

Nestor OSZCZYPKO, Leon STUCHLIK

Miocen Kotliny Sądeckiej w świetle wyników badań geologicznych i palynologicznych

Miocen Kotliny Sądeckiej po raz pierwszy opisany został w pracy V. Uhliga z 1888 r. W latach późniejszych mioceniem sądeckim zajmowali się między innymi W. Szajnocha (1903) oraz W. Friedberg (1906, 1914). Pierwsze szczegółowe badania geologiczne w Kotlinie, ze szczególnym wyróżnieniem Niskowej, przeprowadziła K. Skoczylasówna (1930). Autorka ta opisała następujący profil z Niskowej (do dołu): siwe ły z wkładką lignitu, piaski żółte, grubo warstwowane oraz piaski szarozółte, drobno warstwowane. ły z fauną zaliczyła wówczas do górnego tortonu, natomiast piaski wiązane były z najmłodszą fazą zalewu grabowieckiego. Pogląd ten zrewidowany został w późniejszej pracy tej autorki (K. Skoczylas-Ciszewska, 1960), w której ły z fauną zalicza do opolu, piaski zaś do grabowu.

W ostatnich latach badania w Niskowej prowadził W. Bałuk (1966), który wyróżnił: ły z wkładkami węgla brunatnego, utwory piaszczysto-mułkowe z fauną brakiczną, utwory piaszczysto-mułkowe bez fauny i utwory piaszczysto-mułkowe z bogatą fauną morską¹. Wyróżniony profil osadów miocenijskich autor ten zaliczył do dolnego opolu (niższa część dolnego tortonu), odnośnie do pozostałych osadów neogeńskich Kotliny Sądeckiej wyraził zaś pogląd, że mogą one reprezentować miopliocen.

W ramach prac prowadzonych przez Instytut Geologiczny w latach 1963—1968 wykonano szczegółowe zdjęcie geologiczne Kotliny Sądeckiej wraz z jej obrzeżeniem oraz odwiercono szereg otworów wiertniczych. Zrealizowane zostały również badania geofizyczne. Wszystkie te prace pozwoliły bliżej wyjaśnić stratygrafię osadów miocenijskich oraz ustalić ich stosunek do podłoża fliszowego.

Na podstawie przeprowadzonych badań w neogenie Kotliny Sądeckiej wyróżnić można następujące ogniwa litofacjalne: osady ilasto-piaszczyste z wkładkami węgla brunatnego pochodzenia śródkowodnego oraz osady piaszczysto-ilaste pochodzenia brakicznego i morskiego.

Utwory pochodzenia śródkowodnego znane są z niezbyt licznych odsłoneń naturalnych w Biegonicach, Dąbrówce Polskiej, Falkowej, Podegrodziu i Niskowej (fig. 1) oraz licznych płytkich wierceni, usytuowanych

¹ Po oddaniu niniejszego komuniaktu do druku ukazała się praca W. Bałuka (1970) szczegółowo omawiająca stratygrafię osadów z Niskowej.

w dolinie Dunajca. Opisywane osady szczegółowo poznane zostały w wierceniu Nowy Sącz I. W profilu tym wyróżnić można dwie serie: wyższą — ilasto-piaszczystą z wkładkami węgla brunatnego i niższą — mułowcowo-piaszczystą (N. Oszczytko, 1967).

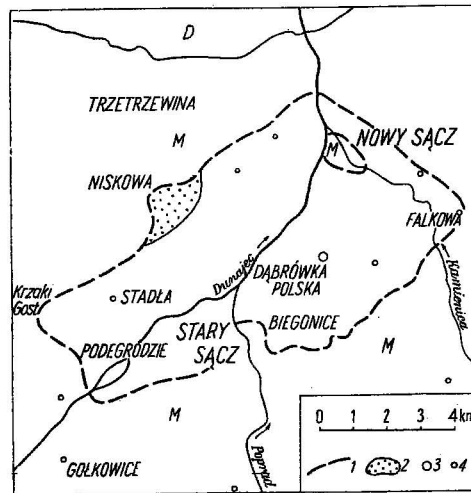
W serii wyższej, której miąższość wynosi około 400 m, dominują zielonoszare łożupki margliste, czasami piaszczyste. Wśród łożupków w ilościach podrzędnych występują warstwy piasków, niekiedy słabo scementowanych spoiwem illitowo-węglanowym. Piaski utworzone są głównie z drobnych, ostrokrawędzistych ziarn kwarcu oraz dosyć licznych blaszek muskowitu. Najgrubsza warstwa piasków posiada miąższość 8 m. Wśród utworów ilasto-piaszczystych występują liczne wkładki węgla brunatnego. Wyróżnić można dwie odmiany węgla: ziemistą oraz twardą, błyszczącą. Grubość warstewek węgla jest bardzo zmienna i waha się od kilkumilimetrycznych lamin do dwumetrowego pokładu.

