

PRZYZYNEK DO ZNAJOMOŚCI UTWORÓW KARBONU PRODUKTYWNEGO W PODŁOŻU WSCHODNIEJ CZĘŚCI KARPAT POLSKICH

WSTĘP

Występowanie okruchów węgla kamiennego w rozmaitych ogniwach stratygraficznych fliszu karpacciego różnych jednostek tektonicznych znane jest od dawna. Bardzo często obecność węgla była sygnalizowana przez ludność miejscową. Wielokrotnie też były czynione próby eksploatacji (szyby w Birczy i w Leszczawie, sztolnia w Bartkówece), z góry oczywiście skazane na niepowodzenie. Istnieje tak duża ilość wzmianek i informacji w literaturze na temat egzotyków węglowych, że nie byłoby celowe przytaczanie ich tu po kolei. Ogólnie można powiedzieć, że w obrębie Karpat polskich okruchy węgla były dotychczas znalezione w jednostkach: skolskiej, podśląskiej i śląskiej. Niedawno zostały stwierdzone przez S. Węclawika egzotyki węgla w jednostce magurskiej. W Karpatach czechosłowackich znane są fragmenty węgla we wszystkich jednostkach (1). Brak natomiast informacji o występowaniu węgla w zlepniach Karpat radzieckich (10). Dla pełnego obrazu należy wspomnieć o znajdowaniu egzotycznych węgla w Pieninach (2).

Pierwsze oznaczenia wieku węgla egzotycznych przeprowadził J. Zerndt (16) na podstawie badań zawartych w nich megaspor. Autor ten określił wiek węgla znalezionych w trzech miejscowościach, a mianowicie: w Woźnikach koło Wadowic (z piaskowców grodzkich), w Bartkówece koło Dynowa (z warstw inoceramowych?) i w Domaradzu koło Brzozowa (pochodzenie niejasne) na westfal C — górną część westfału B.

Znajomość występowania i rozmieszczenia egzotyków węgla i innych skał im towarzyszących w Karpatach posłużyła wielu badaczom do rekonstrukcji paleogeograficznych podłoża Karpat. Specjalnie interesujące wnioski zawarte w pracach J. Nowaka (11), M. Książkiewicza (9) i S. Bukowego (5). Według pierwszego autora egzotyki węgla pochodzą z wschodniego przedłużenia Zagłębia Górnośląskiego. Ostatni z autorów wysuwa koncepcję istnienia odrębnego, niezależnego zagłębia karpacciego. Ostatnio J. Znosko (17), przedstawiając rekonstrukcję utworów podkredowych Polski, znaczy w miejscu zajętym dziś przez Karpaty wychodnie karbonu górnego, ciągnące się od Zagłębia Górnośląskiego po wschodnią granicę państwa.

Zagadnieniem egzotyków karbońskich pierwszy z autorów zajął się w latach 1955—61 podczas prac geologicznych, prowadzonych w Karpatach przemyskich. Wszystkie oznaczenia mikropaleobotaniczne zawarte w tym opracowaniu wykonała M. Śliwowa.

Niezależnie od nas, określanie wieku egzotyków węgla przeprowadza E. Turnau-Morawska (12). Prace nasze uzupełniają się tak pod względem terytorialnym, jak i stratygrafii horyzontów z egzotykami.

GŁÓWNE HORYZONTY EGZOTYKOWE I WIEK WĘGLI

I. Górna część warstw inoceramowych (mastrycht)

W stropowej części gruboławicowych lub średnioławicowych piaskowców spotyka się często okruchy węgla o wielkości od jednego do kilkudziesięciu centymetrów. Większe nagromadzenie węgla stwierdzono w Korzeńcu koło Birczy, w Babicach nad Sanem i w Bartkówece koło Dynowa (ryc. 1, 2). Najczęściej spotykane okruchy mają kształt cegiełek i wymiary $20 \times 20 \times 10$ mm, $8 \times 8 \times 6$ mm lub płytek o wymiarach $20 \times 15 \times 5$ mm. Okruchy są przeważnie ostrokrawędziste, a tylko niekiedy mają krawędzie słabo zaokrąglone. Składają się z węgla matowych lub błyszczących, albo też obie te odmiany występują na przemian. Powierzchnie węgla mają wygląd świeży. Analizowano z tego horyzontu egzotyki z Babic. Stwierdzono stosunkowo szczupły zespół (14 form) mikrospor i pyłków. Większość osobników w zespole należy do form typowo westfalskich, a duża frekwencja takich ważniejszych gatunków, jak: *Dictyostriletes* cf. *virgatus* Isch., *Reticulatisporites reticulatus* (Ibr.) Isch., *Densosporites decorus* (Kosanke) Dyb. et Jach., *Florinites antiquus* Schopf, *Endosporites zonalis* (Loose, Knox) pozwala datować zespół na westfal B.

