

**CHRONOSTRATYGRAFIA NEOGENU POLSKI POŁUDNIOWEJ  
(PÓLNOČNA CZĘŚĆ PARATETYDY CENTRALNEJ)  
NA PODSTAWIE BADAŃ PALEOBOTANICZNYCH**

UKD 551.782.022.2:561.016.1+581.331.2:561.42/.5(438—13)

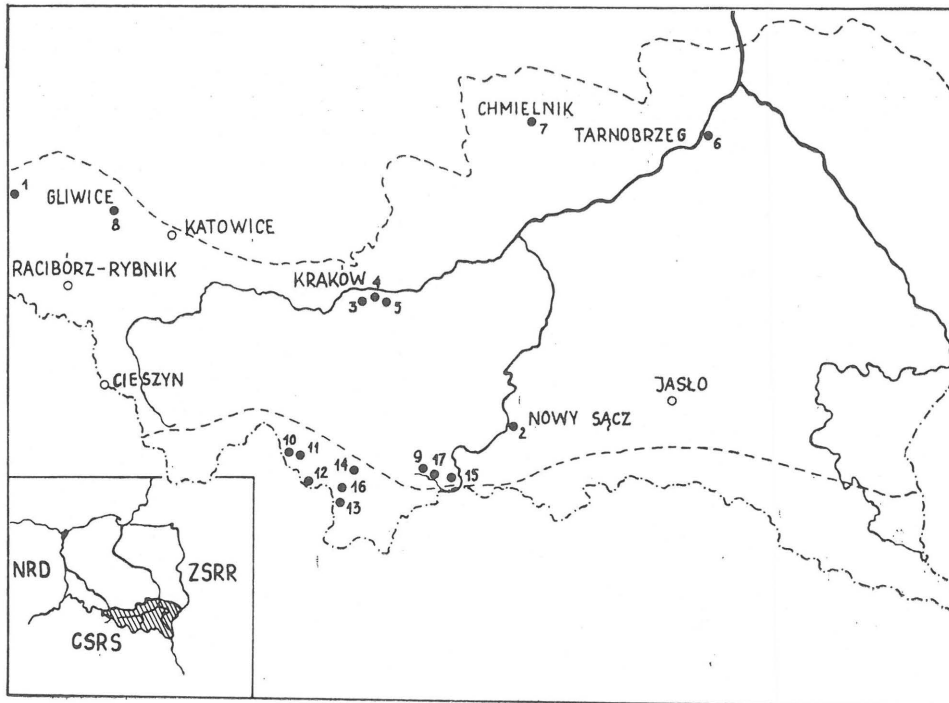
Stratygraficzny podział utworów neogeńskich na obszarze Tetydy i Paratetydy był przez długi czas niejednorodny. Pierwsze wzmianki o konieczności ujedynoliczenia, a jednocześnie unowocześnienia podziału stratygraficznego neogenu na tym obszarze pojawiły się przed ponad 20 laty (16). Od tego czasu ukazało się wiele publikacji na ten temat. Kolejne osiągnięcia podsumowywano w grupach roboczych na międzynarodowych kongresach, organizowanych przez Regionalny Komitet dla Stratygrafii Neogenu Śródziemnomorskiego w latach: 1969 (Budapeszt), 1971 (Lyon) i 1975 (Bratysława). Natomiast ostateczne wyniki publikowano w wydawnictwie „Chronostratigraphie und Neostatotypen”. Ukazało się dotychczas pięć tomów tego wydawnictwa, omawiających poszczególne piętra neogenu: Egerien, Eggenburgien, Ottnangien, Karpatien i Sarmatien. Niestety dane paleobotaniczne z obszaru Polski nie są w nich należycie uwzględnione. To nasunęło konieczność pewnych uzupełnień, co jest tematem niniejszego artykułu, który m.in. zwraca też uwagę na konieczność dalszych badań paleobotanicznych osadów neogeńskich z obszaru Polski Południowej, datowanych dotychczas tylko faunistycznie.

ZARYS PALEOGEOGRAFII

Omawiany obszar obejmuje północną część Paratetydy Centralnej w granicach Polski Południowej, a więc Karpaty Zachodnie, zapadlisko przedkarpackie na północ od łuku Karpat po południowe obrzeżenie Gór Świętokrzyskich, Kotlinę Śląsko-Raciborską na północ od Bramy Morawskiej i wschodnią część przedgórzia Sudetów (ryc. 1).

