Trzy rośliny nowe dla flory miocénskiej Polski

Three Plants new to the Miocene Flora of Poland

M. WAŚ

W Starych Gliwicach na Górnym Śląsku są eksploatowane w odkryw-
kach miocénskie ily. Zawierają one zarówno bogatą florę, jak i faunę.
Flora ta jest przedmiotem badań prof. W. Szafera, fauna zaś, wska-
zująca na tortoński wiek osadów, została już opracowana przez W.
Kracha (1954).

W roku 1954 z wyszlamowanego detritusu roślinnego wydobyto obok
wielu innych szczątki trzech rzadkich trzeciorzędowych roślin, nie zna-
nych dotychczas z Polski, a mianowicie:

Abies sclereidea Mädlér,

Ginkgo adiantoides (Ung.) Heer

i *Viscophyllum pliocaenicum* (Engelhardt) Mädlér.

Profesorowi Szaferowi dziękuję za powierzenie mi ich do opra-
cowania.

1. *Abies sclereidea* Mädlér

W tortońskiej florze Starych Gliwic występują dość licznie szczątki
należące do rodzaju *Abies*. Są to odłamki drewna lub łuski szyszek,
bądź też szpilki. Stan zachowania tych ostatnich jest tak dobry, że po od-
powiednim spreparowaniu można było zbadać ich anatomię, a zwłaszcza
rozpoznać interesujące szczegóły w budowie skórki.

Wśród wyszlamowanych szpilek, należących bez wątpienia do paru
gatunków, znaleziono sześć, które należą do wymarłej *Abies sclereidea*
Mädlér.

Gatunek *A. sclereidea* został opisany przez K. Mädlera (1939) z plio-
céńskich osadów we Frankfurcie nad Menem. Po upływie 13 lat A.
Strauss (1952) znalazł go ponownie w pliocénskich osadach z miej-
scowości Willershausen.

Odkrycie *A. sclereidea* w Starych Gliwicach w roku 1954 jest więc
z kolei trzecim jej stanowiskiem w ogóle, zaś na terenie Polski pierw-
szym.

Morfologia szpilek. Szpilki *Abies sclereidea* są najczęściej proste, czasem lekko szablasto wygięte, wąskie i zazwyczaj cienkie. Na szczycie są one zaokrąglone, rzadziej nieco wcięte. Brzegi ich zbiegają łagodnie ku nasadzie tworząc kąt około 25° . Sama nasada jest prawie równowąska, na około 1 mm długa i 0,4 mm szeroka. Długość szpilek zmierzono tylko na dwóch nie uszkodzonych okazach, z których jeden miał 15, drugi 19 mm. Szerokość mierzona w najszerszej środkowej części szpilki waha się w granicach od 1,2 do 2,2 mm.

Budowa skórki. Komórki skórki górnej powierzchni szpilki są wąskie, długie, prostokątne. Wszystkie ich ściany są proste, lekko zgrubiałe. Brak tu zupełnie szparek, które znajdują się wyłącznie na dolnej, słabiej skutynizowanej stronie szpilki. Umieszczone są one w dwóch szerokich pasach po obu stronach środkiem przebiegającego nerwu. Pasy te mają swój początek tuż powyżej nasady szpilki, łączą się zaś z sobą pod jej szczytem. Każdy z nich składa się z 4 — 6 blisko obok siebie leżących rzędów szparek, których otwory są równoległe do długości szpilki. Skórka na brzegu dolnej powierzchni szpilki jest pozbawiona szparek. Tutaj komórki są wąskie, długie, o błonach lekko falistych, słabo skutynizowanych. Ich oś dłuższa jest równoległą do osi szpilki. Pozbawiona aparatów szparkowych jest również skórka położona na nerwie z wiązką sitowo-naczyniową. Komórki tej części szpilki są podobne zarówno kształtem, jak i wielkością do tych, które występują na brzegach, z tą jednak różnicą, że nie posiadają one ścian falistych, lecz proste.

