

ANNA STACHURSKA¹, STANISŁAW DYJOR², MARIA KORDYSZ¹,
ANNA SADOWSKA¹

CHARAKTERYSTYKA PALEOBOTANICZNA MŁODOTRZECIORZĘDOWYCH OSADÓW W GOZDNICY NA DOLNYM ŚLĄSKU

(Tabl. XII—XIX i 5 fig.)

*Paleobotanic characteristics of Late Tertiary sediments
at Gozdnica (Lower Silesia)*

(Pl. XII—XIX and 5 Figs.)

Treść: Badania paleobotaniczne wykazały, że sedymentacja ilów poznańskich w rejonie Gozdnicy (Dolny Śląsk) zakończyła się w górnym miocenie. Natomiast w centrum basenu trwała ona jeszcze w pliocenie. Zestaw makroflory i flory pyłkowej składem odbiega od znanych dotychczas młodotrzeciorzędowych flor z terenu Polski. Większość gatunków rozpoznanych w Gozdnicy należy do stref X—XIII (wg D. H. Mai 1967).

WSTĘP

W trakcie wieloletnich badań geologicznych nad młodotrzeciorzędową formacją węglonośną Dolnego Śląska i Ziemi Lubuskiej znaleziono szereg stanowisk bogatych w szczątki roślinne, które są systematycznie badane i opracowywane. W pierwszym etapie zajęto się szczególnie najmłodszymi osadami trzeciorzędu, należącymi do serii poznańskiej i serii Gozdnicy (białych żwirów i glin kaolinowych). Prace te prowadzone są wspólnie przez Katedrę Geologii Fizycznej i Katedrę Paleobotaniki Uniwersytetu Wrocławskiego. Szczególnie bogate w mikro- i makroszczątki roślinne są stanowiska w osadach serii Gozdnicy (białych żwirów i glin kaolinowych). Dowodzi tego po części opracowany materiał z odkrywki w Ruszowie (A. Stachurska, S. Dyjor, A. Sadowska, 1967) oraz opracowanie paleobotaniczne materiału z Gozdnicy przedstawione poniżej. Mimo że zebrany materiał, a zwłaszcza roślinne szczątki makroskopowe nie zostały jeszcze w pełni opracowane, autorzy pozwalają sobie na przedstawienie dotychczasowych wyników badań, wnoszących szereg istotnych danych, dotyczących poznania rozwoju i wieku najmłodszych ogniw trzeciorzędu przedsudeckiego.

Dziękujemy Dyrekcji Gozdnickich Zakładów Ceramiki Budowlanej za życzliwe odniesienie się do prowadzonych przez nas na terenie odkrywki

¹ Wrocław, Zakład Paleobotaniki UWr, Cybulskiego 34.

² Wrocław, Zakład Geol. Fiz. UWr, ul. Cybulskiego 30.

badan, a Paniom Doc. Dr Jadwidze Bobrowskiej, Doc. Dr Marii Środonowej i Dr Janinie Oszast za cenne rady i wskazówki w czasie wykonywania pracy.

OSADY TRZECIORZĘDOWE OKOLIC GOZDNICY

W opracowaniu tym nie będziemy się zajmowali szczegółowo budową geologiczną utworów młodotrzeciorzędowych tego terenu. Problem ten został już w dostatecznym stopniu przedstawiony w pracach z ostatnich lat (S. Dyjor, 1964, 1966a, 1966b, 1967, 1968; M. Nosek, 1966 i in.). W pracy A. Stachurskiej, S. Dyjora i A. Sadowskiej (1967) omówiono budowę geologiczną tego terenu i przeprowadzono dyskusję z poglądami innych autorów prowadzących tu badania. Dokładniej omó-

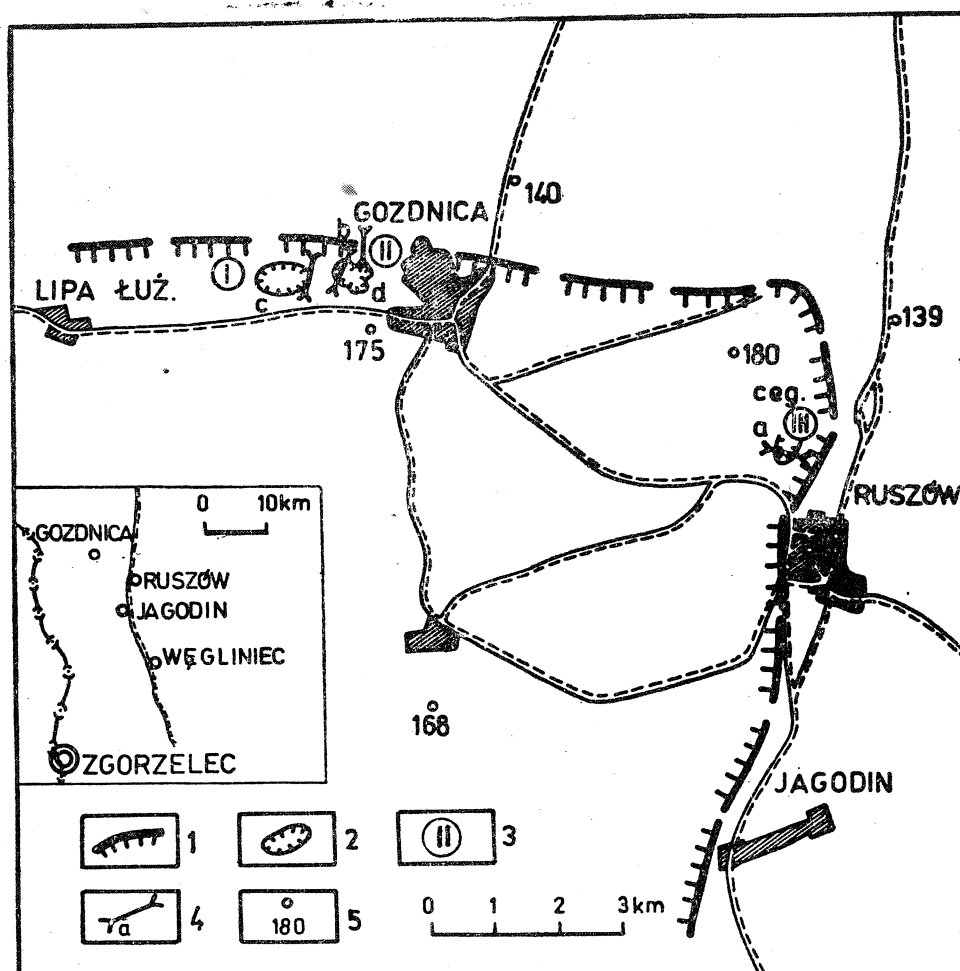


Fig. 1. Rozmieszczenie odsłoneń w okolicy Gozdnicy. 1 — krawędź wysoczyzny; 2 — wyrobiska cegielni; 3 — odkrywki: I — Gozdnica „Stanisław”; II — Gozdnica; III — Ruszów; 4 — usytuowanie profili w odkrywkach: a — Ruszów (pokład węgla brunatnego Henryk); b — Gozdnica (iły zawęglone znad pokładu Henryk); c — Gozdnica „Stanisław” (iły zawęglone ze stropu serii poznańskiej); d — Gozdnica (seria Gozdnicy — fig. 3); 5 — wysokość w metrach n.p.m.

Fig. 1. Localization of the outcrops. 1 — highland border; 2 — clay-pit; 3 — outcrops: I — Gozdnica „Stanisław”; II — Gozdnica; III — Ruszów; 4 — localization of profiles in outcrops; a — Ruszów (coal seam Henryk); b — Gozdnica (coal-clay overlying the coal seam Henryk); c — Gozdnica „Stanisław” (coal-clay of the uppermost part of the Poznań Clay); d — Gozdnica (Gozdnica Series — Fig. 3); 5 — height m a.s.l.

wione tu zostaną jedynie osady odsłaniające się w obrębie odkrywki wschodniej w Gozdnicy oraz w odkrywce „Stanisław” leżącej około 1 km na zachód od poprzedniej (fig. 1).

Dotychczasowe badania prowadzone w obrębie odkrywek Gozdnica i Gozdnica „Stanisław” oraz analiza materiałów uzyskanych z wierceń wskazują, że występujące tu: pokład węgla brunatnego „Henryk”, seria poznańska i seria Gozdnicy nie są odkształcone; nie stwierdzono tu występowania wyraźnych zaburzeń glacictektonicznych lub kier trzeciorzędowych czy czwartorzędowych przyniesionych przez lodowiec.

Pokład węgla brunatnego Henryk

Pokład węgla brunatnego Henryk w okolicy Gozdnicy leży w pobliżu jego południowej granicy zasięgu, toteż jego miąższość jest tu niewielka, a wykształcenie nieco inne niż w części centralnej basenu, na przykład w okolicy Mirostowic i Żar. W okolicy Mirostowic pokład ten osiąga miąższość ponad 4 m, natomiast w okolicy Gozdnicy, przełamany przez ily i mułki zawęglone, nie przekracza 2 m (fig. 2). W północnej, najniższej części odkrywki w Gozdnicy pokład ten odsłania się tylko fragmentarycznie. Dostępne są tu jedynie jego stropowe partie wykształcone głównie jako ily zawęglone oraz około 30 cm grubości soczewki węgla zailonnych (fig. 2, profil 2). Najniższa partia odkrywki jest zalana wodą, dlatego nie było możliwe pobranie pełnego profilu tych osadów. Z konieczności więc analizę palynologiczną pokładu węgla brunatnego „Henryk” oparliśmy na profilu z Ruszowa. Wykonano ponadto analizy ze stropowych partii pokładu i występujących tu ilów zawęglonych z soczewkami węgla zailonnych. Podobną sytuację geologiczną stwierdzono w Gozdnicy. Przeprowadzone oznaczenia paleobotaniczne pozwalają powiązać oba te profile ze sobą. Granica między ilami zawęglonymi a węglem brunatnym jest nieostra. Wskazuje to, że akumulacja węglowa nie została przerwana nagle przez zalew wód zbiornika serii poznańskiej.

Na omawianym terenie nie prowadzono dotychczas szczegółowych badań paleobotanicznych pokładu węgla brunatnego „Henryk” i towarzyszących mu ilów zawęglonych. Wiek pokładu można określić jedynie przez analogię z terenami w okolicy Legnicy, Ścinawy i Lubinia, gdzie badania paleobotaniczne przeprowadzone były przez M. Ziemińską (1964) oraz M. Ziemińską i J. Niklewskiego (1966). Wiek I serii węglowej odpowiadającej opisywanemu w okolicy Gozdnicy pokładowi „Henryk” określono na podstawie analizy paleobotanicznej jako tortoński.

Seria poznańska

W okolicy Gozdnicy przebiega południowa granica ciągłej pokrywy serii poznańskiej i pokładu „Henryk”. Miąższość nie zerodowanej części tej serii wynosi przeciętnie kilkanaście metrów. W niektórych wierceniach na północ lub północny wschód od Gozdnicy osiąga ona miąższość rzędu 25—30 m. Natomiast w obrębie istniejących odkrywek w Gozdnicy nie przekracza 10—15 m. W obu odkrywkach na ścianach wyrobisk widoczne jest rozmycie stropowej części serii poznańskiej. Na należących do tej serii osadach ilastych zalegają niezgodnie utwory piaszczysto-żwirowe serii Gozdnicy (białych żwirów i glin kaolinowych).

W porównaniu z terenami leżącymi bardziej na północ, gdzie profil serii poznańskiej jest pełny, można stwierdzić, że zniszczony odcinek stropowy serii poznańskiej w okolicy Gozdnicy jest niewielki. Występują tu

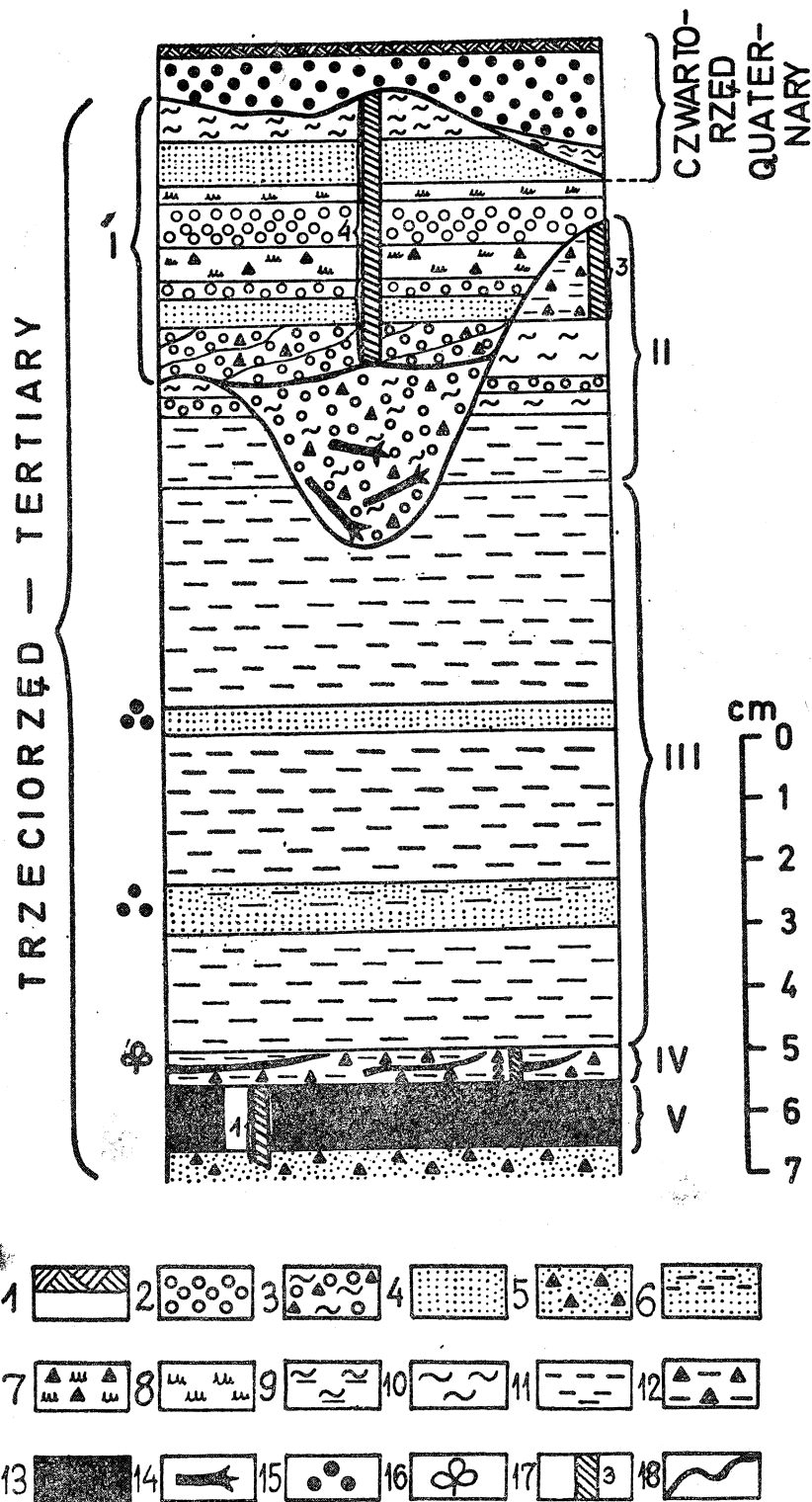


Fig. 2. Syntetyczny profil utworów młodotrzeciorzędowych i czwartorzędowych w odkrywkach Gozdnicy. 1 — gleba; 2 — żwir; 3 — żwir zagliniony i nieco zawęglony; 4 — piasek; 5 — piasek zawęglony; 6 — piasek zailony; 7 — mułek zawęglony; 8 — mułek; 9 — glina zwałowa szara; 10 — glina kaolinowa; 11 — ił; 12 — ił zawęglony; 13 — węgiel brunatny; 14 — kawałki lignitów; 15 — glaukonit; 16 — szczątki flory; 17 — usytuowanie profili pobranych do badań paleobotanicznych: 1 — pokład węgla brunatnego Henryk; 2 — iły zawęglone z soczewkami węgla brunatnych znad pokładu Henryk; 3 — iły zawęglone ze stropu serii poznańskiej (odkrywka Gozdnica „Stanisław”); 4 — seria Gozdnicy; 18 — niezgodności erozyjne. Wydzielenia stratygraficzne: Q — czwartorzęd nie rozdzielony; Trz. — trzeciorzęd; I — seria Gozdnicy; II—IV — seria poznańska (II — poziom iłów płomienistych; III — poziom

wszystkie jej poziomy, które stwierdzono na obszarze ich pełnego wykształcenia. Dlatego też niewielką miąższość serii poznańskiej należy tu tłumaczyć bliskością brzegu basenu.

W obrębie serii poznańskiej w okolicy Gozdnicy wydzielić można trzy poziomy charakterystyczne dla całego obszaru przedśudeckiego, różniące się wykształceniem i genezą (S. Dyjora, 1968).

1. Poziom ilów szarych. Nad pokładem węgla brunatnego „Henryk”, w spągu serii poznańskiej, występuje poziom przejściowy ilów szarych i szarobrunatnych nieco zawęglonych, z cienkimi soczewkami węgla brunatnych (fig. 2, profil 2). Wskazuje on na stopniowe przejście od sedymentacji bagiennej do jeziorno-bagiennej, a później, w następnym poziomie, do morskiej. W tych warunkach określenie wieku pokładu pozwala na ustalenie czasu rozpoczęcia osadzania serii poznańskiej. Osady tego poziomu w okolicy Gozdnicy mają zmienną miąższość wahającą się od kilkadziesiąt cm do ponad 6 m. W obrębie odkrywki, jak wykazują wiercenia, miąższość tego poziomu wynosi około 2 m. Poziom ten charakteryzuje występowanie ilów szarych i jasnoszarych kaolinowych. Często spotyka się tu soczewki ilów czarnych węglistych lub nawet węgla ilastych. Badania rentgenograficzne ilów tego poziomu wykazują, że składają się one głównie z kaolinitu z podrzędną domieszką illitu i hydromiku. Ku górze osady te przechodzą stopniowo w poziom ilów zielonych z glaukonitem. Zaznacza się to zmianą składu mineralnego osadu jak i barwy na jasnozieloną lub niebieską. Przemawia to za stopniową zmianą warunków sedymentacyjnych w obrębie basenu.

