

MARIA SOBOLEWSKA

ROŚLINNOŚĆ INTERGLACJALNA ZE STANOWIC KOŁO RYBNIKA NA GÓRNYM ŚLĄSKU

Interglacial vegetation of Stanowice near Rybnik (Upper Silesia)

STRESZCZENIE. W Stanowicach koło Rybnika położonych na południowym obrzeżeniu Wyżyny Śląskiej występują osady interglacjalne bez przykrycia morenowego. Wyniki badań paleobotanicznych dowiodły, że osady te pochodzą z interglacjału mazowieckiego, co ma istotne znaczenie dla spornego w tym rejonie zagadnienia zasięgu zlodowacenia środkowo-polskiego. Stwierdzono nowe rośliny dla plejstocenu europejskiego (*Acorellus pannonicus*, *Sisyrinchium*) i dla plejstocenu Polski (*Euryale ferox*, *Hydrocotyle ranunculoides*).

WSTĘP

W Stanowicach położonych w Kotlinie Raciborsko-Oświęcimskiej na południowym obrzeżeniu Wyżyny Śląskiej występują osady interglacjalne z florą kopalną (Cegła & Klimek 1968). Z geomorfologicznego punktu widzenia stanowisko to zasługuje na uwagę ze względu na sporne w tym rejonie zagadnienie przebiegu zasięgu maksymalnego stadium zlodowacenia środkowopolskiego. Zgodnie z poglądami o dwukrotnym zlodowaceniu tego obszaru Cegła i Klimek (l.c.) przyjmują, że osady interglacjalne w Stanowicach odłożyły się w bezodpływowym zagłębieniu moreny dennej zlodowacenia środkowopolskiego. Należało się więc spodziewać, że osady te powstały w interglacjale eemskim. Wstępna analiza paleobotaniczna kilku prób dała jednak wyniki przeczące tej koncepcji. W latach 1968, 1972 i 1975 zebrano materiał do analizy palinologicznej i próby do badań obficie tu występujących makroskopowych szczątków roślin.

STANOWISKO I MATERIAŁ

Materiały do studiów paleobotanicznych pochodzą z nieczynnej już dziś cegielni, położonej około 10 km na NE od Rybnika, na wysokości 251 m n.p.m. Profil litologiczny 8-metrowej ściany cegielni opisany i zinterpretowany przez

- Cegłę i Klimka (l.c.) przedstawia się w uproszczonej nieco postaci następująco:
- 0,00—0,10 m gleba piaszczysta
 - 0,10—0,70 m piaski gliniaste, żółtopopielate z drobnymi glazikami
 - 0,70—4,50 m mułki piaszczyste, rdzawobrazowe, rytmicznie warstwowane
 - 4,50—4,58 m piaski rdzawe o przebiegu falistym z nagromadzeniem związków żelaza w stropie
 - 4,58—6,20 m mułki o barwie stalowoszarej do brunatnej z licznymi gniazdami i soczewkami jasnoszarych piasków. W dolnej części piaski tworzą silnie zdeformowaną warstwę (10 do 30 cm). W dolnej części tej serii występuje falista warstwa mułków piaszczystych z domieszką materiału organicznego w spągu
 - 6,20—8,25 m szare mułki piaszczyste z obfitą domieszką detrytusu roślinnego przechodzące stopniowo w sprasowane torfy przewarstwione piaszczystymi mułkami. Liczne makroskopowe szczątki roślin

W trakcie badań prowadzonych w 1968 r. udało się pobrać próby z serii interglacialnej tylko częściowo odsłoniętej eksploatacją (profil 1). Dla ich uzupełnienia wykonano na terenie cegielni dwa wiercenia za pomocą sondy Więckowskiego. Pierwsze wiercenie (1972 r.) założono na odległej około 100 m łące, znajdującej się na tej samej mniej więcej wysokości co dno cegielni (inf. ustna dra S. Więckowskiego). Uzyskano wówczas następujący profil osadów, który jednak nie objął całej serii interglacialnej (profil 3):

- 2,55—4,15 m mułek piaszczysty
- 4,15—5,50 m torf
- 5,50—6,08 m łupek bitumiczny

Następne wiercenie (1975 r.) założono na terenie nieczynnej już cegielni, w sąsiedztwie miejsca, gdzie w 1968 r. pobrano próby z odkrywki. Opisany niżej profil z tego wiercenia objął część osadów podścielających torf interglacialny (profil 2):