W skład budowy aparatu szparkowego wchodzi prawie zawsze 6 komórek, mianowicie: dwie komórki szparkowe i cztery przyszparkowe, w tym dwie boczne, a dwie biegunowe. Komórki szparkowe otaczające prostokątny otwór szparkowy są wydłużone, silnie skutynizowane, połączone na końcach krótkim i wąskim klinowatym łącznikiem. Szczególnie silnie skutynizowane są ich błony przylegające do samego otworu szparki.

Komórki szparkowe otoczone są dwoma większymi od nich komórkami przyszparkowymi bocznymi, o błonach o wiele mniej skutynizowanych. Trójkątne w widoku z góry komórki przyszparkowe biegunowe są jak gdyby wcisnięte między komórki boczne przyszparkowe i szparkowe, tak że dochodzą do samego otworu szparkowego. Błony ich są słabo skutynizowane.

Opisana tu budowa aparatów szparkowych zgadza się z obserwacjami, których dokonał K. Mä d l e r (1939).

Sklereidy i przewody żywiczne. Szpilki *A. sclereidea* łatwo jest odróżnić od innych gatunków, gdyż posiadają w przestworach międzykomórkowych miększu bardzo charakterystyczne, rozgałęzione sklereidy. Są one ułożone poprzecznie do osi szpilki, po obu stronach wiązek sitowo-naczyniowej na całej jej długości. W niewielkiej odległości od

brzegu szpilki przebiega wąski kanał żywiczny, widać w nim doskonale sfosforyzowane, poprzecznie popękane wałeczki żywicy.

Wszystkie powyżej przedstawione cechy zarówno morfologiczne, jak i anatomiczne szpilek znalezionych w Starych Gliwicach odpowiadają ściśle diagnozie *Abies sclereidea* M ä d l e r.

2. *Ginkgo adiantoides* (U n g.) H e e r

Liście kopalne miłorzębu można spotkać w Starych Gliwicach dość często. Wydobyć ich w stanie nie uszkodzonym sprawia jednakże pewne trudności. Dlatego opisano tutaj tylko drobne, lecz charakterystyczne fragmenty blaszek liściowych, wydobyte z materiału wyszlamowanego. Należą one niewątpliwie do nieżyjącego już dzisiaj gatunku *Ginkgo adiantoides* (U n g.) H e e r.

Historię odkrycia kopalnych szczątków rodzaju *Ginkgo* podali w wyczerpujący sposób Florin (1936) i M ä d l e r (1939). Przedstawianie jej ponowne byłoby więc niecelowe. Warto jednakże przypomnieć, że szczątki należące do *Ginkgo adiantoides* opisał po raz pierwszy U n g e r (1854) z miejscowości Sinigaglia i podał je pod nazwą *Salisburia adiantoides*. Dopiero H e e r (1878) stwierdził, że należą one do rodzaju *Ginkgo*. *G. adiantoides* znalazł również K i n k e l i n (1908) w miejscowości Klärbecken, zaś Florin (1936) potwierdził słuszność tego oznaczenia. M ä d l e r (1939) opisał liście *Ginkgo adiantoides* z plioceńskich osadów w Frankfurcie nad Menem. Zanalizował on wówczas wszystkie cechy odróżniające *Ginkgo adiantoides* (U n g.) H e e r od najbardziej do niego zbliżonego, jedynego współcześnie żyjącego *Ginkgo biloba* L., dowodząc ich odrębności gatunkowej.

Morfologia szczątków. Powierzchnia wydobytych przez szlamowanie drobnych fragmentów liści waha się w granicach 1 — 2,5 cm². Wszystkie mają dobrze zachowane, lekko faliste brzegi, są skórzaste, niełamliwe, najczęściej ciemno zabarwione. Jaśniejsze z nich można oglądać bez specjalnego preparowania w świetle przepuszczonym, nawet pod dużym powiększeniem.