Fig. 1. Szkic rozmieszczenia osadów miocenijskich w Kotlinie Sądeckiej

Sketch of Miocene deposits distributed in the Nowy Sącz Basin

1 — zasięg występowania osadów miocenijskich; 2 — zasięg występowania osadów brakicznych i morskich; 3 — wiercenie Nowy Sącz I; 4 — płytkie wiencenia IG; M — utwory płaszczowiny magurskiej; D — utwory jednostki dukielskiej

1 — extent of Miocene deposits; 2 — extent of brackish and marine deposits; 3 — bore hole Nowy Sącz I; 4 — shallow bore holes made by the Geological Institute; M — formations of Magura nappe; D — formations of Dukla unit



W serii niższej, poniżej głębokości 400 m, przeważają utwory mułowcowo-piaszczyste. Mułowce oprócz pyłu kwarcowego, z którego są utworzone, posiadają często domieszkę ostrokrawędzistych ziarn kwarcu. Muł kwarcowo-muskowitowy spojony jest lepiszczem ilasto-wapnistym. Mułowce przekładają się z warstwami różnoziarnistych piasków i piaszczyców o spoiwie ilasto-marglistym. Najgrubsza warstwa piasków ma 18,5 m miąższości. W opisywanej serii dwukrotnie stwierdzone zostały żwiry. Spągowa 6-ciometrowa warstwa żwirów składa się z otoczków piaszczyców drobnoziarnistych, których średnica dochodzi do 10 cm. Na głębokości 422,5÷483,0 m nawiercono szereg dużych bloków fliszowych, których rozmiary dochodzą do 10 m. Bloki te zbudowane są z różnoziarnistych, glaukonitowych piaszczyców oraz popielatoszarych margli. W przewierconym profilu warstwy leżą płasko, niekiedy tylko kąt upadu warstw dochodzi do 8°. Na głębokości 540 m napotkano sfałdowane podłoże fliszowe.

Najstarszymi utworami miocenijskimi, jakie ukazują się w Niskowej na powierzchni, są ciemnobrunatne i brunatne, tłuste ropy z drobnymi skupieniami węgla brunatnego. W ropy występuje jedna grubsza warstwa czar-

nego, ziemistego węgla, której miąższość, jak można wnioskować z robót górniczych wykonanych podczas okupacji, wynosiła 1,1 m. Węgiel brunatny z Niskowej badany był przez J. Dolińskiego, E. Jabłońskiego, W. Kuźniara i J. Lilpopa (1921). Według tych autorów jego wartość kaloryczna waha się od 2679 do 4103.

Ponad łami z węglem leżą zielonoszare ility margliste z bogatą fauną. Miąższość tych iłóv wynosi 7÷10 m. Ku górze przechodzą one w warstwę żółtych, drobnoziarnistych piasków o grubości 1,1 m. Wyżej pojawiają się zielono-niebieskie ility piaszczyste z dość licznymi cienkimi warstewkami piasków. Miąższość iłóv wynosi około 8 m. Ily przechodzą w stropie w dwudzielną warstwę piasków około 30 m miąższości.

Niższa część piasków reprezentowana jest przez osad drobnoziarnisty, nie uwarstwiony, barwy żółtej. W piaskach spotyka się soczewki lub ławice szarych piaskowców. Zarówno w piaskach, jak i piaskowcach dosyć licznie występuje fauna.

Wyższa część piasków odznacza się drobniejszym uziarnieniem oraz stopniowym wzrostem domieszki frakcji ilastej. W najwyższej części opisywanego profilu stwierdzona została 25-ciocentymetrowa warstwa silnie zbentonitizowanych tufitów. Miąższość osadów morskich i brakicznych w Niskowej jest w przybliżeniu stała, natomiast miąższość leżących w ich spągu osadów słodkowodnych szybko wzrasta ku centralnej części Kotliny. Brak osadów morskich poza rejonem Niskowej spowodowany został erozją, która usunęła je z dna doliny.