Z omawianej części warstw inoceramowych pochodzi próbka egzotyków węgla, zebranych na hałdzie dawnego szybu poszukiwawczego w Leszczawie Dolnej. Węgiel występuje tu wśród łupkowej odmiany warstw inoceramowych. Według informacji miejscowej ludności wydostawano tu okruchy o wielkości do 1 m. Obecnie na hałdzie spotyka się kawałki o wielkości $50 \times 40 \times 30$ mm, najwięcej jest kawałków płaskich o wymiarach $45 \times 30 \times 10$ mm, $25 \times 15 \times 5$ mm. Okruchy mają ostre krawędzie, skład petrograficzny podobny jak w Babicach i na ogół wygląd świeży. Nieliczne powierzchnie wykazują nadżarcia. Próbki analizowano zarówno na mikrospory, jak i na megaspory. Stratygraficznie cały zespół (32 formy) należy do westfału i ze względu na obecność dobrych form przewodnich oraz ich frekwencję można ściślej określić granice wiekowe zespołu na górną część westfału B i dolną część westfału C. Należy tu wymienić przede wszystkim takie formy, jak: *Calamospora flexilis* Kosanke, *Valvisporites auritus* (Zerndt) Pot. et Kr., *Densosporites decorus* (Loose) Dyb. et Jach., *Supersporites superbus* (Bartlett) Pot. et Kr., *Latosporites latus* (Kosanke) Pot. et Kr., *Cystosporites varius* (Wicher) Dijkstra, *Endosporites* cf. *zonalis* (Loose) Knox, *Florinites ovatus* Dyb. et Jach., *Florinites antiquus* Schopf, *Florinites* aff. *triletus* Schopf.

2. Iły babickie (mastrycht — paleocen)

W Karpatach skolskich występuje kilka poziomów zapiaszczonych ilów z egzotykami mających w różnych miejscach rozmaity wiek (ryc. 2). W rejonie Birczy główne skupienie egzotyków węgla jest związane z dolnym poziomem ilów babickich wieku mastrychckiego (8). Natomiast w okolicy Rzeszowa węgiel występuje w paleoceńskich ilach babickich (4, 5). W horyzoncie tym występują najliczniej największe bryły węgla, osiągające niekiedy rozmiary kilkumetrowe.

Analizie poddano próbki egzotyków węgla zebrane w Woli Korzenieckiej koło Birczy (ryc. 1). Węgle tego poziomu były w tej miejscowości, lecz w innym miejscu, przedmiotem próbnej eksploatacji (14). Okruchy węgla rozrzucone są wśród piaszczystych ilów w sposób bezładny razem z innymi egzotykami (8). Mają one najczęściej rozmiary: $30 \times 30 \times 15$ mm, $80 \times 40 \times 20$ mm, $12 \times 8 \times 6$ mm. Radziej spotyka się kawałki kilkudziesięciocentymetrowe. Węgłe zbudowane są z substancji błyszczącej lub matowej bądź też wykazują budowę pasiastą. Powierzchnie węgla są niezwierteżone, krawędzie ostre, rzadko słabo zaokrąglone. W materiale przemacowanym, stwierdzono dość liczny zespół stosunkowo dobrze zachowanych egzyn megaspor, mikrospor i pyłków. Zespół ten można na podstawie ważniejszych gatunków oraz ich frekwencji odnieść do dolnego westfalu (A—B). Spośród osiemnastu form, charakterystyczne gatunki, to: *Granitrites granifer* (Ibr.) Dyb. et Jach., *Setosisporites praetextus* (Zerndt) Pot. et Kr., *Densosporites granulatus* (Kosanke) Dyb. et Jach., *Laevigatosporites ovalis* Kosanke, *Florinites* sp.