2. Poziom ilów zielonych z glaukonitem. Osady tego poziomu wykształcone są tu głównie jako ły zielone i niebieskie z cienkimi ławicami lub warstwami drobnoziarnistego piasku. Niekiedy występują tu też soczewy piasku gruboziarnistego z niewielką domieszką frakcji żwirowej. W piaskach gruboziarnistych pojawia się miejscami warstwowanie przekątne. W warstwach lub soczewkach piasków drobnoziarnistych zailonych znalezione zostały w tym poziomie ziarna glaukonitu w ilości przeciętnie 83 ziarn na 50 mg próby piasku. Oprócz glaukonitu spotyka się tu w piaskach zailonych niewielką domieszkę pirytu i kryształy gipsu.

Obszerłą analizę materiałów przemawiających za morskim pochodzeniem tej części serii poznańskiej przedstawiono w pracach S. Dyjora (1968), S. Dyjora, A. Bogdy, T. Chodaka (1968) i S. Dyjora, E. Łuczowskiej (1971).

Taki zespół minerałów autogenicznych wskazuje na środowisko słabo redukcyjne. Badania palynologiczne przeprowadzone w osadach tego poziomu wykazały brak lub niewielką ilość sporomorf. Jest to zjawisko cha-

ilów zielonych z glaukonitem; IV — poziom ilów szarych); V — pokład węgla brunatnego Henryk

Fig. 2. Generalized profile of the Late Tertiary and Quaternary deposits at Gozdnica. 1 — soil; 2 — gravel; 3 — loamy gravel; 4 — sand; 5 — sand with coal detrite; 6 — loamy sand; 7 — silt with coal detrite; 9 — gray glacial till; 10 — loam; 11 — clay; 12 — coal-clay; 13 — brown coal; 14 — lignite fragments; 15 — glauconite; 16 — plant remnants; 17 — localization of investigated profiles: 1 — brown coal seam Henryk; 2 — coal-clay with brown coal lenses; 3 — coal-clay in the upper part of Poznań Clays (outcrop Gozdnica Stanisław); 4 — Gozdnica Series; 18 — erosional unconformities. Q — Quaternary undivided; Trz — Tertiary; I — Gozdnica Series; II—IV — Poznań Clay (II — flame clay; III — green glauconitic clay; IV — gray clay); V — brown coal seam Henryk

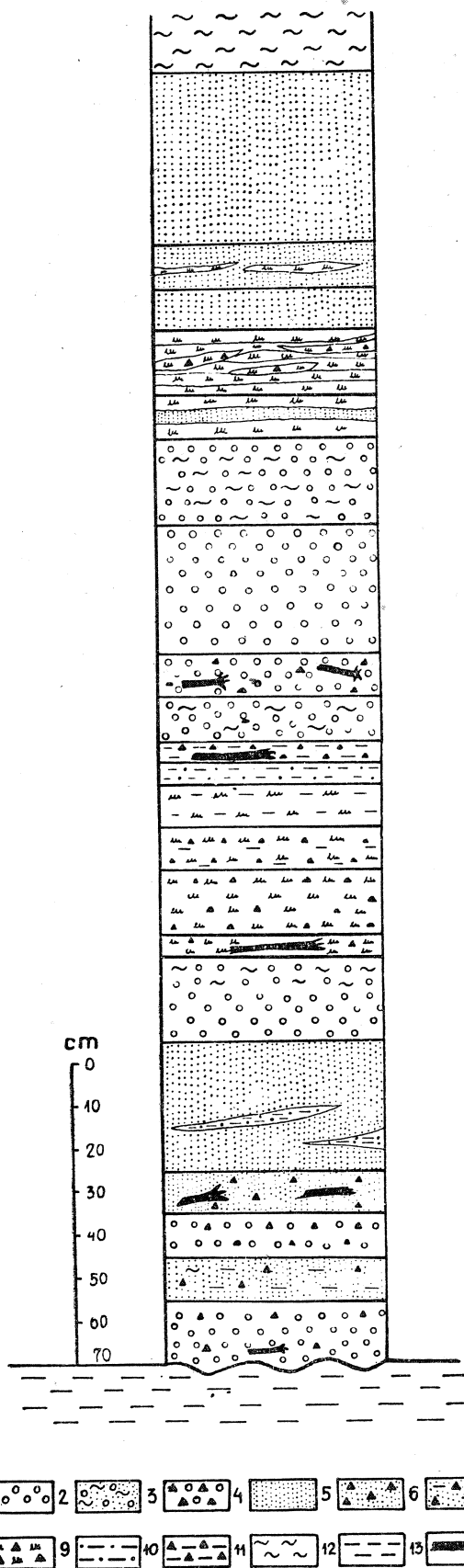


Fig. 3. Profil z serii Gozdniczy (białych żwirów i glin kaolinowych) w odkrywcę Gozdnicza. 1 — żwir; 2 — żwir zapiaszczony i zagliniony; 3 — żwir zagliniony z domieszką substancji węglistej; 4 — piasek; 5 — piasek zawęglony; 6 — piasek zailony i zawęglony; 7 — mułek; 8 — mułek zawęglony; 9 — ił zapiaszczony; 10 — ił zawęglony; 11 — ił lub glina kaolinowa; 12 — ił; 13 — kawałki lignitów; 14 — niezgodność erozyjna

Fig. 3. Profile of the Gozdnicza Series at Gozdnicza. 1 — gravel; 2 — sandy and loamy gravel; 3 — loamy gravel with coal detrite; 4 — sand; 5 — sand with coal detrite; 6 — loamy sand with coal detrite; 7 — siltstone; 8 — siltstone with coal detrite; 9 — sandy clay; 10 — coal-clay; 11 — kaolinitic clay; 12 — clay; 13 — lignite fragments; 14 — erosional unconformities

rakterystyczne dla omawianego poziomu. W stropowej jego części w iłach zielonych i niebieskich pojawiają się ławice iłów z plamami barwy żółto-czerwonej, co wskazywać może na zmianę warunków sedimentacji w obrębie basenu lub zmianę Eh i pH w osadzie w okresie procesów postsedymencyjnych. Jak wynika z dotychczasowych badań, czynnik pierwszy odgrywał w powstaniu barwy zdecydowaną rolę. Z osadów tych zbudowany jest najwyższy poziom — iłó w płó m i e n i s t y c h. W Gozdnicy poziom ten nie jest wykształcony w swej charakterystycznej postaci tak, jak w części niżowej basenu. Iły płomieniste zostały tu często zastąpione facjalnie przez ily szare, gliny kaolinowe, a miejscami przez gliny kaolinowe-piaszczyste z soczewami piasków i żwirów kwarcowych lub kwarcowoskaleniowych, które uwarunkowane są występowaniem w strefie brzegowej basenu oraz w sąsiedztwie stożka napływowego pra-Nysy Łużyckiej (S. Dyjor, 1966, 1967).

W Sudetach oraz wzdłuż uskoku sudeckiego brzeżnego w wyniku słabych ruchów tektonicznych fazy rodańskiej (J. Oberc, S. Dyjor, 1969) zaznaczyły się na brzegu basenu serii poznańskiej powolne ruchy wypiętrzające, które ożywiły sedimentację.

Od zachodu po okolice Chojnowa linia brzegowa basenu przesuwana się ku północy. W serii poznańskiej zaznacza się to pojawieniem warstw glin kaolinowych ze żwirami. W części zachodniej, w wyniku dalszych ruchów wypiętrzających, brzeg basenu przemieszcza się również ku północy poza strefę Gozdnicy. Na terenie Gozdnicy zaznacza się okres erozji, w wyniku której zostały zniszczone stropowe części serii poznańskiej.

Na spływanie się basenu serii poznańskiej w okolicy Gozdnicy wskazują również ily zawęglone występujące w stropie iłów zielonych w odkrywce Stanisław (fig. 2, profil 3). Odcinek stropowy iłów zawęglonych został rozmyty, a rozmycia wypełnione gruboziarnistymi żwirami kwarcowymi serii Gozdnicy (białych żwirów i glin kaolinowych). W oparciu o przeprowadzone badania w obrębie obu odkrywek można przyjąć, że ciemnobrunatne ily zawęglone ze stropowej części serii poznańskiej wskazują na spłylenie i zabagnienie basenu, co należy wiązać z przesuwaniem się linii brzegowej na północ. Jest to jedno z nielicznych stanowisk, gdzie możemy datować początek i koniec sedimentacji serii poznańskiej.

Seria Gozdnicy (białych żwirów i glin kaolinowych)

Po przemieszczeniu się brzegu basenu serii poznańskiej ku północy w okolicy Żar osady ilaste tej serii uległy rozmywaniu (fig. 2). Stożek napływowy pra-Nysy Łużyckiej sięga swym zachodnim skłonem w okolice Gozdnicy (S. Dyjor, 1966 a). Zmieniające swój bieg liczne ramiona rzeki, które go usypały, wymyły szereg dolin w serii poznańskiej. Niektóre wymycia widoczne są w okolicy Ruszowa i Gozdnicy. Jedno z nich można prześledzić we wschodniej odkrywce w Gozdnicy na przestrzeni kilkuset metrów. Jest ono wypełnione żwirami i piaskami z materiałem sudeckim.

Osady serii Gozdnicy na obszarze przedsudeckim podzielić można na dwa poziomy. Pierwszy, starszy, wiąże się z wczesnym okresem powolnych ruchów wypiętrzających Sudety i południowe odcinki bloku przedsudeckiego. Osady tego poziomu występują głównie w obrębie głęboko wymytych mio-pliocenских dolin rzecznych. W miejscu, gdzie rzeka uchodziła do basenu, zazębiają się one z iłami serii poznańskiej. Procesy takie w całej rozciągłości prześledzić można w obrębie obu odkrywek w Gozdnicy.

Osady poziomu drugiego — młodsze — powstały w wyniku ożywienia ruchów tektonicznych fazy wołoskiej w Sudetach. Noszą one znamiona sedimentacji syntektonicznej. Typowo wykształcony profil tych osadów stwierdzono w Ruszowie. Znalazona tam mikro- i makroflora dokumentuje ich wiek jako Reuver B (A. Stachurska, S. Dyjor, A. Sadowska, 1967).

W czasie rozwoju starszego poziomu w okolicy Gozdnicy można zauważyć kilkakrotne kolejne zmiany warunków sedimentacji. Wskazują na to gruboziarniste piaski i żwiry o słabym wysortowaniu i obtoczeniu materiału oraz warstwowaniu skośnym o zmiennych kierunkach. Fazy uspokajania sedimentacji charakteryzuje obecność zawęglonych drobnoziarnistych piasków i mułków piaszczystych z licznymi dobrze zachowanymi nasionami i odciskami liści. Wiązać to należy z zamknięciem się zakoli rzecznych i odcięciem ich od głównego nurtu. Kilkakrotne powtarzanie się występowania ławic żwirowo-piaszczystych i mułkowo-piaszczystych (fig. 3) wskazuje na częste zmiany w przepływie wód meandrującego tu ramienia pra-Nysy Łużyckiej. Osady poziomu drugiego (młodszego) w okolicy Gozdnicy nie są znane. Występują one między Gozdnicą i Ruszowem bliżej głównego przepływu pra-Nysy Łużyckiej. Najlepiej są one rozwinięte między Ruszowem, Żarami i Żaganiem.

Na serii Gozdnicy leżą niewielkiej miąższości utwory czwartorzędowe. Są to głównie piaski i żwiry. Miejscami w zagłębieniach terenu występują pod żwirami cienkie pokrywy szarych glin zwałowych.

Dla potwierdzenia przedstawionych wyżej wyników obserwacji geologicznych i dokładniejszego określenia wieku omawianych osadów w Gozdnicy pobrano próby do opracowania paleobotanicznego. Uzyskane wyniki przedstawiono poniżej.

CZĘŚĆ PALEOBOTANICZNA

Materiał do badań paleobotanicznych pobrano w kilku punktach:

1. Pokład węgla brunatnego Henryk

Pokład ten nie odsłania się na terenie odkrywki w Gozdnicy, dlatego analizę botaniczną tego węgla wykonano na materiale z Ruszowa położonego około 6 km na wschód od Gozdnicy. Pozycję stratygraficzną i opis litologiczny tego stanowiska podano w pracy „Pliocenijski profil z Ruszowa w świetle analizy botanicznej” (A. Stachurska, S. Dyjor, A. Sadowska, 1967).

2. Iły zawęglone znad pokładu Henryk (fig. 2, profil 2 oraz diagram pyłkowy fig. 4, profil 2), w północnej, najniższej położonej części odkrywki w Gozdnicy (fig. 1).

3. Iły zawęglone z odkrywki Stanisław. Osady te występują w stropowej części serii poznańskiej i kończą jej sedimentację na tym terenie (fig. 2, profil 3 oraz diagram pyłkowy fig. 4, profil 3).

4. Seria Gozdnicy (białych żwirów i glin kaolinowych) na terenie kopalni Gozdnica (fig. 2, profil 4; szczegółowy profil litologiczny przedstawiony na fig. 3, diagram pyłkowy na fig. 5). Osady tej serii zalegają niezgodnie na serii poznańskiej (niezgodność erozyjna).

Metoda pracy

Kopalny materiał roślinny poddano analizie makroskopowej i palynologicznej. W profilu nr 4 na głębokości 1,65—2,05 m (próbki nr 20—28) występuje warstwa mułków zawęglonych z detrytusem roślinnym. Z tej

części profilu pobrano większe ilości materiału do przepłukania. Materiał nie wymagał gotowania w KOH. Stan zachowania wypłukanych szczątków makroskopowych był tak dobry, że wyklucza możliwość dalszego transportu.

Próbki do analizy palynologicznej gotowano w kwasie fluorowodorowym, następnie w 10% kwasie solnym z dodatkiem chloranu sodu i poddano acetolizie Erdtmanna (G. Erdtman, 1954).

Wyniki analizy makroskopowej

Próby do analizy makroskopowej pobrano z odkrywki w kopalni Gozd-nica. Makroskopowe szczątki roślinne znaleziono tu jedynie w warstwie mułków węglistych na głębokości 1,65—2,05 m. Występujący tu materiał roślinny był bardzo obfity i w doskonałym stanie zachowania. Znaleziono całe, nie uszkodzone szyszki *Pinus*, kupule *Fagus* z delikatnymi wyrostkami, endokarpy *Araliaceae* i inne makroszczątki zachowane w bardzo dobrym stanie pomimo swej delikatnej budowy. Oznaczeń dokonano głównie w oparciu o zbiory kopalne i porównawcze znajdujące się w Zakładzie Paleobotaniki Instytutu Botaniki PAN. Konsultacji udzielali: doc. dr Maria Środniowa (Kraków, Instytut Botaniki PAN) i dr Dieter Hans Mai (Berlin). Autorzy pragną w tym miejscu serdecznie podziękować Im Obojgu za życzliwe zainteresowanie naszą pracą i okazaną nam pomoc. Szczególnie gorąco dziękujemy Pani Doc. Dr Środniowej za wiele trudu włożonego przez nią we wprowadzenie nas w tę tak trudną gałąź wiedzy paleobotanicznej, za poświęcony nam czas, za cenne rady i wskazówki oraz kierowanie tą częścią naszej pracy w czasie jej wykonywania.

Szczątki makroskopowe z Gozdniczy znajdują się w Zakładzie Paleobotaniki Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, ul. Cybulskiego 34 oraz w Zakładzie Paleobotaniki Instytutu Botaniki PAN, Kraków, Lubicz 46.

Praca zawiera wstępne wyniki badań, które będą kontynuowane i zamieszczone w osobnej publikacji.

Opisy niektórych wyróżnionych gatunków PINACEAE

Pinus leitzii Kirchh.

Tabl. XII, fig. 1—11

Materiał: 10 całych szyszek, 33 fragmenty szyszek, 120 nasion, dużo ulistnionych krótkopędów, 670 kwiatostanów męskich, dużo pojedynczych szpilek.

Opis: szyszki długie i wąskie, silnie spłaszczone, lekko zwężone przy nasadzie i wierzchołku, o długości 6,7—12,5 cm i szerokości 2,5—3,5 cm. Łuski nasienne klinowate, przylegające, do 3,5 cm długie, przy czym łuski części podstawowych szyszek są mniejsze od pozostałych. Na powierzchni zewnętrznej łusek i tarczek widać wyraźnie podłużne prążkowanie. Tarczki romboidalne z wystającym guzłkowatym umbo na szczycie.

Nasiona spłaszczone, kształtu podłużno-jajowatego o długości 5,1—8,8 mm i szerokości 3,1—4,6 mm, z największą szerokością położoną w połowie długości nasienia. Podstawa lekko zwężona i zaokrąglona, szczyt wyraźnie zaokrąglony. Powierzchnia zewnętrzna matowa, delikatnie podłużnie prążkowana, na wewnętrznej powierzchni widać drobne równoboczne komórki.

Krótkopędy pięcioszpilkowe o długości 1,0—1,8 mm i szerokości 1,0—1,8 mm, o delikatnych, gładkich i niemal równolegle ułożonych łuskach. Szpilki cienkie, trójkątne, posiadające 2 rzędy szparek na dwóch powierzchniach bocznych. Brzegi szpilek ząbkowane, przy częściach nasadowych brak jest ząbkowania, a przy wierzchołkach jest ono najgęstsze.

Kwiatostany męskie o wymiarach 4,0—6,2 mm na 2,0—4,0 mm z zaokrąglonym wierzchołkiem i nasadą osłoniętą błoniastymi łuskami. Łuski są cienkie, na brzegach postrzępione i często obsypane pyłkiem. Ziarna pyłku wymacerowane z kwiatostanów metodą acetolizy Erdtmanna reprezentują w przeważnej części typ *Pinus haploxyloides* Rudolph.

Bogaty materiał kopalny, składający się z szyszek, nasion, ulistnionych krótkopędów, pojedynczych szpilek i kwiatostanów męskich, dowodzi występowania gatunku sosny z sekcji *Strobus* Mayr.

Porównanie: Kształt i wielkość szyszek z Gozdnicy oraz sposób wykształcenia tarczki i umbo odpowiadają szyszkom *Pinus leitzii* Kirchh. (F. Kirchheimer 1936). Poza tym wyschnięte szyszki *Pinus leitzii* Kirchh. mają przylegające łuski nasienne, co można obserwować także u szyszek z Gozdnicy. Innego typu szyszek sosny nie znaleziono. Liczne nasiona stwierdzone w tej florzę również odpowiadają dobrze nasionom *P. leitzii* Kirchh. Szyszki z Gozdnicy wykazują też pewne podobieństwo do szyszek opisanych przez Gorbunowa (1958) z Kasparanskogo Jara koło Tomska (Zach. Syberia) pod nazwą *Pinus palaeostrobus* (Ett.) Heer. (M. G. Gorbunow, 1958). Jednak te szyszki są nieco dłuższe od okazów z Gozdnicy, bardziej zwężone na wierzchołkach, a łuski nasienne wyschniętych szyszek są odstające.