W Karpatach badano paleobotanicznie osady dużych, śródgórskich basenów sedimentacyjnych Kotliny Nowosądeckiej i Orawsko-Nowotarskiej. Z obszarów na północ od łuku Karpat materiały paleobotaniczne pochodzą z basenu sedimentacyjnego w okolicach Krakowa (Śwoszowice, Wieliczka, Gdów) oraz z zagłębia siarkowego, położonego bardziej na wschodzie, w rejonie Tarnobrzega. Z północnego brzegu Paratetydy Centralnej jest znana flora kopalna okolic Chmielnika, na południowym obrzeżu Gór Świętokrzyskich. W zachodniej części omawianego obszaru badano osady floroosadne ze Starych Gliwic i Kotliny Śląsko-Raciborskiej na przedpolu Sudetów.

Badania paleobotaniczne objęły prawie wyłącznie osady lądowe i ślodkałowodne. Osady te, pod względem



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk flor neogeńskich w Polsce Południowej.

--- maksymalny zasięg Paratetydy według R. Ney i in. (8). 1 — Twardawa, 2 — Nowy Sącz, 3 — Swoszowice, 4 — Wieliczka, 5 — Zatoka Gdowska, 6 — Tarnobrzeg, 7 — Chmielnik, 8 — Stare Gliwice, 9 — Huba, 10 — Lipnica Wielka, 11 — Lipnica Mała, 12 — Chyżne, 13 — Koniówka, 14 — Czarny Dunajec, 15 — Krościenko, 16 — Domański Wierch, 17 — Mierna.

stratygraficznym można często korelować z osadami morskimi i brakicznymi, datowanymi na podstawie faunistycznej.

Paleogeograficzny rozwój badanego obszaru był ściśle związany z transgresjami i regresjami morza miocénskiego Paratetydy, które kształtowały układ lądów i zatok w całym neogenie. Za R. Neyem (8) przyjęto następujący zarys paleogeografii obszaru Polski Południowej w neogenie. Pierwsza neogeńska transgresja morska nastąpiła w egerianie. Morze wkroczyło od zachodu przez Bramę Morawską i zalało tylko niewielkie obszary na przedgórzcu Sudetów. Z tego okresu pochodzą nieliczne, zbadane palinologicznie, próbki tufów z okolic Jawora (J, Raniecka-Bobrowska, inf. ustna).

Transgresja morska w eggenburgianie objęła swoim wpływem tylko najbardziej południowo-wschodnią część omawianego obszaru. Morze dopiero w górnej części tego piętra dotarło do granic Polski i sięgnęło wtedy od Ukrainy po Kotlinę Jasielsko-Krośnieńską. Z tego okresu brak danych paleobotanicznych.

W odtłnnganie transgresja morska w granicach Polski była również niewielka. Morze w postaci stonkcowo wąskiej zatoki, wydłużającej się w kierunku zachodnim, sięgało poprzez Kotlinę Jasielsko-Krośnieńską po basen nowosądecki, a prawdopodobnie i w okolicy Nowego Targu. Z tego okresu nie mamy osadów zbadanych pod względem florystycznym.

Dalsze różnicowanie się basenów sedimentacyjnych i znaczny rozwój zapadliska przedkarpackiego nastąpiło w karpatianie. Zatoka morska, wkraczająca na te tereny od wschodu, wydłuża się w kierunku zachodnim poprzez Kotlinę Jasielsko-Krośnieńską, Kotlinę Nowosądecką aż do zachodnich brzegów Kotliny Orawsko-Nowotarskiej. Jednocześnie basen ten rozszerza się w kierunku północnym, a od zachodu, z obszaru Moraw, morze wlewa się na teren Śląska, gdzie formuje się zachodnia część zapadliska przed-

Fig. 1. Location of Neogene floral localities in southern Poland.

--- margin of the Paratethys, maximum extent (after R. Ney et al. — 8).

karpackiego. Granicę między dwoma częściami zapadliska tworzył tzw. rygiel krakowski, który zaznaczył się jako wyniesiony element strukturalno-morfologiczny. Danych paleobotanicznych z tego piętra neogenu dostarczyły osady z Kotliny Nowosądeckiej (13, 6) oraz z okolic Twardawej, na przedpołu wschodniej części Sudetów (15).

Na początku dolnego badenianu zaznaczyła się dalsza aktywizacja morza miocénskiego. Po kolejnej transgresji Paratetydy, z zachodniej Ukrainy od wschodu i od południowego zachodu z Moraw, nastąpiło połączenie obu zatok. W tym też czasie morskie wody basenu wewnętrznego przelały się ku północy na obszar przedpołu zapadliska przedkarpackiego, tworząc basen zewnętrzny. Na początku badenianu nastąpiło również rozszerzenie zasięgu basenu wewnętrznego ku południowi, morze sięgało w głąb całych Karpat, przekraczając zasięg osadów karpatianu, a nawet dolnego miocenu. Na tak dużym obszarze zalany wodami rozległego morza badeńskiego, odbywała się wzmoczona sedimentacja osadów morskich i brakicznych, a na terenach nie zajętych przez morze i w wysłodzonych zbiornikach wodnych powstają osady lądowe i słodkowodne ze szczątkami roślin. Nieco później, w końcowej fazie badenianu dolnego, rozpoczęła się sedimentacja osadów chemicznych. Z tego okresu pochodzą flory kopalne ze Swoszowic (1, 2), Wieliczki (22—24), Zatoki Gdowskiej (5) i z Tarnobrzega (10).