3. Warstwy popielskie — hieroglifowe (górnny eocen)

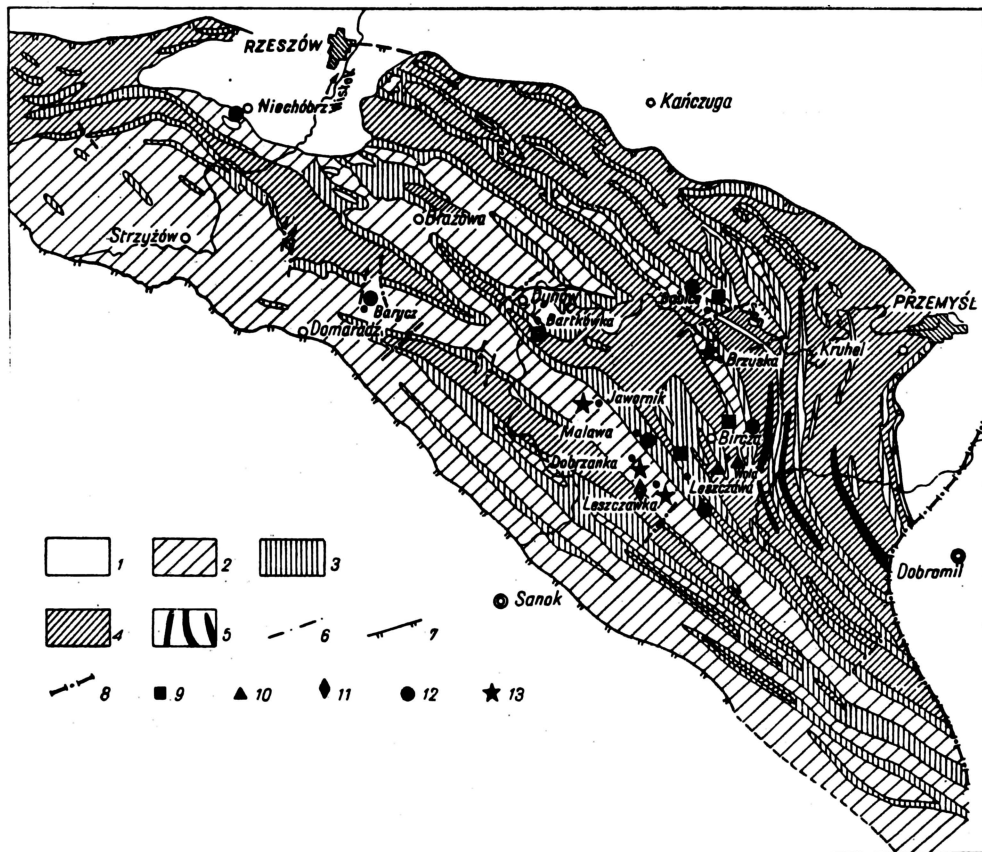
Okruchy węgla napotkano w zlepniach występujących wśród warstw hieroglifowych w Leszczawce. Nieliczne okazy ostrokrawędziste osiągają rozmiary $50 \times 40 \times 10$ mm. Badań mikroflorystycznych nie przeprowadzono.

4. Seria menilitowa (dolny oligocen)

W piaskowcach kliwskich, a także w piaskowcach mających charakter podwodnych spływów mułowych, a więc o podobnym pochodzeniu jak ropy babickie, spotyka się fragmenty węgla. Węgłe występujące w tym poziomie wyróżniają się od poprzednich: a) mniejszymi rozmiarami, b) dość częstym zaokrągleniem krawędzi (otoczaki), c) większym stopniem zwietrzienia, uwydatniającym się w większej kruchości, przesycaeniu powierzchnii substancjami mineralnymi, a czasem pokryciem ich substancją limonitową. Węgłe zbudowane są z odmiany błyszczącej i matowej. Towarzyszą im czasem fragmenty czarnopopielatych łupków węglistych, również zwietrzalnych na brązowo, prawdopodobnie wieku karbońskiego. Innych egzotyków nie znaleziono. Największe rozmiary fragmentów węgla wynoszą $50 \times 30 \times 15$ mm, $35 \times 35 \times 15$ mm, inne mają wielkość $20 \times 20 \times 10$ mm, $15 \times 10 \times 5$ mm i wreszcie są całkiem drobnitkie.

Egzotyki, reprezentujące ten poziom, znaleziono w Niechobrze k. Rzeszowa, w Baryczu k. Domaradza, Leszczawie i Malawie k. Birczy (ryc. 1, 2). W tej ostatniej obok okruchów węgla w górnej części ła-wicy piaskowca kliwskiego występują cieniutkie soczewkowate warstewki węgla błyszczącego. Mają one grubość 2 mm i cieniują szybko ku brzegom. Średnica tych soczewek wynosi 5 cm. Podobne soczewki, ale już bez towarzyszących kawałków węgla znaleziono w Krempaku k. Birczy i w Połankach k. Babc nad Sanem. Mają one tam większą grubość 4–5 mm i większe rozmiary (kilkadziesiąt centymetrów). O podobnych wkładkach węgla z Leszczawy Dolnej i Dobrzanki wspomina T. Wiśniowski (14), uważając je za węgle autochtoniczne, oligoceńskie. Utwory te mogły również powstać z pyłu węglowego, pochodzącego z rozrta węgla karbońskich, osadzonego i zestalonego wtórnie w osadach oligoceńskich, podobnie jak to przyjmują dla węgla pienińskich K. Birkenmajer i E. Turnau (2). Analizy mikroflorystyczne nie były jeszcze wykonane.