Oba wymienione gatunki kopalne należą do sekcji *Strobus* Mayr. i są najbardziej zbliżone do współczesnej *Pinus strobus* L., rosnącej w północno-wschodniej części Ameryki Północnej.

Występowanie: Gatunek *Pinus leitzii* Kirchh. opisał F. Kirchheimer (1936) z oligocenu w Konzendorf, później podał go A. Schloemer-Jäger (1960) z Zülrich oraz K. Kilpper (1968) z Düren. Wszystkie te flory zalicza D. H. Mai do środkowego miocenu.

Pinus palaeostrobus (Ett.) Heer jest gatunkiem często opisywanym z europejskiego trzeciorzędu, przede wszystkim na podstawie szpilek i krótkopędów. Szyszki z Kasparanskogo Jara (M. G. Gorbunow, 1958) są wieku oligoceńskiego. Z trzeciorzędu Polski zostały opisane pod nazwą *P. palaeostrobus* Ett. odciski delikatnych pięciu szpilek z miocenu Chłapowa (O. Heer, 1869).

TAXODIACEAE

Sequoia Langsdorfii (Brongn.) Heer

Tabl. XIII, fig. 1—10

Materiał: 50 szyszek, około 1500 nasion, galasówki, duża ilość ulistnionych gałązek i pojedynczych szpilek.

Opis: Szyszki silnie spłaszczone, owalne, czasem prawie okrągłe, o długości około 8—20 mm i szerokości 7—16 mm. Poszczególne łuski nasienne składają się z dwu wyraźnych części, tj. tarczki i trzonka. Tarczki mają kształt nieprawidłowego sześcioboku i brzegi zaokrąglone. W środku każdej tarczki znajduje się zaokrąglone umbo, od którego na kształt promieni odchodzą wypukłe listewki.

Nasiona 3,5—5,0 mm × 2,8—3,5 mm, wydłużone, obustronnie oskrzydłone, na powierzchni delikatnie podłużnie prążkowane, opatrzone zagłę-

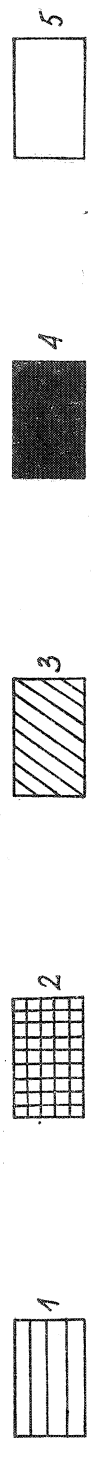
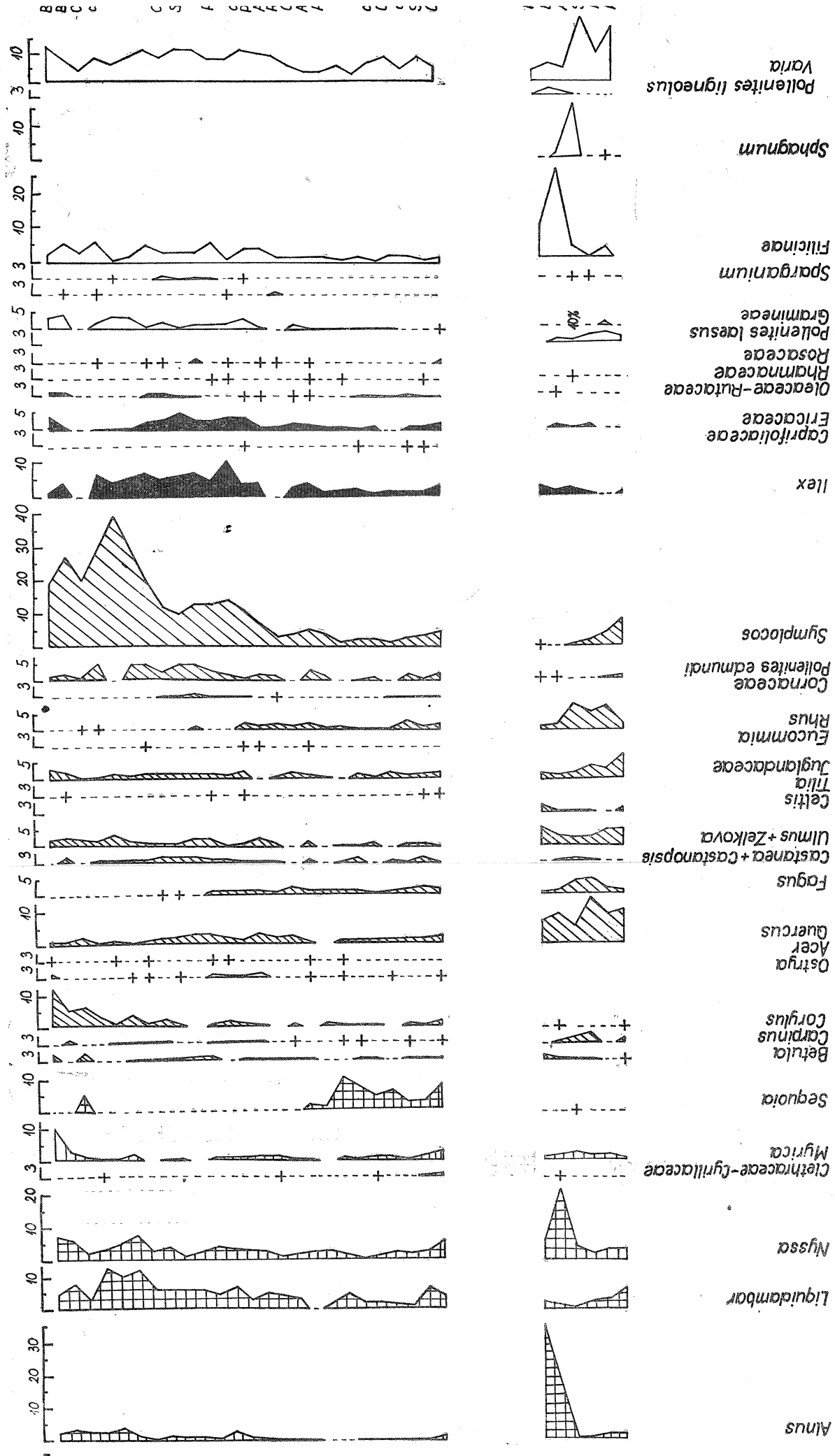
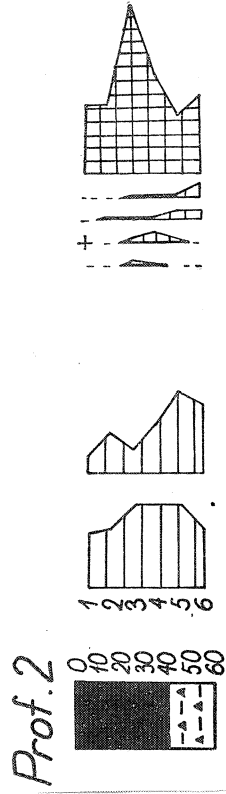
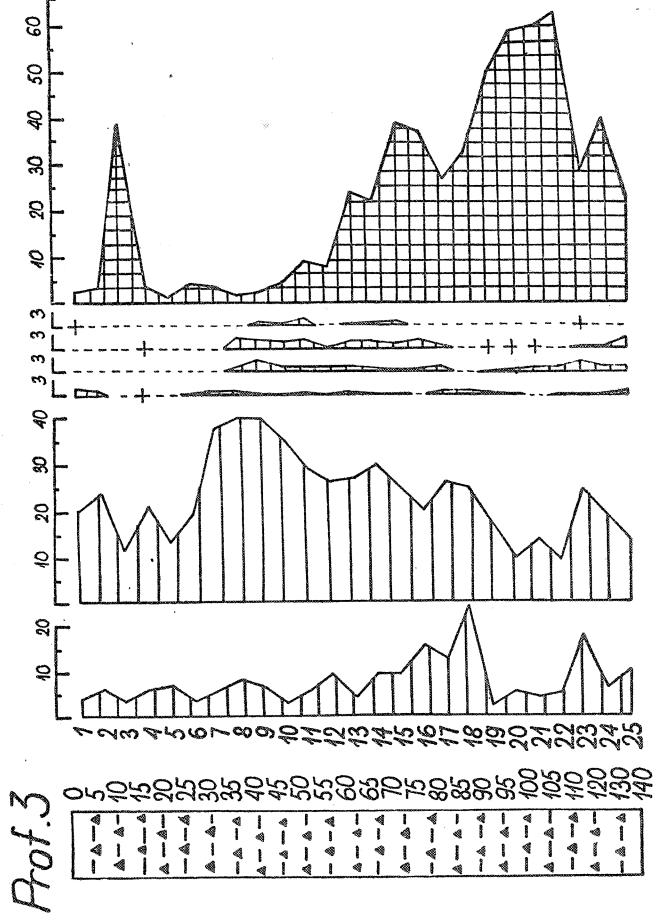


Fig. 4. Diagram pyłkowy profili: profil 2 — węgiel brunatny zailony i il zawęglony nad pokładem Henryk w odkrywce Gozdnic; profil 3 — il zawęglony ze stropu serii poznawskiej z odkrywki Gozdnic „Stanisław”; 1 — drzewa i krzewy szpilkowe (z wyląg-czeniem grupy T.T.C.); 2 — roślinność siedlisk suchych; 3 — roślinność siedlisk suchych; 4 — krzewy; 5 — rośliny zielne. Wydzielenia litologiczne w profilach — patrz fig. 2

Fig. 4. Pollen diagram: profile 2 — loamy brown coal and coal-clay overlying the coal seam Henryk (Gozdnica); profile 3 — coal-clay in the upper part of Poznań Clay (Gozdnica Stanisław); 1 — coniferous trees and shrubs; 2 — vegetation of wet habitats; 3 — vegetation of dry habitats; 4 — shrubs; 5 — herbaceous plants. For further explanation see Fig. 2

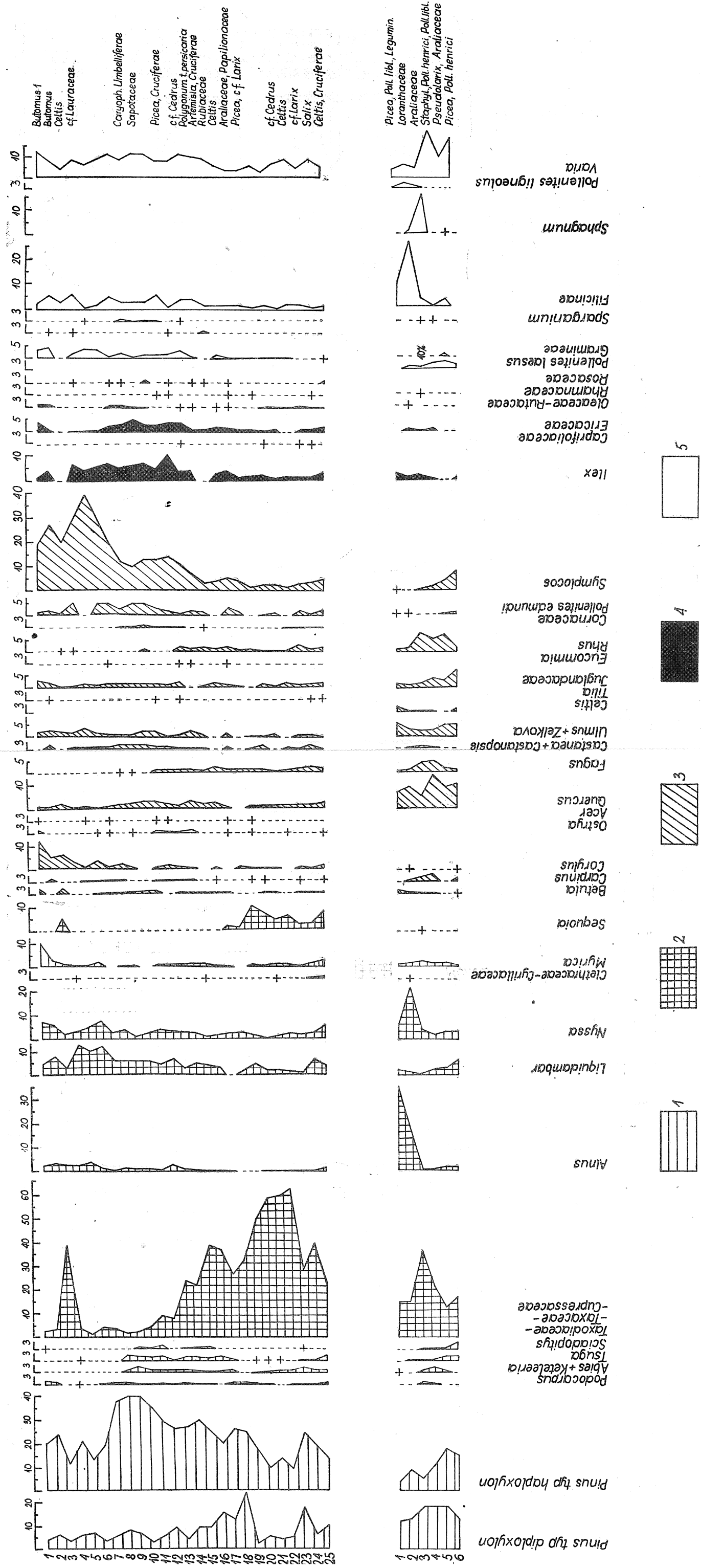


Fig. 4. Diagram pyłkowy profili: profil 2 — węgiel brunatny zailony i il zawęglony znad pokładu Henryk w odkrywce Gozdnicza; profil 3 — il zawęglony ze stropu serii poznajskiej z odkrywki Gozdnicza „Stanisław”; 1 — drzewa i krzewy szpilkowe (z wylądowaniem grupy T.T.C.); 2 — roślinność siedlisk wilgotnych; 3 — roślinność siedlisk suchych; 4 — krzewy; 5 — rośliny zielne. Wydzielenia litologiczne w profilach — patrz fig. 2

Fig. 4. Pollen diagram: profile 2 — loamy brown coal and coal-clay overlying the coal seam Henryk (Gozdnica); profile 3 — coal-clay in the upper part of Poznań Clay (Gozdnica Stanisław); 1 — coniferous trees and shrubs; 2 — vegetation of wet habitats; 3 — vegetation of dry habitats; 4 — shrubs; 5 — herbaceous plants. For farther explanation see Fig. 2

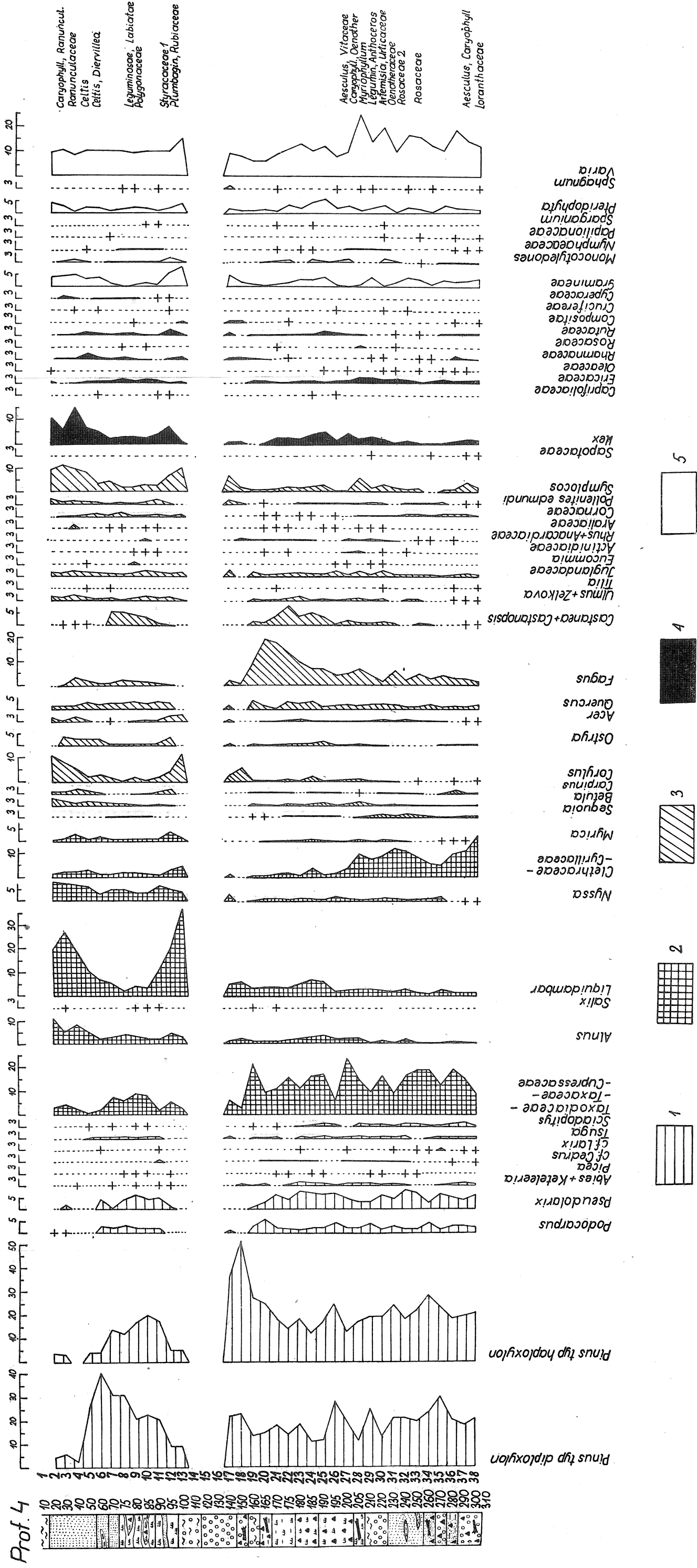


Fig. 5. Diagram pyłkowy serii Gozdnicza (białych żwirów i glin kaolinowych) w odkrywcze Gozdnicza (profil 4). 1 — drzewa i krzewy szpilkowe (z wyłączeniem grupy T.T.C.); 2 — roślinność siedlisk wilgotnych; 3 — roślinność siedlisk suchych; 4 — krzewy; 5 — rośliny zielne. Wydzielenia litologiczne w profilu — patrz fig. 3

Fig. 5. Pollen diagram of the Gozdnicza Series. 1 — coniferous trees and shrubs; 2 — vegetation of wet habitats; 3 — vegetation of dry habitats; 4 — shrubs; 5 — herbaceous plants. For farther explanation see Fig. 3

bioną charakterystyczną piętką. Niejednokrotnie spotyka się nasiona tkwiące jeszcze w szyszkach.