- 5,50—6,80 m torf
- 6,80—8,00 m il
- 8,00—8,60 m il zapiaszczony i zatorfiony

METODA BADAŃ

W 1968 r. pobrano ze ściany cegielni w Stanowicach próby do analizy pyłkowej i do badań makroskopowych. Te ostatnie odpowiadają 4 do 5 próbom przeznaczonym do analizy palinologicznej. Z powodu szybko podsiąkającej wody nie udało się wówczas zebrać materiału z całej warstwy torfu. Do badań makroskopowych pobrano próbę torfu o wadze około 20 kg oraz wykonano spektrum pyłkowe tej próby oznaczone jako 0.

Z trzech analizowanych profili reprezentujących te same fazy leśne załączono tylko dwa diagramy pyłkowe obejmujące próby pochodzące z odkrywki i próby z wiercenia wykonanego w jej sąsiedztwie (ryc. 1 i 2)¹. Próby do analizy pyłkowej pobierano na ogół w odstępach 5 cm, jedynie w profilu 2 odstępów prób na głębokości 6,80 do 7,80 m wynoszą 10 cm. Odcinek ten był silnie przesycony wodą i faktyczna miąższość uzyskanego rdzenia wynosiła zamiast 1 m zaledwie 0,5 m.

¹ Ryciny 1 i 2 zamieszczone są na końcu zeszytu.

Próby 11, 15 i 23 z tego profilu nie zawierały sporomorf. Oznaczone makroskopowe szczątki roślin pochodzą z profilu 1 ze ściany i z profilu 3, z którego diagram pyłkowy nie jest dołączony do pracy.

Próby do analizy pyłkowej macerowano za pomocą acetolizy, a w przypadku obecności piasku stosowano metodę flotacyjną Knoxa.

Liczby przeliczonych sporomorf z jednej próby wahają się w granicach od 209 do 1441. Sumę podstawową, z której obliczono wartości procentowe poszczególnych składników, tworzą ziarna pyłku drzew, krzewów, lądowych roślin zielnych oraz zarodniki paproci, widłaków, widliczek i skrzypów.

UWAGI O NIEKTÓRYCH ROŚLINACH

Acorellus pannonicus (Jacq.) Palla (= *Cyperus pannonicus* Jacq. tabl. I, fot. 4, 5). W torfie występowały owoce spłaszczone, odwrotnie jajowate lub szeroko eliptyczne, o jednej ścianie płaskiej, drugiej lekko wypukłej. Nasada owocu klinowato zwężona lub tępo ucięta, niekiedy rozszerzona w postaci małej stopki. Szczyt owocu szeroko zaokrąglony zakończony krótkim, walcowatym dzióbkiem. Barwa od jasnoszarej do brunatnej. Skulptura wyraźna w postaci delikatnej siatki o mniej więcej izodiametrycznych oczkach. Wymiary: 1,3—2,3 × 1,4—1,8 mm. Owoce ze Stanowic są na ogół nieco szersze od owoców *Acorellus pannonicus* opisanych przez Kowala (1958).

Acorellus pannonicus rośnie na piaszczystych łąkach, na zamulonych brzegach jezior i rzek, w rowach oraz szczególnie chętnie na glebach słonawych (Engler & Diels 1936; Hegi t. 2; Kac *et al.* 1965).

Na obszarze Europy Środkowej występuje na południe od Karpat i Sudetów (Engler & Diels 1936), w południowo zachodniej części ZSSR, w zachodniej Syberii, w środkowej Azji (Kac *et al.* 1965) oraz w północnych Chinach (Engler & Diels l.c.).

Aracispermum johnstrupii (Hortz) Nikit. foss. tabl. I, fot. 6, 7, 8). Z osadu wydobyto 106 nasion o wymiarach 1,5—1,8 × 0,9—1,5 mm pochodzących przede wszystkim z torfu. Są one odwrotnie jajowate, owalne lub sercowate. Na ściętym wierzchołku znajduje się otwór często zamknięty wieczkiem. Powierzchnia matowa lub słabo błyszcząca barwy brunatnej, delikatnie podłużnie pomarszczona. Na przekroju podłużnym widać gruszkowatego kształtu komorę wewnętrzną przechodzącą w górnej części w mikropyle. Ściany są grube na szczycie i u podstawy, na bokach nieco cieńsze.