Z omawianych wystąpień poddano analizie mikrosporowej jedynie egzotyki z Malawy. Łączny zespół



Ryc. 1. Rozmieszczenie opisanych punktów z egzotykami węgla (geologia wg H. Świdzińskiego).

1 — miocen przedkarpacki, 2 — warstwy krośnieńskie, 3 — łupki menilitowe, warstwy hieroglifowe i pstry łupki, 4 — warstwy inoceramowe, 5 — dolna kreda, 6 — uskoki, 7 — nasunięcia, 8 — granica państwa, 9 — węgle z warstw inoceramowych, 10 — węgle z ilów babickich, 11 — węgle z warstw hieroglifowych, 12 — węgle z serii menilitowej, 13 — węgle z serii diatomitowej.

Fig. 1. Distribution of points with coal exotics (geology after H. Świdziński).

1 — Fore-Carpathian Miocene, 2 — Krosno beds, 3 — menilite schists, hieroglyphic beds and variegated shales, 4 — inoceramian beds, 5 — Lower Cretaceous, 6 — faults, 7 — overfolds, 8 — state boundary, 9 — coals of the Babice clays, 11 — coals of the hieroglyphic beds, 12 — coals of the menilite series, 13 — coals of the diatomite series.

mikroflorystyczny jest dość bogaty (35 form) i wskazuje na pochodzenia węgla z osadów westfalu B i to najprawdopodobniej z wyższej jego części. Decydują o tym następujące gatunki: *Punctatisporites provectus* Kosanke, *Cancellatisporites cancellatus* Dyb. et Jach., *Simozonotriletes clarus* Dyb. et Jach., *Densosporites decorus* (Loose) Dyb. et Jach., *Hymenozonotriletes bialatus* (Waltz) Ischenko var. *undulatus* Waltz, *Hymenozonotriletes punctulosus* (Luber) Isch., *Endosporites* cf. *zonalis* (Loose) Knox, *Florinites antiquus* Schopf, *Wilsonia* cf. *vesicatus* Kosanke.

5. Seria diatomitowa (górnny oligocen — dolny miocen?)

W serii tej, znajdującej się w rejonie Birczy, występują oprócz diatomitów i innych skał, piaskowce o typie kliwskokrośnieńskim i piaskowce o charakterze spływow podmorskich. W obu tych typach stwierdzono fragmenty węgla i lupków węglistych prawdopodobnie karbońskich. Węgle te mają jeszcze mniejsze rozmiary $10 \times 10 \times 5$ mm, $8 \times 5 \times 3$ mm i są silnie zwietrzałe. Spotykamy tu odmiany blyszczące i matowe. Fragmenty są ostrokrawędziste lub słabo obtoczone. Egzotyki te znaleziono w Brzuscie, Hucie Poręby, Dobrzance, Leszczawce (ryc. 1). Analizie poddano próbkę z Leszczawki. W ośmiu egzotykach stwierdzono obecność (28 form) mikroflory o charakterze dolnowestfalskim: *Reticulatisporites reticulatus* (Ibr.) Isch., *Setosisporites hirsutus* (Loose) Ibrahim, *Cirratiradites saturni* (Ibr.) S. W., *Microsporites Karczewskii* (Zerndt) Dijkstra, *Florinites ovatus* Dyb. et Jach., *Endosporites* sp., a tylko jeden egzotyk zawierał spory i pyłki ograniczone wyłącznie do osadów dolnego namuru: *Punctatisporites aerarius* Butt. et Will, *Tripartites* cf. *rugosus* (Horst.) Dyb. et Jach., *Setosisporites hirsutus* var. *breviaspinoza* (Zerndt) Pot. et Kr., *Simozonotriletes polygonius* Ischenko, *Schulzospora primigenia* Dyb. et Jach. i inne.

Ponieważ zarówno w Zagłębiu Dolnośląskim, jak i w karbonie depresji nadbużańskiej znane są przypadki występowania na wtórnym złożu (wewnątrz samego karbonu) dolnonamurskich fragmentów węgla, występujących w piaskowcach westfalu B i C (6), można przypuszczać, że fragment węgla z Leszczawki wykazujący formy dolnonamurskie pochodzi ze skał płonnych westfalu, które zniszczone były łącznie z pokładami węgla w zbliżonym okresie czasu.