Kolejna transgresja morska, podczas której nastąpiło dalsze przesunięcie ku północy południowego brzegu Paratetydy, odbyła się w górnym badenianie. W tym czasie, prawdopodobnie na skutek wydzwignięcia się rygla krakowskiego, nastąpiło ponowne rozdzielenie basenu zapadliska przedkarpackiego na część wschodnią i zachodnią. Osady zbadane paleobotanicznie pochodzą z południowo-zachodnich krańców basenu wschodniego (Kotlina Orawsko-Nowotarska; 12) z jego obrzeży zachodnich (Wieliczka; 22—24, Zatoka Gdowska; 5) i północnych, z okolic Tarnobrzega (10).

W dolnym sarmatianie nastąpiła ostatnia transgresja morza miocénskiego na obszarze Polski Południo-

wej. Początkowo istniało jeszcze połączenie między wschodnim i zachodnim basenem zapadliska przedkarpackiego. We wschodniej części zapadliska morze rozlewa się daleko ku północy, sięgając w rejon Lublina, jednocześnie następuje oddzielenie się tej części od basenu zachodniego, spowodowane wymiesieniem tzw. rygla krakowskiego. Pod koniec sarmatianu dolnego morze stopniowo wycofuje się na wschód. Na południu, w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej trwa nadal sedimentacja osadów słodkowodnych.

Z północnego brzegu Paratetydy Centralnej (południowe obrzeżenie Gór Świętokrzyskich) pochodzi z tego okresu makroskopowa flora kopalna okolic Chmielnika (26, 27). Z zachodniej, oddzielonej części zapadliska przedkarpackiego, zostały zbadane paleobotanicznie osady ze Starych Głiwic (9, 20).

W górnym sarmatianie morze definitywnie ustępuje z obszaru Polski Południowej. W młodszych okresach neogenu odbywała się wyłącznie akumulacja osadów lądowych i słodkowodnych. Były one badane paleobotanicznie na obszarze Kotliny Orawsko-Nowotarskiej. Pannonian jest reprezentowany w osadach z Czarnego Dunajca i Konówki (12). Pontian reprezentują stropowe poziomy profilów z Czarnego Dunajca i Konówki oraz osady z Krościenka (17) i Domańskiego Wierchu (25, 11). Do dacianu należą poziomy florystyczne w profilach z Domańskiego Wierchu, Krościenka i Mizernej I (18, W. Szafer, J. Oszastr 1964, 11) a najmłodsze ogniwo pliocenu — romanian — wyróżniono na podstawie badań paleobotanicznych w Mizernej I/II i Mizernej II (18, W. Szafer, J. Oszastr 1964).