Z szyszkami sekwoi wiążą się także znalezione w Gozdnicy kulistego kształtu galasówki o wymiarach 3×2 mm, grubościennie, o gładkiej powierzchni, opatrzone dużym okrągłym otworem. Takie galasówki, występujące u nasady łusek nasiennych w szyszkach *Sequoia*, pochodzących z węgla brunatnego w Düren (okazy porównawcze znajdują się w Muzeum Paleobotanicznym Instytutu Botaniki PAN w Krakowie) umożliwiły oznaczenie okazów z Gozdnicy.

Porównanie: Budowa szyszek, nasion oraz ulistnionych gałązek przemawia za zaliczeniem tych szczątków do *Sequoia Langsdorfii* (Brongn.) Heer. Ten kopalny gatunek odpowiada współczesnej *Sequoia sempervirens* Endl., rosnącej na wybrzeżach północnej i środkowej Kalifornii.

Występowanie: *Sequoia Langsdorfii* (Brongn.) Heer znana jest w Europie z wielu flor trzeciorzędowych od oligocenu po pliocen. Według tabeli stratygraficznej D.H. Maia (1967) *Sequoia Langsdorfii* występuje w dużych ilościach między innymi w strefach XI i XII (górnymiocen). W Polsce została stwierdzona w miocenie Chłapowa, Swoszowic, Wieliczki, Sośnicy, Zielonej Góry, Pieruszowa, Turowa, Dobrzynia, Rypina (por. Z. Zalewska, 1959, tabl. 5) oraz Starych Gliwic (W. Szafer, 1961).

FAGACEAE

Fagus sp.

Tabl. XIII, fig. 11—16

Materiał: 613 miseczek, 490 orzeszków.

Opis: Miseczki niedużych wymiarów o długości 6,0—11,5 mm (najczęściej około 10 mm) i szerokości poszczególnych klap 4,0—7,0 mm (najczęściej 6,0 mm). Nasady miseczek sercowate, części górnych klap przeważnie zaokrąglone. Szydlowate wyrostki znajdujące się na powierzchni miseczek mają nasady zbiegające w dół, co przy prawidłowym rozmieszczeniu wyrostków, zwłaszcza w górnych częściach klap, robi wrażenie podłużnego prążkowania.

Orzeszki trójkątne, wydłużone, długie na 6,0—10,5 mm, w górnej części wyraźnie oskrzydłone. Na niektórych okazach orzeszki tkwią jeszcze w miseczkach.

Porównanie: Szczątki z Gozdnicy wykazują podobieństwo pod względem kształtu i skulptury zewnętrznej miseczek do gatunku północnoamerykańskiego *Fagus ferruginea* Ait (= *F. grandifolia* Ehrh.), ale mają znacznie mniejsze wymiary i bardziej wydłużone orzeszki. Należy tu zaznaczyć, że podobnego kształtu bardzo małe owoce *Fagus* były opisane z trzeciorzędu japońskiego jako *F. microcarpa* Miki (S. Miki, 1937), *F. Hayatae* Palib. (S. Miki, 1938), czy jako *F. japonica* Max. (S. Miki, 1941). W. Szafer (1961) zwraca również uwagę na podobieństwo kopalnych owoców *F. ferruginea* nie tylko do współczesnego gatunku północnoamerykańskiego ale również do wschodnioazjatyckiego *Fagus japonica* Max.

Dopiero jednak wyniki szczegółowych badań biometrycznych przeprowadzonych na bogatym i doskonale zachowanym materiale z Gozdnicy oraz na próbach porównawczych *F. grandifolia* Ehrh., *F. Hayatae* Palib. i *F. japonica* Max. będą mogły należycie określić stanowisko

systematyczne okazów kopalnych z Gozdnicy i ich pokrewieństwo z gatunkami współczesnymi.

Występowanie: Owoce i liście podobne do północnoamerykańskiego gatunku *Fagus ferruginea* Ait. (= *F. grandifolia* Ehrh.) opisywane były z wielu stanowisk flor miocenских i pliocenских Europy, a w tym również i z Polski. Owoce i liście typu wschodnioazjatyckich gatunków *F. Hayatae* Palib. i *F. japonica* Max. podawane są z pliocenu i plejstocenu Japonii.

LORANTHACEAE

Viscophyllum Miqueli (Geyler, Kinkel) Engelh.

Tabl. XIV, fig. 1—12

Materiał: 230 liści, 100 jagód, 2 odłamki gałązek.

Opis: Liście jajowatego kształtu, u podstawy klinowate, czasem symetrycznie zwężone, w górze zwykle zaokrąglone, 0,8—4,0 cm długie, 0,5—2,0 cm szerokie, koloru żółtawooliwkowego. Szerokie ogonki liściowe słabo oddzielają się od blaszek, na których zaznaczają się 3 (niekiedy 5) nerwy podłużne. Komórki skórki 3—5-kątne, ułożone nieregularnie, posiadają na ścianach charakterystyczne wyrostki. Szparki rozrzucone wśród izodiametrycznych komórek skórki mają otwory skierowane w różne strony.

Jagody kształtu owalnego lub kulistego, spłaszczone i pozaginane, przeważnie o średnicy 3 mm, zachowały się dzięki swej twardej skórcie. W górze są zwykle rozerwane, u podstawy mają zachowane 4 ślady okwiatu dookoła centralnie położonej szypułki. Komórki skórki, ustawione w regularnych szeregach podłużnych, są grubościennie i mają na swej powierzchni niewielką ilość wyrostków. Aparatów szparkowych brak.

Gałązki długości 11—17 mm, szerokości 2 i 3 mm, koloru ciemnobrązowego są silnie spłaszczone, na ich powierzchni widać pod lupą podłużne szeregi błyszczących brodawek. Komórki skórki najczęściej prostokątne lub kwadratowe (rzadziej 3- lub 5-kątne) ustawione są w regularne rzędy podłużne. Na ścianach komórek występują wyrostki, szparki mają otwory ustawione pod kątem prostym do długości gałązek. Wśród komórek skórki oprócz szparek występują także otwory otoczone wieńcem 8—9 komórek, których skutynizowane błony uwypuklają się do środka otworu (por. M. Wąs, 1956, tabl. III, fig. 1).

Porównanie: Liście i gałązki o tak charakterystycznej dla rodziny *Loranthaceae* budowie morfologicznej i anatomicznej opisywane były pod nazwą *Viscophyllum*, obecnie dla niektórych form kopalnych została wprowadzona nazwa *Viscum* (H. Czecht, 1961). Szczątki z Gozdnicy ze względu na kolisty zarys liści i regularną budowę anatomiczną skórki na gałązkach można zaliczyć do gatunku *Viscophyllum Miqueli*, opisanego przez Engelhardta w 1908 roku z pliocenu Frankfurtu nad Menem (por. K. Mädlar, 1936). Gatunek *Viscophyllum pliocenicum* Mädlar, występujący również we Frankfurcie, ma liście bardzo wąskie, a gatunek *Viscum lusaticum* Czecht z dolnego miocenu Turowa odznacza się liśćmi szerokimi, ale wyraźnie wydłużonymi (H. Czecht, 1961).

Ponieważ w Gozdnicy występują liście tylko jednego gatunku, można z nim wiązać także liczne jagody wydobyte z osadu.

Występowanie: Gatunek *Viscophyllum Miqueli* (Geyler, Kinkel) Engelh. znany jest z pliocenu Frankfurtu (K. Mädlar 1936) oraz

z górnego miocenu Sośnicy (K r ä u s e l, 1920, III, tabl. 10, fig. 3, 4, sub „unbestimmbares Blumenblatt” i K r ä u s e l, 1929).

MYRICACEAE

Myrica ceriferiformis K o w n a s

Tabl. XIV, fig. 13

M a t e r i a ł: 1 endokarp.

O p i s: Endokarp o wymiarach $2,8 \times 2,9$ mm, kształtu owalnego, wyciągnięty w mały dzióbek na górze, bocznie spłaszczony. Powierzchnia matowa, nierówna na skutek krótkich zmarszczek podłużnych. Po rozłupaniu owocu widać dużą komorę zaokrągloną w dolnej części, a wyraźnie zwężoną ku górze. Na błyszczącej powierzchni tej komory zaznaczają się drobne równoboczne komórki. Grubość ścian endokarpu w miejscach najszerszych dochodzi do 0,25 mm.

P o r ó w n a n i e: Opisany endokarp można zaliczyć z dużym prawdopodobieństwem do gatunku *Myrica ceriferiformis* wyróżnionego przez Kownasa we florze miocenijskiej Dobrzyń (S. K o w n a s, 1955). Przemawiają za tym zarówno wymiary i kształt, jak i stosunkowo niezbyt grube ściany endokarpu. Owoce tego gatunku wykazują duże podobieństwo do owoców współczesnej północnoamerykańskiej woskownicy *Myrica cerifera* (L.) S m a l l. Endokarpy podobnej budowy występują także u *M. ceriformoides*, opisaney z dolnomiocenijskiego węgla brunatnego Czechosłowacji (Č. B ů Ź e k, F. H o l ý 1964). Ten ostatni gatunek ma różnić się od *M. ceriferiformis* K o w n a s jedynie gęstszym ułożeniem brodawek na powierzchni endokarpu, zatem w przypadku zachowania się samych endokarpów (a tak jest najczęściej) nie ma mowy o jego wyróżnieniu i raczej trzeba go traktować jako odmianę w obrębie gatunku *M. ceriferiformis* K o w n a s (E. P a l a m a r e v, 1968).

W y s t ę p o w a n i e: Liście i owoce rodzaju *Myrica* znajdowane są często w osadach trzeciorzędowych, zwłaszcza miocenijskich. Gatunek *Myrica ceriferiformis* K o w n a s znany jest w Europie głównie z flor górnomiocenijskich (Dobrzyń — S. K o w n a s, 1955; Slavotin — E. P a l a m a r e v, 1968) i środkowomiocenijskich (Piskowitz — D. H. M a i, 1964, Gabare, Krivodol — E. P a l a m a r e v, 1968, Wieliczka — 26 okazów w Muzeum Paleobotanicznym PAN w Krakowie). Ten sam gatunek występował prawdopodobnie w Europie środkowej już w dolnym miocenie (Chłapowo — O. H e e r, 1869; Hosnice — Č. B ů Ź e k, F. H o l ý 1964). Według D. H. M a i a (1967) największe ilości *Myrica ceriferiformis* K o w n a s występują od strefy X do XIII (górny miocen — mio-pliocen).

THEACEAE

Eurya stigmosa (L u d w.) M a i

Tabl. XIV, fig. 14

M a t e r i a ł: 1 nasienie.

O p i s: Nasienie spłaszczone, nerkowatego kształtu, o szerokości 2,8 mm i wysokości 2,3 mm. Na powierzchni zaznaczają się wydłużone zagłębienia ułożone w 10 regularnych pasów, przebiegających równolegle do krawędzi nasienia, a koncentrycznie do nieco przesuniętego ku podstawie wgłębienia środkowego. Powierzchnia zewnętrzna wgłębienia środkowego jest uszkodzona, ślady nieregularnego i nieco drobniejszego dołkowania zachowały się tylko przy podstawie poniżej wgłębienia środkowego. W części

podstawowej nasienia położone są asymetrycznie mikropyle i hilum, mieszczące się w dużym trójkątnym zagłębieniu.

Porównanie: Nasiona o podobnej budowie zostały opisane z trzeciorzędu Niemiec (D. H. Mai, 1960), jako gatunek *Eurya stigmosa* (Ludw.) Mai. Nasienie z Gozdniczy jest stosunkowo duże, ale mieści się jeszcze w skali zmienności tego gatunku, dla którego Mai podaje wymiary: szerokość 1,0—3,9 mm i wysokość 0,7—2,0 mm. Trochę większy wymiar wysokości nasienia z Gozdniczy nie odgrywa większej roli, gdyż nasiona *Eurya stigmosa* (Ludw.) Mai są bardzo zmienne w swym kształcie. Nasienie z Gozdniczy ma krawędź obłą, a nie ostrą, jaka zwykle występuje u okazów *Eurya stigmosa*.

Rodzaj *Eurya* rośnie obecnie w Azji południowo-wschodniej, na Archipelagu Malajskim oraz w Ameryce Środkowej i Południowej.

Występowanie: Gatunek *Eurya stigmosa* (Ludw.) Mai znany jest z wielu stanowisk flor trzeciorzędowych Europy (por. M. Łańcucka-Środoniowa, 1967) od eocenu po miocen, przy czym najwięcej jest stanowisk miocenских. D. H. Mai (1967) w tabeli stratygraficznej podaje występowanie *Eurya stigmosa* (Ludw.) Mai do najmłodszego górnego miocenu włącznie. W trzeciorzędzie Polski został on znaleziony tylko w dolnym tortonie zatoki gdowskiej i Wieliczki (M. Łańcucka-Środoniowa 1967).

ARALIACEAE

Tabl. XV, fig. 1—16

Materiał: 32 endokarpy.

Opis: Endokarpy duże, płaskie, o szerokości 1,9—4,0 mm i długości 3,2—6,0 mm. Stronę brzuszną mają prawie prostą a pozbawioną grzebienia stronę grzbietową, równomiernie zaokrągloną. Na powierzchni zewnętrznej endokarpu zaznacza się delikatne, równoległe prążkowanie poprzeczne.

Porównanie: Endokarpy z Gozdniczy w znacznej mierze wykazują cechy charakterystyczne dla rodzaju *Aralia*. Duże ich wymiary nie pozwalają jednak na porównanie z opisanymi dotychczas gatunkami kopalnymi, a także z gatunkami współczesnymi. Należy podkreślić podobieństwo do rodzaju *Polyscias*. Rodzaj ten charakteryzują między innymi duże rozmiary endokarpów oraz brak grzebienia na stronie grzbietowej. Brak odpowiednich materiałów porównawczych nie pozwala na dokładniejsze porównanie z tym rodzajem.

NYSSACEAE

Nyssa disseminata (Ludw.) Kirchh.

Tabl. XV, fig. 17—19

Materiał: 3 endokarpy, 1 kłapa kielkowa.

Opis: Endokarpy spłaszczone o wymiarach: 6,0×3,3 mm, 6,2×3,8 mm i 6,9×3,5 mm, eliptyczne, przy podstawie zaokrąglone, w górnej części lekko zwężone, najszersze w połowie swej długości. Na powierzchni endokarpów zaznaczają się stosunkowo szerokie bruzdy podłużne. Ze wszystkich trzech endokarpów odpadły duże, szerokotrójkątne kłapy kielkowe.

Porównanie: Kształt, wymiary i skulptura powierzchni endokarpów z Gozdniczy dobrze odpowiadają kopalnemu gatunkowi *Nyssa disseminata* (Ludw.) Kirchh. (por. D. H. Mai, 1965; Č. Bůžek, 1960), a zwłaszcza szczątkom opisanym pod tą nazwą z Frankfurtu (K. Mädlér,

1939) i pod nazwą *Nyssa silvatica* Marsh. z Reuver i Swalmen (C. — E. M. Reid, 1915) oraz z Krościenka (W. Szafer, 1947). Odpowiednikiem *N. disseminata* (Ludw.) Kirchh. we współczesnej florze jest *N. silvatica* Marsh., rosnąca na podmokłych glebach i nad brzegami wód w atlantyckiej części Ameryki Północnej.

Występowanie: Endokarpy *Nyssa disseminata* (Ludw.) Kirchh. znane są z miocenu i pliocenu Europy. Według tabeli stratygraficznej D. H. Maia (1967) *Nyssa disseminata* (Ludw.) Kirchh. występuje stosunkowo rzadko i w niewielkich ilościach do strefy XI włącznie. W Polsce endokarpy *N. disseminata* (Ludw.) Kirchh. zostały znalezione w pliocenie Krościenka oraz w miocenie Dobrzynia, gdzie ponadto występują liście odpowiadające pod względem morfologicznym liściom współczesnej *N. silvatica* Marsh. (S. Kownas, 1955). Okazy opisane jako *N. disseminata* (Ludw.) Kirchh. p.p. z miocenu Turowa wykazują cechy odmienne i zbliżone są najbardziej do wielkoowockowego gatunku północnoamerykańskiego *N. aquatica* L. (H. Czeczott, A. Skirgiełło, 1959).

SYMPLOCACEAE

Symplocos lignitarum (Q u e n s t.) K i r c h h.

Tabl. XIII, fig. 19—22

Materiał: 8 endokarpów.

Opis: Endokarpy o długości 4,0—5,8 mm a szerokości 2,0—4,0 mm, kształtu walcowato-owalnego, przy podstawie zaokrąglone, na szczycie ścięte i zagłębione. W zagłębieniu szczytowym znajdują się 3 otwory prowadzące do komór nasiennych. Powierzchnia endokarpów podłużnie żeberkowana; na niektórych okazach żeberka te mają przebieg nieco spiralny.

Występowanie: Kopalny gatunek *Symplocos lignitarum* (Q u e n s t.) K i r c h h., znany w Europie głównie z osadów wieku miocen-skiego, opisywany był także jako *S. jugata* E. M. Reid, czasem jako *S. Gothani* K i r c h h. (F. K i r c h h e i m e r, 1949, 1957). D. H. M a i (1967) podaje występowanie *Symplocos lignitarum* (Q u e n s t.) K i r c h h. w całym młodszym trzeciorzędzie. W największych ilościach gatunek ten występuje w strefach X—XII. W mniejszych ilościach występuje w strefie XIII. W Polsce dotychczas podawany był tylko z miocenu Turowa (H. Czeczott, A. Skirgiełło 1967).

Symplocos minutula (S t e r n b.) K i r c h h.

Tabl. XIII, fig. 17, 18

Materiał: 3 endokarpy.

Opis: Endokarpy długości 8,0—8,2 mm i szerokości 4,0—4,5 mm mają kształt eliptyczno-walczkowaty, ścięty na szczycie, gdzie mieszczą się wyloty 3 komór nasiennych. Powierzchnia endokarpów pokryta jest delikatnymi podłużnymi rowkami.

Występowanie: Endokarpy gatunku *Symplocos minutula* (S t e r n b.) K i r c h h. znane są w Europie z wielu stanowisk od oligocenu po górny miocen (F. K i r c h h e i m e r, 1949, 1957). Były one opisywane także pod nazwą *S. gregaria* A. B r. z trzeciorzędu Polski, a mianowicie z miocenu Chłapowa (O. H e e r, 1869) i Popowic na Śląsku (R. K r ä u s e l, 1920, tabl. 25, fig. 14—19). *S. minutula* (S t e r n b.) K i r c h h. występuje przede wszystkim w strefach X—XII (D. H. M a i, 1967).

