

## PERSPEKTYWY POSZUKIWAŃ ZŁOŻ RUD ŻELAZA W ŁĘCZYCKIM WEZULU

### OGÓLNA BUDOWA GEOLOGICZNA OBSZARU ZŁOZOWEGO

Obszar złozowy znajduje się w obrębie niesymetrycznej antykliny kłodawsko-łeczyckiej, która stanowi część antyklinorium kujawskiego.

Zachodnie skrzydło antykliny objęte jest częściowo dużym uskokiem zrzucającym znacznie utwory jury białej lub też załamane i obniżone fleksurą. W jądrze antykliny występują utwory solonośne cechsztynu, które obrzeżone są utworami liasu, ciągnącymi się prawie aż po Siedlec, gdzie ulegają zanurzeniu. Osady liasu objęte są z obu stron utworami doggeru z serią rudną i osadami malmu. Z mapy geologicznej widać, że wschodnie skrzydło antykliny nachylone jest łagodnie. Występująca na nim jura biała rozciąga się poza Kutno. Skrzydło zachodnie, tektonicznie zaburzone, ustawione jest skośnie, wskutek czego obszar zajęty przez utwory malmu jest niewielki. Upady skrzydła wschodniego nie przekraczają  $10 - 12^\circ$  na wychodniach, a w kierunku upadu znacznie łagodnieją i wyrażają się wielkościami  $8^\circ, 3^\circ$  wreszcie  $1 - 2^\circ$ . Ogólnie można stwierdzić, że dalej po upadzie kąt nachylenia warstw stałe maleje. Upady skrzydła zachodniego są znacznie większe, najczęściej wynoszą  $18 - 40^\circ$ , a nierzadko przekraczają  $60^\circ$ .

Oś antykliny nie przebiega równolegle do zwierciadła powierzchni morza, ale wykazuje wychylenia, tworząc w obrębie antykliny poprzeczne elewacje i depresje. Maksimum elewacji poprzecznej przypada na obszar Łeczycy. Na północ i południe od Łeczycy elewacja przechodzi w poprzeczne depresje. W okolicy Kłodawy ponownie obserwuje się wzniesienie osi antykliny wskutek wypchnięcia osadów cechsztyńskich. Kąt nachylenia osi antykliny na przejściach z elewacji w depresje poprzeczne nie przekracza  $3^\circ$  i najczęściej waha się od  $1$  do  $2^\circ$ .

Utwory liasu, doggeru i malmu w obrębie antykliny kłodawsko-łeczyckiej reprezentowane są w pełnym rozwoju stratygraficznym.

Główna seria rudna łeczyckiego doggeru występuje w osadach wezulu górnego, w poziomie *Parkinsonia ferruginea*.

### PROFIL STRATYGRAFICZNY JURY BRUNATNEJ I JEJ WYKSZTAŁCENIE

Osady doggerskie łeczyckiej jury podściela potężny kompleks utworów liasowych o miąższości około 900 m. Ponad nimi występują utwory aalenu o miąższości ok. 90 do 100 m rozwinęte w trzech po sobie następujących seriach: dolnej, piaszczysto-mułowcowej, środkowej, ilasto-lupkowej i górnej, mułowcowo-ilastej. Na nich leżą piaskowce bąjosu stanowiące odpowiednik piaskowca kościeliskiego w jurze częstochowskiej. Grubość ich wynosi od 60 do 80 m.

Powyżej rozpoczyna się seria osadów wezulu. Utwory wezulu dolnego rozpoczyna około 30-metrowa seria mułowców ilasto-piaszczystych z wkładkami piaskowca sydereytowego (poziom *Stenoceras subfurcatum*). Nad nimi leży stały i przewodni kompleks lupków ilastych (poziom *Garantiana garantiana*) o grubości od 8 do 12 m, a następnie piaskowce drobnoziarniste i mułowce oraz piaskowce mułowcowate z wkładkami piaskowca sydereytowego — czasem z oolitami. Miąższość tych warstw oceniana jest na ok. 25 m. Ponad piaskowcami pojawia się 18 do 20 m mułowców ilasto-piaszczystych lub mułowców piaszczystych. W mułowcach tych występują dwa niestałe pokłady sydereytów (sydereyt miękki i sydereyt piaszczysty) o miąższości około 20 cm każdy (poziom *Subgarantiana tetragona*).