Cechy skórki. Skórka górnej powierzchni liścia nie posiada zupełnie aparatów szparkowych. Jest ona podzielona podłużnie na szereg węższych i szerszych na przemian ułożonych pasów. Węższe z nich leżą nad wiązkami sitowo-naczyniowymi i posiadają komórki w kształcie wydłużonych rombów o ścianach prostych, słabo skutynizowanych. Pasy szersze, międzywiązkowe są zbudowane z komórek o różnych kształtach. Błony ich są słabo, lecz wyraźnie pofalowane.

Wszystkie komórki skórki na górnej części liścia mają przeciętnie kierunek ułożenia podłużny, zgodny z przebiegiem wiązek.

Skórka dolnej powierzchni blaszki liściowej, chociaż o wiele słabiej skutynizowana, ma wygląd podobny. Pod wiązkami sitowo-naczyniowymi widać wyłącznie pasma komórek wydłużonych. Między wiązkami występują komórki o kształtach bliżej nieokreślonych, o ścianach prostych lub bardzo słabo pofalowanych. Wśród nich leżą bezładnie rozrzucone szparki. Zarówno na skórcie z górnej, jak i z dolnej powierzchni liścia brak zupełnie wyrostków brodawkowatych.

Budowa szperek. W skład aparatu szparkowego wchodzi najczęściej sześć komórek: dwie biegunowe i cztery boczne. Ilość komórek okalających jest zmienna. W kierunku otworu szparkowego wydłużają się wałeczkowate wyrostki, przez co przestrzeń nad otworem uzyskuje kształt wielokąta. Wyrostki u nasady są z sobą połączone inaczej niż u *G. biloba* L., gdzie oddzielają je wolne przestrzenie. Aparaty szparkowe są od siebie oddzielone, czyli że nie posiadają wspólnych komórek, są mniejsze i bardziej zaokrąglone aniżeli w liściach współczesnego *Ginkgo biloba* L.

Inne cechy anatomiczne. Wiązki sitowo-naczyniowe są widełkowato rozgałęzione i przebiegają wzdłuż liścia równolegle. Posiadają ciemnobrunatne zabarwienie. Między wiązkami, szczególnie w partiach brzeżnych liścia, widać wyraźnie wrzecionowate, zupełnie nieprzeźroczyste twory. Są to małe, wąskie, od 0,2 do 0,7 mm długie zbiorniki, w których wewnątrz znajduje się zakrzepła i szcerniała przez fossylizację żywica. Podobne zbiorniki żywiczne występują w liściach współczesnego *Ginkgo biloba* L., są jednak zupełnie przeźroczyste, a oglądane pod słabym powiększeniem robią wrażenie jasnych plamek. Tę zmianę barwy można łączyć przyczynowo z fossylizacją liści *G. adiantoides*.

Zestawienie cech odróżniających

liście *Ginkgo* ze Starych Gliwic od współczesnych *G. biloba* L.

Liście ze St. Gliwic

Aparaty szparkowe umieszczone wyłącznie na dolnej stronie liścia.

Komórki skórki górnej strony liścia zawsze nieregularnie ułożone, słabo pofalowane, drobne, na powierzchni nieprążkowane.

Aparaty szparkowe małe.

Przy otworach szparkowych małe wyrostki połączone u nasady.

Poza komórkami aparatu szparkowego brak wyrostków.

Wokoło otworu szparkowego nieznaczne zgrubienie.

Liście współczesne

Aparaty szparkowe po obu stronach liścia, na górnej tylko u nasady.

Komórki skórki górnej strony liścia nieregularnie ułożone (czasem występujące w rzędach), silnie faliste, duże, na powierzchni prążkowane.

Aparaty szparkowe większe.

Wyrostki przy otworach szparkowych mniejsze, nie łączące się, rozdzielone wolnymi przestrzeniami.

Liczne wyrostki na komórkach nie należących do aparatów szparkowych.

Wokoło otworu szparkowego wałeczkowate zgrubienie.

Jak widać, wszystkie wyżej przedstawione cechy liści rodzaju *Ginkgo* ze Starych Gliwic, choć zbliżają je do współczesnych *Ginkgo biloba*, to jednak różnią je od nich wyraźnie. Liście te należą do wymarłego gatunku *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer.