Poza opisanymi powyżej szczątkami makroskopowymi znaleziono jeszcze w Gozdniczy:

Tetraclinis articulata (Vahl.) Masters. — 1 łuska nasienna,
Nuphar sp. — 2 nasiona,
Hypericum sp. — 3 nasiona,
Vaccinium sp. — 1 nasienie,
Menyanthes trifoliata L. — 3 nasiona,
Ilex sp. — 4 endokarpy,
Ludwigia sp. — 2 nasiona,
Cornus sp. — 2 pestki,
Juncus sp. — 4 nasiona,
Trichophorum sp. — 1 orzeszek,
Carex sp. — 1 orzeszek,
Carpolithus natans Nikitin — 10 endokarpów,
 Galasówki,
 Koprolity.

Poza wyżej wymienionymi szczątkami innych form w Gozdniczy nie znaleziono.

Jak widać z listy oznaczonych form podanej w załączonej tabeli (tabl. 1), w Gozdniczy przeważają gatunki znane w Europie środkowej przede wszystkim z utworów miocenkich. Porównując występowanie tych szczątków makroskopowych z tabelą stratygraficzną D.H. Mai (1967) można

Table 1

Lista roślin oznaczonych w Gozdniczy i ich występowanie
 we florach kopalnych Europy

Stratigraphical ranges in Europe of species found at Gozdnicza

	oligocen Oligocene	miocen Miocene	pliocen Pliocene	czwartorzęd Quaternary
<i>Pinus leitzii</i> Kirchh.	—	—		
<i>Sequoia Langsdorffii</i> (Brongn.) Heer	—	—	—	
<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl.) Masters		—	—	
<i>Myrica ceriferiformis</i> Kownas		—	—	
<i>Eurya stigmosa</i> (Ludw.) Mai	—	—	—	
<i>Nyssa disseminata</i> (Ludw.) Kirchh.		—	—	
<i>Symplocos lignitarum</i> (Quenst.) Kirchh.		—	—	
<i>Symplocos minutula</i> (Sternb.) Kirchh.	—	—	—	
<i>Viscophyllum Miqueli</i> (Geyler, Kinkel.) Engelh.		—	—	
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.		—	—	
<i>Carpolithus natans</i> Nikit.	—	—	—	

stwierdzić, że większość ich występuje w strefach X—XIII. Strefy te odpowiadają I pokładowi łuzycyckiemu i osadom leżącym ponad nim. Wiek tych stref umieszcza autor w górnym miocenie w przedziale od tortonu do mio-pliocenu.

Wyniki analizy palynologicznej i opis diagramu pyłkowego

Frekwencja sporomorf zarówno w Gozdnicy jak, w Gozdnicy „Stanisław” i w pokładzie „Henryk” była wysoka. Znaczny spadek frekwencji występuje tylko w kilku kolejnych zwirowych próbkach Gozdnicy (pr. 15—18) a w 14 próbce tego profilu sporomorf brak było zupełnie. Odcinek diagramu wykazujący tak znaczny spadek frekwencji odpowiada głównemu poziomowi wodonośnemu tego terenu. Przepływająca woda wymyła przypuszczalnie drobne cząstki ilaste zawierające sporomorfy, a pozostał jedynie osad gruboziarnisty. Powyżej, w osadach składających się z zailonnych piasków i mułków, frekwencja sporomorf wzrasta.

Dane procentowe obliczono w stosunku do 200 ziarn pyłku drzew i krzewów w Gozdnicy „Stanisław” i w pokładzie „Henryk”, a w profilu Gozdnic — do 400. Tylko w próbce 17 tego profilu doliczono zaledwie do 100 ziarn pyłku drzew i krzewów, w próbce 18 — do 50 ziarn, a w próbkach 16 i 17 stwierdzono tylko sporadyczne występowanie sporomorf.

Opis diagramów

Dla otrzymania jaśniejszego obrazu połączono w diagramach (fig. 4 i 5) krzywe sporomorf z pokrewnych grup, gdy występowały one w niskich procentach:

Do krzywej *Pinus* typ *sivestris* włączono *Coniferae saccatae indeterminatae*, występujące w wysokości 0,5—4,5%.

Krzywą *Abies* połączono z krzywą *Keteleeria* (po 0,5%).

Pyłek *Tsuga* występuje we wspólnej krzywej w obu formach: typ *canadensis* i typ *diversifolia* (K. Rudolph, 1935).

W grupie *Taxodiaceae* — *Taxaceae* — *Cupressaceae* występuje głównie pyłek typu *Taxodium* (*Pollenites magnus dubius* R. Pot. i *Pollenites hiatus* R. Pot.); wartości pyłku *Cupressus* dochodzą do 4%, pyłek *Cryptomeria* i *Cunninghamia* występuje w śladach. W profilu Gozdnic „Stanisław” pyłek *Cupressus* i *Cryptomeria* występuje sporadycznie, a pyłku *Cunninghamia* brak. W pokładzie „Henryk” żadnej z tych form nie wyróżniono.

Do krzywej *Taxodiaceae* — *Taxaceae* — *Cupressaceae* nie włączono pyłku *Sequoia*.

Pyłek *Nyssa* występuje przeważnie w formie mniejszej, sporadycznie tylko pojawia się forma duża (Tabl. XVIII, fig. 12).

Pyłek *Castanea* i *Castanopsis* połączono we wspólną krzywą. Przeważa tu pyłek *Castanea*.

Do krzywej *Ulmus* włączono sporadycznie występujący pyłek *Zelkova*.

Krzywa *Juglandaceae* obejmuje głównie pyłek *Carya* i *Pterocarya*. *Engelhardtia* występuje w mniejszych ilościach a *Platycarya* — sporadycznie. W Gozdnicy „Stanisław” i w pokładzie Henryk brak jej zupełnie.

Wśród *Ericaceae* wyróżniono pyłek *Rhododendron*.

W diagramach wykreślono krzywą tych roślin, których pyłek znaleziono co najmniej w trzech próbkach. Pozostałe, występujące sporadycznie w postaci pojedynczych ziarn pyłku, wpisano na końcu diagramów.

W diagramach zaznaczono, opierając się na pracy J. O s z a s t (1967) następujące grupy roślin:

- drzewa i krzewy szpilkowe (z wyłączeniem grupy TTC),
- roślinność siedlisk wilgotnych,
- roślinność siedlisk suchszych i suchych,
- krzewy,
- rośliny zielne.

W grupie szpilkowych dominuje *Pinus*. Oba typy: *Pinus* typ *silvestris* i *Pinus* typ *haploxylon* występują tu w mniej więcej jednakowych ilościach.

W grupie roślin siedlisk wilgotnych dominują *Taxodiaceae* — *Taxaceae* — *Cupressaceae*. W profilu z Gozdnicy przekraczają one w kilku próbkach 20%, utrzymując się w całym diagramie w stosunkowo wysokich procentach, tworzących ciągłą krzywą. W węglistych ilach pokładu Henryk osiągają maksimum 36%, a w Gozdnicy „Stanisław” ponad 60%. Stosunkowo wysokie wartości osiągają w tej grupie również *Liquidambar* i *Nyssa*, a w spagu profilu z Gozdnicy także *Cyrillaceae* — *Clethraceae*.

W grupie roślinności siedlisk suchszych i suchych na czoło wysuwa się *Fagus*; wysokie procenty pyłu tego rodzaju występują łącznie z licznymi szczątkami makroskopowymi w próbkach 20—28 (ponad 600 doskonale zachowanych kupul, około 500 orzeszków). Dość wysokie procenty osiągają tu również *Castanea* i *Castanopsis* oraz *Symplocos*, którego pyłek tworzy we wszystkich trzech diagramach niemal ciągłą krzywą przekraczającą w kilku próbkach 10%. Różnorodność form pyłku *Symplocos* wskazuje na możliwość występowania tu kilku różnych gatunków, co by potwierdzały również makroszczątki, w których udało się dotychczas wyróżnić dwa gatunki.

W grupie tej uderzają niskie wartości pyłku *Sequoia*; na podstawie występowania licznych szczątków makroskopowych (1500 nasion, 50 szyszek, liczne szpilki i ulistnione gałązki) można by przypuszczać, że *Sequoia* występowała tu licznie. Wskazywać na to może również doskonały stan zachowania makroskopowych szczątków, wykluczający możliwość transportu z dalszych odległości.

Z grupy krzewów w najwyższych procentach występuje we wszystkich trzech diagramach *Ilex*.

Rośliny zielne w żadnym z trzech diagramów nie występują licznie. Najwyższe wartości osiągają *Gramineae*, a z roślin zarodnikowych — *Filicinae*.

Na podstawie diagramów pyłkowych i listy szczątków makroskopowych możemy w przybliżeniu odtworzyć obraz roślinności występującej w pobliżu miejsca, gdzie tworzyły się badane osady.

Rośliny wodne i błotne zarastające zbiornik wodny i jego brzegi występują w diagramach w postaci sporadycznie spotykanych ziarn pyłku (*Cyperaceae*, *Nymphaeaceae*, *Sparganium*) oraz nielicznych szczątków makroskopowych (*Menyanthes*, *Carex*, *Juncus*). Wysokie procenty pyłku grupy *Taxodiaceae* — *Taxaceae* — *Cupressaceae*, oraz pyłek i szczątki makroskopowe *Nyssa* świadczyć mogą o istnieniu w najbliższym otoczeniu zbiornika wodnego, bagiennego lasu

taxodiowego. Pyłek *Sequoia*, a przede wszystkim liczne makroszczałki, mówią o występowaniu na suchszych, może nieco wyżej położonych terenach, lasu sekwojowego z podszyciem składającym się z krzewów *Myrica*, *Ilex*, *Cyrillaceae* — *Clethraceae*, z zielnych roślin kwiatowych i paproci.

Na uwagę zasługuje duża ilość pyłku *Cyrillaceae* — *Clethraceae* (Tabl. XIX, fig. 1—11) w dolnym odcinku profilu z Gozdnicy, wskazująca, obok innych składników, na istnienie bagiennych zarośli; na ich miejsce, w miarę stopniowego osuszania terenu, wkraczają lasy bukowo-sosnowe. Duże ilości pyłku grupy *Cyrillaceae* charakterystyczne są dla II pokładu w Łuku Mużakowa w Babinie (J. Doktorowicz-Hrebnicka, 1956) jak również dla górnej części II pokładu łżyckiego w Lubiniu. Ze względu jednak na sytuację geologiczną i inne przesłanki botaniczne nie jest możliwe powiązanie Gozdnicy z II pokładem łżyckim. *Cyrillaceae* — *Clethraceae* były więc zapewne grupą występującą w różnych odcinkach czasu w podobnych warunkach ekologicznych.

Przypuszczalnie wszystkie omówione wyżej zespoły roślinne występowały równocześnie, nie widzimy tu bowiem śladów sukcesji, widocznej tak wyraźnie w okresie tworzenia się węgla brunatnego w rowie Renu (G. Neuy-Stolz, 1958; M. Teichmüller, 1958). Ślady sukcesji dostrzegamy jedynie w górnej części diagramu z Gozdnicy, bezpośrednio po przerwie spowodowanej prawdopodobnie, jak to już poprzednio było wspomniane, szybszym biegiem rzeki i wypłukaniem materiału roślinnego z gruboziarnistego piaszczystego i żwirowego osadu (próbki 14—16). W miarę gdy bieg rzeki ulegał ponownie stopniowemu zwolnieniu, na odkładane z kolei drobnopiaszczyste i zamulone osady wtargnęła roślinność pionierska reprezentowana w pierwszym rzędzie przez gatunki wymagające większej wilgotności i nie znoszące zacienienia (J. Raniecka-Obrowska, 1966) jak: *Liquidambar*, *Nyssa*, *Ilex*, *Symplocos* — występujące wprawdzie w całym profilu, lecz pojawiające się w wyraźnie wyższych procentach w dolnej części diagramu.

Próba oznaczenia wieku badanych osadów

Pokład węgla brunatnego Henryk z Ruszowa wykazuje znaczny udział elementów miocenских. Są to: *Rhus* (do 17%), *Myrica* (do 15%), *Cyrillaceae* — *Clethraceae* (do 15%), *Pollenites henrici* (*Quercoidites henrici*) — (do 4%), *Pollenites liblarensis* (do 2%). Pojawiają się też sporadycznie *Palmae* i *Sapotaceae*.

Pokład ten, który w Mirostowicach Górnych Hrebnicka oznaczyła jako dolny miocen (J. Hrebnicka, 1956), odpowiada charakterem roślinności I serii węglowej złoża Scinawa (M. Ziemińska i J. Niklewski, 1966) i podobnie jak ta seria jest zbliżony do I pokładu Łżyc Dolnych (F. Thiergart, 1938, 1940). Analogiczny profil pyłkowy występuje w pokładzie węgla brunatnego w Wołowie, którego wiek można określić jako tortoński. Zalega on pod ilami serii poznańskiej, w których znaleziono mikrofaunę wieku tortońskiego (E. Łuczowska, S. Dyjor, 1971). Iły serii poznańskiej łączą się z pokładem Henryk przejściem sedymentacyjnym.

Można więc wysunąć przypuszczenie, że pokład węgla brunatnego Henryk odpowiada wiekowo I pokładowi Łżyc Dolnych i powstał w naj-

wyższej części miocenu środkowego z przejściem do miocenu górnego. Potwierdza to porównanie naszych diagramów z tabelą stratygraficzną Kruttscha (W. Kruttsch, 1957).

W porównaniu z górnomiocenijskimi florami z terenu środkowej i południowej Polski (Rypin — L. Stuchlik, 1964, Rogóźno — J. Mamiczar, 1961, Gliwice — J. Oszaś, 1960, Piaseczno — J. Oszaś, 1967) węgiel brunatny z pokładu Henryk wykazuje zwiększony udział elementów środkowomiocenijskich. Brak jest w nim jednak typowych dla środkowomiocenijskiego węgla brunatnego, odpowiadającego II pokładowi Łużyckiemu (F. Thiergart, 1938) dużych ilości pyłku z grupy *Betulaceae* — *Myricaceae* wysokich procentów pyłku *Rhus*, *Castanea*, *Pollenites liblarensis*, *Quercus* i *Pollenites henrici* (M. Ziemińska i J. Niklewski, 1966; F. Thiergart, 1938).

Iły zawęglone znad pokładu Henryk w Gozdnicy wykazują nieco zmniejszony udział procentowy elementów środkowomiocenijskich i ich przynależność do górnego miocenu jest wyraźna. Diagram z tych ilów jest bardzo zbliżony do diagramu z Gozdnicy „Stanisław”, w którym stwierdzamy jedynie dalszy spadek udziału niektórych form występujących licznie w środkowym miocenie (*Rhus*, *Myrica*) i zupełny zanik innych (*Pollenites henrici*, *Pollenites liblarensis*).

W Gozdnicy, w porównaniu z Gozdnicą „Stanisław” widzimy dalszy spadek procentów elementów starszych (*Pinus* typ *haploxylon*, grupa *Taxodiaceae* — *Taxaceae* — *Cupressaceae*, *Sequoia*, *Rhus*). Różnica polega jednak tylko na zmniejszonym udziale pyłku niektórych roślin. Skład gatunkowy jest niemal identyczny. Można na tej podstawie przypuszczać, że wiek obu stanowisk nie jest odległy.

W porównaniu z pliocenijskim profilem z Ruszowa flora Gozdnicy różni się znacznie i jest niewątpliwie starsza. Przy panującym zestawie roślin charakterystycznych dla pliocenu — relikty miocenijskie występowały w Ruszowie tylko w śladach (*Sequoia*, *Symplocos*, *Engelhardtia*, *Cyrillaceae* — *Clethraceae*). Brak było pyłku *Rhus*, *Pollenites edmundi*, *Sapotaceae*.

Zarówno wyniki analizy palynologicznej, jak i makroskopowej wykazują nietypowy charakter roślinności Gozdnicy. Występują tu zarówno elementy charakterystyczne dla pliocenu, jak i dla miocenu i trudno tę florę porównać z którąkolwiek inną roślinnością młodotrzeciorzędową z terenu Polski.

Obszar południowej Polski pozostawał w tortonie pod wpływem klimatycznym Paratetydy (L. Stuchlik, 1964) i panował tam wówczas klimat śródziemnomorski (W. Szaffer, 1961). Na podstawie występowania w dolnotortońskich osadach Krywału gatunków roślin znanych z helwetu basenu wiedeńskiego J. Bobrowska i H. Czeczott (J. Bobrowska, H. Czeczott, 1958) przypuszczają, że istniał tu znaczny wpływ tamtejszego klimatu, który mógł na skutek połączenia Paratetydy z morzem wiedeńskim sięgać przynajmniej na Śląsk. Dzięki temu niektóre rośliny o wysokich wymaganiach termicznych znalazły tu sprzyjające warunki przetrwania.

Można przypuszczać, że Przedgórze Sudetów w wyższym jeszcze stopniu niż Karpaty musiało mieć w tym czasie inną roślinność niż Polska niżowa.

Różnice te prawdopodobnie występowały coraz wyraźniej w kierunku ku zachodowi, gdyż w pokładzie głównym (Hauptflöz) dolnoreńskiego wę-

gla brunatnego stwierdza G. Neuy-Stolz (1958) skład flory pyłkowej znacznie bogatszy w starsze elementy, niż widzimy to w profilach tego samego wieku z terenu Polski.

Dalsze potwierdzenie wysuniętego przez nas przypuszczenia znajdujemy w mio-pliocenских osadach Brunssum Clay z pogranicza Niemiec i Holandii (W. H. Zagwijn, 1966). Elementy środkowomiocenské (L. Stuchlik, 1964): *Myricaceae*, *Pollenites edmundi*, *Pollenites liblarensis*, *Castanea*, *Rhus* występują tu w znacznie wyższych procentach niż we florach górnomiocénских z terenu Polski.

Jak wynika z nowych opracowań młodotrzeciorzędowego węgla brunatnego Niemiec (W. Krutzsch, 1957; W. Krutzsch, D. Lotsch, 1966; D. H. Mai, 1967), szereg form zarówno flory makroskopowej, jak i pyłkowej, zaliczanych poprzednio do miocenu środkowego, stwierdzono obecnie w osadach górnomiocénских a nawet mio-pliocénских. Na tej podstawie, jak i w wyniku nowych badań nad stratygrafią niemieckich złóż węgla brunatnych opartych o nawiązanie ich do osadów morskich, przesunięto wiek wielu stanowisk trzeciorzędu niemieckiego. Możemy więc spodziewać się tego, że wiek niektórych profili z Polski zachodniej i środkowej, oznaczony jako miocen dolny lub środkowy, może w miarę dalszych badań zostać również przesunięty do miocenu górnego. Musimy to brać pod uwagę analizując wiek roślinności pokładu węgla brunatnego Henryk i towarzyszących mu w stropie iłów z Gozdnicy.