Miąższość utworów wezulu dolnego wynosi około 80 m. Wezulu środkowy rozpoczynają mułowce ciemnoszare, bezwapniaste z dość częstymi fukoidami. Domieszka materiału piaszczystego w mułowcach szybko maleje ku górze i przechodzą one w ilowce. W osadach tych o grubości od 16 do 30 m, a należących do poziomu *Parkinsonia subarictis*, występują niestałe 2 pokłady sydereytów piaszczystych.

Ponad mułowcami występuje gruby, bo około 70-metrowej grubości kompleks łupków ilastych należących do poziomu *Parkinsonia parkinsoni*. Osady tego poziomu wyraźnie rozdzielają się pod względem litologicznego wykształcenia na trzy części: dolną, mułowcowo-ilastrą, środkową, ilasto-łupkową i górną, piaszczysto-ilastrą. W dolnej i środkowej części łupków ilastych poziomu *Parkinsonia parkinsoni* skupiona jest znaczna ilość syderytów i sferydytów.

W spagu osadów tego poziomu występuje pokład syderytu ciemnobrunatnego ilastego lub mułowcowego. Miąższość jego waha się od 10 do 35 cm. Powyżej niego o 4 metry występuje drugi pokład syderytu tego samego typu o grubości od 8 do 30 cm. W odległości ok. 8 do 10 m ponad środkowym pokładem występuje trzeci z kolei stały pokład syderytu o miąższości od 10 do 16 cm.

W serii łupków ilastych pospolite są bardzo liczne, drobne „guzikowate” konkretacje syderytowe oraz sferydyty o grubości od 3 do 23 cm.

Osady wezulu środkowego kończy seria naprzemianległych mułowców i piaszczystych należących do poziomu *Parkinsonia schloenbachi*. Ich miąższość waha się od 35 do 60 m. Wśród mułowców i piaszczystych tego poziomu częste są wkładki syderytów, a zdarzają się także wkładki muszłowców syderytowych szczególnie w górnej połowie poziomu. Ilość wkładek syderytowych i muszłowcowych nie jest stała i waha się od kilku do jedenastu.

Wkładki syderytów grupują się głównie w środkowej części poziomu. Miąższość syderytowych warstewek zawiera się w granicach od 3 do 38 cm. Miąższość utworów wezulu środkowego wynosi około 140 m.

W obszarze południowym utwory wezulu górnego (poziom *Parkinsonia ferruginea*) rozpoczyna pokład muszłowca „a”. Wykształcony on jest jako muszłowiec syderytowy lub syderytyczny z przewarstwieniami muszłowca ilastego. Pokład „a” jest często zlepnicowaty. Muszłowce przedstawiają oryginalną skałę zbudowaną z nadzwyczaj obfitego detrytusu skorupki fauny, który spojony jest materiałem ilastym lub syderytowym. Wśród detrytusu fauny przeważają skorupki serpul i małżów, głównie ostrzyg i pseudomonotisów.

Miąższość spagowego muszłowca w południowej części obszaru wynosi od 2 do 90 cm.

W północnej części antykliny ponad mułowcami i piaszczystymi poziomem *Parkinsonia schloenbachi* występuje pakiet czarnych łupków ilastych o grubości od 0,70 do 2,70 m, a dopiero na nich leży spagowy pokład muszłowca „a”, którego grubość waha się od 0,50 do 1,30 m. Cechuje go przewaga muszłowców syderytowych i syderyticznych nad muszłowcami ilastymi.

Ponad spagowym pokładem muszłowca „a” występuje stały pakiet czarnych łupków ilastych z fauną.

Nad pokładem „a” wśród pakietu łupków ilastych — mniej więcej w ich połowie leży cienka warstwa muszłowca ilastego lub syderyticznego. Warstwa ta nie jest stała. Jej grubość waha się od 5 do 32 cm. Miąższość pakietu łupków w północnej części obszaru średnio waha się od 2 do 3 cm, a w południowej części obszaru od 1 do 2 m.