3. *Viscophyllum pliocaenicum* (Engelhardt) Mäddler

W Starych Gliwicach znaleziono tylko drobny ułamek gałązki, który na podstawie cech budowy skórki zaliczono do *Viscophyllum pliocaenicum* (Engelhardt) Mäddler.

Szczątki *Viscophyllum* nie występują zbyt często. Podawano je do tej pory przeważnie z niemieckich kopalń węgla brunatnego. Z terenu Polski nie były dotychczas znane.

Z młodszego trzeciorzędu Europy opisano dotąd kopalne: *Viscophyllum morloti* Knoll (1904), *V. miquelli* Engelhardti Kinkel (1908), *V. pliocaenicum* (Engelhardt) Mäddler (1939), *V. rottense* Weyland (1948) oraz *V. miquelli f. parvula* Rettschlag (1953).

Rettschlag (1953) nie tylko opisała nową formę *Viscophyllum*, lecz przedstawiła również dokładnie historię odkryć kopalnych szczątków, należących do rodzaju *Viscophyllum*, zestawiając cechy odróżniające poszczególne gatunki.

Gatunek *Viscophyllum pliocaenicum* opisał K. Mäddler (1939) z pliocenu w miejscowości Klärbecken k. Frankfurtu nad Menem. Do niego zaliczył również szczątki podane przez Engelhardta (1908) pod nazwą *Potamogeton pliocaenicum*.

Morfologia. Cechy odłamka gałązki ze Starych Gliwic są następujące: niewielki odłamek gałązki posiada długość około 11 mm i grubość około 4 mm. Jest on równowąski, silnie spłaszczony, prawie czarny. Przypomina na pierwszy rzut oka kopalną, na obu końcach ułamaną, szeroką szpilkę jakiegoś drzewa szpilkowego.

Budowa skórki. Po zdjęciu skórki z całego odłamka gałązki stwierdzono, że posiada ona budowę dość jednolitą. Najczęściej spotyka się komórki prostokątne lub kwadratowe, czasem pięciokątne i sześciokątne, rzadziej trójkątne. Są one ułożone nie zawsze w regularnych, podłużnie przebiegających rzędach. Ściany mają skutynizowane, proste lub lekko wygięte. Na zewnętrznych ścianach komórek skórki występują małe, okrągłe wyrostki, umieszczone często w miejscach, gdzie stykają się ściany dwóch sąsiadujących ze sobą komórek.

Wśród tych komórek ułożonych, jak wspomniano, w mniej lub bardziej wyraźnie zaznaczających się szeregach, leżą nieregularnie rozrzuco-

ne szparki. Otwory ich są zorientowane poprzecznie w stosunku do długości gałązki.

Budowa szparek. Komórki przyszparkowe są w skórcie nieco zagłębione. Na powierzchni nie posiadają wyrostków. Mają one najczęściej kształt prostokątów lub półksiężyców. Otaczając eliptyczne otwory szparkowe są od ich strony silnie skutynizowane. Na końcach łączą się tak, iż otwór szparkowy zajmuje tylko środkową część ich długości. Ilość komórek otaczających szparke jest zmienna i waha się w granicach od 6 do 9. Układają się one często w formie jak gdyby wieńca otaczającego komórki szparkowe. Często zdarza się, że komórki przyszparkowe boczne są podzielone cieńszą, podłużnie w stosunku do osi gałązki zorientowaną ścianą. W przypadku gdy podzielone są również komórki sąsiednie, leżące w tym samym rzędzie, szparka ułożona jest wtedy w poprzek nie pojedynczego, lecz podwójnego szeregu komórek skórki.

Oprócz opisanych wyżej szparek występują tu inne, których otwór jest otoczony bezpośrednio wieńcem 6—9 komórek. W kierunku otworu uwypuklają się bardzo silnie skutynizowane błony komórek otaczających. Nie udało się bliżej poznać natury tych „szparek“ względnie ujść kanałów żywicznych.