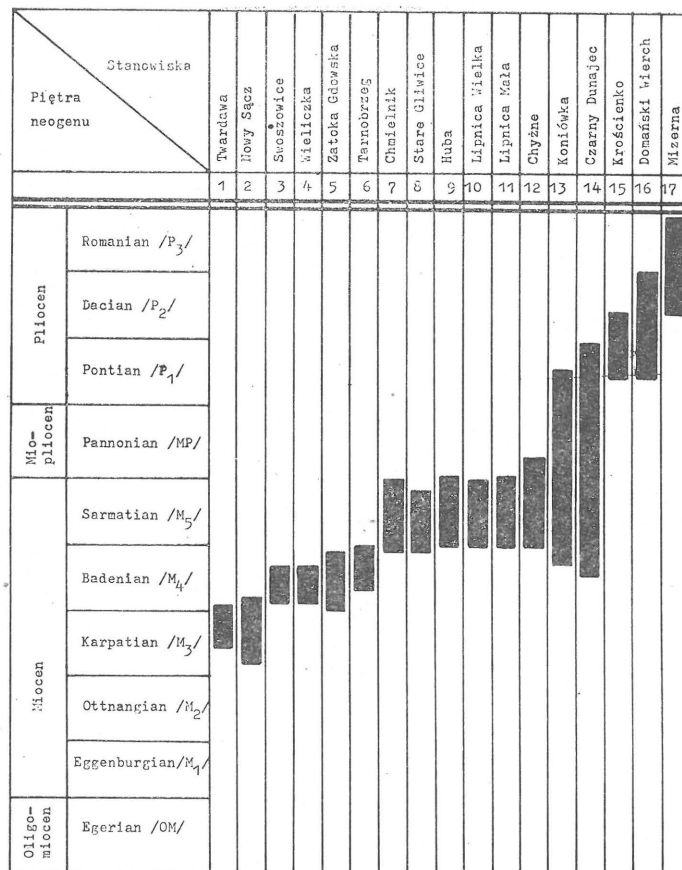
#### OPIS STRATOTYPÓW NA PODSTAWIE WYNIKÓW BADAŃ PALEOBOTANICZNYCH

Na rycinie 2 przedstawiono zasięgi neostratotypów dla neogenu Polski Południowej. Zestawiono na niej ważniejsze stanowiska, z których osady badano metodami paleobotanicznymi. Brak — jak dotychczas — danych florystycznych dla najstarszych ogniwi miocenu i przejścia oligocenu do miocenu nie pozwala na określenie neostratotypów egerianu (OM), eggenburgianu (M<sub>1</sub>) i otnngianu (M<sub>2</sub>). Można było natomiast scharakteryzować pod względem florystycznym młodsze stratotypy, od karpatianu (M<sub>3</sub>) po romanian (P<sub>3</sub>) — najmłodsze ogniwo pliocenu.

Karpatian był jeszcze okresem o mało zróżnicowanej roślinności w obrębie północnej części Paratetydy Centralnej. W spektrach pyłkowych profilu z Nowego Sącza (N. Oszczytko, L. Stuchlik 1974) przeważają sporomorfy typowo miocenijskich taksów, jak *Carya*, *Castanea-Castanopsis*, *Celtis*, *Engelhardtia*, *Myrica*, *Platycarya* i inne. Mały był udział rodzajów występujących również w czwartorzędzie. Charakterystyczna jest duża frekwencja w próbkach ze stropu profilu ziarn pyłku *Engelhardtia* i *Platycarya*. Dużą rolę odgrywa grupa *Taxodiaceae-Cupressaceae*, co świadczy o masowym występowaniu lasów bagiennych na tym terenie w karpatianie. Potwierdzają to również liczne szczątki makroskopowe znalezione w profilu z Nowego Sącza (6). Element starotrzejczorzędowy (*Gleicheniaceae*, *Sapotaceae*, *Symplocaceae*), który miał duże znaczenie na obszarze słowackiej części Karpat Zachodnich (14) — na północ od łuku Karpat występował tylko sporadycznie.

Spektra pyłkowe drugiego profilu z tego okresu, z okolic Twardawej na przedpolu Sudetów, w zachodniej części omawianego obszaru (15), są znacznie uboższe, ale składem florystycznym nie odbiegają od spektrów z Kotliny Nowosądeckiej. Cechą charakterystyczną jest duży udział ziarn pyłku *Alnus*, zwłaszcza czteroporowych oraz stosunkowo dużo *Engelhardtia* i *Ulmaceae*.

Klimat w okresie karpatianu był umiarkowanie ciepły do subtropikalnego, wilgotny i jednolity na całym badanym obszarze. Roślinność na północ od łuku Karpat, w obrębie północnej części Paratetydy Centralnej, miała charakter bardziej u-



Ryc. 2. Chronostratygrafia neogenu w Polsce Południowej.

Fig. 2. Chronostratigraphy of the Neogene in southern Poland.

miarkowany niż w jej środkowej części, w basenie południowosłowackim, gdzie zaznaczył się wyraźny udział elementów tropikalnych i subtropikalnych, m.in. Lauraceae, Leguminosae, Myricaceae, Nyssaceae.

W badenianie, na obszarze Paratetydy Centralnej, była już bardziej zróżnicowana roślinność. Zaczynają się zarysowywać trzy odrębne prowincje geobotaniczne: na południu prowincja góraska, obejmująca Karpaty Zachodnie, na północnym brzegu Paratetydy prowincja nizinna — środkowoeuropejska i na zachodzie prowincja południowo-zachodnio-europejska, której wschodnia granica sięgała po Bramę Morawską. Z Polski są znane flory kopalne badenianu ze Swoszowic (1, 2), Wieliczki (22—24), i Zatoki Gdowskiej (5) oraz górnobadenkie flory z Kotliny Orawsko-Nowotarskiej (12) i z okolic Tarnobrzega (10).