Ponad łupkami ilastymi występuje trzeci z kolei pokład muszłowca „c”. Jest on stały na całym dotychczas poznanym obszarze. Pokład ten cechuje się większą ilością przewarstwień muszłowca syderytowego. Nieobce są również i wkładki syderytu muszłowcowego. Miąższość pokładu muszłowca „c”

waha się od 0,51 do 3,43 m. Najczęściej wynosi ona 1,30 do 2,15 m.

Ponad pokładem muszłowca „c” występuje drugi z kolei pakiet łupków dzielących z obfitą ilością fauny. Drugie łupki dzielące zawierają niestale warstwy syderytu ilastego przechodzącego czasem w syderyt muszłowcowy, oznaczone zostały jako warstwy „d” i „e”. Ich grubość waha się od 5 do 30 cm. Grubość drugiego pakietu łupków ilastych waha się od 1,5 do 3,40 m.

Muszłowce pokładu „c” oraz pakiet łupków ilastych zawierających pokłady „d” i „e” obfituje w dużą ilość fauny, głównie małżowej i amonitowej. Drugi pakiet łupków ilastych nakryty jest stałym pokładem syderytu „f”, który został uznany za górną granicę poziomu *Parkinsonia ferruginea*. Grubość syderytu pokładu „f” waha się od 13 do 27 cm.

Miąższość utworów poziomu *Parkinsonia ferruginea* w południowej części obszaru waha się od 5 do 7 m, a w północnej części obszaru od 7 do 9 m. Obserwuje się stopniowy, łagodny wzrost miąższości od południa ku północy.

Górna część wezulu górnego (poziom *Parkinsonia compressa*) występuje jako czarne łupki ilaste z niestalymi pokładami syderytów. Grubość łupków ilastych tego poziomu waha się od 10 do 18 m.

Miąższość utworów wezulu górnego wynosi od 15 do 26 m.

Utwory batonu dolnego rozpoczyna u dołu charakterystyczna seria skalotoczowa, na którą składają się piaszczyste dolomitowe mierzwiaste, piaszczyste syderytowe, syderytowo-dolomityczne, syderyty, mułowce muszłowcowe.

W serii tej bardzo często stwierdza się ślady działalności skalotoczy lub otoczaki również często podziurawione przez skalotocze. W południowej części antykliny występuje facyjny odpowiednik serii skalotoczowej, wyrażony głównie muszłowcami ilastymi, mułowcami piaszczystymi i wkładkami piaszczystych dolomitowych i syderytowych zazwyczaj muszłowcowatych. Miąższość serii skalotoczowej waha się od 2 do 5 m.

Ponad serią skalotoczową występuje kompleks łupków ilastopiaszczystych czarnych o miąższości od 5 do 9 m oraz seria mułowców dolnych ilastopiaszczystych czarnych lub czarnoszarych z muskowitem. Grubość mułowców dolnych wynosi średnio od 4 do 17 m. Seria skalotoczowa, łupki ilasto-piaszczyste i mułowce dolne składają się na utwory batonu dolnego (poziom *Perisphinctes tenuiplicatus*), którego miąższość waha się od 15 do 27 m.

Baton środkowy reprezentowany jest przez serię piaszczystych dolnych oraz serię piaszczysto-mułowcową poziomu *Morrisiceras morristi*, wreszcie serię piaszczystych środkowych poziomu *Cadomites aff. deslongchampsii*. Seria piaszczystych dolnych przedstawia kompleks kruchych piaszczystych gruboziarnistych i średnioziarnistych nieco porowatych z charakterystycznymi przemazami i toczkami ilastymi. Spoiwem tych piaszczystych jest czasem kaolin. Ich miąższość waha się od 12 do 20 m.

Ponad serią piaszczystych dolnych występuje seria naprzemianległych piaszczystych i mułowców o różnym wzajemnym stosunku. Na północy przeważają mułowce, na południu piaszczyste. W serii tej występują, szczególnie na południe, syderyty piaszczyste, zlepnicowate, muszłowate, mocno skawernowane. Miąższość serii piaszczysto-mułowcowej waha się od 12 do 22 m.

Miąższość serii piaszczystych środkowych cechujących się analogicznym wykształceniem jak i piaszczyste dolne wynosi od 20 do 30 m.

