

Władysław MORYC, Hanna SENKOWICZOWA

O wieku pstrych utworów z Liplasu

W latach 1961—1963 w rejonie Gdowa odwiercony został przez Przedsiębiorstwo Poszukiwań Naftowych Kraków głęboki otwór Liplas 2 (fig. 1).

W wierceniu tym pod jurą, a na karbonie dolnym, w interwale 1123÷2491,9 m napotkano pstrą, ilasto-piaszczystą serię z gipsami i anhydrytami o nieokreślonej bliższej przynależności stratygraficznej. Jeszcze w trakcie wykonywania wiercenia utwory te uznano za trias na podstawie wykształcenia litologicznego. Okazało się jednak, iż miąższość ich jest bardzo duża, około 1370 m, tj. znacznie większa niż można by się było spodziewać na tym obszarze dla triasu, brak natomiast węglanowego triasu środkowego, przypisano im więc bliżej nie sprecyzowany wiek perm — trias.

Pierwszą drukowaną wzmiankę o tych utworach podał S. Połtowicz (1961), przypisując im wiek kajper — perm. Dużą ich miąższość wspomniany autor tłumaczył odkłuciem i nasunięciem się na siebie pstrych osadów, przy czym płaszczyznę nasunięcia przyjął na głębokości około 1800 m. Pogląd ten podtrzymuje S. Połtowicz również w następnej swej pracy (1962), a pstre utwory zalicza do kajpru (?) — premu (?).

Na temat wieku tych osadów wypowiadają się również J. Stemulak i E. Jawor (1963), którzy również w oparciu o cechy litologiczne zaliczają je do kajpru. Wyrażają przy tym zastrzeżenie, że „...po dokładnym opracowaniu stratygraficznym mogą się okazać permo-triasem”. Duża miąższość omawianych utworów może według tych autorów wynikać z kilku przełańdowań, o których istnieniu mogą świadczyć występujące w omawianej serii niezgodności, lustra i ślizgi tektoniczne.

Brak dokładnych danych o przynależności stratygraficznej tego grubego kompleksu osadów skłonił autorów niniejszego artykułu do dodatkowego pobrania próbek do badań mikrofaunistycznych w celu bliższego sprecyzowania ich wieku. Analizy mikrofaunistyczne wykorzystane w niniejszym artykule wykonane zostały w Instytucie Geologicznym w Warszawie i w Przedsiębiorstwie Poszukiwań Naftowych w Krakowie. Za oznaczenie mikrofauny autorzy dziękują mgr Z. Milewskiej, mgr M. Nehring i mgr S. Woszczyńskiej.

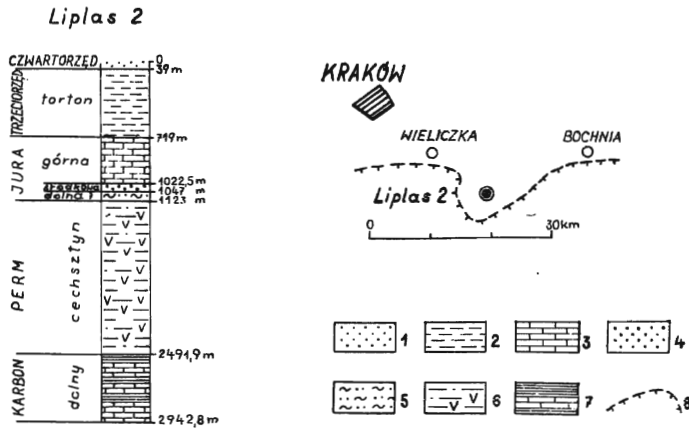


Fig. 1. Schematyczny profil stratygraficzny i lokalizacja wierceń Liplasz 2

Diagrammatic stratigraphical section and situation of bore hole Liplasz 2

1 — piaski i żwiry; 2 — iłowce i mułowce z wkładkami piaskowców; 3 — wapień skaliste z krzemieniami w spągu; 4 — piaskowce wapienne, ostrygowce; 5 — piaskowce i mułowce ze zwęgloną florą; 6 — iłowce i mułowce z wkładkami gipsu, anhydrytu oraz piaskowców, w dolnej części zlepieńce; 7 — łupki łaste i wapień zbity; 8 — granica nasunięcia Karpat