Dolnobadenkie flory ze Swoszowic, Wieliczki i Zatoki Gdowskiej charakteryzują się dużym udziałem elementów ciepłolubnych, m.in. z rodziny Lauraceae i Mastixioideae, a mianowicie: *Mastixia amygdalaeformis* (v. Schlot.) Kirhh., *Mastixiocarpum limnophilum* (Ung.) Kirhh. Obecne są także elementy starotrzejczorzędowe, jak: *Spacridicarpum* cf. *mudense* Chandler, *Eurya stigmosa* (Ludw.) Mai oraz *Sparganium* cf. *camenzianum* Kirhh. (4, 5). Flora z Wieliczki jest zaliczana do ostatniej fazy flor ciepłolubnych, tzw. mastixiowych w neogenie (7, 3). Cechą charakterystyczną flor dolnego badenianu jest ponadto mały udział Coniferae. Jest to jedna z cech różniących roślinność przedgórze karpackiego od szaty roślinnej Karpat, w obrębie których w tym okresie rośliny szpilkowe przeważały nad okrytozależkowymi.

Górny badenian w profilach karpaccich z Kotliny Orawsko-Nowotarskiej (12) charakteryzuje się dużym udziałem roślin szpilkowych, w tym także z rodziny Abietaceae. Ustępują natomiast elementy ciepłolubne, jak *Castanea-Castanopsis*, Cyrrillaceae i *Platycarya*. Stosunkowo dużą rolę odgrywała *Engelhardtia*. Cechą charakterystyczną diagramów pyłkowych górnego badenianu Karpat jest wysoki udział ziarn pyłku *Alnus*, zwłaszcza *Alnus* typ *kefersteini*, oraz stały wzrost udziału rodzajów arktyczno-trzeciorzędowych i roślin zielnych, zwłaszcza Cyperaceae i Gramineae.

Flora badenianu górnego z północnego brzegu Paratetydy Centralnej z okolic Tarnobrzegu (10) ma wiele cech wspólnych z dolnobadeńskimi florami okolic Krakowa. Uderza przede wszystkim jej duże zróżnicowanie florystyczne i zdecydowana przewaga Angiospermae nad Gymnospermae. Znaczny był udział krzewów w ówczesnej szacie roślinnej. Klimat badenianu był w Polsce Południowej umiarkowanie ciepły, bardziej wilgotny w Karpatach i nieco suchszy na północnym wybrzeżu Paratetydy.

Roślinność sarmatianu w Polsce Południowej można już wyraźnie zaliczyć do trzech różnych prowincji geobotanicznych. Z prowincji górskiej — karpacciej — pochodzą opracowane palinologicznie flory z Kotliny Orawsko-Nowotarskiej (21, 12), z prowincji nizinnej — północnej — pochodzi flora liściowa z okolic Chmielnika na południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (26, 27), a z prowincji zachodniej — flora ze Starych Gliwic (9, 19).

Sarmacka flora z północnego brzegu Paratetydy Centralnej z okolic Chmielnika nawiązuje jeszcze wyraźnie do górnobadeńskiej roślinności z okolic Tarnobrzegu. Jest ona młodsza tylko o jedno ogniwo i składa się z podobnych zbiorowisk roślinnych, które musiały przetrwać na tym obszarze od badenianu po dolny sarmatian. Cechą charakterystyczną tej flory jest duży udział form drobnolistnych, tzw. liści typu Leguminosae. Przeważały arktyczno-trzeciorzędowe drzewa i krzewy zrzucające liście na zimę. Najpospolitsze były rodzaje: *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carya*, *Castanea*, *Fagus*, *Liquidambar*, *Parrotia*, *Populus*, *Ulmus* i *Zelkova*, licznie reprezentowane również w spektrach pyłkowych profilu z Tarnobrzegu. W obu florach Angiospermae zdecydowanie przeważają nad Gymnospermae. W porównaniu do dolnobadeńskich flor ze Swoszowic i Wieliczki flora z okolic Chmielnika ma niski udział elementów bardziej ciepłolubnych, brak w niej całkowicie przedstawicieli rodzin Lauraceae i Symplocaceae.

Zbliżona do flory okolic Chmielnika jest sarmacka flora prowincji zachodniej, ze Starych Gliwic, z równie dużym udziałem gatunków drobnolistnych. Wspólnymi taksonami są: *Acer tricuspidatum* Bronn, *Alnus ceropiaefolia* (Ett.) Berger., *Castanea atavica* Ung., *Hemiptelea aff. davidii* Planch., *Liquidambar europaea* A. Br., *Pterocarya paradisiaca* (Ung.) Ilińska, *Ulmus angustissima* Andreánszky, *U. plurinervis* Ung., *Zelkova zelkovaefolia* (Ung.) Bůžek et Kotlaba inn. Różnią się one przede wszystkim dużym udziałem we florze ze Starych Gliwic roślin szpilkowych i obecnością elementu ciepłolubnego (rodzaje *Laurocarpum* i *Symplocos*). Różnice te były zapewne wynikiem położenia geograficznego obu flor. Flora gliwicka, leżąca w obrębie zachodniej części zapadliska przedkarpacciego, nawiązuje obfitością Coniferae do roślinności prowincji górskiej. Z drugiej strony reprezentowany w niej element subtropikalny wskazuje na powiązania z prowincją południowo-zachodnio-europejską.