Nie wykluczone jest również, że niektóre relikty środkowomiocénские przetrwać mogły w czasie transgresji w pobliskich Sudetach i rozprzestrzenić się ponownie stamtąd w górnym miocenie a nawet w pliocenie.

WNIOSKI

Okolice Gozdnicy stanowią ważne stanowisko wiążące utwory młodotrzeciorzędowe Sudetów z utworami Niżu. Kilka rozległych leżących obok siebie wyrobisk pozwala na zebranie obszernych materiałów obserwacyjnych (fig. 1). Omówione w pracy osady młodotrzeciorzędowe w okolicy Gozdnicy nie zostały zaburzone przez lodowce. Jako najstarsze osady w odkrywcę zostały tu stwierdzone iły zawęglone zalegające nad pokładem węgla brunatnego Henryk, przechodzące stopniowo w serię poznańską (fig. 2). Pokład Henryk identyfikują autorzy z I serią węglową M. Ziemińskiej (1964). Ponieważ między pokładem Henryk a serią poznańską istnieje stopniowe przejście, również część osadów tej serii byłaby wieku tortońskiego. Dowodzą tego także oznaczenia mikrofauny znalezionej w osadach serii poznańskiej w okolicach Wołowa i Borka Strzelińskiego (E. Łuczowska i S. Dyjor, 1971).

Wyniki badań paleobotanicznych potwierdzają wzajemne powiązania wiekowe pokładu Henryk i towarzyszących mu iłów zawęglonych z węglami brunatnymi zalegającymi pod serią poznańską w okolicy Legnicy, Ścinowy i Wołowa. W pobliżu Gozdnicy przebiegała granica ciągłej pokrywy serii poznańskiej. Dlatego też miąższość osadów ilastych tej serii jest tu niewielka, rzędu kilkunastu metrów (fig. 2). Czas trwania sedymentacji osadów ilastych serii poznańskiej na brzegu basenu w okolicy Gozdnicy był krótszy niż w centrum basenu. Wykazały to badania paleobotaniczne stwierdzające, że sedymentacja osadów zakończyła się tu już w górnym miocenie, podczas gdy na Niżu trwała jeszcze w pliocenie. W okolicy Lubinia, Wołowa czy Głogowa iły serii poznańskiej osiągają miąż-

szość rzędu 100—120 m, co może wskazywać na znacznie dłuższy czas trwania ich sedymentacji. Analiza paleobotaniczna profili z pokładu Henryk oraz towarzyszących mu w stropie iłów zawęglonych oraz profilu zawęglonych iłów w Gozdnicy „Stanisław” (strop serii poznańskiej) wykazała, że czas powstania tych osadów jest zbliżony, z tym jednak, że pokład Henryk jest nieco starszy niż należący do stropu serii poznańskiej profil Gozdnicy „Stanisław”. Dane te w pełni potwierdzają obserwacje geologiczne wskazując na krótki czas trwania sedymentacji serii poznańskiej w pobliżu Gozdnicy. Zaznaczające się wzdłuż uskoku sudeckiego brzeżnego powolne ruchy wypiętrzające Sudety przerwały tu wcześniej sedymentację iłów serii poznańskiej. Gozdnica leży na przedłużeniu uskoku sudeckiego brzeżnego i można przypuszczać, że i w tej strefie ruchy te również się zaznaczały (J. O b e r c i S. D y j o r, 1969).

Po przemieszczeniu się brzegu basenu serii poznańskiej ku północy, we wcześniej złożonych osadach tej serii w okolicy Gozdnicy zaznaczył się krótki okres erozji. Powstałe wymycia w iłach należących do serii poznańskiej wypełnione zostały przez żwiry i piaski, a podrzędnie przez mułki i iły zawęglone serii Gozdnicy (fig. 3). Są to osady wczesnego etapu sedymentacji serii Gozdnicy związane z wolnymi wielkopromiennymi wypiętrzeniami Sudetów i przyległych południowych odcinków bloku przedsudeckiego. Zebrany w osadach ilasto-mułkowych obfity materiał mikro- i makroflorystyczny pozwolił na określenie wieku tych osadów. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że osady serii Gozdnicy powstały na tym terenie prawdopodobnie już w najwyższej części górnego miocenu lub na przełomie miocenu i pliocenu. Jest to ważne spostrzeżenie odnośnie zakończenia sedymentacji serii poznańskiej na odcinku przedsudeckim. Dotychczas sądzono, że osady serii poznańskiej są wieku plioceńskiego. Przedstawione powyżej oznaczenia paleobotaniczne i mikrofaunistyczne pozwalają na nieco odmienne określenie wieku serii poznańskiej na odcinku przedsudeckim oraz czasu zakończenia jej sedymentacji.

Charakter flory kopalnej z Gozdnicy jest bardzo specyficzny i trudny do porównania z innymi florami trzeciorzędowymi zarówno z obszaru Polski, jak i krajów sąsiednich, gdyż zestaw makroflory oraz flory pyłkowej jest odmienny od opisywanych poprzednio flor trzeciorzędowych. Niektórych szczątków makroskopowych (*Fagus*, *Cornus*, *Araliaceae*) nie udało się zidentyfikować z oznaczonymi w innych trzeciorzędowych stanowiskach gatunkami kopalnymi, a przy porównaniu ich z materiałem współczesnym wykazują one cechy kilku równocześnie gatunków, co też utrudnia lub uniemożliwia dokładne ich oznaczenie. Pod względem wieku flora Gozdnicy również nie wykazuje zdecydowanego charakteru.

Obfitość i bardzo dobry stan zachowania szczątków makroskopowych i sporomorf wskazują na miejscowe pochodzenie materiału, wyjątkowo korzystne warunki fosylizacji i wykluczają możliwość redepozycji materiału roślinnego z innych osadów. Znajduje to również potwierdzenie w zgodności sukcesji roślinności z rozwojem sedymentacji, co wyżej już było wspomniane.

Diagramy z pokładu węgla brunatnego Henryk i leżących nad nim iłów zawęglonych wykazują największe podobieństwo do górnomiocenijskich diagramów pyłkowych z zachodniej Polski (M. Z i e m b i ń s k a i J. N i k l e w s k i, 1966; F. T h i e r g a r t, 1938). Odpowiadałyby więc wiekowo I serii złoża Ścinawa i I pokładowi Łuzyc Dolnych oznaczonych jako górny miocen.

Iły zawęglone z odkrywki Stanisław wydają się nieco młodsze, jednakże w przedziale tego samego wieku.

Serię Gozdniczy (białych żwirów i glin kaolinowych) z odkrywki Gozdnicza ze względu na zmniejszony udział elementów typowo miocenijskich, dość znaczny udział form młodszych i charakter osadu można by określić jako górnomiocenijską lub nawet mio-pliocenijską.

Zakład Paleobotaniki

i Zakład Geologii Fizycznej

Uniwersytetu im. B. Bieruta we Wrocławiu

WYKAZ LITERATURY REFERENCES

- Bůžek Č. (1960), *Nyssa disseminata* (Ludwig 1957) Kirchheimer 1934 in der Nähe Breslav. *Vest. Ústř. Ust. Geol.*, 35, 5, Praha.
- Bůžek Č., Holý F. (1964), Small-sized Plant Remains from the Coal Formation of the Chomutov—Most—Teplice-Basin. *Sb. Geol. Véd, rada P. paleont, svaz. 4*, 105—138, Praha.
- Czeczott H., Skirgiełło A. (1959), Flora kopalna Turowa koło Bogatyni. *Pr. Muz. Ziemi*, 3, 93—112. Warszawa.
- Czeczott H., Skirgiełło A. (1961), Flora kopalna Turowa koło Bogatyni II. *Pr. Muz. Ziemi*, 4, 51—117. Warszawa.
- Czeczott H., Skirgiełło A. (1967), Flora kopalna Turowa koło Bogatyni, cz. II. *Pr. Muz. Ziemi*, 10, 97—166, Warszawa.
- Doktorowicz-Hrebnička J. (1956), Z badań mikroflorystycznych węgla brunatnego w Mirosławicach Górnych na Dolnym Śląsku. *Pr. Inst. Geol.* 15, 187—200, Warszawa.
- Dyja S. (1964), Wykształcenie trzeciorzędowej formacji węgla brunatnego Wysoczyzny Żarskiej. *Węgiel Brunatny*, 6, 1, 7—17, Wrocław.
- Dyja S. (1966a), Młodotrzeciorzędowa sieć rzeczna zachodniej części Dolnego Śląska. Z geologii Ziemi Zachodnich, 287—318, PWN, Wrocław.
- Dyja S. (1966b), Wiek serii białych żwirów i glin kaolinowych w zachodniej części przedpola Sudetów. *Prz. geol.*, 11, 478—479, Warszawa.
- Dyja S. (1967), Wykształcenie facjalne i stratygraficzne trzeciorzędu w północno-zachodniej części niecki północnosudeckiej. *Przewodnik XL Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, 152—158, Warszawa.
- Dyja S. (1968), Poziomy morskie w serii ilów poznańskich. *Kwart. geol.*, 12, z. 4, 941—957, Warszawa.
- Dyja S., Bogda A., Chodak T. (1968), Wstępne badania składu mineralnego ilów poznańskich w południowo-zachodniej części ich basenu. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 38, 4, 491—510, Kraków.
- Erdtman G. (1954), An Introduction to Pollen Analysis. Walth. Mass., Stockholm.
- Gorbunow M. G. — Горбунюв М. Г. (1958), Третичные сосны западной Сибири. *Бот. Журнал*, 43, кн. 3, стр. 337—352, Москва—Ленинград.
- Heer O. (1869), Miocene Baltische Flora, Königsberg.
- Kilpper K. (1968), Koniferenzapfen aus den tertiären Deckschichten des Niederrheinischen Hauptflözes. 2 Teil, Genus *Pinus* L. *Palaeontographica*, Abt. B, Bd 123, 213—220, Stuttgart.
- Kirchheimer F. (1936), Über die Pflanzenreste in den Begleitschichten der Braunkohle von Düren. *Palaeont.* Bd 18, Berlin.
- Kirchheimer F. (1949), Die Symplocaceen der Erdgeschichtlichen Vergangenheit. *Palaeontographica*, Abt. B, Bd 90, 1—52, Stuttgart.

- Kirchheimer F. (1957), Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit, Halle/Salle.
- Kownas S. (1955), Trzeciorzędowa flora z Dobrzynia nad Wisłą. *Acta geol. pol.* 5, 4, 439—516, Warszawa.
- Kräusel R. (1920), Nachträge zu Tertiärflora Schlesiens I. *Jb. Preuss. Geol. Landesanst.* Bd 39, 3, Berlin.
- Kräusel R. (1929), Eine Loranthacee im Tertiär Schlesiens. *Senckenbergiana*, Bd 11, 1/2, 33—36, Frankfurt/M.
- Krutzsch W. (1957), Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. *Z. angew. Geol.*, H. 11/12, 509—548, Berlin.
- Krutzsch W., Lotsch D. (1966), Das Oligo-miozänprofil der Lausitz. Proceedings of the Third Session in Berne. *International Union of Geological Sciences*.
- Lańcucka-Środoniowa M. (1957), Mioceneńska flora z Rypina na Pojezierzu Dobrzyńskim. *Pr. Inst. Geol.* 15. Z badań flor trzeciorzędowych, 2, 5—75, Warszawa.
- Lańcucka-Środoniowa M. (1966), Tortonian flora from the Gdów Bay in the south of Poland. *Acta palaeob.* 7, 1, Kraków.
- Luczkowska E., Dyjor S. (1971), Mikrofauna utworów trzeciorzędowych serii poznańskiej Dolnego Śląska. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 41, 2, Kraków.
- Mädler K. (1939), Die pliozäne Flora von Frankfurt am Main. Frankfurt.
- Mai D.H. (1960), Über neue Früchte und Samen aus dem deutschen Tertiär. *Palaeont. Z.* 34, 1, 73—94, Stuttgart.
- Mai D.H. (1964), Die Mastixioideen-Floren im Tertiär der Oberlausitz. *Palaeont. Abh. Abt. B*, Bd 2, 1, Berlin.
- Mai D.H. (1965), Eine pliozäne Flora von Kranichfeld in Turingen. *Abh. Zentr. geol. Inst.*, 1, 37—64, Berlin.
- Mai D.H. (1967), Die Florenzonen, der Florenwechsel und die Vorstellungen über den Klimaablauf im Jungtertiär der Deutschen Demokratischen Republik. *Abh. Zentr. geol. Inst.*, Abh. 4/10, 55—81, Berlin.
- Mamczar J. (1961), Wzorcowy profil sporowo-pyłkowy z górnomioceneńskiego węgla brunatnego z Polski środkowej (złóże Rogóżno). *Biul. Inst. Geol.*, 158, 305—320, Warszawa.
- Miki S. (1937), National Research Council of Japan. *Jap. J. Botany*, 8, 4, Tokyo.
- Miki S. (1938), On the change of flora of Japan since the Upper Pliocene and the floral composition at the present. *Jap. J. Botany*, 9, 2, 213—251.
- Miki S. (1941), On the change of flora in Eastern Asia since Tertiary Period (I). The clay or lignite beds flora in Japan with special reference to the *Pinus trifolia* beds in Central Hondo. *Jap. J. Botany*, 11, 237—303.
- Neuy-Stolz G. (1958), Zur Flora der Niederrheinischen Bucht während der Hauptflözbildung unter besonderer Berücksichtigung der Pollen und Pilzreste in den hellen Schichten. *Fortschr. Geol. Rheinl. Westf.*, 503—525, Krefeld.
- Nosek M. (1964), Utwory trzeciorzędowe i ich węgloność w zachodniej części niecki północnosudeckiej. *Kwart. geol.* 8, z. 2, 309—318, Warszawa.
- Nosek M. (1966), Trzeciorząd i czwartorząd okolic Węglińca (Dolny Śląsk). *Biul. Inst. Geol.*, 202, 95—133, Warszawa.
- Oberc J., Dyjor S. (1969), Uskok brzeżny sudecki. Z badań tektonicznych w Polsce, 2, *Biul. Inst. Geol.*, 236, Warszawa.
- Oszast J. (1960), Analiza pyłkowa ilów tortońskich ze Starych Gliwic. *Monogr. Bot.*, 9, Warszawa.
- Oszast J. (1967), Mioceneńska roślinność złoża siarkowego w Piasecznie koło Tarnobrzega. *Acta palaeob.*, 8, 1, 3—29, Kraków.

- Palamarev E. (1968), Karpologische Reste aus dem Miozän Nordbulgariens. *Palaeontografica*, Abt. B, Bd 123, 200—212, Stuttgart.
- Raniecka-Bobrowska J., Czaczołt H. (1958), Flora środkowego i górnego miocenu Polski w świetle badań ostatnich dwunastu lat. *Kwart. geol.*, 2, 1, 161—172, Warszawa.
- Raniecka-Bobrowska J. (1966), Obraz dolnomioceniskich flor SW Polski. *Kwart. geol.*, 10, 4, Warszawa.
- Reid C.-E. M. (1915), The pliocene floras of the Dutsch-Prussian border. *Memoirs of the Gouvernment Institute for the Geological Exploration of the Netherlands*, nr 6, Hague.
- Rudolph K. (1935), Mikrofloristische Untersuchungen tertiärer Ablagerungen im nördlichen Böhmen. *Beih. z. Bot. Centralbl.* 54, B: 244—328.
- Schloemer-Jäger A. (1960), Koniferen — Zapfen aus der niederrheinischen Braunkohlen. *Senkenb. leth.*, Bd 41.
- Stachurska A., Dyjor S., Sadowska A. (1967), Plioceni profil z Ruzzowa w świetle analizy botanicznej. *Kwart. geol.*, 11, z. 2, 353—371, Warszawa.
- Stuchlik L. (1964), Pollen analysis of the miocene deposits at Rypin. *Acta palaeob.*, 5, 2, Kraków.
- Szafer W. (1947), Flora plioceni z Krościenka n/Dunajcem. *Rozpr. Wydz. Mat. Przyr. PAU*, Dz. B, 72, 2, Kraków.
- Szafer W. (1961), Mioceni flora ze Starych Gliwic na Śląsku. Wydawn. Geologiczne, *Pr. Inst. Geol.*, 33, Warszawa.
- Teichmüller M. (1958), Rekonstruktionen verschiedener Moortypen des Hauptflözes der niederrheinischen Braunkohle. *Fortschr. Geol. Rheinl. Westf.* 2, 599—612, Krefeld.
- Thiergart F. (1938), Die pollenflora der Niederlausitzer Braunkohle, besonders in Profil der Grube Marga bei Senftenberg. *Preuss. Geol. Landesanst.*, Bd 58, Berlin.
- Was M. (1956), Trzy rośliny nowe dla flory miocenijskiej Polski. *Acta Soc. Botan. Pol.*, 25, 3, 579—587, Warszawa.
- Zabłocki J. (1928), Tertiäre Flora des Salzlagers von Wieliczka. *Acta Soc. Botan. Pol.*, 5, 2, 176—208, Warszawa.
- Zagwijn W. H. (1966), Ecologic interpretation of a pollen diagram from Neogene beds in the Netherlands. *Rev. Palaeob. Palynol.*, 2, 173—181, Amsterdam.
- Zalewska Z. (1959), Flora kopalna Turowa koło Bogatyni. *Pr. Muz. Ziemi*, z. 3, 69—92, 115—120, Warszawa.
- Ziemińska M. (1964), O możliwości paralelizacji pokładów węgla brunatnego na podstawie wyników analizy sporowo-pyłkowej. *Kwart. geol.*, 8, z. 2, 319—325, Warszawa.
- Ziemińska M., Niklewski J. (1966), Stratygrafia i paralelizacja pokładów węgla brunatnego złoża Ścinawa na podstawie analizy sporowo-pyłkowej. Z badań złóż węgla brunatnych w Polsce, *Biul. Inst. Geol.* 1, 202, 28—58, Warszawa.

SUMMARY

The region of Gozdnica is situated near the SW boundary of the continuous cover of the Poznań Clays. That is why the thickness of this series amounts only a few metres (Fig. 2). The palaeobotanical investigations also showed that the sedimentation of the Poznań Clays ended at Gozdnica in the Upper Miocene, while in the centre of the basin (Polish Lowland) in the Pliocene it still continued.

The oldest beds of the young Tertiary sediments are the coal clays, overlying the brown coal seam „Henryk”, and gradually passing in to the Poznań Clays.