1 — sands and gravels; 2 — claystones and siltstones with intercalations of sandstones; 3 — rocky limestones with flints at the base; 4 — calcareous ostrea sandstones; 5 — sandstones and siltstones with charred flora; 6 — claystones and siltstones with intercalations of gypsum, anhydrite and sandstone and with conglomerates at the bottom part; 7 — clay shales and compact limestones; 8 — boundary of the Carpathian overthrust

CHARAKTERYSTYKA LITOLOGICZNA

W pozornie monotonnej, piaszczysto-ilastej pstrej serii spoczywającej na karbonie wyróżnić można od góry cztery główne kompleksy o różnych cechach litologicznych (fig. 2). Są to: kompleks ilasto-siarczanowy o miąższości 327 m; siarczanowo-ilasty o miąższości 910 m; piaskowcowo-ilasty o miąższości 108 m; piaskowcowo-zlepieńcowy o miąższości 23 m.

1. Kompleks piaskowcowo-zlepieńcowy występuje od głębokości 2491,9 do 2468,0 m. Utwory zaliczane do tego kompleksu spoczywają na łupkach ilastych i czerwonych iłowcach z wkładkami wapieni, zawierających faunę goniatyfów i ramienionogów górnego wżenu, i to o wpływach facji kulmowej i wapienia węglowego (S. Czarnecki, S. Kwiatkowski, 1963).

Kompleks piaskowcowo-zlepieńcowy reprezentowany jest przede wszystkim przez czerwone piaskowce drobno- i średnioziarniste oraz gruboziarniste z mika. Wśród tych piaskowców występują wkładki zlepieńców piaszczystych zailonych, zawierających liczne mniej lub bardziej obtoczone fragmenty beżowych, szarych i ciemnych wapieni o cechach litologicznych podobnych do utworów dewonu i karbonu dolnego. Ponadto występują tu wkładki czerwonych iłowców i mułowców.

W próbkę pobranej z pogranicza karbonu¹ i kompleksu piaskowcowo-zlepieńcowego stwierdzono obecność następujących organizmów: *Hyperammia compressa* Paalzow, *Ammodiscus bradynus* (S p a n d e l), *Nodosinella tenera* Scherp, *Nodosinella* sp., *Himedeodella* sp., *Gnathodus girtyi* Hass oraz drobnych ślimaków i członów liliowców.

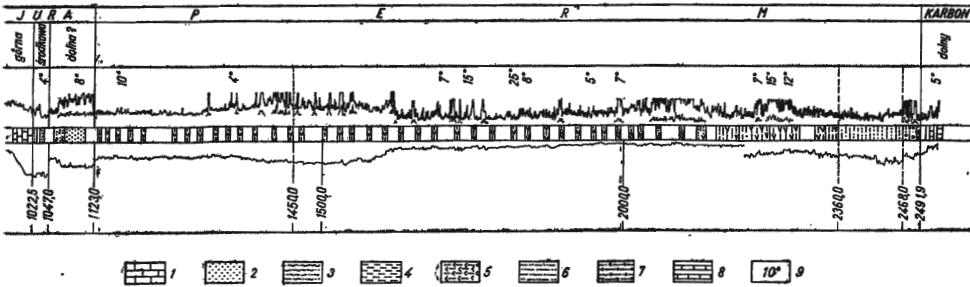


Fig. 2. Profil litologiczny cechsztynu z otworu Liplasz 2
Lithological section of Zechstein from bore hole Liplasz 2

- 1 — wapienie; 2 — piaskowce; 3 — mułowce z wkładkami piaskowców; 4 — łożce;
5 — anhydryty i gipsy z wkładkami łożców; 6 — łożce i mułowce z wkładkami piaskowców i skał ilastych; 7 — zlepieńce z wkładkami piaskowców i skał ilastych; 8 — łupki ilaste z wkładkami wapieni; 9 — upad warstw
- 1 — limestones; 2 — sandstones; 3 — siltstones with sandstone intercalations; 4 — claystones;
5 — anhydrites and gypsums with claystone intercalations; 6 — claystones and siltstones with sandstone intercalations; 7 — conglomerates with intercalations of sandstones and of clay rocks; 8 — clay shales with limestone intercalations; 9 — dip of beds