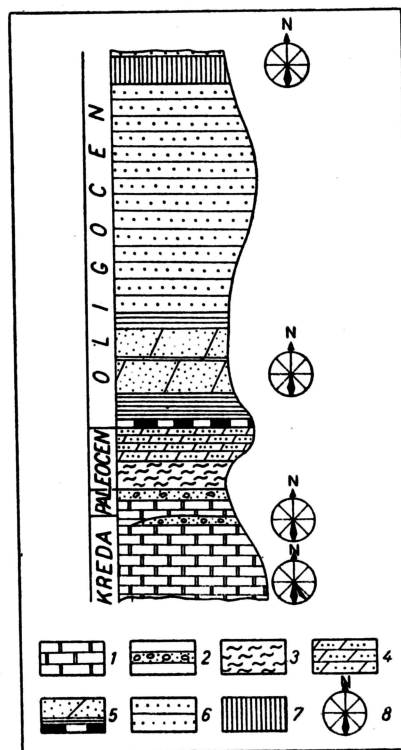
6. Warstwy podmagurskie jednostki magurskiej

Okruchów węgla nie badano na zawartość megaspor. Analiza na mikrospory i pyłki dała rezultaty negatywne i wykazała jedynie krople żywicy i problematyczne szczątki alg. Próbkę dostarczył S. Węclawik.

Z przytoczonych powyżej oznaczeń wynika, że niezależnie od wieku horyzontu z egzotykami reprezentowane są w Karpatach brzeżnych węgle egzotyczne, pochodzące z osadów westfalu B, czasem z dolnej części westfalu C lub z westfalu A. Wyniki te są zgodne z oznaczeniami Zerndta (16) oraz E. Turnau z Karpat zachodnich (12). Jedyny wyjątek stanowi dolnonamurski egzotyk z Leszczawki. Również K. Bojkowski (3) podaje, że w Karpatach przemysłowych znajdowano egzotyki z dolnonamurską florą, nie wspomina przy tym o rodzaju horyzontu egzotykowego ani o częstotliwości występowania tego typu węgla. Być może słusze tu jest sformułowanie podane powyżej, z drugiej strony nie można odrzucić możliwości jednoczesnej erozji na lądzie sfaldowanych, różnych ogniw karbonu produktywnego. Tak czy inaczej obecność osadów dolnego namuru w zagłębiu węglowym, dostarczającym egzotyków do fliszu, jest niewątpliwa. W przypadku słuszności drugiej hipotezy możliwe byłoby istnienie luki stratygraficznej w naszym „zagłębiu”, obejmującej osady namuru B i C.

ROZWAŻANIA PALEOGEOGRAFICZNE

Nasuwa się pytanie, gdzie to „zagłębie” może się znajdować? Pewną sugestią dają nam przeprowadzone analizy mikroflorystyczne. Wprawdzie na podsta-



Ryc. 2. Schematyczny profil stratygraficzny osadów górnej kredy i paleogenu jednostki skolskiej

1 — warstwy inoceramowe, 2 — ły babickie, 3 — pstre lupki, 4 — warstwy hieroglifyowe, 5 — rogowce, lupki i piaskowce kliwskie z serii meniliteowej, 6 — warstwy krośnieńskie, 7 — seria diatomitowa, 8 — kierunki transportu materiału do horyzontów egzotykowych.

Fig. 2. Schematic stratigraphical profile of the Upper Cretaceous and Palaeogene deposits of the Skole unit.

1 — inoceraman beds, 2 — Babice clays, 3 — variegated shales, 4 — hieroglyphic beds, 5 — hornstones, schists and Kliwsko sandstones of the menilite series, 6 — Krosno beds, 7 — diatomite series, 8 — direction of transport of material to the horizon with exotics.

wie zespołu megaspor, mikrospor i pyłków stwierdzonego w analizowanych egzotykach węglowych trudno jest rozstrzygnąć z jakiej prowincji one pochodzą, gdyż większość form, znanych jest zarówno z Zagłębia Górnośląskiego, jak i z depresji nadbużańskiej. Zastanawiający jest jednak fakt liczniejszego występowania, zwłaszcza w węglach z Leszczawki i Malawy, mikrospor i pyłków stwierdzonych dotychczas głównie w karbonie nadbużańskim. Formy te spotykane są bardzo rzadko lub nie notowane wcale na Górnym Śląsku, a w omawianych przypadkach stanowią do 12% wszystkich form. Tak więc pod względem florystycznym zaznacza się jakaś nowa prowincja o charakterze przejściowym między wspomnianymi zagłębiami. Dalsze sugestie zawarte są w faktach sedimentologicznych. Otóż na podstawie pomiarów różnych wskaźników kierunkowych transportu materiału stwierdzono, że do różnych, omówionych powyżej horyzontów egzotykowych, materiał był dostarczany z N lub NW (ryc. 2). Wpływa stąd wniosek, że poszukiwane zagłębie zajmuje tę samą długość geograficzną, co mniej więcej aktualne rozmieszczenie egzotyków węglowych w jednostce skolskiej i znajduje się pod nasuniętymi ku północy Karpatami. Jest to jeszcze drugi argument za tym, że źródło materiału było inne niż w przypadku egzotyków z Karpat zachodnich, które pochodzą z szerokiego otoczenia Zagłębia Górnośląskiego (12). W chwili obecnej trudno rozstrzygnąć czy między tymi obszarami istniało połączenie. Bardziej prawdopodobna wydaje się jednak wspomniana koncepcja S. Bukowego (5).