Utwory batonu górnego rozpoczynają seria mułowców środkowych należących do poziomu *Parocotraustes heterocostatus*. Występuje on w postaci mułowców ilasto-piaszczystych, ciemnoszarych lub czarnych z muskowitem. Oznaczają się one pokrojem mierzwiastym oraz obecnością toczeńców i przemazów ilastych. Wykształcenie tej serii na całym dotychczas zbadanym obszarze jest bardzo monotonne i jednolite. W południowej części antykliny występują stale dwie wkładki mocno piaszczystego syderytu muszłowcowego skawernowanego. Miąższość serii mułowców środkowych waha się od 5 do 14 m.

Poziom *Parocotraustes paradoxus* batonu górnego tworzą piaszkowce górnie drobnziarniste i średnioziarniste na północy, a gruboziarniste na południu, białe, szare, żółtawe, kruche łatwo ściernie i porowate. Zawierają one, podobnie jak i poprzednie serie, przemazy i toczeńce ilaste. Miąższość piaszkowców górnych wynosi od 16 do 28 m.

Utwory batonu wieńczy seria mułowców górnych poziomu *Clydonicerias discus*. W części centralnej obszaru wykształcenie mułowców ilasto-piaszczystych lub piaszczysto-ilastych jest monotonne. Są one mierzwiaste, zawierają muskowitz, oznaczają się barwami czarnymi lub czarnoszarymi. Zawierają charakterystyczne przemazy i toczeńce ilaste. W partiach peryferycznych, a więc na wschodzie i na południu w serii mułowców górnych pojawiają się wkładki dolomitowych piaszkowców chlorytowych, mułowców chlorytowych. W chlorytowych skałach z reguły występują dość licznie oolity hydrogetytowe. Stosunek warstw piaszkowcowych do mułowcowych jest różny, niejednokrotnie piaszkowce wypierają mułowce. Miąższość serii mułowców górnych waha się od 10 do 27 m.

Utwory keloweju rozpoczynają od dołu warstwy dolomitowe należące do poziomu *Macrocephalites typicus*. Składają się na nie piaszkowce dolomitowe, dolomity piaszczyste, piaszkowce wapieniste. W warstwach tych występują bardzo liczne przerosty białego zwietrzałego krzemienia. Miąższość warstw dolomitowych waha się od 2 do 13 m. Stały i stopniowy wzrost miąższości obserwuje się z północy ku południowi.

Poziom *Keplerites calloviensis* dolnego keloweju rozwinięty jest jako warstwy glaukonitowe, na które składają się głównie wapienie piaszczyste, plamiste, szarzielone, glaukonitowe oraz sporadycznie dolomity glaukonitowe piaszczyste, piaszkowiec plamisty glaukonitowy, marglisty, wreszcie margiel piaszczysty, glaukonitowy i piaszkowiec ilasto-dolomityczny, glaukonitowy. Miąższość warstw glaukonitowych najczęściej wynosi od 1,40 do 1,89 m.

Kelowej górny reprezentuje typowa i wielokrotnie opisana już w literaturze geologicznej warstwa bulasta, której miąższość waha się od kilku do 53 centymetrów.

Powyżej występują margliste i wapienne utwory jury białej.

#### PORÓWNANIE DOGGERU ŁĘCZYCKIEGO I CZĘSTOCHOWSKIEGO

Zestawienie profili doggeru łęczyckiego i częstochowskiego wykazuje, że przy prawie analogicznym albo przynajmniej bardzo podobnym rozwoju facjalnym — miąższość doggeru łęczyckiego jest przeszło dwa razy większa od grubości doggeru częstochowskiego. Miąższość doggeru łęczyckiego wynosi od 480 do 600 m, a częstochowskiego od 180 do 230 m (dotyczy okolic Częstochowy).

Najistotniejsze różnice między obu profilami doggeru zaznaczają się w dolnej połowie, obejmującej osady aalenu, bajosu, wezulu dolnego i środkowego.