2. Kompleks piaskowcowo-ilasty występuje od głębokości 2468,0 do 2360,0 m. W skład jego wchodzi naprzemianległe warstewki (o różnej grubości) piaskowców, łożców i mułowców. W dolnej części tego kompleksu przeważają utwory piaszczyste, lokalnie z wkładką piaskowców gruboziarnistych ze żwirkiem (na głębokości 2453,0 m), a w górnej części — osady ilaste (informacja ta pochodzi z rękopiśmienenego opisu wykonanego przez W. Karaszewskiego).

Piaskowce są barwy czerwonej, różowawej i zielonawej, czasem z odcieniem fioletowym, przeważnie drobnoziarniste, z mika, często przekątnie warstwowane. Łowce i mułowce są barwy ceglastowisniowej i brązowoczerwonej, rzadziej zielonej. Przeważnie są bezwapniste, mikowe, miejscami zaś silnie zlustrowane. Niekiedy obserwuje się w nich drobne żyłki białego gipsu. Mniej więcej w środkowej części tego kompleksu — wśród osadów ilastych — stwierdzono kilka drobnych wkładek szarozielonych margli ilastych.

W osadach tego kompleksu napotkano mikrofaunę występującą w kilku poziomach: na głębokości 2397,4 m — *Rhabdammina* sp., na głębokości 2403,8 m — *Endothyra* sp., na głębokości 2423,9 m — *Endothyra* sp., na głębokości 2430,7 m — *Rhabdammina* sp. oraz na głębokości 2455,2 m — *Hyperammia* sp. Żadnej z wymienionych form nie oznaczono gatunkowo.

3. Kompleks siarczanowo-ilasty występuje na głębokości 2360,0÷1450,0 m. Są to gipsy i anhydryty z przewarstwieniami łożców, mułowców i rzadkimi wkładkami piaskowców. Łowce i mułowce

¹ Rdzeń na tym odcinku jest silnie pokruszony.

są zazwyczaj czerwone z zielonymi plamami, podobne do występujących niżej.

Gipsy i anhydryty tworzą cienkie, ale bardzo liczne warstewki oraz wtrącenia konkrecyjne. Występują tu również żyły gipsów i anhydrytów. Szczególnie dużo anhydrytów występuje w dolnej części kompleksu. W wykresach profilowania elektrycznego anhydryty i gipsy zaznaczają się wysokimi oporami, co pozwala — mimo niepełnego rdzeniowania — określić wysoki procent udziału skał siarczanowych w tym kompleksie (fig. 2). Występujące tu piaskowce mają cechy zbliżone do piaskowców leżących niżej. Ich udział w budowie omawianego kompleksu jest niewielki — do kilku procent. Większe ich wkładki występują jedynie na głębokości około 2110÷2170 m, gdzie piaskowce stanowią miejscami 30÷70% całej serii. Lokalnie wśród utworów piaszczystych obserwuje się warstwowanie przekątne oraz fałdki podobne do struktur spływowych. Upady warstw w tym kompleksie wynoszą przeważnie od kilku do 25°. Liczne są również lustra i ślizgi tektoniczne. Mikrofauny w tym kompleksie nie znaleziono.

4. K o m p l e k s i l a s t o - s i a r c z a n o w y występuje od głębokości 1450,0 do 1123,0 m. Prawie w całości tworzą go iłowce czerwonoceglaste, wiśniowe i czekoladowe, przeważnie bezwapienne, spękane i dość silnie zlustrowane, z drobnymi gniazdami i żyłkami białego gipsu. Podrzędne wkładki stanowią tu piaskowce drobnoziarniste, brunatnowiśniowe, czasem przekątnie warstwowane (laminy pochylone pod kątem 15°). Upady warstw nie przekraczają na ogół 10°. W wyższej części kompleksu, na głębokości 1202 m, znaleziona została otwornica — *Spandelinoides cf. geinitzi* (R e u s s).