Dokładniejsza lokalizacja „zagłębia podkarpackiego”, jak również odtworzenie budowy ładu obramiającego od północy brzeg morza karpacciego, na podstawie składu egzotyków i wyników głębokich wierceń na Przedgórzu, jest sprawą bardzo skomplikowaną, ale w pewnych granicach możliwą. Zebrany dotychczas materiał pozwala na dokonanie bardzo uproszczonych rekonstrukcji paleogeograficznych.

Należy jednak najpierw wyjaśnić: 1) charakter składu egzotyków, 2) rodzaj transportu materiału do basenu fliszowego, 3) pochodzenie horyzontów egzotykowych we fliszu.

Rozpatrując po kolei wszystkie poziomy z węglem musimy zwrócić uwagę na fakt niejednakowego udziału egzotyków innych skał. I tak największe nagromadzenie tych egzotyków związane jest z soczewami ilów babickich, a także występuje w ławicach zlepieńców z wyższej części warstw inoceramowych. W utworach tych znane są egzotyki: gnejsów, łupków krystalicznych, fylitów (prekambryjskich?), wapieni dewońskich (4), wapieni dolnokarbońskich (4, 11), skał karbonu produktywnego, skał wylewnych (permskich?), wapieni górnourajskich oraz szczególnie pospolitych w rejonie Birczy wapieni dolnoturońskich, a także paleoceńskich (wiek na podstawie mikrofauny, oznaczonej przez S. Alexandrowicza i S. Gerccha). Lokalnie koło Przemysła znaleziono egzotyki pochodzące z innych ogniw jury i triasu (15). Skład tego zespołu odpowiada w zasadzie z pewnymi wyjątkami skałom nawierconym ostatnio na przedpolu Karpat (7, 13). Nie nawiercono mianowicie osadów karbonu produktywnego, wysokometamorfizowanych skał prekambryjskich oraz utworów górnej jury w facji alpejskiej.

Uboższe w egzotyki są zlepienie z warstw hieroglyfowych (popielskie, zlepieniec siedliski) i jeszcze bardziej piaszkowce o typie kliwsko-króśnieńskim z serii diatomitowej. W poziomach tych przeważają okruchy skał metamorficznych obok górnokarbońskich.

W zasadzie brak innych egzotyków (poza górnokarbońskimi) w poziomach piaszkowcowo-łupkowych warstw inoceramowych, piaszkowcach kliwskich i piaszkowcach o charakterze splayów podmorskich z serii diatomitowej.

Innym rzucającym się w oczy zjawiskiem jest różny stopień obtoczenia egzotyków. Z wyjątkiem węgla, skał metamorficznych oraz w niektórych przypadkach wapieni górnourajskich, jest ono na ogół dobre. Ta różnica w stopniu obtoczenia i w stopniu ich zwietrzenia pozwoliła S. Bukowemu (5), w przypadku ilów babickich, na wyciągnięcie wniosku, że brzeg morza fliszowego na przełomie kredy i paleoceanu tworzyły utwory karbonu produktywnego i malmu. Stąd pochodził nieobtoczony materiał egzotykowy, zresztą konsystencja węgla nie pozwoliłaby na dłuższy transport. Natomiast pozostałe egzotyki przeszły etap mniej lub bardziej długiego transportu rzecznoego, pochodzą więc z głębi ładu.

Współwystępowanie tak różnie obtoczonych skał w ilach babickich tłumaczy S. Bukowy (4) jednocześnie zsuwem w głąb basenu produktów abrazji przemieszczanych z osadami deltowymi rzek.

Charakter zsuwów mają również niektóre piaszkowce kliwskie i piaszkowce z serii diatomitowej, zawierające węgiel, gdy pozostałe horyzonty z węglem powstały w inny sposób. Węgle z piaszkowców i łupków inoceramowych zostały przyniesione wraz z drobnoklastycznym materiałem za pomocą prądów zawieszinowych i jako lekki składnik występują najczęściej w stropie tych piaszkowców. Piaszkowce kliwskie natomiast nie wykazują cech takiego transportu i materiał budujący je był prawdopodobnie przesypany po dnie prądami dennymi.