W tym czasie warunki sedymentacyjne obu obszarów znacznie się od siebie różniły. W obszarze doggeru łęczyckiego odbywała się bardzo intensywna sedymentacja, natomiast w doggerze częstochowskim znacznie słabsza. Zaznacza się to wyraźnie w osadach aalenu i bajosu, które w jurze łęczyckiej pod względem miąższości pięciokrotnie przewyższają grubość tych osadów w jurze częstochowskiej. Te różnice jeszcze wyraźniej widać w osadach wezulu dolnego (łącznie z osadami poziomu *Parkinsonia subarletis*, obu obszarów. Grubość tych osadów w jurze łęczyckiej przewyższa trzydziestopięciokrotnie grubość tych samych osadów w jurze częstochowskiej. W osadach wezulu środkowego — przy prawie identycznym wykształceniu facjalnym — różnica w grubości osadów jest tylko dwukrotna. Od tego czasu nastąpiło „wyrównanie sedymentacyjne“ między obu obszarami, a tempo i rodzaj sedymentacji tu i tam są już jednakowe. Trwa ono przez wezulo górny, cały baton i kelowej, a także i w dolnej części jury białej.

Dla rozwoju sedymentacji syderytowej na obu obszarach ma, i to zasadniczy wpływ tempo sedymentacji materiału klastycznego. W obszarze jury częstochowskiej mogło dojść do dość intensywnej sedymentacji syderytu dolnego poziomu rudnego z powodu minimalnego dowozu materiału klastycznego. Osady wezulu dolnego i poziomu *Parkinsonia subarletis* wezulu środkowego, w których występuje spagowy poziom rud, mają zaledwie pięć metrów grubości i są trzydziestopięciokrotnie cieńsze niż te same osady w jurze łęczyckiej. Trzeba zaznaczyć, że ilość doprowadzonych związków żelaza do basenu sedymentacyjnego w tak długim odcinku czasu, obejmującym cały wezulo dolny i najniższą część wezulu środkowego, była mała i szybkość ich doprowadzenia również niewielka. Mimo to w tym czasie w jurze częstochowskiej mogło dojść do wytworzenia pokładów syderytu o przemysłowej wartości, głównie z powodu bardzo słabłutkiej sedymentacji materiału klastycznego. Jeśli te momenty wziąć pod uwagę, to staje się zrozumiałe, że w wezulu dolnym jury łęczyckiej nie mogło dojść do nagromadzenia syderytów w ilościach przemysłowych, szczególnie przy tak bardzo silnej sedymentacji osadów klastycznych.

Z porównania obu części zbiornika doggerskiego wynika, że w czasie aalenu, bajosu i wezulu dolnego obszar częstochowski odznaczał się wolną sedymentacją i być może płytszym zbiornikiem, natomiast w obszarze łęczyckim stwierdzamy znacznie silniejsze tempo sedymentacji i prawdopodobnie głębszy zbiornik. Możliwe jest także i inne tłumaczenie tego zjawiska. Cały zbiornik był stosunkowo płytki, jednakże jedno dno w części łęczyckiej ulegało powolnemu, ale dość stałemu obniżaniu. Doprowadzić to mogło w konsekwencji do znaczniejszej akumulacji osadów. To zróżnicowanie sedymentacji umożliwiło powstanie w doggerze częstochowskim spagowego pokładu rudnego. W wezulu środkowym warunki sedymentacyjne prawie się wyrównują, a tempo sedymentacji i jej rodzaj na obu obszarach są jednakowe albo prawie jednakowe. W wezulu górnym na obydwu obszarach dochodzi do powstania górnego poziomu rudnego, jednakże zaznaczają się lokalne różnice facjalne, powodujące głównie powstanie nieco innego typu pokładów rud — w częstochowskim oolitowych, w łęczyckim muszłowcowych. W batonie i keloweju rozwój sedymentacyjny obu obszarów wskazuje na jednakowe warunki rozwoju facjalnego i identyczne tempo sedymentacji. Stwierdzone różnice facjalne nie są różnicami na miarę regionalną. W keloweju, szczególnie górnym, ustalają się identyczne warunki sedymentacyjne w całym zbiorniku częstochowsko-łęczyckim (prawdopodobnie w całym zbiorniku jury polskiej).