Budowa skórki gałązki ze Starych Gliwic różni się od *Viscophyllum miquelli* (G. i K.) Eng h d t. wyraźnie, odpowiada natomiast *Viscophyllum pliocaenicum* (Eng h d t.) M ä d l e r. Niemal regularne ułożenie komórek w szeregi, które zaobserwowano na skórcie *Viscophyllum* ze Starych Gliwic, jest według M ä d l e r a (1939) i R e t t s c h l a g (1953) charakterystyczne właśnie dla gałązek *Viscophyllum*. Tę samą cechę można także zauważyć na materiale należącym do współczesnego *Viscum album* L.

Opisane wyżej „szparki“ z wieloma otaczającymi je komórkami oraz związek, jaki zachodzi pomiędzy ścianami pionowymi oddzielającymi od siebie komórki skórki a pałeczkowatymi zgrubieniami na powierzchni skórki, wymagają dalszego badania. Być może, że cechy te posiadają większe znaczenie systematyczne. Zbyt szczupły materiał kopalny nie pozwolił na dokonanie tej oceny.

STRESZCZENIE

W tortońskiej florze ze Starych Gliwic na Górnym Śląsku zidentyfikowano trzy gatunki roślin kopalnych, nowych dla miocenu Polski. Są nimi: *Abies sclereidea* M ä d l e r, *Ginkgo adiantoides* (U n g.) H e e r i *Viscophyllum pliocaenicum* (Engelhardt) M ä d l e r.

1. *Abies sclereidea* M ä d l e r

Szpilki *A. sclereidea* znane były dotychczas z dwóch stanowisk: z Klärbecken koło Frankfurtu nad Menem, skąd opisał je K. M ä d l e r (1939), oraz z Wilershausen, gdzie znalazł je A. S t r a u s s (1952).

Stanowisko *A. sclereidea* w Starych Gliwicach jest zatem trzecim w Europie.

Szpilki *A. sclereidea* posiadają równowąską nasadę, na końcu nierozszerzoną. Na szczycie są one zaokrąglone lub lekko wcięte. W przestworach międzykomórkowych miększu mają liczne, duże i rozgałęzione skle-reidy. Na brzegu szpilki biegnie wąski kanał żywiczny, w nim znajdują się popękane w procesie fossilizacji wałeczki żywicy.

2. *Ginkgo adiantoides* (U n g.) H e e r

W Starych Gliwicach znaleziono kilka odłamków liści z zachowanym brzegiem. Na fragmentach tych widać równolegle ułożone nerwy, między nimi zaś położone są wrzecionowate zbiorniki wydzielnicze, ciemne od sfossilizowanej, znajdującej się w ich wnętrzu żywicy. Komórki skórki górnej powierzchni liścia są faliste, dolnej powierzchni liścia proste lub lekko faliste. Na skórcie poza aparatami szparkowymi brak brodawkowatych wyrostków. Różnice między wymarłym gatunkiem *G. adiantoides* a niewątpliwie blisko z nimi spokrewnionym *G. biloba* leżą przede wszystkim w budowie skórki.

3. *Viscophyllum pliocaenicum* (E n g e l h a r d t) M ä d l e r

W Europie z osadów plioceńskich i mioceńskich opisano kilka gatunków rodzaju *Viscophyllum*. Najczęściej podawano je z kopalń węgla brunatnego w Niemczech. Różnice między poszczególnymi gatunkami tego rodzaju są często nieznaczne i dotyczą przeważnie morfologii liści oraz budowy skórki.

Viscophyllum pliocaenicum opisał z pliocenu we Frankfurcie nad Menem K. M ä d l e r (1939). Do tego gatunku zaliczył on również szczątki, które opisał E n g e l h a r d t (1908) pod nazwą *Potamogeton pliocaenicum*.

Budowa skórki *Viscophyllum* ze Starych Gliwic odpowiada budowie skórki *Viscophyllum pliocaenicum* (E n g e l h a r d t) M ä d l e r. Komórki są tu ułożone wszakże bardziej regularnie, co wskazuje na to, że mamy do czynienia z gałązką. Wyrostki na górnej powierzchni skórki stoją na okazy z Gliwic często również na ścianach sąsiadujących z sobą komórek.