After the regression of the margin of the basin to the North, a short period of erosion existed. The washouts in the Poznań Clays are mainly filled by gravels and sands, and, subordinately, by mudstones and carbonaceous clays of the Gozdnica series (Fig. 3). It is concluded that this series most probably represents the uppermost part of the Upper Miocene, or the junction between Miocene and Pliocene.

The list of sporomorphs presented in Figs. 4 and 5 shows the prevalence of species known in Europe from Miocene strata. The majority of species present at Gozdnica lies in the zones X—XIII of the stratigraphic table of D. H. Mai (1967). These zones correspond to the Upper Seam (Oberflöz) in Lausitz and to overlying beds, ranging in age, according to the quoted author from Tortonian to Mio-Pliocene.

Results of palynological analysis and description of the pollen diagram

The percentages of sporomorphs were calculated for 200 or 400 pollen grains.

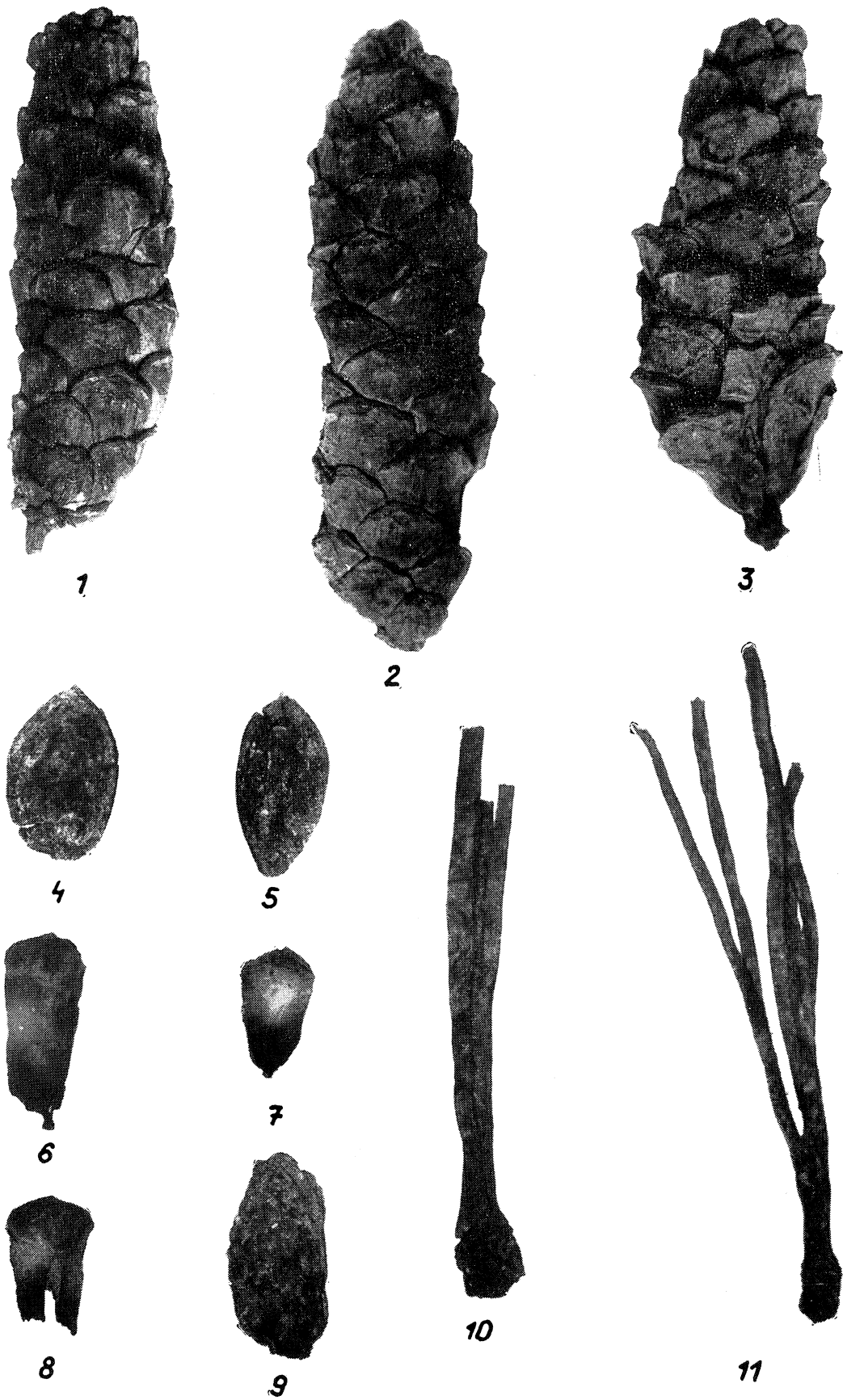
In order to obtain a more clear picture the related groups present in small percentages are presented by a single curve (*Abies* and *Keteleeria*, both forms of *Tsuga*, the group *Taxodiaceae* — *Taxaceae* — *Cupressaceae*, excluding the *Sequoia* pollens, *Nyssa* — small and large form, *Castanea* and *Castanopsis*, *Ulmus* and *Zelkova*).

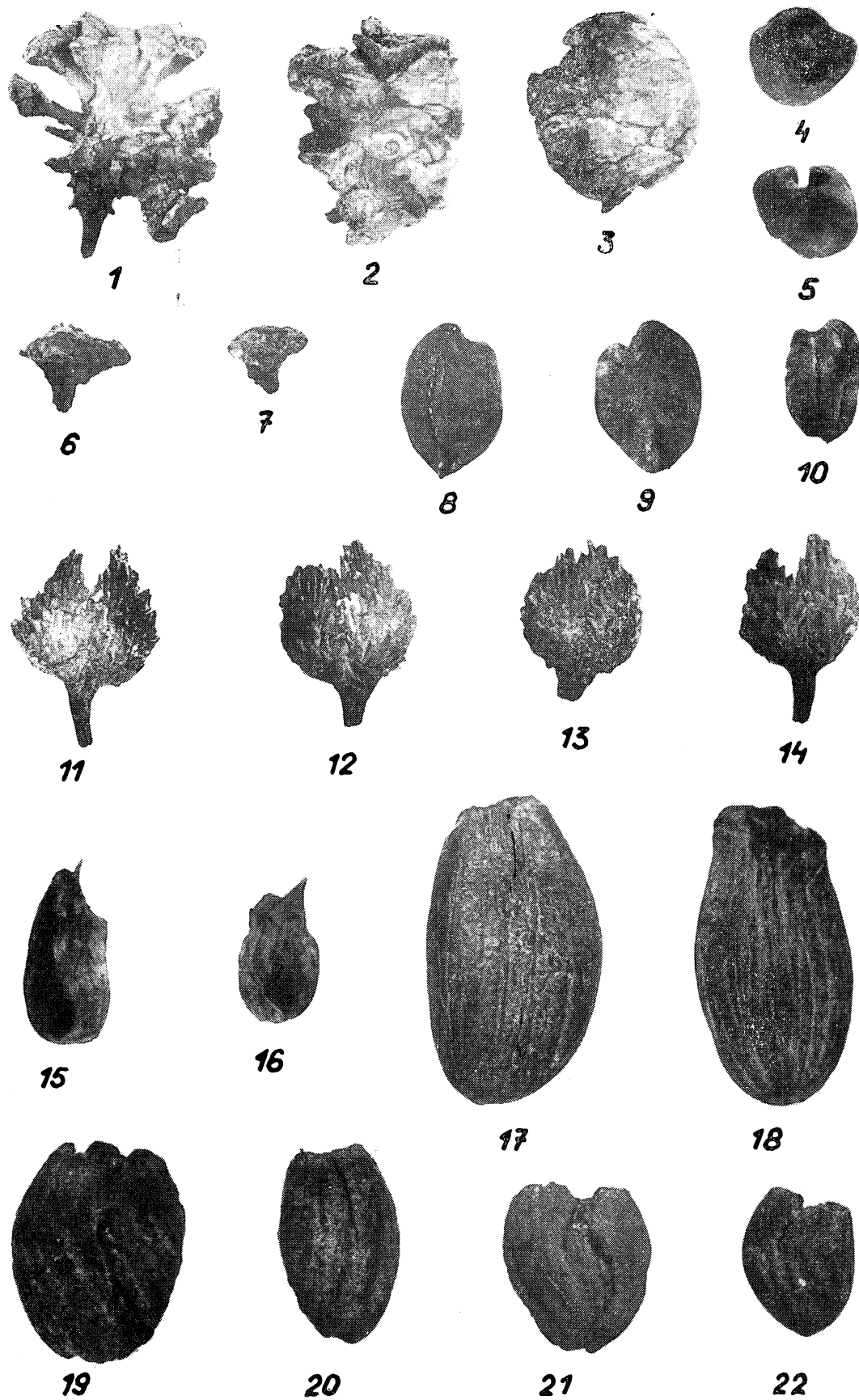
The following groups of plants are indicated separately in the diagrams: conifers (trees and shrubs exclusive of the TTC group), plants of moist habitat, plants of dry habitat, shrubs, and herbs.

The conifer group is dominated by *Pinus* in both types (*silvestris* and *haploxylon*) occurring in nearly equal quantities. The second group is represented by predominating *Taxodiaceae* — *Taxaceae* — *Cupressaceae*, also accompanied by numerous *Liquidambar*, *Nyssa* and *Cyrillaceae* — *Clethraceae*.

The plants of dry habitat are represented predominantly by *Fagus*, accompanied by *Castanea*, *Castanopsis* and *Symplocos*. Shrubs are occurring mainly as *Ilex*. Herbs are poorly represented in all diagrams, only Gramineae and Filicinae occurring in appreciable quantities.

The pollen diagrams and the list of macroscopic fossil plants permit to reconstruct the flora existing during the formation of the described sediments. The presence of a water body with water and shore vegetations is supposed, with a surrounding marsh forest of *Taxodium* and *Cyrillaceae*; this was accompanied by mixed *Fagus* — *Sequoia* forest with brushwood and herb undergrowth in more dry habitats. Pine forests growing farther away provided the *Pinus* pollens carried by wind and occurring abundantly in all diagrams. All these assemblages existed simultaneously, since there are no traces of succession, which is so evident during the formation of brown coal in the Rhine graben (G. Neuy-Stolz, 1958, M. Teichmüller, 1958). Only in the upper part of the Gozdnica profile, a decrease of pollen, frequently observed in several consecutive samples, is followed by a succession of encroaching pioneer vegetation requiring more humidity and not tolerating shadow (J. Bobrowska, 1966).