Najwyższa część omawianego kompleksu ma nieco inne wykształcenie litologiczne. Na głębokości 1165,0 m napotkano bowiem różowe piaskowce drobnoziarniste, zawierające miejscami ostrokrawędziste okruchy piaskowców czerwonych o średnicy do 2 cm. Tworzą one wkładki wśród iłowców wiśniowych (wydobyto, niestety, jedynie 1 m rdzenia). Nad nimi występuje wkładka szarego dolomitu plamistego i mułowców marglistych, a wyżej są to już czerwono-brunatne iłowce z przejściami do zielonych mułowców z miką. Siarczany występują tu jedynie w postaci cienkich i rzadkich żyłek.

Na osadach zaliczonych do kompleksu 4 leżą jasne zlepieńce arkozowe, które należą już zapewne do dolnej jury².

WNIOSKI

Z analizy materiału paleontologicznego wynika, że omawiana seria pstrych utworów należy do cechsztynu. Wskazuje na to przede wszystkim obecność (oznaczone przez S. Woszczyńską) następujących otwornic: *Hyperammia compressa* P a a l z o w, *Nodosinella tenera* S c h e r p, *Ammodiscus bradynus* S p a n d e l, *Spandelinoides cf. geinitzi* (R e u s s).

Hyperammia compressa P a a l z o w stwierdzona była dotychczas w dolnym cechsztynie Polski północnej (otwór Lębork — S. Woszczyńska, 1968), w dolnym cechsztynie w Górach Świętokrzyskich w Gałęzi-

² Według przekazanej do druku pracy I. Junkiewiczowej „Rozwój doggeru we wschodniej części okręgu krakowskiego” jura w otworze Liplas 2 rozpoczyna się utworami doggeru.

cach (H. Jurkiewicz, 1966) oraz w cechszynie dolnym Turyngii (R. Paalzow, 1936).

Nodosinella tenera Scherp występuje w dolnym cechszynie północno-zachodniej części NRF (H. Scherp, 1962).

Ammodiscus bradynus Spandel występuje w dolnym cechszynie Polski północnej w Wejherowie (S. Woszczyńska, 1968), masowo pojawia się w dolnym cechszynie Gałęzic i Kajetanowa w Górach Świętokrzyskich (H. Jurkiewicz, 1966) oraz w cechszynie wschodniej Turyngii (R. Paalzow, 1936).

Spandelinoides geinitzi (Reuss) stwierdzona została w cechszynie z Mielnika (E. Odrzywolska Bieńkowska, 1961), Tłuszcz, Gołdapi, Kętrzyna i Lęborka (S. Woszczyńska, 1968). Występuje ona również w całym dolnym cechszynie Gałęzic i Kajetanowa w Górach Świętokrzyskich (H. Jurkiewicz, 1966). Gatunek ten jest również pospolity w cechszynie Niemiec.

Zasięg stratygraficzny *H. compressa*, *A. bradynus* i *N. tenera* jest ściśle związany z dolnym cechszynem, *S. geinitzi* znana jest natomiast z całego cechszynu.

Z osadów piaszczysto-zlepieńcowych i piaszczysto-ilastych 1 i 2 kompleksu Z. Milewska oznaczyła ponadto *Hyperammia* sp., *Rhambdammina* sp. i *Endothyra* sp. Dwa pierwsze rodzaje określają prawdopodobnie formy cechsztyńskie, natomiast rodzaj *Endothyra* znaleziony w kompleksie 2 — piaszczysto-ilastym — związany jest wyłącznie z karbonem. Jego występowanie w utworach cechszynu jest więc albo wtórne, albo też należy przyjąć, że rodzaj ten ma większy zasięg stratygraficzny niż to się powszechnie przypuszcza. Wydaje się, że pierwsza z wymienionych możliwości jest słuszniejsza. Wobec czego obecność *Endothyra* sp. w osadach cechszynu można wiązać z dopływem do zbiornika sedymentacyjnego drobnego materiału skalnego z pobliskich wyniesień z odsłoniętymi skałami karbonu. Należy tu jeszcze zaznaczyć, że Z. Milewska napotkała również *Endothyra* sp. w dolnym karbonie z otworu Liplas 2, 39 m od spągu cechszynu i niżej.