W tych ostatnich przypadkach okruchy węgla były transportowane wraz z typowym dla każdej serii rodzajem materiału, co świadczy o ciągłym i długotrwałym niszczeniu osadów karbońskich, a nie jedynie w czasie wzmoczonego diastrofizmu paleoceńskie-go (iły babickie), chyba, że przyjmujemy możliwość występowania węgla w niektórych horyzontach na trzeciorzędym złożu. W tym przypadku młodsze

horyzonty mogłyby pochodzić z przerobienia starszych, np. paleoceńskich. Istnieje szereg dowodów natury mikrofaunistycznej i sedimentologicznej, że starsze osady fliszowe były niszczone w czasie osadzenia młodszych. Mogłoby za tym przemawiać również zmniejszanie się średnicy okruchów węglowych w coraz to młodszych poziomach.

W rozpatrywanych przypadkach budzi się jednak wątpliwość, czy takie horyzonty egzotykowe, zawierające bądź co bądź materiał węglowy w dużym rozproszeniu i odsłonięte w czasie powtórnej przeróbki raczej na ograniczonej przestrzeni (ze względu na pokrywający je gruby płaszcz innych osadów oraz ograniczoną możliwością wypiętrzeń) mogłyby zasilić w węgiel nowe, szeroko rozprzestrzenione poziomy egzotykowe. Musielibyśmy przy tym założyć, że do tych młodszych horyzontów dostały się skały o małej odporności, jak np. węgle, natomiast takie skały, jak np. wapień uległy zupełnemu roztrączeniu.

Z drugiej strony, biorąc karpacki basen fliszowy jako całość oraz uwzględniając brak wyraźnych cech jego rozwoju w etapie paleocen—górnego oligocenu, można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że północny brzeg basenu w omawianej części Karpat stanowił ten sam ład zbudowany przez cały ten okres głównie z osadów karbońskich.

W świetle powyższego można by zebrane fakty zainterpretować w następujący sposób. W okresie masyftrychtu-paleocenu ład okalający od północy rozpatrywaną część basenu karpacciego zbudowany był od strony brzeżnej z utworów karbonu produktywnego, wśród których prawdopodobnie ukazywały się skały prekambryjskie o wysokim stopniu metamorfizmu, głębszą część ładu budowały wychodnie karbonu dolnego i dewonu. Na tym fundamencie rozpościerały się lokalnie utwory permu, triasu i jury prawdopodobnie niezbyt dużej grubości. Zapewne większe obszary pokrywały utwory malmu i kredy (turonu). W miarę upływu czasu i postępującej denudacji na łądzie, cienki płaszcz mezozoiku zostaje zdarty i podstawowymi seriami dostarczającymi egzotyków są utwory karbońskie i prekambryjskie.

W dolnym oligocenie wybrzeże basenu stanowią prawdopodobnie już nie wysokie klify ale łagodne plaże, a egzotyki węglowe dostarczane są przez rzeki z przybrzeżnych części ładu, stąd ich mniejsze rozmiary i zaokrąglenie. Stan taki trwa aż do górnego oligocenu. Innymi słowy, aż do ostatnich chwil istnienia geosynkliny karpacciej, na dużych przetrzeniach ładu północnego istniały nie przykryte żadnymi osadami wychodnie karbonu produktywnego. Dopiero w dolnym miocenie następuje przegłębienie basenu karpacciego w kierunku północnym i południowa część dotychczasowego ładu zostaje przykryta osadami. W czasie fałdowań miocenijskich, Karpaty fliszowe zostają nasunięte na te osady dolnomiocenijskie. Ze względu na nieznaną wielkość nasunięcia Karpat na przedpolu trudno jest dokładnie określić szerokość geograficzną omawianego „zagłębia podkarpackiego”. Z mapy utworów podmiocenijskich zestawionej na podstawie wierceń przez P. Karnowskiego i E. Głowackiego (7) oraz zmodyfikowanej o wyniki wierceń w Jaksmanicach koło Przemysła wynika, że ewentualna północna granica wychodni karbonu produktywnego może sięgać najdalej po okolice Birczy. Wydaje się, że istnieje mała szansa na napatkanie karbonu górnego w projektowanym wierceniu w Cisowej koło Przemysła, o ile wiercenie to osiągnie podłoże pod utworami fliszu i miocenu. Najbardziej perspektywiczny obszar na znalezienie karbonu górnego zdaje się znajdować między Birczą a Sanokiem. Głębokość jego występowania jest dość znaczna, jedynie w okolicy Birczy można na podstawie pewnych przesłanek spodziewać się mniejszych głębokości rzędu 4000—5000 m.

Czy rozwój techniki pozwoli na wykorzystanie tych ukrytych zasobów, na przykład metodą podziemnej gazyfikacji węgla — odpowie przyszłość. Nie można przy tym także zapominać, że utwory karbonu produkowanego mogą być również zbiornikiem węglowodorów, więc i z tego względu poznanie ich rozprzestrzenienia może mieć wartość praktyczną.