Dotychczasowe badania pozwoliły bliżej wyjaśnić wzajemny stosunek osadów słodkowodnych i morskich. Utwory morskie w Niskowej są młodsze od słodkowodnych. Badania geofizyczne wykazały ciągłość utworów słodkowodnych Niskowej z analogicznymi utworami wypełniającymi przeważającą część zapadliska miocenijskiego w Kotlinie Sądeckiej. Na podstawie dotychczasowych badań paleontologicznych (K. Skoczylas-Ciszewska, 1960; S. W. Alexandrowicz, 1962; W. Bałuk, 1966) oraz analizy paleogeograficznej osady miocenu brakicznego i morskiego zaliczyć można do dolnego tortonu, natomiast niżej leżące osady słodkowodne reprezentować jeszcze mogą wyższą część helwetu. Osady miocenijskie w Kotlinie Sądeckiej leżą na różnych ogniwach płaszczowiny magurskiej. Utwory miocenu sądeckiego są w zasadzie nie sfałdowane, a jedynie na obrzeżeniu Kotliny obserwowane jest bardziej strome zapadanie warstw (40÷÷50°). Utwory miocenijskie na kontakcie z podłożem fliszowym są w Niskowej ustawione pionowo, jednakże na niewielkim odcinku nachylenie warstw stopniowo maleje, przechodząc w kilkunastostopniowe zapadanie w kierunku centrum Kotliny Sądeckiej.

Do badań palynologicznych pobrano ogółem z terenu Kotliny Sądeckiej 469 próbek osadów trzeciorzędowych, z czego 365 próbek pochodziło z wiercenia nr I w Nowym Sączu, 60 próbek z wiercenia wykonanego w 1956 r., 200 m na zachód od otworu nr I, i wreszcie 44 próbki zebrane zostały z różnych odkrywek (Dąbrówka Polska, Biegonice, Krzaki Gostwickie i Niskowa) i płytkich wierceń (Stadła i Nowy Sącz). Materiał do badań został przygotowany metodą fluorowodorową, a potem poddany acetylizacji Erdtmanna (G. Erdtman, 1953, 1960). Ogółem zbadano palynologicznie 116 próbek. Materiał był bardzo źle zachowany, ziarna pyłku silnie skorodowane, często próbki były całkiem płonne. Spekttra pyłkowe zdo-

łano obliczyć zaledwie dla 65 próbek z wiercenia nr I i 18 próbek z różnych odkrywek. Ponieważ frekwencja była na ogół bardzo niska (niejednokrotnie na powierzchni 1 cm² znaleziono zaledwie 1—2 ziarna pyłku), nie obliczono wartości procentowych dla poszczególnych komponentów spektrów pyłkowych. Lista florystyczna wszystkich zbadanych próbek obejmuje ogółem 82 taksony. Większość form oznaczonych zostało rodzajowo, niektóre tylko rodzinowo, a kilka zdołano jedynie zaliczyć do różnych jednostek systematycznych sztucznego systemu morfograficznego. Wszystkie wyróżnione sporomorfy podzielone zostały na trzy zasadnicze grupy.

Do grupy pierwszej zaliczono wszystkie szpilkowe, a więc zarówno ziarna pyłku opatrzone aparatami lotnymi — workami powietrznymi — rodziny *Pinaceae*, jak też ziarna pyłku bezworkowe rodzin *Taxodiaceae* i *Cupressaceae*. Z rodziny *Pinaceae* najobficiej występowały ziarna pyłku *Pinus* typ *silvestris*, zaś *Pinus* typ *haploxydon*, *Picea* i *Tsuga* reprezentowane były tylko sporadycznie. Wśród ziarn pyłku szpilkowych bezworkowych wyróżniono, poza grupą sporomorf zaliczonych tylko ogólnie do rodzin *Taxodiaceae-Cupressaceae*, także rodzaje *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Cryptomeria*, *Sciadopitys* i *Cupressus*. W większych ilościach występowały tylko rodzaje *Taxodium* i *Glyptostrobus*, pozostałe zaś rodzaje reprezentowane były przez pojedyncze ziarna. Na tej podstawie można przyjąć, że na miejscu rosły na pewno jedynie *Taxodium* i *Glyptostrobus*, tworząc charakterystyczne lasy bagienne, z drugiej zaś strony — na miejscach bardziej suchych, nie zalewanych okresowo wodą, rosły lasy sosnowe z domieszką innych drzew.

Grupa druga obejmuje formy występujące w miocenie. Zaliczono tu rodzaje: *Castanea*, *Castanopsis*, *Carya*, *Pterocarya*, *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Celtis*, *Myrica*, *Ilex* i *Nyssa*. Wszystkie te rodzaje występują w całym miocenie, ale w młodszych okresach trzeciorzędu spotykane są jeszcze sporadycznie. Odgrywają one w naszym profilu dosyć dużą rolę i występują mniej więcej równomiernie w różnych jego odcinkach. W grupie tej brak jest większego udziału form uważanych za starotrzeciorzędowe. Z elementu tego spotykamy tylko pojedyncze sporomorfy należące do rodzin *Leguminosae*, *Sapotaceae* i *Symplocaceae* oraz paprocie z rodzin *Gleicheniaceae*, *Cyatheaceae* i rodzaju *Mohria*. Te pojedyncze sporomorfy nie mogą świadczyć o występowaniu tych roślin *in situ* i nie mają żadnego znaczenia przy interpretacji stratygrafii badanych osadów.