Szczątki konodontów oznaczone przez M. Nehring jako *Hindeodella* sp. i *Gnathodus girtyi* Hass znane są z dolnego karbonu. Ślimaki i członki liliowców znalezione w próbkach nie zostały dotychczas opracowane.

Opierając się na występowaniu otwornic można więc prawie całą pstrą serię zaliczyć do cechszynu³. Datowania paleontologiczne nie ma dotychczas jedynie najwyższa część 4 kompleksu — od głębokości 1165 m — rozpoczynająca się piaskowcami z okruchami innych piaskowców, które ku górze przechodzą w iłowce i mułowce lokalnie dolomityczne, nie zawierające syngenetycznych siarczanów. Być może, iż w przyszłości, po zebraniu dostatecznej ilości materiałów porównawczych, będzie można te osady zaliczyć do pstrego piaskowca. Obecność pstrego piaskowca na tym terenie jest możliwa, ponieważ na wielu obszarach sedymentacja pstrego piaskowca pozostaje w ciągłości sedymentacyjnej z cechszynem. H. Senkowiczowa (1965) omawiając rozwój retu na

³ Według cytowanej poprzednio pracy I. Jurkiewiczowej pstra seria, przynajmniej w najniższej części (seria zlepieńcowa), może odpowiadać dolnopermskim zlepieńcom myśla-chowickim.

obszarze południowej Polski zakładała nawet możliwość osadzenia się tu retu — najwyższego pstręgo piaskowca. Na podstawie materiałów, którymi autorzy dysponują obecnie, trudno jest jednak zdefiniować wiek omawianych osadów w sposób nie budzący zastrzeżeń i dlatego zostały one wraz z całą serią zaliczone do cechsztynu.

Na cechsztyński wiek pstręj serii wskazuje nie tylko fauna, lecz również charakter litologiczny osadów, a przede wszystkim obecność zlepieńca podstawowego, w skład którego wchodzi elementy podłoża paleozoicznego. W obrębie całości osadów należących do pstręj serii cechsztyńskiej zaznacza się absolutna ciągłość sedymentacji wskazująca, iż 1370 m zespół osadów powstał w jednym zbiorniku sedymentacyjnym, w którym nie zachodziły większe przerwy w gromadzeniu osadów.

Duża miąższość pstrych utworów cechsztynu w Liplasię świadczy o istnieniu w tym rejonie permskiego rowu tektonicznego, najprawdopodobniej obniżającego się sedymentacyjnie. Rów ten jest dziś dość ściśle zlokalizowany, ograniczają go bowiem z trzech stron paleozoiczne elementy zrębowe znane na podjurajskiej powierzchni z szeregu wierceń.

Od wschodu rów ten jest ograniczony wykazanim już przez J. Stemplaka i E. Jawora (1963) poprzecznym uskokiem, oddzielającym go od horstowego elementu Łapczycy z utworami dewonu na powierzchni podmezozoicznej. Podobnie, dewoński zręb Puszczy — Niepołomic stanowi północną granicę tego rowu. Od zachodu rów ograniczony jest z jednej strony wyniesieniem Dąbia z utworami syluru (S. Z. Różycki, 1953), z drugiej zaś — wypiętrzeniem skał krystalicznych Rzeszotar (J. Burtan, 1962). Nie wiemy jeszcze, jak daleko przedłużył się ten rów ku południowi i południowemu wschodowi, może on bowiem rozwijać się dalej w tym kierunku lub też ograniczać się do strefy zarysowanej wyżej.

Wspomnieliśmy uprzednio, że opisywany rów mógł tworzyć się już w czasie permu, ostateczne jednak uformowanie się tego elementu w jego dzisiejszych granicach należy wiązać z okresem pocechsztyńskim, a przeddolnojurajskim.

Zrzut opisywanego rowu musiał być olbrzymi, jeśli zważymy, że zachowało się w nim ponad 1300 m utworów permu i ponad 450 m (nie przebitych) utworów dolnego karbonu, gdy tymczasem w położonych na zewnątrz wiszących blokach Łapczycy i Puszczy — Niepołomic erozja sięgnęła do utworów dewonu, a nawet w przypadku Rzeszotar do skał krystalicznych. Erozja przedjurajska doprowadziła mniej więcej do zrównania powierzchni wszystkich bloków, o czym można wnosić z analogii litologicznych i zbliżonych miąższości utworów jurajskich.