Przynależność systematyczna opisanych szczątków nie jest dotychczas znana. Zagadnienie to, mające już dziś swą historię, omawia szczegółowo Łańcucka-Środoniowa (1966). Podobieństwa budowy anatomicznej do nasion *Araceae* nasunęły przypuszczenie (Dorofiejew 1959), że nasiona *Aracispermum johnstrupii* reprezentują przedstawiciela tej rodziny, który utracił zdolność wytwarzania nasion i rozmnaża się obecnie na drodze wegetatywnej.

Kac & Kac (1964) sądzą natomiast, że wymarły rodzaj *Aracispermum* należy prawdopodobnie do rodziny *Cucurbitaceae*.

Nasiona *Aracispermum* znane są z osadów trzeciorzędowych (Nikitin 1957; Dorofjajew 1963), z plejstocenu podane były znad Donu (Nikitin 1957) i z utworów interglacjału mazowieckiego w Żydowszczyźnie (Dorofjajew 1959) i Olszewicach (Łańcucka-Środoniowa 1966). Stanowice są czwartym plejstoceńskim stanowiskiem tej rośliny w Europie. Łańcucka-Środoniowa (l.c.) zwróciła uwagę na jej ekologiczne wymagania i podobnie jak Nikitin (1957) wyraża przypuszczenie, że *Aracispermum johnstrupii* pochodzi raczej z siedlisk flory błotnej, a nie wodnej.

Buxus sempervirens L. W osadzie znaleziono ziarna pyłku, których szczegóły morfologiczne zgodne są z opisem podanym przez Niklewskiego (1968) dla pyłku *Buxus sempervirens*. W diagramach pyłkowych ze Stanowic krzywa *Buxus* jest niska, lecz prawie ciągła. Badania Wegmüllera (1966) nad współczesnym rozprzestrzenianiem się pyłku *Buxus* wykazały, że pyłek tego owadopylnego krzewu jest przenoszony przez wiatr w nieznacznych tylko ilościach. W odległości 1 km od zarośli *Buxus* nie znajdowano już jego pyłku w spektrach i zdaniem Wegmüllera (l.c.) pyłek znaleziony w ilościach 0,5 do 1,0% wskazuje na obecność tego krzewu w bezpośrednim sąsiedztwie badanego terenu.

Jessen *et al.* (1959) uważają, że *Buxus sempervirens* unika klimatu za suchego, znajdując najodpowiedniejsze warunki na obszarze, gdzie roczny opad przekracza 1000 mm a izoterma roczna dochodzi do 10°C. *Buxus sempervirens* jest gatunkiem submedyterańskim, który tworzy piętro krzewów w mieszanych lasach dębowych (*Quercus pubescens*), a po ich zniszczeniu znajduje nadal korzystne warunki rozwoju (Braun-Blanquet 1952). Żyje na suchych i bogatych w wapień glebach, w południowo-zachodniej, zachodniej i środkowej Europie (*Flora Europaea* t. 2, 1968).

Znany jest z wielu stanowisk interglacjału mazowieckiego, a zwłaszcza ze schyłku optimum klimatycznego i z fazy następnej. Listę podanych stanowisk (Frenzel 1967) uzupełnił Turner (1970), uważając go za charakterystyczny gatunek dla interglacjału mazowieckiego; mniej często był notowany w osadach interglacjału eemskiego. Do stanowisk eemskich zestawionych przez Frenzla (1967) należy dodać Główek (Niklewski 1968).

Caldesia parnassifolia (Bassi) Parl. (tabl. I, fot. 10, 11). W próbie z torfu znaleziono 6 owoców o wymiarach 2,0 × 1,0 mm i 3 podkowiasto zgięte nasiona. Odwrotnie jajowate owocki posiadają na stronie grzbietowej trzy wyraźne nerwy, strona brzuszna przechodzi w krótki, prosty dzióbek. Ściana owocu składa się z dwóch warstw, zewnętrznej gąbczastej i wewnętrznej zdrewniałej.

Kopalne owoce *Caldesia parnassifolia* znane są z interglacjału eemskiego w Rusinowie (Stark *et al.* 1932) i w Samostrzelnikach nad Niemnem (Szafer 1932) oraz z interglacjału mazowieckiego w Żydowszczyźnie koło Grodna (Kac & Kac 1960).