W grupie trzeciej zgromadzono rodzaje występujące zarówno w trzeciorzędzie, jak i w czwartorzędzie. Są to głównie drzewa liściaste, składniki mieszanych lasów strefy umiarkowanej oraz rośliny zielne. Największą rolę wśród drzew odgrywały *Alnus*, *Betula* i *Ulmus*. Ziarna pyłku tych rodzajów spotykamy w dość znacznych ilościach w różnych odcinkach badanego profilu. Olcha, brzoza i wiąz występowały więc *in situ* obok lasów bagiennych i sosnowych. Ze składników mieszanych lasów dębowo-lipowych jedynie ziarna pyłku *Quercus* i *Tilia* spotykamy w profilu w ilościach świadczących o występowaniu tych drzew na miejscu, pozostałe rodzaje — *Carpinus*, *Corylus* i *Fagus* — nie odgrywały żadnej roli. Dość obficie reprezentowane są w tej grupie również rośliny zielne, zwłaszcza *Gramineae*, *Cyperaceae* i paprocie. Występują one w różnych odcinkach profilu z największym jednakże nasileniem w jego stropowej części.

Wśród paproci interesujący jest bardzo wysoki udział w dwu próbkach (z głębokości 316÷319 m i 384÷386 m) zarodników *Osmundaceae*, spotykanych jeszcze sporadycznie w kilku innych próbkach stropowych. Z roślin zielnych nielicznie występowały jeszcze *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Lycopodium*, *Selaginella* i inne. Nie mają one jednak żadnego znaczenia przy interpretacji stratygrafii profilu.

Próbki zebrane z pozostałych wierceń i odkrywek na terenie Kotliny Sądeckiej nie odbiegają charakterem florystycznym od próbek pochodzących z wiercenia nr I, można je więc uznać za równowiekowe.

Z uwagi na zły stan zachowania materiału i ubóstwo florystyczne zbadanych próbek z Kotliny Sądeckiej bliższe określenie wieku tych osadów na podstawie wyników badań palynologicznych jest bardzo trudne. Stosunkowo duży udział sporomorf z grupy *Taxodiaceae-Cupressaceae* i pozostałych rodzajów mioceńskich (*Castanea*, *Castanopsis*, *Carya*, *Pterocarya*, *Platycarya*, *Engelhardtia*, *Celtis* i *Myrica*) wskazuje na mioceński wiek osadu. Na podstawie niskiego udziału *Coniferae* — zwłaszcza *Picea* i *Tsuga*, a dużego udziału *Taxodiaceae-Cupressaceae* i innych mioceńskich rodzajów, można wykluczyć wiek plioceński badanych osadów. Z drugiej strony — brak elementu starotrzeciorzędowego, zwłaszcza grupy *Leguminosae* i *Rhus* charakterystycznej dla miocenu dolnego przemawiają za wykluczeniem wieku starszego od miocenu środkowego. Sporadyczne występowanie elementu starotrzeciorzędowego i organizmów morskich z grupy *Hystriospaeridae*, okrzemek z grupy *Discaceae* i *Wetzeliella* nie może mieć wpływu na zmianę stratygrafii. *Hystriospaeridae* występują wprawdzie w całym profilu z Nowego Sącza, z czego można by wnosić o okresowej łączności zbiornika z zatoką morską, ale wiadomo, że organizmy te są częste we fliszu karpackim i mogą w naszym profilu być na wtórnym złożu. W profilu wiercenia nr I w Nowym Sączu nie zauważono różnic w składzie florystycznym pomiędzy próbkami ze spągu i stropu, można więc cały profil uważać za jeden cykl sedymentacyjny w obrębie środkowego — górnego miocenu, co jest zgodne z wynikami badań geologicznych.

Oddział Karpacki
Instytutu Geologicznego
Kraków, ul. Grzegorzeczka 81
Instytut Botaniki PAN
Kraków, ul. Lubicz 46
Nadesłano dnia 4 kwietnia 1970 r.