Występowanie permu górnego w rowie Liplasu nie jest na obszarze przedgórze Karpat wypadkiem odosobnionym. Już dawniej w wierceniu Rzeszotary 1 (W. Petraschek, 1909) i w Kurdwanowie (W. Kuźniar *in* S. Z. Różycki, 1953) przyjmowano obecność pod jurą utworów permskich, których w świetle obecnych danych całkowicie wykluczyć nie można. Również J. Wdowiarz (1954) oraz P. Karnkowski i E. Głowacki (1961) sygnalizowali obecność permu na przedgórze Karpat.

W rejonie Mielca stwierdzono obecność wapieni marglistych, w których znalezione zostały małże cechsztyńskie (A. Tokarski, 1962a, Z. Obuchowicz, 1963). Ci sami autorzy wskazują na istnienie utworów czerwonego spągowca w rejonie Mielca. O permie na tym terenie pisze również

J. Poborski (1960) i K. Pawłowska (1963). Do permu zliczane są również pstre utwory ze zlepieńcami z Pojawia oraz dolna część pstrych utworów ze Swarzowa i Podborza (A. Tokarski, 1961, 1962a, 1962b; Z. Obuchowicz, 1963). Na podstawie analiz petrograficznych skał z otworu Pojawie J. Brzezicka (1961) wykazała, że zlepienie z pstrej serii tego otworu przejawiają znaczne podobieństwo do fanglomeratowych zlepieńców myślachowickich, zaliczanych przez S. Siedleckiego (1951) do czerwonego spagowca. J. Brzezicka podkreśla jednak, że samo podobieństwo petrograficzne nie przesądza dolnopermskiego wieku tych osadów.

Stwierdzenie cechsztynu w otworze Liplas 2 wskazuje na większe jego rozprzestrzenienia ku południowi niż to przypuszczano dotychczas (J. Milewicz, K. Pawłowska, 1961). Z obecności utworów cechsztynu można również wyciągnąć wniosek pośredni o możliwości występowania tu pierwotnie triasu, zwłaszcza dolnego. Najprawdopodobniej w triasie obszar ten nie stanowił jednolitego elementu wyniesionego, jak przypuszczały H. Senkowiczowa i A. Szyperko-Sliwczyńska (1961), lecz miejscami obniżał się, stwarzając warunki do osadzania utworów pstrego piaskowca, a może również i wyższych ogniów triasu.

Z paleogeograficznego punktu widzenia występowanie cechsztynu w Liplasie nie jest zupełnie jasne, bowiem ówczesna budowa terenu charakteryzowała się istnieniem wyniesionej strefy śląsko-krakowskiej, która stanowiła naturalną barierę między zbiornikiem cechsztyńskim centralnej Polski a rejonem Liplasu. Należy przypuszczać więc, iż na omawianym obszarze cechsztynu powstał w jednej z długich, wąskich zatok, w jakie obfitowało wybrzeże morza cechsztyńskiego na przestrzeni od Gór Świętokrzyskich po Prakarpaty.

Zwiększająca się stale liczba wierceń, w których stwierdza się obecność permu, pozwala przypuszczać, że po dokładnym ich opracowaniu rozwój permu na tym obszarze zostanie poznany dokładnie i wtedy odosobniony w tej części przedgórze Karpat cechsztyń z Liplasu 2 zostanie bez trudności związany z głównym obszarem zbiornika sedymentacyjnego.

Biuro Dokumentacji i Projektów
Geologicznych Przemysłu Naftowego
Kraków, ul. Lubicz 25
Zakład Stratygrafii Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4

Nadesłano dnia 15 grudnia 1967 r.

PIŚMIENNICTWO

- BRZEZICKA J. (1961) — Charakterystyka petrograficzna serii czerwonej w profilu Pojawie 1, Spraw. z Pos. Kom. Oddz. PAN w Krakowie, styczeń — czerwiec, p. 256—258. Kraków.
- BURTAN J. (1962) — Wiercenie Rzeszotary 2, Kwart. geol., 6, p. 245—259, nr 2. Warszawa.