Współczesne rozmieszczenie *Caldesia parnassifolia* wskazuje na jej dość znaczne wymagania termiczne. W Polsce jest znana z niewielu stanowisk z rzadko

dojrzewającymi owocami (Szafer *et al.* 1969). Z krajów pozaeuropejskich podawana była z Egiptu, Chin i Japonii (Kac *et al.* 1965).

Euryale ferox Salisb. Znaleziono 9 całych nasion, liczne ich fragmenty oraz znaczne ilości koleców. Szczegółowy opis podano w oddzielnej publikacji (Sobolewska 1970).

Hydrocotyle ranunculoides L. (= *H. natans* Cyrillo, *H. batrachoides* DC, tabl. I, fot. 1, 2, 3). Owoce tej rośliny występują w Stanowicach szczególnie licznie w torfie. Są to spłaszczone, półkoliste rozłupki o wymiarach $1,6-3,0 \times 0,9-1,0$ mm, ze zdrewniałym endokarpem, na którym przebiega sierpowato zgięte żebro.

Rodzaj *Hydrocotyle* obejmuje 50 do 60 gatunków występujących prawie wyłącznie w pasie tropikalnym i subtropikalnym Starego i Nowego Świata. W Europie rodzaj ten jest reprezentowany przez dwa gatunki *H. vulgaris* i *H. ranunculoides*.

Hydrocotyle ranunculoides jest przypuszczalnie gatunkiem rodzimym we Włoszech oraz na Sardynii i Sycylii (*Flora Europaea* t. 2, 1968), a poza tym żyje w Palestynie, na Kaukazie, nad Morzem Kaspijskim i w Persji. Szeroko jest rozprzestrzeniony w Ameryce Północnej (od Oregonu po Florydę), w Chile, w Abisynii i na Madagaskarze (Stoller 1919; Hegi V/2).

Kopalne szczątki tej rośliny znane są z plejstocenu europejskiego dotychczas z dwóch stanowisk interglacjału mazowieckiego, położonych w okolicy Hanoweru (Seelze-Stoller 1919 i z Wunstorf — Roehow 1953). Według Roehow (l.c.) *Hydrocotyle ranunculoides* jest reliktem trzeciorzędowym.

Sisyrinchium L. Znaleziono trzy nasiona, opis podano oddzielnie (Sobolewska 1971).

Kompletna lista roślin reprezentowanych w Stanowicach przez szczątki makroskopowe i sporomorfy zestawiona jest w tab. 1².

Jako nowe rośliny dla plejstocenu europejskiego wymienić należy *Acorellus pannonicus* i *Sisyrinchium* a *Euryale ferox* i *Hydrocotyle ranunculoides* zostały znalezione po raz pierwszy w plejstocenie Polski.

OPIS DIAGRAMÓW PYŁKOWYCH

Podział diagramów pyłkowych przeprowadzono według 4-fazowego podziału biostratygraficznego Szafera (1953), zbliżonego do podziału Turnera i Westa (1968) zaproponowanego dla Wielkiej Brytanii. Nie obejmują one w Stanowicach całego okresu rozwoju roślinności interglacjalnej tylko dwie jego fazy, a mianowicie III i IV. Fazę III podzielono na dwie podfazy a i b.

Podfazę IIIa charakteryzuje wyrównany przebieg krzywych jodły, olszy i graba. Udziały drzew ciepłolubnych dębu, lipy i jesionu są niskie, lecz ciągłe. Sosna, brzoza i świerk nie odgrywają większej roli. W niewielkiej ilości pojawia

² Tabela zamieszczona jest na końcu zeszytu.

się pyłek *Buxus*, *Vitis* i *Pterocarya*, a sporadycznie *Celtis*, stwierdzony w optimum klimatycznym interglacjatu mazowieckiego w Ferdynandowie (Janczyk-Kopikowa 1975).

Podfaza IIIb. Dolną granicę tej podfazy wyznacza gwałtownie obniżony udział graba z równoczesnym wzrostem jodły. *Buxus* pojawia się stale w niewielkich ilościach, *Vitis* sporadycznie, krzywa *Pterocarya* ma przebieg ciągły, a sporadycznie znajdowano pyłek *Fagus*, *Frangula alnus*, *Hedera*, *Ilex*, *Ligustrum*, *Taxus*, *Viburnum opulus*.