## ERSPEKTYWY POSZUKIWAWCZE W DOGGERZE ŁĘCZYCKIM

Tworzenie się osadowych złóż rud żelaza zależy od bardzo wielu czynników. Wśród nich zasadniczą rolę odgrywają: oddalenie obszaru powstawania złoża od brzegu morza, warunki fizyczno-chemiczne zbiornika sedimentacyjnego, stopień intensywności dowozu związków żelaza do zbiornika, mogących w sprzyjających warunkach utworzyć złożę rudy o przemysłowej wartości, ruchliwość wody w zbiorniku i wreszcie natężenie osadzania się jednocześnie materiału klastycznego.

Co się tyczy koncentracji żelaza, to w złożach osadowych, których paleogeograficzne warunki zostały dostatecznie poznane, zaznacza się jego charakterystyczne rozmieszczenie ściśle uzależnione od rozwoju facji i oddalenia brzegu morskiego. W pobliżu brzegu ilość żelaza jest największa i w stronę otwartego morza — a więc w miarę oddalania się od brzegu — stopniowo maleje. Jednakże w partiach przybrzeżnych stosunkowa ilość żelaza jest mała ze względu na to, że jest ono rozproszone w ogromnej ilości materiału klastycznego. Względny wzrost ilości żelaza zaznacza się w partiach dalszych od brzegu, gdzie ilość materiału klastycznego dość szybko maleje. W pewnej odległości od brzegu, na ogół na pograniczu facji piaszczystej i ilastej, istnieją optymalne warunki dla koncentracji żelaza, oczywiście przy sprzyjających warunkach fizyczno-chemicznych.

W jeszcze dalszych partiach morza, w środowisku facji ilastej, ilość żelaza maleje i nie może już dochodzić do koncentrowania go w ilościach przemysłowych — chyba tylko w zmienionych warunkach sedimentacyjnych (np. wypłukiwanie i akumulowanie sferysyderytów).

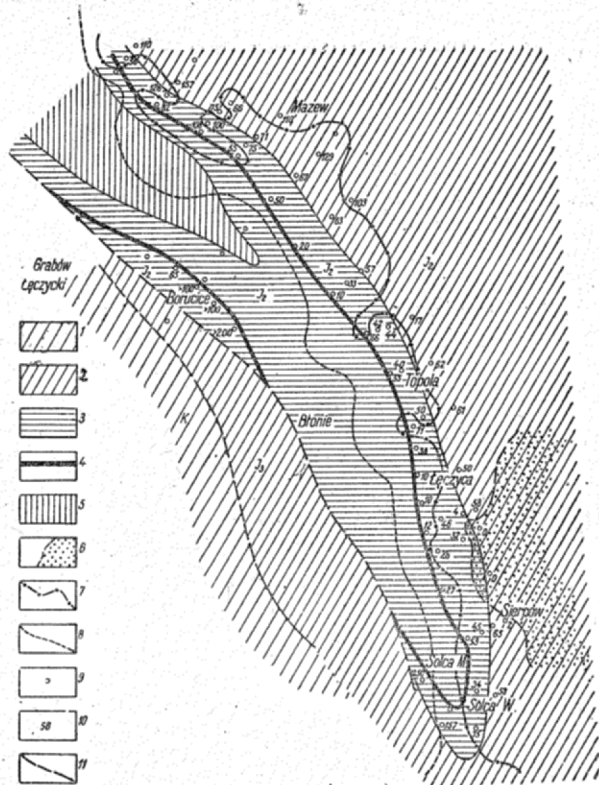
W przypadku złoża łęczyckiego strefa optymalna dla gromadzenia się żelaza musi być jednocześnie obszarem maksymalnej akumulacji kalcytowego detrytusu fauny. Pierwszy fakt powinien wyrazić się znaczną zawartością żelaza i możliwie najmniejszą ilością piasku i ilu, drugi fakt — możliwie największą grubością pokładów muszłowca.

Prowadzone badania powinny odpowiedzieć na pytanie: gdzie znajduje się strefa optymalnych warunków dla tworzenia się złoża? Dla wyjaśnienia tego zagadnienia celowe jest przeprowadzenie analizy sedimentacyjnej i paleogeograficznej — choćby w ogólnych zarysach.