LITERATURA

1. Andrusov D. — Geologia československých Karpat. Pt. I. Slov. A. V. 1958.
2. Birkenmajer K., Turnau E. — Carboniferous Microspores as secondary deposit in the aalenian flysch of the Pieniny Klippen Belt. Bull. Acad. Pol. Sci. 1962 Vol. X, No 2.
3. Bojkowski K. — Atlas Geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne, z. 6, Karbon, Wyd. Geol. 1960.
4. Bukowy S. — Sedymentacja babickich warstw egzotykowych w Karpatach Przemyskich. „Rocz. PTG”, t. XXVI, z. 2, Kraków 1957.
5. Bukowy S. — Węgiel kamienny w Karpatach brzeźnych. „Przeł. Geol.” 1957, nr 12.
6. Dembowski Z., Jachowicz A. — Nagromadzenie dolnonamurskich okruchów i otoczków węglowych w piaskowcach warstw łaziskich otworu Płaza 203. „Kwart. Geol.” 1960, T. 4, z. 1.
7. Karnowski P., Głowacki E. — O budowie geologicznej utworów podmiocęńskich przedgórza Karpat środkowych. „Kwart. Geol.” 1961, T. 2, z. 2.
8. Kotlarczyk J. — Characteristic lithologic horizons of the lower Palaeogene in the Bircza Region. Bull. Acad. Pol. Sci. Ser. geol. 1961, vol. IX, Nr 1.
9. Książkiewicz M. — Jura i kreda Bachowic. „Rocz. PTG.” 1954, T. XXIV.
10. Linieckaja Ł. W. — O konglomeratach Paleogiena siewiernogo skłona Sowietskich Karpat, Dok. AN SSSR. 1959, T. 127, Nr 4.
11. Nowak J. — Zarys Tektoniki Polski. Kraków 1927.
12. Turnau E. — The age of coal fragments from the Cretaceous deposit in the Outer Carpathians. Bull. Ac. Pol. Sci. 1962, Vol. X. No 2.
13. Utrobin W. N. — Osobiennosti Tiektoniczeskogo strojenia Wniszniej zony Priedkarpatskogo progiba. „Gieol. sb. Lwow. gieol. obszcz.” No 5—6. Izd. Lwow. uniwer. 1958.
14. Wiśniowski T. — Atlas Geologiczny Galicyj. Tekst, zes. 21, 1908.
15. Wójcik K. Exotica fliszowe Kruhela Wielkiego koło Przemysła. Spraw. Kom. Fiz. Ak. Um. 42, Kraków 1908.
16. Zerndt J. — Próba oznaczenia wieku brył węglowych fliszu karpackiego za pomocą megaspor. Bull. Inter. Acad. Pol. Sci. Lett. Ser. B. 1932.

17. Znosko J. — Mapa geologiczna Polski bez utworów czwartorzędu, trzeciorzęd i kredy. Atlas Geol. Polski. Tabl. 5. Wyd. Geol. Warszawa 1961.

SUMMARY

The microfloral analysis of the coal exotics originating from various stratigraphical horizons of the Przemysł Carpathians (Figs. 1 and 2) shows their age to be lower Westphalian, and only in one case to be lower Namurian. As characteristic feature of the microspore-pollen spectrum there is to be seen the presence (up to 12%) of the forms not known in the Upper Silesian Coal Basin till now, the forms which occur within the basin of the Bug river. This fact, as well as the sedimentological facts (indexes of transport of material to the exotic horizons) allow to conclude that beneath the eastern part of the Polish marginal Carpathians there exists a new coal basin of a transitional floral character, between the two basins mentioned above. The existence of this "Subcarpathian basin" was already stressed previously (5, 11).

On the basis of analysis of other exotics accompanying the coals, a trial to reconstruct the palaeogeographic conditions existing during the Upper Cretaceous-Miocene time has been made, too.

РЕЗЮМЕ

На основании микрофлористического анализа угольных экзотиков из различных стратиграфических горизонтов Пшемьслинских Карпат (рис. 1,2) охарактеризован их нижневестфальский, и лишь в одном случае нижненамюрский, возраст. Характерной чертой микроспорово-пыльцевого спектра является довольно частое присутствие (до 12%) форм, не встречающихся в Верхнесилезском бассейне, но наблюдавшихся в Прибугском бассейне. Этот факт, а также седиментологические признаки (направления транспортировки материала в горизонты с экзотиками), наводят на предположение, что под восточной частью краевых Польских Карпат находится новый угольный бассейн, с флористическим характером, промежуточным по отношению к вышеупомянутым бассейнам. На наличие такого „подкарпатского бассейна” обращалось внимание и раньше (5,11). На основании изучения состава других экзотиков, сопутствующих углям, производится попытка воспроизведения палеогеографической обстановки за время верхний мел — миоцен.