Faza IV rozpoczyna się podniesieniem krzywej sosny i brzozy oraz w mniejszym stopniu świerka. *Pterocarya* jest nadal reprezentowana ciąglą niską krzywą, a pyłek *Buxus* i *Vitis* pojawia się w śladach. Sporadycznie występują mikrospory rodzaju *Pilularia*, której megaspory znalazła Janczyk-Kopikowa (1975) również po optimum klimatycznym w Ferdynandowie. Wyraźnie wzrasta, skąpo występująca do tej pory ilość pyłku roślin zielnych, a zwłaszcza *Polypodiaceae*, *Gramineae*, *Cyperaceae* i *Artemisia*. Wzrasta udział *Sphagnum*. Na uwagę zasługują pojawiające się zarodniki i ziarna pyłku *Botrychium*, *Lycopodium selago*, *Selaginella selaginoides*, *Armeria*, *Helianthemum* i *Linum*. W diagramie 1 stwierdzono w kilku stropowych próbach pyłek roślin trzeciorzędowych.

ZBIOROWISKA ROŚLINNE I ICH SIEDLISKA

Z osadów wypełniających płytkie zagłębienie w Stanowicach badaniami objęto przede wszystkim warstwę torfu przepelnioną szczątkami roślin wodnych i bagiennych oraz licznie występujących mchów wodnych (tab. 1). Rośliny te występują w całej reszcie profilu. W bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika wodnego rósł las o typie łęgowym z *Alnus glutinosa*, *Betula t. alba*, *Picea abies*, *Fraxinus*, *Salix*, *Sambucus*, *Viburnum opulus*, *Hedera* i *Vitis silvestris*. Runo leśne tworzyły głównie paprocie z rodziny *Polypodiaceae*, *Osmunda* oraz liczne wapieniolubne mchy torfowiskowe. Wysoka krzywa jodły — drzewa o niezbyt dużej produkcji pyłku — nasuwa przypuszczenie, że prócz lasów z przeważającą jodłą, które zajmowały siedliska wyżej położone, rósł tu także w bliskim sąsiedztwie olszyn las jodłowy z domieszką świerka a może i cisa. Sugestię taką można zilustrować występowaniem lasu jodłowo-świerkowego w pobliżu miejscowości Arber w Lesie Bawarskim (Bayerischer Wald) opisanego przez Priehaüsera (1931). Wilgotną glebę utworzoną tam przez czarny, bezstrukturowy humus o miąższości do 1 m porasta jodła i świerk. Duże zwarcie koron sprzyja bardziej odradzaniu się jodły, która stosunkowo dobrze znosi niezbyt długo trwające pokrycie wodą systemu korzeniowego. Podobne stosunki mogły istnieć w Stanowicach w przyległych do olszyny lasach jodłowych.

Na żyznych i gliniastych glebach mogły rozwijać się wielogatunkowe drzewostany grondowe z *Carpinus*, *Quercus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus*, *Corylus*, *Cornus*, *Ilex*, *Ligustrum*. U schyłku fazy III lasy grondowe traciły coraz to bardziej na

znaczeniu a lasy olchowe wzbogaciły się o rodzaj *Pterocarya*, nowy składnik wilgotnych siedlisk. Równocześnie rośnie znaczenie sosny, brzozy i świerka, które na wysoczyźnie morenowej rozwinęły się w świetliste bory. Bliżej zbiornika wodnego powstały enklawy borów bagiennych z dominującym *Sphagnum* i krzewinkami z rodziny *Ericaceae*. Dalsze zmiany w sukcesji doprowadziły do zaniku lasów grondowych oraz zmniejszenia roli lasów olszowych z *Pterocarya* i lasów jodłowych. Las stawał się coraz to mniej zwarty, co w diagramach pyłkowych wyraża się zwiększeniem udziału światłolubnych roślin zielnych (*Selaginella selaginoides*, *Botrychium*, *Lycopodium selago*, *Linum*, *Armeria* i *Helianthemum*).