Dla ustalenia przybliżonego biegu linii brzegowej należy wziąć pod uwagę następujące fakty. Zasięg facji zlepieńcowatej pokładu muszłowca „a” (w pokładzie „c”, ekonomicznie najważniejszym, nie stwierdzono dotychczas na zbadanym obszarze facji zlepieńcowatej; musi ona występować znacznie dalej na wschodzie poza obszarem badanym), dalej — miąższość pokładu muszłowca „a” i „c”, zawartość żelaza w muszłowcach pokładu „a” i „c”, wreszcie dodatkowo zasięg facji oolitowej w mułowcach górnych poziomu *Clydoniceras discus*.

Co się tyczy rozmieszczenia facji zlepieńcowatej pokładu „a”, to należy podkreślić, że zasadniczy wpływ na jej zasięg w stronę otwartego morza wywiera odległość od brzegu, natomiast drugorzędym czynnikiem jej rozwoju jest relief dna morskiego. Może on powodować zjawisko nieregularnego przebiegu zasięgu facji zlepieńcowatej w jej partiach peryferycznych.

Analizując pokład muszłowca „a” (patrz mapka) w poszczególnych wierceniach stwierdzamy, że na pewnym obszarze w południowo-wschodniej części antykliny brak jest w ogóle pokładu muszłowca „a”. Jego brak spowodowany został prawdopodobnie bliskością brzegu, a w konsekwencji znacznym spły-



Schematyczna mapa geologiczna pld. części antykliny kłodawsko-łęczyckiej oraz rozprzestrzenienie facji „a”

1 — kreda, 2 — malm, 3 — dogger, 4 — wychodnia serii rudnej, 5 — lias, 6 — brak pokładu muszłowca „a”, 7 — zasięg facji zlepieńcowatej pokładu „a”, 8 — przypuszczalna zewnętrzna granica właściwego obszaru rudnego, 9 — otwór wiertniczy, 10 — miąższość pokładu „a” w cm, 11 — dyslokacja tektoniczna.

ceniem i silną działalnością erozyjną wody, która nie mogła nagromadzić detrytusu faunistycznego z przepłukiwanego osadu, ale zupełnie zabradowała złożone uprzednio osady, rozsegregowała je i wyniosła w dalsze i głębsze partie basenu, gdzie dochodziło do kumulowania detrytusu faunistycznego i cementowania go węglanami żelaza.

W południowej i południowo-wschodniej części antykliny grubość pokładu „a” jest stosunkowo niewielka i rzadko kiedy przekracza 0,5 m. W zachodniej, południowo-zachodniej i północno-zachodniej części antykliny miąższość pokładu „a” z reguły jest większa niż 0,5 m, a nierzadko przekracza 1 m. Podobnie układają się stosunki wzrostu miąższości w muszłowcach pokładu „c”. Stwierdza się wyraźny wzrost grubości od wschodu ku zachodowi i od południa ku północy.

W południowej części antykliny zasięg facji zlepieńcowatej w pokładzie „a” jest bardzo bliski aktualnej wychodni serii rudnej. W części północnej antykliny obserwuje się wyraźne oddalenie zasięgu facji zlepieńcowatej ku wschodowi i znaczne powiększenie obszaru między linią zasięgu facji zlepieńcowatej pokładu „a” a aktualną wychodnią serii rudnej.

Z analizy zawartości żelaza w muszłowcach pokładu „a” i pokładu „c” wynika, że wzrost ilości żelaza zaznacza się od południa ku północy i od wschodu ku zachodowi.