W skórcie znaleziono kilka „szparek“, otoczonych wieńcowato przez sześć do dziewięciu komórek. Ich natura i ewentualne znaczenie systematyczne wymaga dalszych badań.

Instytut Botaniczny PAN
w Krakowie

(Wpłynęło dn. 24.III.1956 r.)

S U M M A R Y

In the Tortonian flora from Stare Gliwice in Upper Silesia three species of fossil plants have been identified as new to the Miocene of Poland. These are: *Abies sclereidea* Mä d l e r, *Ginkgo adiantoides* (U n g.) H e e r, and *Viscophyllum pliocaenicum* (E n g e l h a r d t) Mä d l e r.

1. *Abies sclereidea* Mä d l e r

The needles of *A. sclereidea* have been hitherto known from two localities only: Klärbecken near Frankfurt on the Maine recorded by K. Mä d l e r (1939), and from Willershausen where they were found by A. S t r a u s s (1952).

Thus, the locality of *A. sclereidea* at Stare Gliwice is the third one known in Europe.

The needles of *A. sclereidea* have a base of uniform width not broadened at the end. They are rounded or slightly incised at apex. In the intercellular space of the parenchyma there are numerous, large and ramified scleroids. Along the margin of the needle there runs a narrow resin canal in which little rolls of resin are contained, split in consequence of fossilization.

2. *Ginkgo adiantoides* (U n g.) H e e r

Several fragments of leaves with margin preserved have been found at Stare Gliwice. In the fragments nerves arranged parallelly are visible between which fusiform secretion receptacles are found; these are stained dark with the fossilized resin contained in them. The cells of the epidermis on the upper surface of leaves are undulated, those of the lower part are smooth or slightly undulated. Besides the stomata the epidermis is devoided of warty outgrowths. The difference between the extinct species *G. adiantoides* and *G. biloba* which undoubtedly is closely related with the former lies first of all in the structure of the epidermis.

3. *Viscophyllum pliocaenicum* (E n g e l h a r d t) Mä d l e r

In Europe a number of species of the genus *Viscophyllum* have been described from the Pliocene and Miocene deposits. They have been reported most often from brown-coal mines in Germany. There are but slight differences between the particular species of this genus concerning chiefly the morphology of leaves and the structure of the epidermis.

Viscophyllum pliocaenicum from Frankfurt on the Maine was described by K. Mä d l e r (1939). He included in this species also the fossil

remains described by Engelhardt (1908) under the name *Potamogeton pliocaenicum*.

The structure of the epidermis of *Viscophyllum* from Stare Gliwice corresponds to that of *Viscophyllum pliocaenicum* (Engelhardt) Mädlér. However, in the latter the cells are arranged more regularly, which points to the fact that we have to deal here with a twig. The outgrowths on the upper surface of the epidermis of the specimen from Gliwice are often found also on the walls of the adjacent cells.

In the epidermis several „stomata“ were found surrounded by six to nine cells. Their nature and systematic importance requires further investigations.

L I T E R A T U R A

- Florin R., 1936, Die fossilen Ginkgophyten von Franz-Joseph-Land II, *Palaeontographica* 82 B.
- Heer O., 1873, Miozäne Flora der Insel Sachalin, *Mem. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg*, Ser. 25. 7.
- Kinkel F., 1908, Engelhardt & Kinkel, Oberpliozäne Flora und Fauna des Untermeintales, insbesondere des Frankfurter Klärbeckens, *Abh. Senckenberg. naturf. Ges.* 29.
- Knoll F., 1904, „*Potamogeton Morloti*“ Unger, eine tetriäre Loranthece Österr. *Bot. Zeitschr.*
- Krach W., 1954, Nowy profil i fauna miocenu z Gliwic Starych na Górnym Śląsku Państw. Inst. Geol., *Biul.* 71. Warszawa.
- Mädlér K., 1939, Die pliozäne Flora von Frankfurt a. M., *Abh. Senckenb. Naturf. Ges. Frankfurt a. M.*
- Rettschlag R., 1953, *Viscophyllum Miquelli* f. *parvula* n. f. aus Kohle des Unterflözes der Niederlausitz, *Zeitschr. Geol.* Bd. 3 (3). Berlin.
- Strauss A., 1952, Beiträge zur Pliozänflora von Willershausen III, *Palaeontographica*, 93 B.
- Unger F., 1854, *Synopsis Plantarum Fossilium*, Lipsiae.
- Weyland H., 1948, Beiträge zur Kenntnis der Rheinischen Tetriärflora VII, *Palaeontographica*, 88 B., Stuttgart.