SUKCESJA ROŚLINNOŚCI A PRZEMIANY GLEBY

W diagramach pyłkowych ze Stanowic zaznacza się malejący ku stropowi udział ciepłolubnych drzew liściastych, rozluźnienie lasu i wzrastająca ilość i różnorodność roślin zielnych i heliofytów. Zjawiska te zdają się wskazywać na pogarszające się warunki klimatyczne. Zmiany te nie mogły być znaczne, skoro elementy termofilne takie jak *Buxus* i *Vitis* występują aż do stropu profilu, podobnie jak ciepłolubne rośliny wodne jak *Euryale ferox*, *Azolla filiculoides*, *Trapa natans* i inne. W przypadku wyraźnego ochłodzenia klimatu rośliny te nie mogłyby wyżyć w płytkim zbiorniku wodnym, obfitującym w mchy wodne (informacja doc. dra K. Karczmorza). Inne czynniki musiały zatem w większym stopniu wpływać na zmianę sukcesji roślinnej. Najbardziej przekonujące wyjaśnienie dają wyniki badań Andersena (1969) wykazujące związek między sukcesją roślinną w interglacjale a zmieniającymi się warunkami glebowymi.

Przemiana biologiczna gleby interglacjalnej rozpoczęła się zdaniem Andersena (l. c.) w optimum klimatycznym, w czasie panowania lasów wymagających żyznych gleb. Lasy te po pewnym czasie stawały się przyczyną własnej zguby, i to nawet przy nie zmienionych warunkach klimatycznych. Przebieg tego zjawiska przedstawia Andersen w następujący sposób. Urodzajna do pewnego czasu gleba zawierała ogromne ilości organizmów powodujących rozkład ściółki leśnej. W czasie procesów biologicznych organizmy te wytwarzały znaczne ilości dwutlenku węgla, który rozpuszczał związki wapnia. Zwiększone równocześnie opady wymywały z gleby także i inne rozpuszczalne sole mineralne. Na zubożonej i zakwaszonej w ten sposób glebie rozwijały się lasy o mniejszych wymaganiach edaficznych z bogatą roślinnością zielną. Degeneracja gleby nie przebiegała według Andersena równocześnie; rozpoczynała się w wyższych położeniach o dobrym drenażu, a żyzne gleby zachowały się najdłużej na terenach nisko położonych.

Obfitsze opady, zbielicowanie i zakwaszenie gleby znalazło odbicie w osadach ze Stanowic. Zaznaczyło się to szczególnie wyraźnie w diagramie pyłkowym 1 przejściem torfu w mulki torfiaste a następnie w mulki szare. Wtedy też nastąpiło rozmywanie osadów starszych (pyłek redeponowany). W fazie tej lasy grondowe

zniknęły prawie zupełnie, a ich miejsce jak również i siedliska lasów jodłowych zajęły bory sosnowe. Zachowały się natomiast jeszcze olszyny i sąsiadujące z nimi lasy jodłowe ze świerkiem. Jako nowe zbiorowisko rozwinął się bór bagienny. O dość wysokiej temperaturze tego okresu i łagodnych jeszcze zimach świadczy obecność *Buxus*, *Vitis*, *Trapa* i *Ilex*, który nie znosi średniej temperatury zimy poniżej $0,5^{\circ}\text{C}$, a rozwija się dobrze na kwaśnych glebach (Andersen l.c.). Rozluźnione lasy umożliwiły rozwój heliofytów. W krótkim profilu interglacjału ze Stanowic brak gleb humusowych powstających przy współudziale świerka. Wczesny jego pojaw w interglacjale mazowieckim powodujący zakwaszenie gleby był prawdopodobnie przyczyną słabego rozwoju lasów liściastych w optimum klimatycznym tego interglacjału (Andersen l.c.).

Opisane powyżej przemiany glebowe nie znalazły, zdaniem Andersena (l.c.), odbicia w osadach jeziornych starszego interglacjału, holsztyńskiego (mazowieckiego). Tłumaczy on to możliwością dopływu wód z głębszych, niezbielicowanych warstw gleby. Podobne zjawisko rysuje się w Stanowicach. Występujące do stropu profilu szczątki *Azolla filiculoides*, *Salvinia natans*, *Trapa natans*, *Acorellus pannonicus* wskazują, że przez cały okres objęty badaniami jezioro w Stanowicach posiadało wody o nie zmienionym charakterze, tj. ciepłe i eutroficzne.