Flora sarmacka z prowincji górskiej została zbadana palinologicznie w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej w profilach z Czarnego Dunajca i Koniówki (12), z Huby koło Czorsztyna (11), z Lipnicy Małej, Lipnicy Wielkiej i Chyżnego (21). Są to flory jeszcze bogate w element trzeciorzędowy, który w spektrach pyłkowych osiąga wartości do 50%. Panującymi zbiorowiskami roślinnymi były wielogatunkowe lasy miesane z dużym udziałem drzew szpilkowych. W wyższych położeniach przeważały lasy szpilkowe sosnowo-świerkowe z *Tsuga*, a sa-

me doliny zajęte były jeszcze w dalszym ciągu przez cyprysnikowe lasy bagienne, które stopniowo zaczynały ustępować. Klimat sarmatianu był umiarkowanie ciepły, suchszy aniżeli w okresach poprzednich.

Pannonian — piętro miocenoceńskie, zostało florystycznie scharakteryzowane tylko w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej, w profilach z Czarnego Dunajca i Koniówki (12), nie można więc mówić o zróżnicowaniu roślinności w poszczególnych prowincjach geobotanicznych, które niewątpliwie istniały również w tym czasie, podobnie jak w badenianie i sarmatianie. Zniknęło wiele roślin miocenoceńskich, a przede wszystkim stracił na znaczeniu cyprysnikowy las bagienno, typowe miocenoceńskie zbiorowisko roślinne. W spektrach pyłkowych pannonianu zaznacza się przewaga roślin czwartorzędowych nad trzeciorzędowymi, znaczny wzrost udziału świerka i roślin zielnych. Typ ziarn pyłku *Alnus* wskazuje również na miocenoceński charakter tego okresu. Podczas gdy w starszych piętrach, zwłaszcza w sarmatianie, wśród ziarn pyłku *Alnus* dominował typ *kefersteini*, w odcinkach profili odpowiadających pannonianowi ten typ pyłku zanika całkowicie, rodzaj *Alnus* reprezentuje typ *incana-glutinosa*. Rodzaje *Carya*, *Engelhardtia*, *Nyssa*, przedstawiciele Cyrrillaceae, Leguminosae i Oleaceae, osiągające swoje maksimum w starszych odcinkach profili Czarny Dunajec i Koniówka odpowiadających badenianowi i sarmatianowi, w pannonianie występują tylko sporadycznie. Brak ziarn pyłku *Aralia*, *Decodon*, *Parthenocissus*, *Platycarya*, *Staphyllea*, *Symplocos* i Sterculiaceae. Klimat pannonianu był na tym obszarze nieustabilizowany, zbliżony do umiarkowanego, z ciepłymi oscylacjami, stosunkowo suchy.

Najniższe piętro pliocenu — pontian, charakteryzuje się w diagramach pyłkowych przewagą sporomorf roślin czwartorzędowych nad trzeciorzędowymi. Główny zrąb flory tworzą rodzaje holarktyczne. Panujące były lasy sosnowo-świerkowe, a w dolinach rzek lasy podmokłe z *Alnus*. Jeszcze bardziej wzrosło znaczenie roślin zielnych, z których dużą rolę odgrywały Cyperaceae, Gramineae i Polypodiaceae. Z tego piętra zostały zbadane florystycznie osady ze stropowych części profili z Czarnego Dunajca i Koniówki (12) oraz z Krościenka w rejonie Pienin (17). We florach tych, poza przeważającym udziałem drzew szpilkowych, dość licznie występowały drzewa liściaste, reprezentujące element holarktyczny (*Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Salix* i *Tilia*). Rodzaje typowo miocenoceńskie (*Aralia*, *Nyssa*, *Rhus*, *Symplocos*) są spotykane tylko w postaci pojedynczych ziarn pyłku. W diagramach sumarycznych element trzeciorzędowy osiąga wartości do około 30%. Klimat pontianu był umiarkowany, suchy.