- CZARNIECKI S., KWIATKOWSKI S. (1963) — Uwagi o rozmieszczeniu facji w dolnym karbonie zapadliska przedkarpacciego. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **33**, p. 273—280, nr 3. Kraków.
- JURKIEWICZ H. (1966) — Otwornice dolnego cechsztynu z okolic Gałęzic i Ka-jetanowa. *Biul. Inst. Geol.*, **195**, p. 159—200. Warszawa.
- KARNKOWSKI P., GŁOWACKI E. (1961) — O budowie geologicznej utworów podmioceńskich przedgórz Karpac Środkowych. *Kwart. geol.*, **5**, p. 372—419, nr 2. Warszawa.
- MILEWICZ J., PAWŁOWSKA K. (1961) — Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne, z. 7 — Perm. *Inst. Geol. Warszawa.*
- OBUCHOWICZ Z. (1963) — Budowa geologiczna przedgórz Karpac Środkowych. *Pr. Inst. Geol.*, **30**, cz. IV, p. 321—353. Warszawa.
- ODRZYWOLSKA-BIENKOWA E. (1961) — Mikrofauna cechsztyńska z otworu Mielnik. *Kwart. geol.*, **5**, p. 539—549, nr 3. Warszawa.
- PAALZOW R. (1936) — Die Foraminiferen im Zechstein des östlichen Thüringen. *Jb. Preuss. Geol. L. — A.*, **56**, nr 1, p. 26—45. Berlin.
- PAWŁOWSKA K. (1963) — O nowych stanowiskach czerwonego spagowca w Polsce. *Pr. Inst. Geol.*, **30**, cz. IV, p. 209—214. Warszawa.
- PETRASCHEK W. (1909) — Ergebnisse neuer Aufschlüsse im Randgebiete des galizischen Karbons. *Verh. Geol. Anst. (Wien)*, p. 366—378. Wiedeń.
- POBORSKI J. (1960) — Cechsztyńskie zagłębienie solne Europy środkowej na ziemiach polskich. *Pr. Inst. Geol.*, **30**, cz. II, p. 355—366. Warszawa.
- POŁTOWICZ S. (1961) — Odskucie w podłożu miocenu zatoki gdowskiej. *Spraw. z pos. Kom. Oddz. PAN w Krakowie*, lipiec—grudzień, p. 451—454. Kraków.
- POŁTOWICZ S. (1962) — Outline of the Tectonic Structure of the Bay of Gdów. *Bull. Ac. Pol. Sc., Ser. geol. et geogr.*, **10**, p. 56—60, nr 1. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1953) — Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej. *Pr. Inst. Geol.*, **17**. Warszawa.
- SCHERP H. (1962) — Foraminiferen aus dem unteren und mittleren Zechstein Nordwestdeutschland. *Fortsch. Geol. Rheindl. u. Westf.*, **6**, p. 265—329. Krefeld.
- SENKOWICZOWA H., SZYPERKO-ŚLIWCZYŃSKA A. (1961) — Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne, z. 8 — Trias. *Inst. Geol. Warszawa.*
- SENKOWICZOWA H. (1965) — Podział i rozwój facjalny retu na obszarze południowej Polski. *Kwart. geol.*, **9**, p. 241—259, nr 2. Warszawa.
- SIEDLECKI S. (1951) — Utwory stefañskie i permskie we wschodniej części Polskiego Zagłębienia Węglowego. *Acta geol. pol.*, **2**, p. 300—348, nr 3. Warszawa.
- STEMULAK J., JAWOR E. (1963) — Wgłębna budowa geologiczna przedgórz Karpac w obszarze na zachód od Dunajca i Wisły. *Kwart. geol.*, **7**, p. 169—184, nr 2. Warszawa.
- TOKARSKI A. (1961) — O piaskowcu pstrym w północnej aureoli Bramy Morawskiej. *Spraw. z Pos. Kom. Oddz. PAN*, p. 222—225, Oddział w Krakowie, styczeń — czerwiec, Kraków.
- TOKARSKI A. (1962a) — Struktura Niwisk. *Kom. Nauk. Geol. PAN, Oddział w Krakowie, Prace geol.*, **13**, p. 1—59. Kraków.

