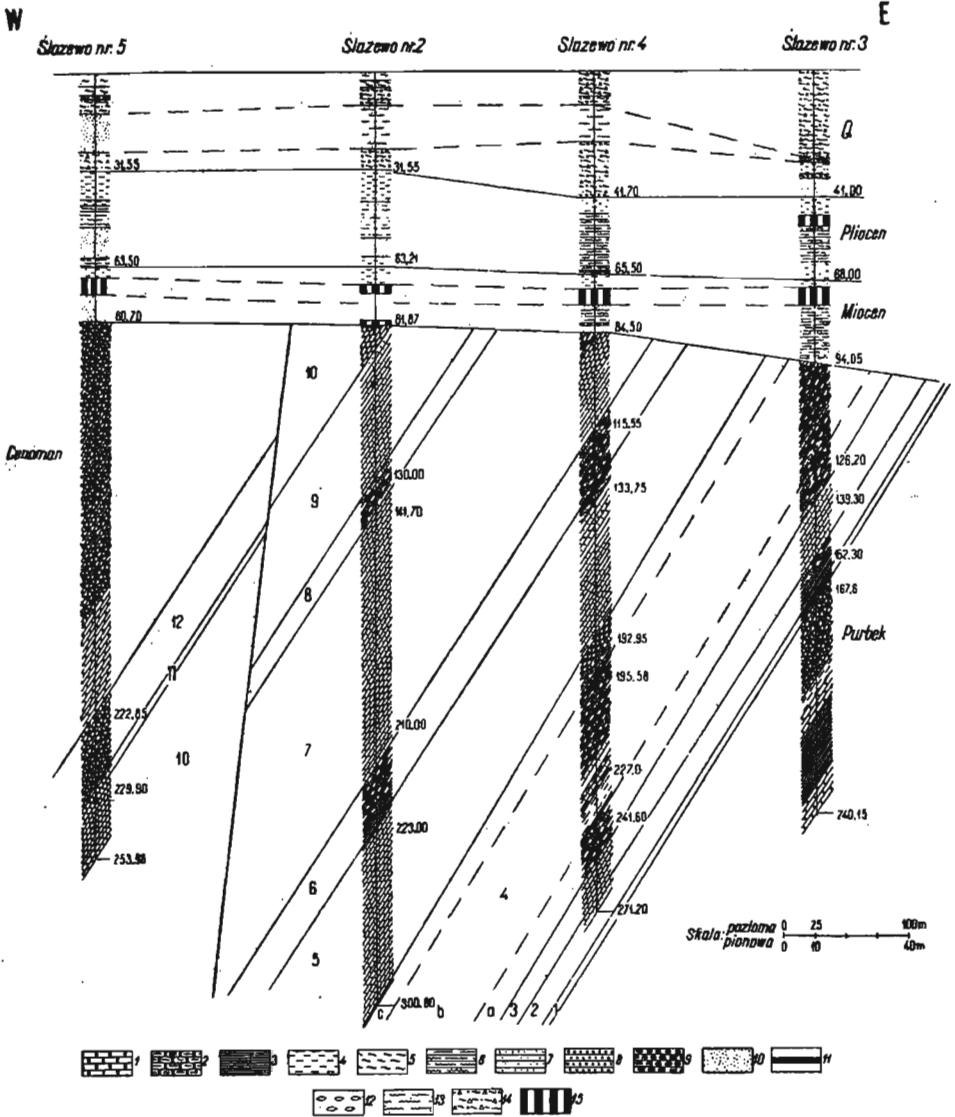


Fig. 3. Geological section of Cretaceous sediments in Slazewo near Izbica Kujawska
Przekrój geologiczny przez osady kredowe w Slazewie koło Izbicy Kujawskiej