Flora środkowo-pliocenoceńskiego piętra dacianu jest znana z trzech stanowisk w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej: Krościenko (11), Domański Wierch (25, 11) i Mizerza (18, W. Szafer, J. Oszastr 1964). Flory te charakteryzują się dalszym zanikaniem elementu trzeciorzędowego, drzewa liściaste wyraźnie ustępują szpilkowym, z których sosna i świerk tworzą zwarte lasy z domieszką *Tsuga* i *Sciadopitys*. Z drzew liściastych pozostały prawie wyłącznie rodzaje dzisiejszej strefy umiarkowanej. Dużą rolę odgrywały rośliny zielne, osiągające w spektrach pyłkowych wartości do 40%. Piętro to ma wyraźnie cechy intrapliocenoceńskiego wahnięcia chłodnego (18). Klimat był umiarkowany do umiarkowanie chłodnego, dość wilgotny.

Najmłodsze piętro pliocenu, romanian, zostało zbadane florystycznie tylko w profilu z Mizerzy (Mizerza I/II i Mizerza II; 18). W tym okresie nastąpiło ocieplenie klimatu i powróci niektórych rodzajów ciepłolubnych, jak *Aesculus*, *Corylus*, *Fagus*, *Juglans*, *Liriodendron*, *Magnolia*, *Styrax*, *Vitis* i inne. W spektrach pyłkowych dominują w dalszym ciągu ziarna pyłku drzew szpilkowych: *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Tsuga*, z niewielką domieszką Cupressaceae i *Sciadopitys*. Z drzew liściastych najliczniej



występowały *Carya*, *Pterocarya*, *Quercus*, *Tilia* i *Ulmus*, sporadycznie towarzyszyły im *Carpinus*, *Nyssa*, *Ostrya* i inne. Lasy były rzadkie, mieszane, z dużym udziałem drzew liściastych oraz dużą ilością krzewów, należących do rodzajów *Crataegus*, *Cornus*, *Prunus*, *Rosa* i *Vitis*. Przypominały one współczesne niskie lasy i zarośla pontyjskie. W wyższych położeniach górskich rozpowszechnione były lasy szpilkowe. Klimat tego okresu był umiarkowanie ciepły do umiarkowanego, dość suchy.

#### LITERATURA

- Ilinskaja I. A. — Tortonskaja flora Swoszowice i pliocenowyje flory Zakarpatia. Paleontol. Zurn. 1962 nr 3.
- Ilinskaja I. A. — Tortonskaja flora Swoszowice. Trudy Bot. Inst. Komarowa AN SSSR, ser. 8, Paleobot. 1964 nr 5.
- Knobloch E., Kvaček Z. — Miozäne Blätterflora vom Westrand der Böhmisches Masse. Rozp. Ústavu Geol. 1976 nr 42.
- Łańcucka-Środoniowa M. — Stan badań paleobotanicznych nad mioceniem Polski południowej. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1963 z. 2.
- Łańcucka-Środoniowa M. — Tortonian flora from the „Gdów Bay” in the south of Poland. Acta Palaeobot. 1966 nr 1.
- Łańcucka-Środoniowa M. — Macroscopic plant remains of the fresh water Miocene of the Nowy Sącz Basin (Western Carpathians, Poland). Ibidem 1979.
- Mai H. D. — Die Mastixioideen-Flora im Tertiär der Oberlausitz. Paläontolog. Abhandl. Abt. 1964 nr 1.
- Ney R., Burzewski W. i in. — Zarys paleogeografii i rozwoju litologiczno-facjalnego utworów miocenu zapadliska przedkarpackiego. Pr. Geol. Komis. Nauk. Geol. PAN Oddz. w Krakowie 1974 nr 82.
- Oszast J. — Analiza pyłkowa iłów tortońskich ze Starych Gliwic. Monogr. Botan. 1960 nr 1.
- Oszast J. — Miocenska roślinność złoza siarkowego w Piasecznie koło Tarnobrzega. Acta Palaeobot. 1967 nr 1.
- Oszast J. — The Pliocene profile of Domański Wierch near Czarny Dunajec in the light of palynological investigations (Western Carpathians, Poland). Ibidem 1973 nr 1.
- Oszast J., Stuchlik L. — Roślinność Podhala w neogenie. Ibidem 1977 nr 1.
- Oszczypko N., Stuchlik L. — Miocen śród-kowodny Kotliny Sądeckiej. Wyniki badań geologicznych i palinologicznych. Ibidem 1972 nr 2.
- Pländerova E. — Palynologische Charakteristik der Karpatischen Serie. Chronostratigraphie und Neostatotypen, M<sub>3</sub> Karpatien. 1967.
- Raniecka-Bobrowska J. — Trzeciorzęd obszaru kaolinowego Przedgórze Sudetów w świetle badań paleobotanicznych. Arch. Inst. Geol. 1973.
- Seneš J. — Kritické poznámky k stratotypom oligocénu a miocénu a k otázke neostatotypov. Geol. Sborník SAV 1958 nr 1.
- Szafer W. — Flora pliocenska z Krościenka nad Dunajcem. Rozpr. PAU 1945 nr 6.
- Szafer W. — Pliocenska flora okolic Czorsztyna i jej stosunek do plejstocenu. Pr. Inst. Geol. 1954.
- Szafer W. — Miocenska flora ze Starych Gliwic na Śląsku. Ibidem 1961 t. 33.
- Szafer W., Oszast J. — The declines of Tertiary plants before the time of maximal glaciation in the West Carpathians. Reports of the VI th Intern. Congr. on Quaternary, Palaeobot. Sect. 1961.
- Tran Dinh Nghia — Palynological investigations of Neogene deposits in the Nowy Targ — Orawa Basin (West Carpathians, Poland). Acta Palaeobot. 1974 nr 2.
- Zabłocki J. — Tertiäre Flora des Salzlagers von Wieliczka. Erster Teil. Acta Soc. Botan. Pol. 1928 nr 2.
- Zabłocki J. — Tertiäre Flora des Salzlagers von Wieliczka. Zweiter Teil. Ibidem 1930 nr 2.
- Zabłocki J. — Flora kopalna z Wieliczki na tle ogólnych zagadnień paleobotaniki trzeciorzędowej. Ibidem.
- Zastawniak E. — Pliocene leaf flora from Domański Wierch near Czarny Dunajec (Western Carpathians, Poland). Acta Palaeobot. 1972 nr 1.
- Zastawniak E. — Die Blätterflora der sarmatischen Sedimente des südlichen Randgebietes des Heiligenkreuzgebirge (Góry Świętokrzyskie, Mittel-Polen). Chronostratigraphie und Neostatotypen, M<sub>3</sub> Sarmatien, 1974.
- Zastawniak E. — The Sarmatian leaf flora from the southern margin of the Holy Cross Mts. (South Poland). Pr. Muzeum Ziemi 1979.