- TOKARSKI A. (1962b) — Ueber die „statistische“ Stratigraphie des Röts aus den Bohrprofilen des polnischen Karpatenvorlandes. Freiburger Forschungshefte, [C], 124, p. 57—77. Berlin.
- WDOWIARZ J. (1954) — Zarys wgłębnej tektoniki strefy na południowy wschód od Gór Świętokrzyskich. Biul. Inst. Geol., b.n. p. 1—63. Warszawa.
- WOSZCZYŃSKA S. (1968) — Wstępne wyniki badań mikrofauny osadów cechsztynu. Kwart. geol., 12, p. 92—103, nr 1. Warszawa.

Владыслав МОРИЦ, Ганна СЕНКОВИЧОВА

О ВОЗРАСТЕ ПЕСТРЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИЗ ЛИПЛАСА

Резюме

К юго-западу от Кракова в скважине Липлас 2 пройдено 1370 м пестрых аргиллитов, алевролитов, песчаников и конгломератов с гипсом и ангидритом, которые залегают на нижнем карбоне, а в верхней части контактируют с породами, вероятно относящимися к нижней юре.

На основании литологического характера, в этих отложениях выделено 4 комплекса. Снизу вверх это комплексы: 1 — комплекс песчанисто-конгломератовый, 2 — комплекс песчанисто-глинистый, 3 — комплекс сульфатно-глинистый и 4 — комплекс глинисто-сульфатный. Во сей этой серии не обнаружено остатков макрофауны. Обнаружены были форамениферы *Hyperamina compressa* Paalzow, *Nodosinella tenera* Scherp, *Ammodiscus bradyus* Spandel и *Spandelinoides cf geinitzi* (Reuss). Перечисленные формы являются характерными для отложений цехштейна. Они часто встречаются в отложениях цехштейна и в других районах Польши, за исключением *Nodosinella tenera*, которая до сих пор не была найдена в Польше. Эта форма известна в нижнем цехштейне северо-западной части ФРГ. Авторы считают, что *Endothyra* sp., найденная в пестрых отложениях, которая является характерной для карбона, переотложена. Авторы предполагают, что самая верхняя часть пестрой серии с глубины 1165 м может относиться уже к пестрому песчанику.

Цехштейн в скважине Липлас 2 находится в настоящее время в зоне тектонического грабена, имеющего направление СЗ — ЮВ. Во время седиментации цехштейна эта территория, вероятно, представляла собой узкий залив с резко опускающимся дном, что создало условия образования здесь осадков такой большой мощности.

Władysław MORYC, Hanna SENKOWICZOWA

ON THE AGE OF MOTTLED FORMATIONS AT LIPLAS

Summary

A 1370 m thick series of mottled claystones, siltstones, sandstones and conglomerates, with gypsum and anhydrite, were found by bore hole Liplás 2, situated south west of Cracow. These deposits rest on the Lower Carboniferous formations, and are covered with a series probably of Lower Jurassic age.

On the basis of lithological development, 4 complexes have been distinguished here from bottom to top: 1—sandstone-conglomerate complex, 2—sandstone-clay complex, 3—sulphate-clay complex, and 4—clay-sulphate complex. No macro-fauna fossils were found in the series examined. On the other hand, the following representatives of foraminifers were encountered: *Hyperammina compressa* Paal-zow, *Nodosinella tenera* Sherp, *Ammodiscus bradynus* Spandel and *Span-delinoides cf geinitzi* (Reuss). All the above species are characteristic of the Zechstein formations. Except for *Nodosinella tenera*, they are abundant in the Zechstein deposits also within the other areas of Poland. So far, this form has not been found in Poland. It is known to occur in the north-western area of the GFR in the Lower Zechstein deposits. The representatives of the form *Endo-thyra* sp. (a genus characteristic of the Carboniferous formations), encountered in the mottled deposits, are thought by the present authors to be redeposited. The uppermost part of the mottled series may, down to a depth of 1165 m, already belong to the Buntsandstein.

The Zechstein deposits discovered by bore hole Liplas 2 occur at present in a graben characterized by a NW-SE direction. During sedimentation of Zechstein deposits this area was probably a narrow bay characterized by a rapidly sinking bottom responsible for the formation of the deposits of such a considerable thickness.