1 — wapienie, 2 — margle, 3 — łupki ilaste, 4 — ły, 5 — glinki, 6 — mułowce, 7 —
 piaskowce, 8 — piaskowce ze żwirkiem, 9 — żwirowce (sziepiance), 10 — piaski, 11 —
 syderyty i margle syderytyczne, 12 — fauna, 13 — muły piaszczyste, 14 — glina zwa-
 łowa, 15 — węgiel brunatny
 Sekwencja stratygraficzna jak na figurze 2

1 — limestones, 2 — marls, 3 — argillaceous shales, 4 — clays, 5 — fire-clays, 6 —
 siltstones, 7 — sandstones, 8 — sandstones with fine gravel, 9 — gravel stones (con-
 glomerates), 10 — sands, 11 — siderites and sideritic marls, 12 — fauna, 13 — arena-
 ceous silts, 14 — boulder clay, 15 — brown coal
 Stratigraphical sequence as in Fig. 2

przy czym trzeba zaznaczyć, że znaczna ich część została rozmyta w plejstocenie, a w niektórych miejscach całkowicie usunięta (wiercenia: Dęby Janiszewskie 1, Holendry Skaszyńskie, Leonowo).

UWAGI O TEKTONICE

Badany teren pod względem tektonicznym wchodzi w skład budowy północno-zachodniej części antykliny Izbica—Kłodawa. Antyklina ta w osiowej części złożona jest z osadów liasowych, przy czym na obszarze Izbicy w jądrze tej struktury występują utwory cechsztyńskie w postaci wysadu solnego.

Na osadach liasu leżą następnie młodsze utwory mezozoiczne okalające wysad solny. Natura geologiczna samego wysadu nie została dotychczas poznana; obecnie prowadzone są prace geologiczne przez Zakład Ziół Soli I. G., mające na celu skartowanie zwierciadła solnego. Ogólny obraz geologiczny tego terenu ilustruje figura 1.

Osady cechsztyńskie stwierdzone zostały w dawniej wykonanych otworach K-39 i K-37, natomiast w otworze K-69, wykonanym przez Zakład Ziół Soli w roku 1958, pod trzeciorzędem nawiercono serie piaskowców liasu (dolnego?). Utwory liasowe, jak można sądzić z pobieżnych profili archiwalnych, stwierdzono również w otworach K-38, K-35 oraz w ostatnio wykonanym otworze K-70. Czy jednak w tych otworach osady liasu leżą bezpośrednio pod trzeciorzędem, nie można tego na pewno ustalić z powodu braku odpowiednich badań, zwłaszcza mikropaleontologicznych. Chodzi tu o rozstrzygnięcie, czy ciemne mułowce z okruchami materiału jurajskiego oraz piaski leżące na serii liasu są w całości trzeciorzędem, czy też dolna ich część należy do kredy dolnej, jak to przyjmuje W. Pożaryski dla wiercenia Izbica 617.

W tym przypadku osady dolnokredowe występowałyby niezgodnie na starszych utworach podłoża (ścinająco). Materiał kredowy mógł być zgromadzony i zachowany w lejach powstałych wskutek wyługowania soli. Sprawa ta wymaga dalszych badań.

Na podstawie dotychczasowych prac przypuszczalną granicę między osadami liasu a doggeru i malmu przedstawiono na figurze 1. W otworze K-71, wykonanym ostatnio przez Zakład Ziół Soli, stwierdzono pod trzeciorzędem wapienie malmu (oksford?). Wkładkę dolomitów i wapieni zanotowano również w otworze K-35. Dalej na północ od Izbicy w wierceniu Leonowo stwierdzono wapienie purbeku.

Granica między utworami purbeku a dolną kredą została ustalona na podstawie kilku wierceń Zakładu Ziół Rud Żelaża I. G.; mianowicie utwory purbeckie stwierdzono pod dolną kredą w otworach Grochowiska 2, Ślazewo 3, Sarnowo, Janiszewo 2, jak również w dawniej wykonanym wierceniu Janiszewo 237. Jak wynika z figury 1, linia ta przebiega łukiem od miejscowości Grochowiska przez Ślazewo na zachód od Leonowa do okolic Janiszewa. Mniej więcej równoległe do niej przebiega linia kontaktu między kredą dolną a górną. Jednak przebieg tej linii został ustalony na pewno tylko między Ślazewem a Grochowiskami (fig. 1).