#### SUMMARY

The article presents floristical characteristic of the stratotypes of the Neogene in south Poland, based on paleobotanical studies. Palaeogeographic development of the Carpathian Foredeep and the development of the vegetation from Karpatian till Romanian have been described. There are no paleobotanical evidence for the older, Egerian, Eggenburgian and Otnangian stages.

The Karpatian flora from the profiles in the Nowy Sącz Basin and at Twardawa in the Sudetic foreland is characterized by a high participation of typical Miocene sporomorphs as well as pollen grains of *Pinus* and *Taxodiaceae-Cupressaceae*.

The Lower Badenian is represented by the floras from Wieliczka, Swoszowice and Gdów Bay. It is characterized by a considerable participation of thermophilous elements and marked predominance of Angiospermae over Gymnospermae. In the Upper Badenian flora from the Nowy Targ-Orawa Basin, a remarkable change in the vegetation could be recognized. It is expressed by a predominance of conifers over angiosperms and successive decline of more thermophilous elements. Remarkable is a high participation of pollen of *Alnus kefersteinii* type. Somewhat different is the Upper Badenian flora from the vicinity of Tarnobrzeg, at northern margin of the Paratethys. It is characterized by the predominance of angiosperms over gymnosperms and high proportion of shrubs in the vegetation cover.

The vegetation of Sarmatian can be assigned to 3 different geobotanic provinces. The vegetation of the mountain province of the Western Carpathians, represented by the floras of the Nowy Targ-Orawa Basin is more or less uniform. In the forests, conifers were prevailing over angiosperms. In the flora of the vicinity of Chmielnik, which belongs to north-European lowland province, angiosperms — with large proportion of small leaf elements — distinctly prevail over the gymnosperms. In the flora of Stare Gliwice, which belongs to the west-European province, the Gymnospermae prevail over the Angiospermae and the increasing of more thermophilous elements can be recognized.

Younger Pliocene floras have been studied in the Nowy Targ-Orawa Basin. In the Pannonian floras, the Tertiary genera and plant communities decrease in number and some of them disappear at all. In the pollen spectra of the Pontian stage, sporomorphs Quaternary genera distinctly prevail over the Tertiary ones and the share of the NAP group increases. A further decrease of Tertiary elements at the advance of NAP pollen can be recognized in pollen spectra of the Dacian floras from Domański Wierch, Krościenko and Mizerna I. The youngest Pliocene stage — Romanian — is represented only by the flora at Mizerna I/II and Mizerna II. Conifer forests were predominating in the mountains, while at lower altitudes loose, mixed deciduous forests were developed, with high participation of shrubs in the undergrowth. Some recurrence of more thermophilous genera could be recognized here.

Translated by the author