1



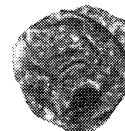
2



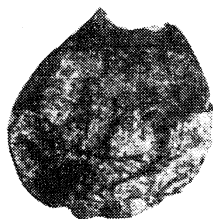
3



4



5



6



7



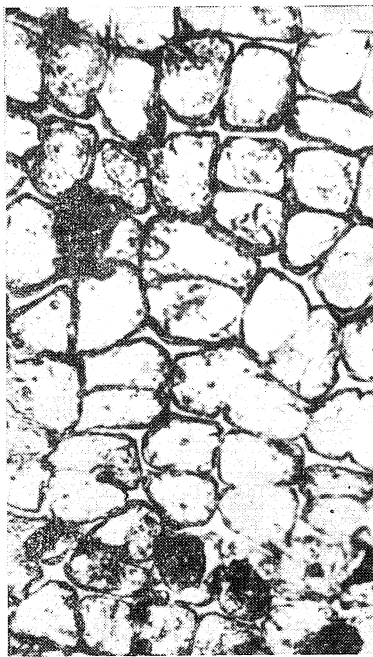
8



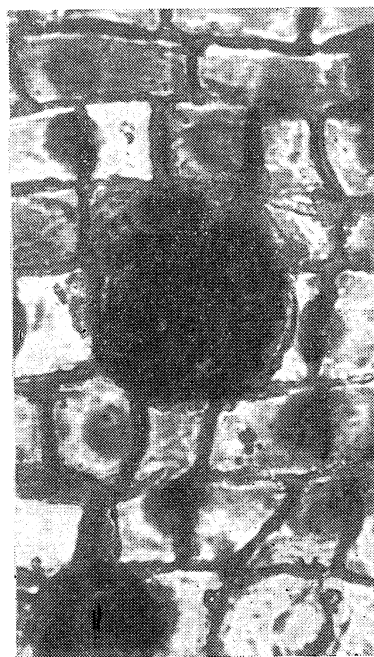
9



10



11



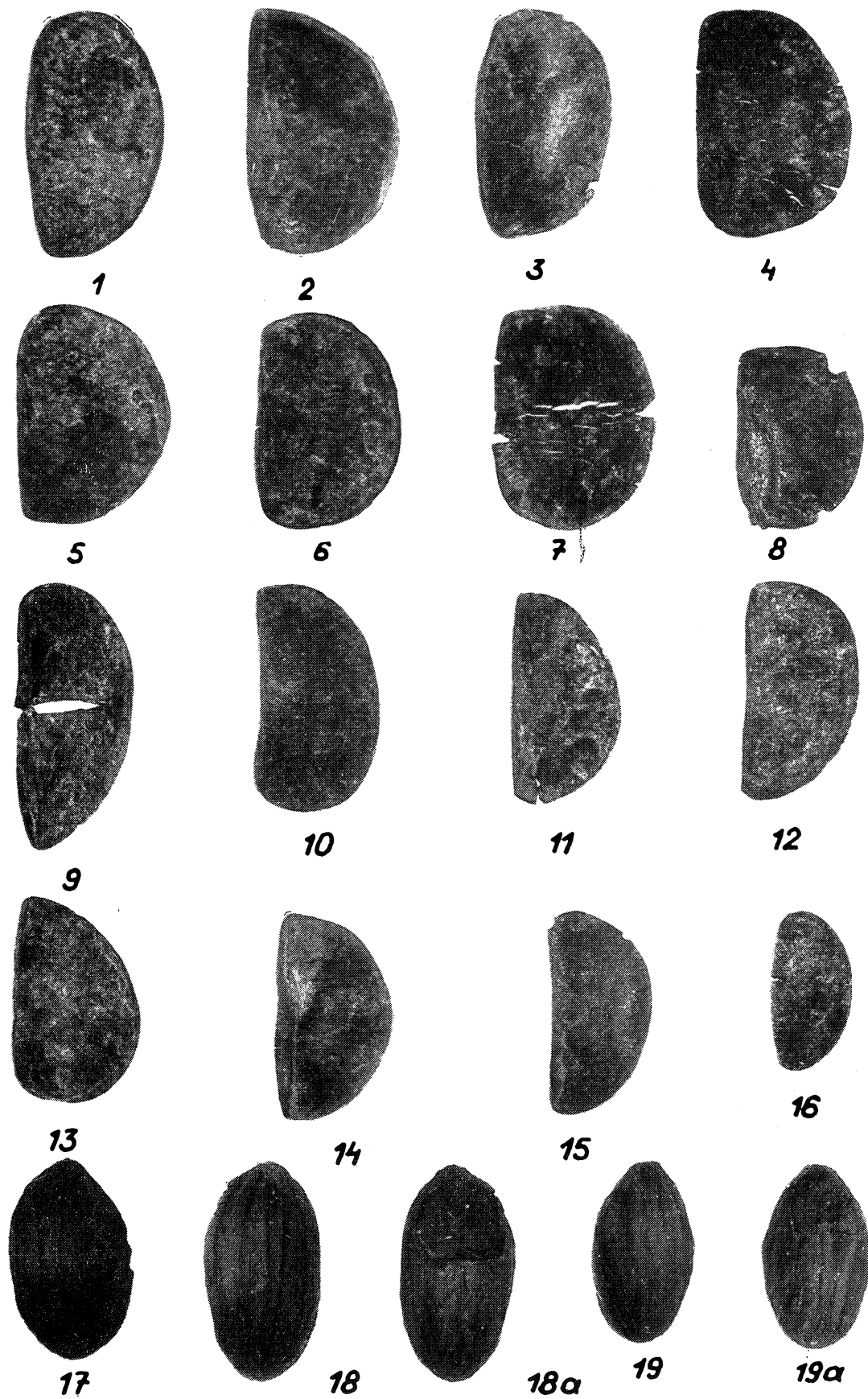
12

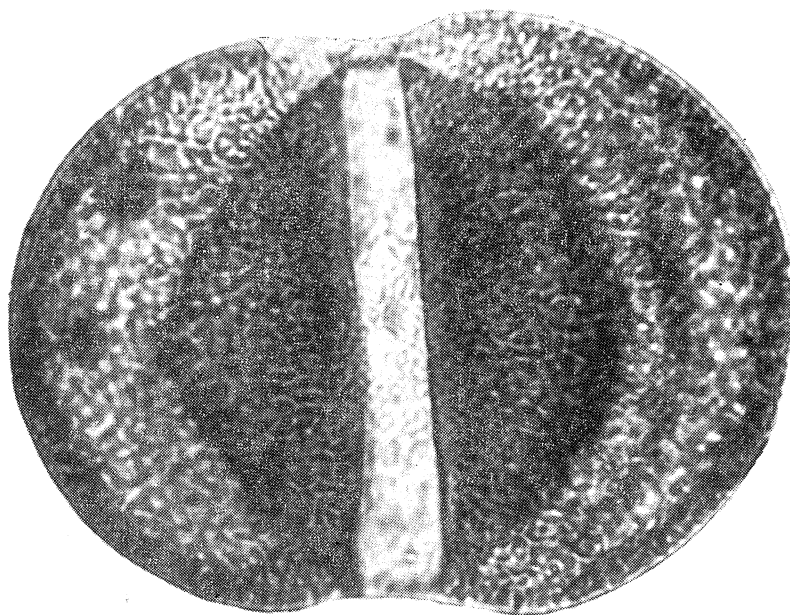


13

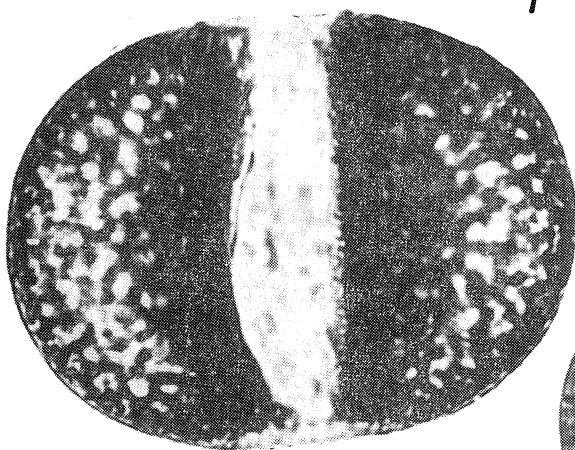


14

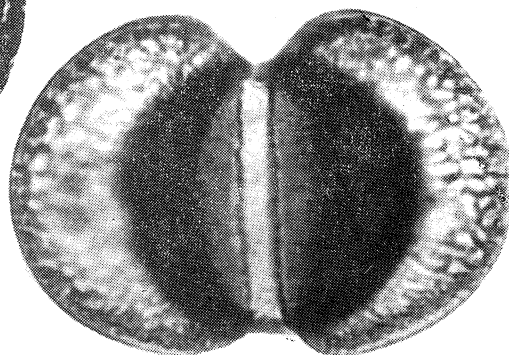




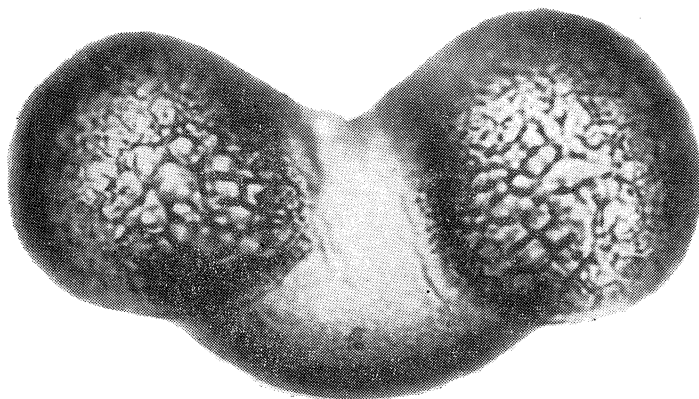
1



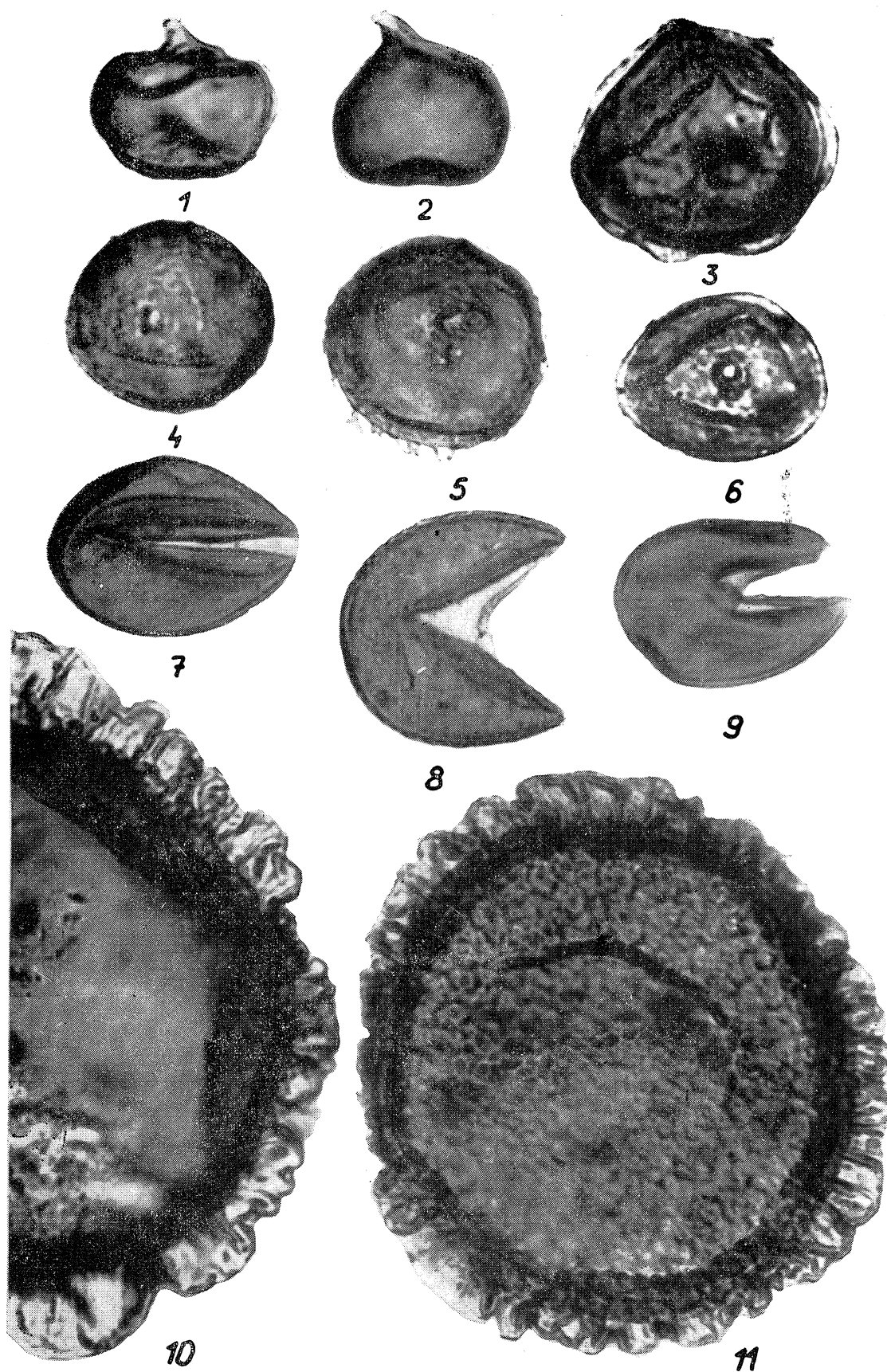
2

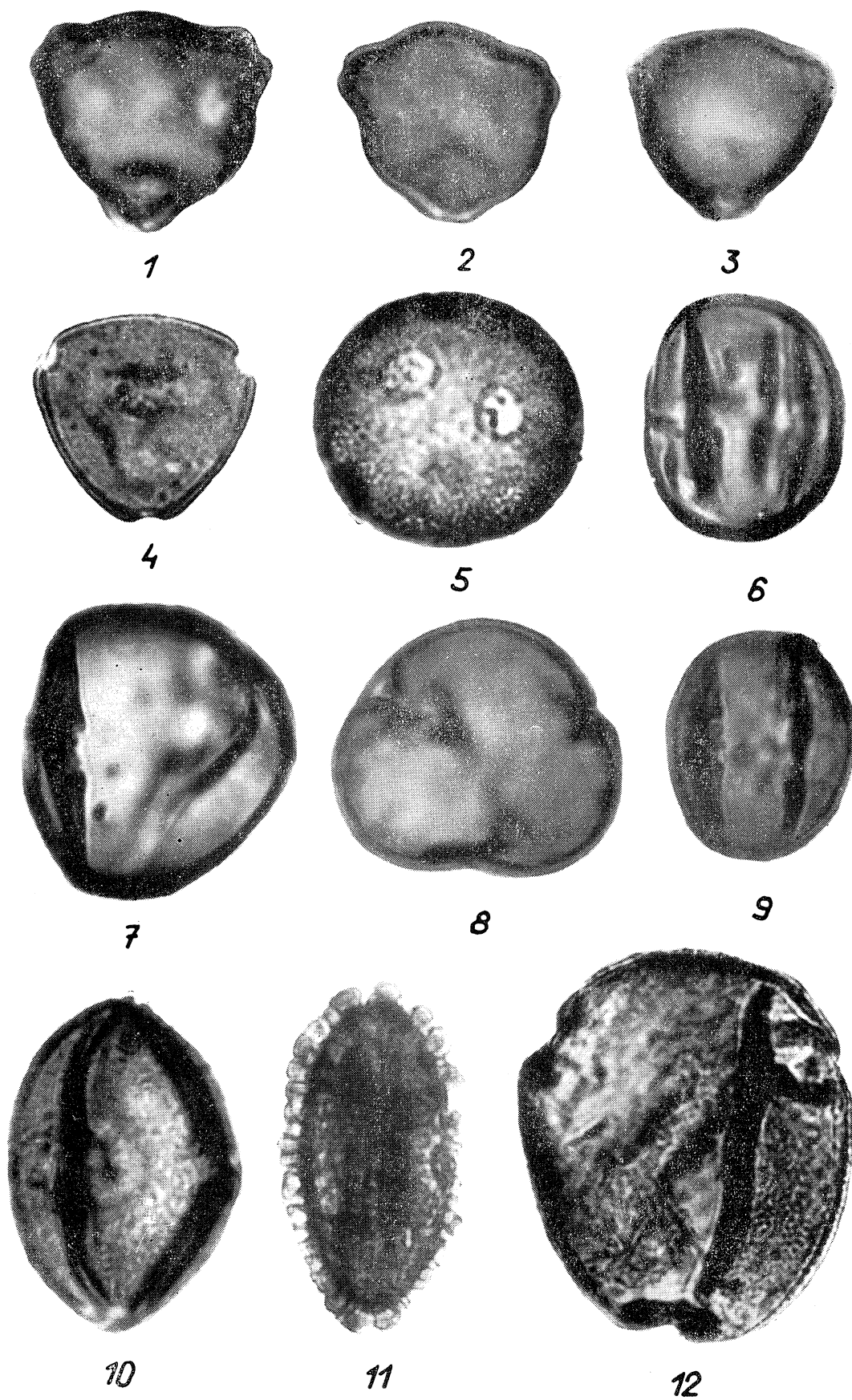


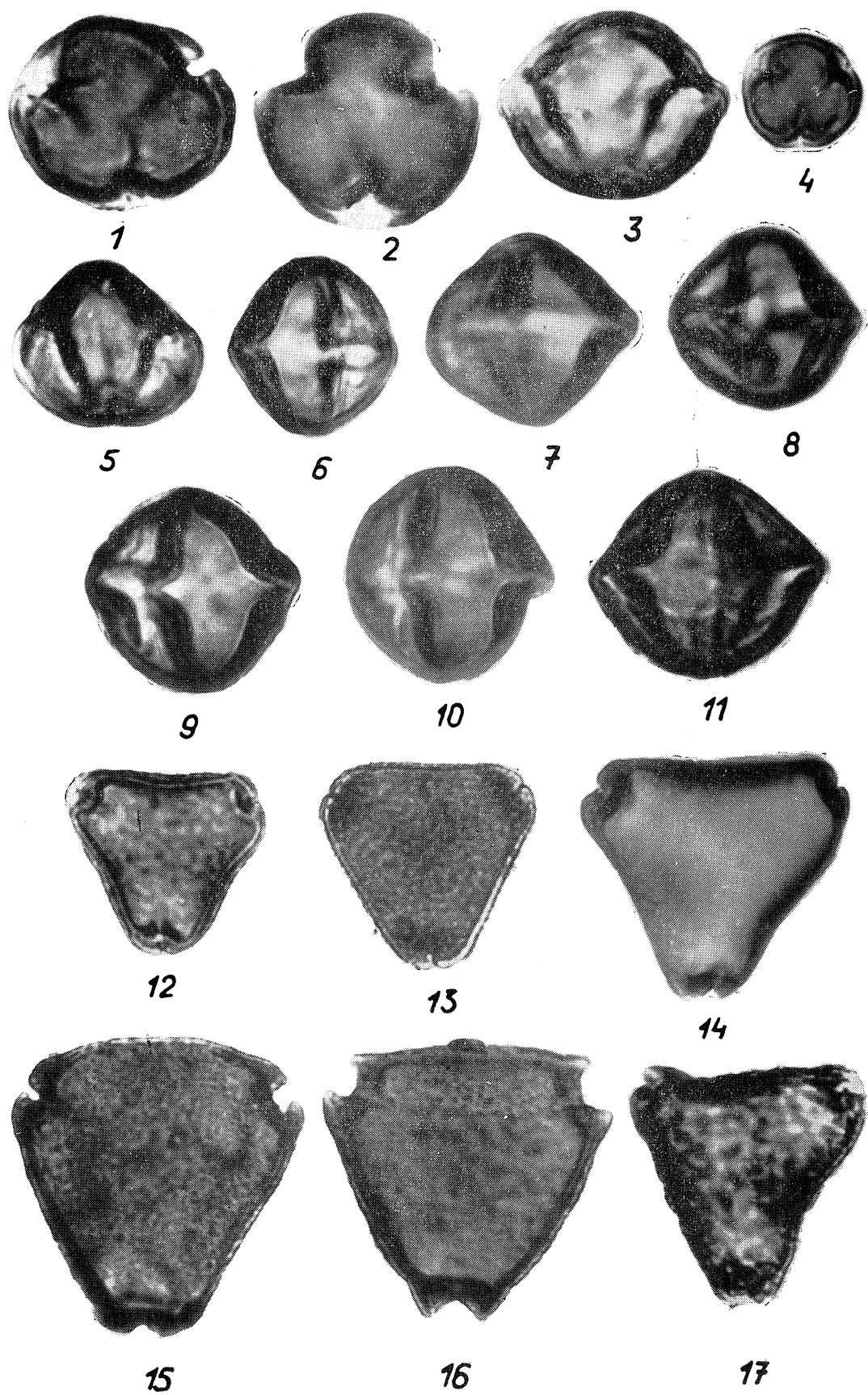
3



4







The age of the described sediments based on
palaeobotanic data and comparison with
some other Late Tertiary floras

The floristic assemblage of the brown coal seam Henryk corresponds to that of the I brown coal series of the Ścinawa deposit (M. Ziemińska and J. Niklewski, 1966), and both are related to the I seam of Lower Lausitz (F. Thiergart, 1938, 1940). An analogous pollen diagram is characteristic for the brown coal seam at Wołów. This seam underlies the Poznań Clays, which were assigned on the evidence of microfauna to the Tortonian (E. Łuczowska, S. Dyjor, 1970). The Poznań Clays are linked by a sedimentary passage with the brown coal seam Henryk. It may be concluded therefore, that the brown coal seam Henryk is coeval with the I seam of Lower Lausitz, and was formed in the uppermost part of the Middle Miocene, passing into the Upper Miocene. This conclusion is supported by a comparison of our diagrams with the stratigraphic table published by W. Krutzsch (1957).

The brown coal of the Henryk seam is characterized by a higher proportion of typically Middle Miocene forms as compared with other Upper Miocene floras of Central and Southern Poland. However, some forms typical for Middle Miocene brown coals, corresponding to the II Lausitz seam (F. Thiergart, 1938), are entirely lacking in the Henryk seam.

The coal clays, overlying the Henryk seam, contain less frequently Middle Miocene forms, and their Upper Miocene age is not doubted. A reduction of the number of older forms and a complete disappearance of them is seen also at Gozdnic — „Stanisław”, and in the profile of Gozdnic which is certainly somewhat younger than the former.

The flora of Gozdnic is certainly older than the flora of Ruszów, where the fossil plant assemblage is characteristic for the Pliocene, and Miocene relics occur only in traces, while many Miocene forms are absent. Both the pollen and the macrofloristic data suggest a non-typical character of the Gozdnic flora. In the investigated profiles elements characteristic for both Pliocene and Miocene occur and it is difficult to compare this flora with the other young Tertiary floras from Poland.

In Tortonian the climate of the investigated region was of the mediterranean type. In Miocene some warm climatic plants could find here suitable conditions of survival. It is possible that the Middle Miocene relics preserved in Sudety Mts expanded to the other regions in Upper Miocene and even in Pliocene.

translated by R. Unrug

OBJAŚNIENIE TABLIC
EXPLANATION OF PLATES

Tablica — Plate XII

Fig. 1—11. *Pinus leitzii* Kirchh. 1—3 — szyszki, $\times 0,92$ (cones, $\times 0,92$); 4, 5 — nasiona (seeds) $\times 3$; 6—8 — łuski nasienne, $\times 0,9$ (ovuliferous scales, $\times 0,9$); 9 — kwiatostan męski (male inflorescence) $\times 4,3$ 10, 11 — ulistnione krótkopędy (dwarf shoots with leaves) $\times 5$

Tablica — Plate XIII

Fig. 1—10. *Sequoia Langsdorfii* (Brong.) Heer. 1—3 — szyszki (cones) $\times 1,9$; 4, 5 — galasówki na łuskach nasiennych *Sequoia* (galls on ovuliferous scales)

of *Sequoia*) $\times 4$; 6, 7 — łuski nasienne (ovuliferous scales) $\times 1,85$; 8—10 — nasiona (seeds) $\times 4$

Fig. 11—16. *Fagus* sp. 11—14 — miseczki owocowe (fruit cups) $\times 1,6$; 15, 16 — orzeszki (nutlets) $\times 2,4$

Fig. 17—18. *Symplocos minutula* (Sternberg) Kirchh., endokarpy (endocarps), $\times 5$

Fig. 19—22. *Symplocos lignitarum* (Quents) Kirchh., endokarpy (endocarps), $\times 4,1$

Tablica — Plate XIV

Fig. 1—12. *Viscophyllum Miqueli* (Geyler, Kinkel) Engelh. 1—4 — liście (leaves), $\times 1,5$; 5 — jagoda ze śladem okwiatu (berry with traces of perianth), $\times 5$; 6—9 — jagody (berries), $\times 5$; 10 — budowa anatomiczna skórki liścia (anatomical structure of leaf epidermis), $\times 180$; 11 — budowa anatomiczna egzokarpu jagody (anatomical structure of the berry exocarp), $\times 180$; 12 — budowa anatomiczna skórki gałązki (anatomical structure of the shoot epidermis), $\times 180$

Fig. 13. *Myrica ceriferiformis* Kownas, endokarp (endocarp), $\times 8$

Fig. 14. *Eurya stigmosa* (Ludw.) Mai, nasienie (seed), $\times 6$

Tablica — Plate XV

Fig. 1—16. Araliaceae, endokarpy (endocarps), $\times 5,8$

Fig. 17—19. *Nyssa disieminata* (Ludw.) Kirchh. — endokarpy (endocarps), $\times 4$; a — endokarpy od strony kłapy kiełkowej (klapa odłamana), (endocarps from the side of the germination valve (valve broken))

Tablica — Plate XVI

Fig. 1—2. *Pinus typ (t.) haploxyton* Rudolph, $\times 900$

Fig. 3—4. *Podocarpus* sp., $\times 900$

Tablica — Plate XVII

Fig. 1. *Sequoia* sp.

Fig. 2. *Cryptomeria* sp.

Fig. 3. *Cunninghamia* sp.

Fig. 4—9. *Taxodium* sp.

Fig. 10—11. *Tsuga typ (t.) diversifolia* Rudolph $\times 900$

Tablica — Plate XVIII

Fig. 1—3. *Myrica* sp.

Fig. 4. *Engelhardtia* sp.

Fig. 5. *Liquidambar* sp.

Fig. 6. Sapotaceae

Fig. 7—9. *Eucommia* sp.

Fig. 10. *Rhus* sp.

Fig. 11. *Ilex* sp.

Fig. 12. *Nyssa* forma duża (large form) $\times 900$

Tablica — Plate XIX

Fig. 1—11. Clethraceae — Cyrillaceae

Fig. 12—17. *Symplocos* sp. div. $\times 900$