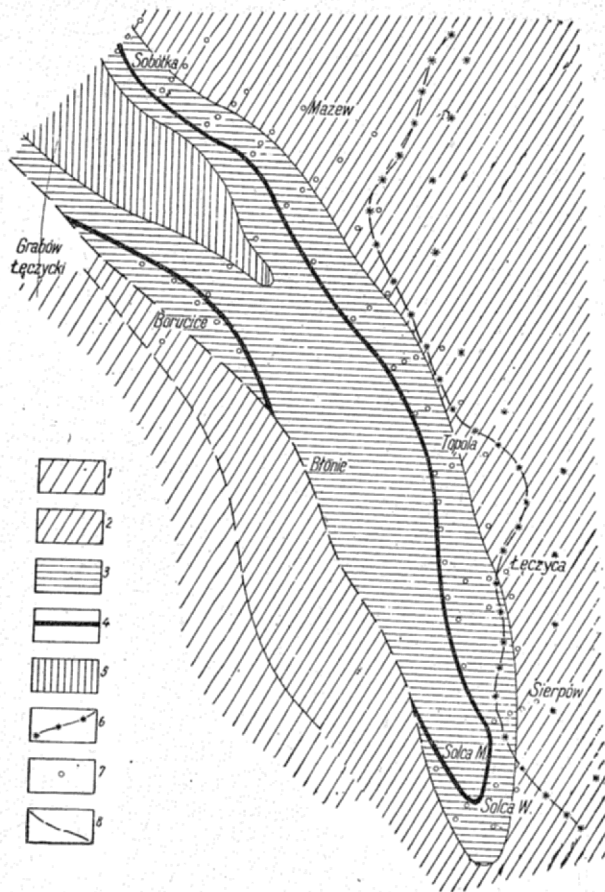
Co się tyczy zasięgu facji oolitowej mułowców górnych poziomu *Clydoniceras discus*, to trzeba pod-

kreślić, że rozważania tego zjawiska mają względne znaczenie. Z powodu różnowiekowości z muszłowcami mogą one mieć jedynie pośrednie zastosowanie dla analizy paleogeograficznej i odtworzenia przebiegu linii brzegowej. Uwzględniam je dlatego, że wyniki tej analizy są bardzo zbliżone do wyników poprzednich rozważań.

Można podkreślić, że zasięg facji oolitowej w pewnym stopniu odwzorowuje zasięg obszaru pozbawionego muszłowca pokładu „a”. Można tu jeszcze dyskutować, czy aktualny zasięg facji oolitowej jest wynikiem działalności prądów wodnych przebiegających wzdłuż brzegu, czy też jest wynikiem działalności przyprływu i odpływu wód morskich, a więc odbywających się prostopadle do brzegu. Możliwe jest również i sumowanie się tych dwu faktów. Jednak każde z tych dwu zjawisk działające oddzielnie, tak samo jak i oba odbywające się jednocześnie warunkują rozprzestrzenienie facji oolitowej w określonym zasięgu od brzegu morza.

Z analizy opisanych faktów wynika, że południowo-wschodnia część obszaru serii rudnej znajdowała się znacznie bliżej ówczesnego brzegu morza i podlegała wyraźnym jego wpływom — wyrażonym brakiem pokładu „a” i zasięgiem facji zlepieńcowatej tego pokładu. Wzrost miąższości muszłowców w pokładzie „a” i „c” z południa ku północy i od wschodu ku zachodowi, wzrost zawartości żelaza zaznaczający się również w tych samych kierunkach, zasięg facji zlepieńcowatej i oolitowej pozwalają wnioskować, że bardziej sprzyjające warunki dla tworzenia się muszłowców sydereitowych o większych miąższościach i większej zawartości żelaza — istniały na zachodniej stronie aktualnej antykliny kłodawsko-łęczyckiej.

W okolicy Mazewa kierunek biegu antykliny zmienia się z prawie północnego na północno-zachodni. Jest bardzo możliwe, że okolica Sobótki i Kłodawy znajduje się po zachodniej stronie linii oznaczającej granicę zewnętrznego obszaru o korzystniejszych warunkach dla tworzenia się złoża. Przebieg tej linii nie jest bowiem uwarunkowany kierunkiem biegu antykliny i nie musi tego kierunku odwzorowywać. Linia, jak wynika z rozważań, może w okolicy Sobótki Kłodawy przesunąć się na wschodnie skrzydło antykliny.



Schematyczna mapa geologiczna pld. części antykliny kłodawsko-łęczyckiej oraz zasięg facji oolitowej mulowców górnych

1 — kreda, 2 — malm, 3 — dogger, 4 — wychodnia serii rudnej, 5 — lias, 6 — zasięg facji oolitowej mulowców górnych poz. *Clydoniceras discus*, 7 — otwór wiertniczy, 8 — dyslokacja tektoniczna.