WIEK OSADÓW INTERGLACJALNYCH ZE STANOWIC

Brak pokrywy morenowej nad osadami organogenicznymi ze Stanowic dopuszcza możliwość powstania tych osadów po zlodowaceniu środkowopolskim. Krótki odcinek rozwoju flory leśnej, uchwycony w obu diagramach pyłkowych, reprezentuje interglacjalne optimum klimatyczne. Jest ono odmienne od optimum klimatycznego interglacjału eemskiego i sugeruje tym samym pochodzenie tych osadów z jednego ze starszych interglacjałów. Przedstawiona sukcesja roślinna nie wykazuje również podobieństwa do obrazu roślinności w interglacjalach pochodzących sprzed zlodowacenia krakowskiego. Zaliczenie osadów ze Stanowic do interglacjału mazowieckiego wydawałoby się zatem zupełnie oczywiste. Pewne wątpliwości mogłyby jednak nasunąć diagram pyłkowy z Ferdynandowa, któremu Janczyk-Kopikowa (1975) przypisuje duże znaczenie stratygraficzne ze względu na położenie osadów między glinami zwałowymi zlodowaceń krakowskiego i środkowopolskiego. W przeciwieństwie do znajdujących do tej pory osadów interglacjału mazowieckiego z cienką tylko pokrywą morenową lub wręcz jej braku, miąższość górnej gliny zwałowej w Ferdynandowie wynosi około 14 m. Z powodu tej — jak się wydaje — nie budzącej wątpliwości sytuacji stratygraficznej, Janczyk-Kopikowa (l.c.) uważa diagram pyłkowy z Ferdynandowa za wzorcowy dla interglacjału mazowieckiego w Polsce. Faza optimum klimatycznego wyraża się w Ferdynandowie panowaniem lasów liściastych (dąb i wiąz) i leszczyny, obecnością widnych dąbrów z sosną i lipą oraz lasów łęgowych z panującą olszą i udziałem klonu i jesionu. Na uwagę

zasługują małe ilości jodły i brak graba. Wyraźne analogie do tego obrazu znajduje Janezyk-Kopikowa w diagramach pyłkowych z Wielkiej Brytanii, w których stwierdzono w czasie optimum klimatycznego interglacjału hoxnian (mazowieckiego) duży udział ciepłolubnych drzew liściastych (dąb, wiąz) i leszczyny. Dla wyjaśnienia odrębności flory z Ferdynandowa, w porównaniu z roślinnością interglacjału mazowieckiego z wielu innych stanowisk znanych do tej pory w Polsce, posłużyć może sugestia Śródonia (1969), podkreślająca związek między lokalną roślinnością a warunkami siedliska. Wydaje się ona tym bardziej słuszna, że lasy liściaste interglacjału hoxnian zawdzięczają swój rozwój żyznym i bogatym w wapien glebom (Andersen 1969). W rozważaniach dotyczących rozwoju roślinności interglacialnej Andersen (l.c.) zwraca uwagę, że w interglaciale mazowieckim duże obszary północno-zachodniej i środkowej Europy zajmowały gleby piaszczyste, ubogie w wapien, łatwo ulegające zbielicowaniu i żywiące roślinność kwasolubną i światłożądną. Rośliny o większych wymaganiach edaficznych ograniczone były wyłącznie do wilgotniejszych siedlisk. W świetle tych rozważań wydaje się, że w Ferdynandowie roślinność optimum klimatycznego osiągnęła swój rozwój dzięki szczególnie korzystnym warunkom edaficznym. W większości bowiem przypadków warunki glebowe powodowały, że w okresie interglacjału mazowieckiego szeroko rozprzestrzenione były lasy szpilkowe przechodzące w optimum klimatycznym w lasy mieszane, ale równocześnie nie brak było wyraźnie ciepłolubnych roślin (Menke 1970).

Ogólny charakter roślinności znajdujący swój wyraz w przedstawionych diagramach pyłkowych, uzupełniony bogatą listą termofilnych a nieraz reliktowych roślin jak *Buxus*, *Vitis silvestris*, *Acorellus pannonicus*, *Azolla filiculoides*, *Euryale ferox*, *Hydrocotyle ranunculoides*, znanych także z wielu stanowisk europejskich interglacjału holsztyńskiego oraz obecność *Celtis* i *Pterocarya*, rodzajów o znaczeniu stratygraficznym (Erd 1973), dowodzi przynależności osadów ze Stanowic do interglacjału mazowieckiego.