Na tym odcinku zaznacza się podłużny uskok zrzucający część zachodnią o kilkadziesiąt metrów (fig. 3). Dalej ku północy granicę tę zaznaczono przypuszczalnie.

W wierceniach położonych na obszarze Janiszewa upad warstw w kredzie i jurze wynosi $6 \div 8^\circ$. Upad ten stopniowo wzrasta ku południowi w miarę zbliżania się do wysadu solnego, tak że w okolicach Ślazuwa i Grochowsk wzrasta do 35° (fig. 3). Pod takim samym kątem zapadają osady liasu w otworze K-69. Kierunek upadu warstw na obszarze Izbicy jest południowo-zachodni, między Izbicą a Leonowem zachodni i zmienia się na północno-zachodni w kierunku Janiszewa. Na obszarze tym antyklina Izbicy zanurza się stopniowo pod osady kredowe. Linia wychodni spągu utworów dolnokredowych (pod trzeciorzędem), dalej na północ od Janiszewa, nie jest dotychczas ustalona. W kierunku zachodnim antyklina Izbicy zanurza się pod grubą serią wapieni górnokredowych, wypełniających nieckę goplańską (fig. 4). Następnie osady dolnokredowe podnoszą się na obszarze Sompolna, gdzie wchodzi w skład budowy antykliny Gopła. Struktura ta znana dawniej z badań geofizycznych została w ostatnich latach potwierdzona wierceniemi wykonanymi przez I. G. (Pagórki), a następnie przez przemysł naftowy. Budowa tej struktury została opisana wstępnie przez J. Sokołowskiego (1957).

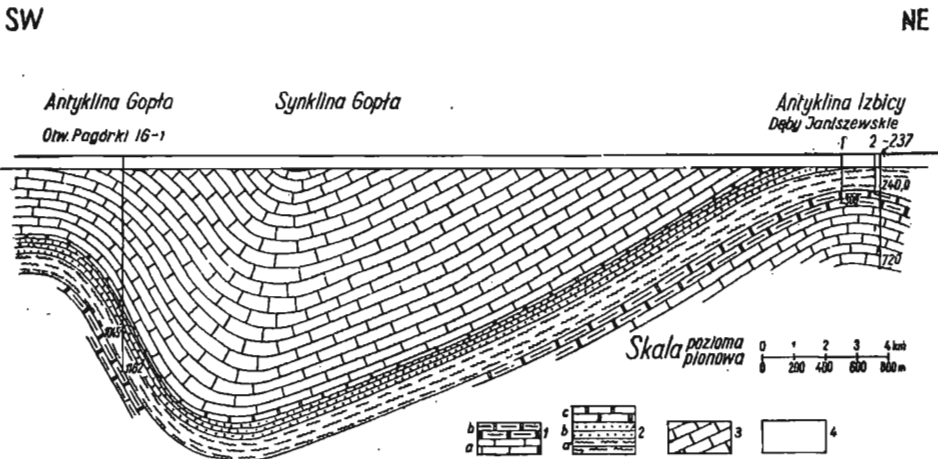


Fig. 4. Geological section Pagórki—Janiszewo

Przekrój geologiczny Pagórki—Janiszewo

1 — jura górna: a — seria wapienna, m — seria marglista, 2 — kreda dolna; a — seria mułowcowa, b — seria piaszczysta, c — seria marglista, 3 — kreda górna: margle, wapienie, opoka, 4 — czwartorzęd i trzeciorzęd