PIŚMIENNICTWO

- ALEXANDROWICZ S. W. (1962) — Microfauna and Stratigraphical Position of Miocene Clays from Iwkowa and Zegocina (Western Carpathians). Bull. Acad. Pol. Sci., sér. géol. et géogr., 10, p. 16—166, nr 3. Warszawa.
- BAŁUK W. (1966) — Neogene Sediments in the Nowy Sącz Depression (External Carpathians) and their Palaeogeographical Significance. Bull. Acad. Pol. Acad. Sci., sér. géol. et géogr., 14, p. 181—186, nr 3. Warszawa.

- DOLINSKI J., JABŁOŃSKI E., KUŹNIAK W., LILPOP J. (1921) — Węgiel brunatny w Niskowej pod Nowym Sączem. Spraw. Państw. Inst. Geol., 1, p. 263—267, nr 2—3. Warszawa.
- ERDTMAN G. (1953) — An Introduction to Pollen Analysis. Waltham, Mass. USA.
- ERDTMAN G. (1960) — The acetolysis method. Svensk Botan. Tidskr., 54, (4), p. 561—564.
- FRIEDBERG W. (1906) — Młodszy miocen Galicji i jego fauna. Spraw. Komis. Fizj. Akad. Umiej., 40, p. 1—49. Kraków.
- FRIEDBERG W. (1914) — Studia nad formacją miocenią ziem polskich. Kosmos, 39, p. 15—23. Warszawa.
- SKOCZYŁASÓWNA K. (1930) — Przyczynek do znajomości miocenu Kotliny Sądeckiej. Roczn. Pol. Tow. Geol., 6 (1929), p. 50—72. Kraków.
- SKOCZYŁAS-CISZEWSKA K. (1960) — Przyczynek do znajomości strefy żegocińskiej. Acta geol. pol., 10, nr 4, p. 485—591. Warszawa.
- SZAJNOCHA W. (1903) — Atlas geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu XI. Komis. Fizj. Akad. Umiej. Kraków.
- ОЩИПКО Н. (1967) — Новосондецкая межгорная впадина (Польские флишевые Карпаты). Карп.-Бал. Геол. Ассоц., VIII Конгр., Докл. Геотект. Бельград.

Нестор ОЩИПКО, Леон СТУХЛИК

МИОЦЕН СОНДЕТСКОЙ КОТЛОВИНЫ В СВЕТЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Резюме

На основании проведенных до настоящего времени геологических исследований неогена Сондетской Котловины можно выделить следующие литофациальные элементы: глинисто-песчаные отложения с пропластками бурого угля, имеющие пресноводное происхождение, а также песчано-глинистые отложения бракичского и морского происхождения.

Пресноводные отложения были ближе изучены в скважине Новы Сонч I, где их мощность равна 540 м. Бракичские и морские отложения имеют небольшую мощность и известны до сих пор только в районе Нисковой (к 3 от Нового Сонча).

Бракичские и морские отложения большинством исследователей относятся к нижнему тортоу. Старшие пресноводные отложения, вероятно, представляют ещё верхний гелльвет. 116 образцов пресноводных отложений исследовано палинологическим методом. В сумме обозначено 82 таксона, которые разделены на три группы: *Coniferae*, миоценовые роды и формы, имеющие место в третичных и четвертичных отложениях. Довольно большое участие миоценовых родов и группы *Taxodiaceae* — *Cupressaceae* исключает возможность отнесения исследованных отложений к плиоцену. Отсутствие же элемента старшего третичного возраста указывает на возраст нестарше среднего миоцена.

Nestor OSZCZYPKO, Leon STUCHLIK

**MIOCENE OF THE NOWY SĄCZ BASIN IN THE LIGHT
OF GEOLOGICAL AND PALYNOLOGICAL STUDIES**

Summary

Clay-sand deposits with brown coal intercalations of fresh-water origin and sand-clay deposits of brackish and marine origin are lithofacial members distinguished on the basis of the previous results of the Neogene geological research carried out in the Nowy Sącz Basin.

The fresh-water deposits have especially been examined in bore hole Nowy Sącz I, where their thickness amounts to about 540 m. Brackish and marine formations of small thickness are known only from the Niskowa region, west of Nowy Sącz.

Both brackish and marine formations are referred by numerous scientists to Lower Tortonian. The older fresh-water formations represent probably still the Upper Helvetian ones. 116 samples of the fresh-water deposits have been analysed by palynological method. In general, 82 taxones have been determined and subdivided into three groups: *Coniferae*, Miocene genera, and forms found to occur in the Tertiary and Quaternary. A considerable abundance of the Miocene genera and of the group *Taxodiaceae* — *Cupressaceae* excludes the Pliocene age of the deposits examined. The lack of any earlier Tertiary elements suggests the age not older than the Middle Miocene.