TABLICA I — PLATE I

Abies sclereidea M ä d l e r

1. Szczytowa część szpilki; pow. 16 ×. Widoczna skórka z górnej powierzchni.
2. Skórka górnej powierzchni szpilki; pow. 150 ×.
3. Skórka górnej powierzchni szpilki wraz z jej nasadą; pow. 16 ×.
4. Część szpilki z nasadą; pow. 16 ×. Na brzegu widoczny kanał żywiczny.
5. Kanał żywiczny; pow. 100 ×.
- 6, 7, 8, 9. Różne kształty sklereidów; pow. 200 ×.
(przeciętna wielkość naturalna 250 u.)

1. Apical part of needle; enlarged × 16. Epiderm of upper surface visible.
2. Epidermis of upper surface of needle; enlarged × 150.
3. Epidermis of upper surface of needle with its base; enlarged × 16.
4. Part of needle with base; enlarged × 16. Resin canal visible on margin.
5. Resin canal; enlarged × 100.
- 6, 7, 8, 9. Various shapes of scleroids; enlarged × 200. (Average natural size 250 μ).

TABLICA II — PLATE II

Ginkgo adiantoides (U n g.) H e e r.

1. Część brzeżna liścia; pow. 15 ×. Widoczne równoległe nerwy, między nimi ciemne zbiorniki żywiczne.
2. Część liścia; pow. 15 ×. Widać widelkowate rozgałęziające się nerwy. Między nerwami na skórcie nieregularnie rozmieszczone szparki.
3. Skórka z brzegu dolnej powierzchni liścia; pow. 210 ×.
4. Skórka z górnej powierzchni liścia; pow. 210 ×.
5. Skórka z dolnej powierzchni liścia z dwoma szparkami; pow. 100 ×.
6. Skórka z dolnej powierzchni liścia z nad nerwu; pow. 250 ×.

1. Marginal part of leaf; enlarged × 15. Parallel nerves are visible with dark resin receptacles among them.
2. Part of leaf; enlarged × 15. Nerves forked, among which stomata irregularly located on epiderm are visible.
3. Epidermis of margin of lower surface of leaf; enlarged × 210.
4. Epidermis of upper surface of leaf; enlarged × 210.
5. Epidermis of lower surface of leaf with two stomata; enlarged × 100.
6. Epidermis of lower surface of leaf from above the nerve; enlarged × 250.

TABLICA III — PLATE III

Viscophyllum pliocaeenicum (E n g e l h a r d t) M ä d l e r.

Skórka z gałązki:

1. Szparka na prawo, na lewo otwór wydzielniczy (?); pow. 216 ×.
2. Regularne ułożenie komórek skórki; pow. 50 ×.
3. To samo w pow. 100 ×.
4. Mniej regularnie ułożone komórki skórki. Wyrostki na skórcie stoją często nad ścianami sąsiadujących z sobą komórek; pow. 100 ×.

Epiderm of twig:

1. Right: stoma. Left: secretion opening (?); enlarged × 216.
2. Regular arrangement of epidermal cells; enlarged × 50.
3. The same, enlarged × 100.
4. Epidermal cells arranged less regularly. Outgrowth on epidermis often stand over walls of adjacent cells; enlarged × 100.

1

2

5

3

4

6

8

9

7

1

2

3

5

4

6

1

2

4

3