1 — Upper Jurassic: a — calcareous series, b — marly series, 2 — Lower Cretaceous: a — siltstone series, b — arenaceous series, c — marly series, 3 — Upper Cretaceous: marls, limestones, siliceous marls so-called „opoka“ 4 — Quaternary and Tertiary

Struktura Gopła ma formę podłużnej antykliny, której oś przebiega mniej więcej równolegle do antykliny Kłodawa—Izbica, przy czym na obszarze Kruszewicy zanurza się ku północnemu zachodowi, na obszarze Sompolna zaś ku południowemu wschodowi. Na mapie geologicznej (fig. 1) przebieg części tej struktury ilustrują poziomicę stropu purbeku (według J. Sokołowskiego, 1957). W kierunku południowo-zachodnim antyklina Gopła obniża się i przechodzi w nieckę łódzką wypełnioną osadami kredy górnej. Maksimum wyniesienia przypada na obszarze jeziora Gopła.

Otwór Pagórki IG I leży na południowo-wschodnim skrzydle tej struktury. Ogólnie biorąc, kąt upadu warstw w utworach górnokredowych wynosi od kilku do kilkunastu stopni, w osadach zaś dolnokredowych i górnourajskich wzrasta, 20÷40°.

Zakład Złóż Rud żelaza I. G.
Nadesłano 21 września 1958 r.

PIŚMIENNICTWO

- DEMBOWSKA J. (1957) — Malm i kreda dolna w okolicach Kcyni. *Kwart. geol.*, 1, nr 2, p. 241—244. Warszawa.
- KOKOSZYŃSKA B. (1956) — Dolna kreda okolic Tomaszowa Mazowieckiego. *Biul. Inst. Geol.*, 43, p. 7—25. Warszawa.
- KRAJEWSKI R. (1957) — Okruszcowanie wapieni jurajskich w okolicach Inowrocławia. *Kwart. geol.*, 1, nr 2, p. 225—235. Warszawa.
- MAREK S. (1957) — Wstępne rozpoznanie stratygraficzne dolnej kredy w obszarze Rogoźna i Ozorkowa. *Kwart. geol.*, 1, nr 2, p. 247—258. Warszawa.
- OSIKA R. (1958) — Profil osadów górnego liasu i doggeru okolic Złotowa. *Kwart. geol.*, 2, nr 4, p. 765—784. Warszawa.
- OSIKA R. (1958) — Wyniki badań dolnokredowych złóż rud żelaza w pasie Przytyk — Wierzbica koło Radomia. *Biul. Inst. Geol.* 126, Z badań złóż kruszców, p. 183—202. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1953) — Osady morskie oligocenu młodszego na kujawach. *Biul. Inst. Geol.*, 87. Warszawa.
- POŻARYSKI W., BIELECKA W., SZTEJN J. (1958) — Stratygrafia okolicy Przytyk — Dęba pod Radomiem. *Biul. Inst. Geol.*, 87, Z badań złóż kruszców, p. 156—173. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI J. (1957) — Budowa geologiczna antykliny Gopła. *Kwart. geol.*, 1 nr 2, p. 259—266. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1957) — Wznoszenie się wysadu kłodawskiego w jurze i jego wpływ na genezę muszłowców syderytowych. *Kwart. geol.*, 1, p. 90—104. *Inst. Geol. Warszawa.*

Roman OSIKA

LOWER CRETACEOUS SEDIMENTS IN THE REGION OF IZBICA AND IN THE PAGÓRKI BORE — HOLE (CENTRAL POLAND)

Summary

In recent years, in connection with the exploration of iron ores, there have been undertaken investigations of the Neocomian sediments in the region of Izbica. Tectonically, this region belongs to the Izbica—Kłodawa anticline (Święty Krzyż—Kujawy—Pomorze arch). The Izbica—Kłodawa anticline is situated in the central

part of this arch. In its axial part it is built of Lias sediments on which, in turn, lie younger members, i. e. Dogger, Malm, Neocomian and Upper Cretaceous.

Furthermore, there appear in the Izbica region Zechstein sediments which have pierced through the Lias sediments, forming a salt dome (Fig. 1). Due to this, the Mesozoic deposits lie here at a steep angle, of about 35° . Towards southwest, the Lower Cretaceous dips underneath thick Upper Cretaceous sediments the latter fill the so-called "Gopło" basin (Fig. 4). It is only south of Sompolno that they rise again, and here we observe a second "Gopło" anticline. On the southeastern flank of this anticline heretofore known solely from geophysical investigations, there has recently been undertaken the deep bore hole Pagórki which pierced the sediments of the Upper and Lower Cretaceous and the upper members of the Purbeckian. In this bore hole, the sediments of the Lower Cretaceous and the Purbeckian dip at a 35° angle too.

Stratigraphy. The highest members of the Purbeckian consist of limestones and marls with gypsum, and contain ostracods; thus, they are fresh-water deposits. On top of them lies a thick complex of Lower Cretaceous sediments. Lithologically this complex has been divided into 12 series. Development and position of these sediments are shown in Fig. 2.

The lowest series, marked 1, represents fresh-water sediments of a arenaceous-marly Wealdian. Superimposed lies series 2, consisting of siltstones and argillaceous shales with a marine fauna representing the Lower Valanginian. Series 3, deposited higher up, consists of washed sandstones.

Series 4 consists of siltstones and gravels, and is divided into 3 beds "a", "b" and "c". Bed "a" contains siltstones, bed "b" consists of siltstones and argillaceous shales, with thin intercalations of marls or clayey siderites. This bed contains a very numerous fauna, inter also *Polyphychites*; on the basis of this fauna this series has been assigned to the upper part of the Valanginian. Bed "c" consists of siltstones and contains gravel banks cemented by clay or clayey siderite.

In Pagórki, series 4 is much reduced. It has undergone erosion during the emergence of the reservoir bottom while the salt domes were being formed. Here then was developed a layer of clastic detritic mineral ore, consisting of oolites and of partly oxydized siderite fragments.

The thickness of the Valanginian sediments varies between 99,8—113,6 m. The succeeding four series marked 5, 6, 7 and 8 represent marine sediment partly washed. On the basis of their foraminifer fauna they are ascribed to the Hauterivian.

Series 5 consists of sandstones with clay dust, and represents littoral deposits.

Series 6 is developed in the form of siltstones containing, in their lower part, glauconite; this is proof of a deepening of the reservoir. In Pagórki, this series has in its final phase been washed down, in connection with to the emergence of the bottom caused by a salt dome. In this manner a horizon of oolitic-detritic rock has been formed, similar in type to the "Salzgitter" ore.

Series 7 represents arenaceous deposits of diagonal bedding redeposited whereas series 8 consists of siltstones with a marine microfauna in their lower part. In this series too, washing down and formation of detritic rocks may be observed. The thickness of the Hauterivian oscillates between 88.3 and 136.5 m. Series 9 and 10 are typically continental sediments consisting of sandstones with diagonal bedding, representing fluvial deposits.

On the basis of their analogy with the region of Kcynia, series 9 and 10 have been assigned to the Barremian. Its thickness is from 25.5 to 58.6 m.

Series 11 and 12 are typical marine sediments; the former consists of glauconitic sands, the latter of marls. On the basis of their foraminifer content they have been assigned to the Albian. The total thickness of the Albian varies between 25.0 and 108.3 m. On top of it there appear deposits of Cenomanian limestones formed in a period of a general marine transgression. The entire thickness of the sediments of the Lower Cretaceous, i. e. from the bottom of the Cenomanian to the top of the Purbeckian, is from 320 to 336 m.

Furthermore in his paper, the author presents in general outlines a Palaeogeographical picture and a diagrammatic tectonic map of the discussed region (Fig. 3 and 4).