Wyrazy serdecznego podziękowania składam Doc. dr. K. Karczmarzowi za oznaczenie szczątków mchów, Dr. M. Aalto za oznaczenie pestek rodzaju *Potamogeton*, Dr. K. Rostańskiemu za przesłanie mi materiału zielnikowego *Hydrocotyle ranunculoides*, Mgr B. Pawlikowej za oznaczenie szczątków drewna, Dr. K. Więckowskiemu za dwukrotne pobranie materiału za pomocą sondy oraz Doc. dr. L. Stuchlikowi, Dr. hab. K. Klimkowi, Dr. K. Mamiakowej i Dr. A. Obidowiczowi za pomoc w terenie.

LITERATURA

- Andersen S. Th. 1969. The interglacial vegetation and soil development Geol. Soc. Denmark, 19: 90—102.
- Braun-Blanquet J. 1952. Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Vaison—La Romaine.
- Cegła J. & Klimek K. 1968. Osady kopalnych zagłębień bezodpływowych jako wskaźnik degradacji moreny dennej w obszarach starszych zlodowaceń (summary: Deposits of fossil closed depressions as indicators of ground moraine degradation in areas of older glaciations). Przegł. Geogr., 40: 333—342.
- Dorofeev P. J. 1959. O rannečetwertičnoј flore d. Židowščizny na Nemane. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 124: 421—432.
- 1963. Tretičnyje flory zapadnoј Sibirii. Akad. Nauk SSSR, Moskwa.
- Engler A. & Diels L. 1936. Das Pflanzenreich. Leipzig.
- Erd K. 1973. Pollenanalytische Gliederung des Pleistozäns der Deutschen Demokratischen Republik. Ztsch. Geol. Wiss., 9: 1087—1103.
- Flora Europaea 1968. Cambridge.
- Frenzel B. 1967. Die Klimaschwankungen des Eiszeitalters. Braunschweig.
- Hegi G. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. München.
- Janczyk-Kopikowa Z. 1975. Flora interglacialu mazowieckiego w Ferdynandowie (summary: Flora of the Mazovian Interglacial at Ferdynandów). Inst. Geol. Biul., 290: 5—94.
- Jessen K., Andersen S. Th. & Farrington A. 1959. The interglacial deposit near Gort, Co. Galway, Ireland. Proc. Roy. Irish Acad., 60B: 1—77.
- Kac N. J. & Kac S. V. 1960. Iskopaemaja flora i rastitelnost mindel-risskich meždunikowych otłożenij u d. Židowščizny pod Grodno. Bjul. Kom. Izuč. Čwert. Per., 25: 35—49.
- 1964. Die Eigentümlichkeiten der pleistozänen Pflanzengesellschaften. Report of VIth Intern. Congress on Quatern. Łódź: 439—445.
- Kac N. J., Kac S. V. & Kipiani M. G. 1965. Atlas i opredelitel plodow i semjan wstrecājuščichsja w četwertičnych otłożenijach SSSR. Moskwa.
- Kowal T. 1958. Studia nad morfologią owoców europejskich rodzajów podrodzin *Scirpoideae* Pax, *Rhynchosporoideae* Aschers. & Graebner i części *Caricoideae* Pax (summary: A study on the morphology of fruits of European genera from subfamilies *Scirpoideae* Pax, *Rhynchosporoideae* Ash. & Graebner and some genera of *Caricoideae* Pax). Monogr. Bot., 6: 97—136.
- Łańcucka-Środoniowa M. 1966. Tortonian flora from the „Gdów Bay” in the South of Poland. Acta Palaeobot., 7 (1): 3—135.
- Menke B. 1970. Ergebnisse der Pollenanalyse zur Pleistozän-Stratigraphie und zur Pliozän-Pleistozän-Grenze in Schleswig-Holstein. Eiszt. Gegenw., 21: 5—21.
- Nikitin P. A. 1957. Pliocenowyje i četwertičnyje flory Voronežkoј oblasti. Akad. Nauk SSSR, Moskwa.
- Niklewski J. 1968. Interglacial eemski w Główeczynie koło Wyszogrodu (summary: The Eemian Interglacial at Główeczyn near Wyszogród (Central Poland). Monogr. Bot., 27: 125—190.
- Priehaüsser G. 1931. Fichte und Tanne auf reinen Humusboden. Forstwiss. Centralblatt, 53: 845—853.
- Rochow M. 1953. *Azolla filiculoides* im Interglazial von Wunstorf bei Hannover und das wahrscheinliche Alter dieses Interglazials. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 65: 315—318.
- Sobolewska M. 1970. *Euryale ferox* Salisb. in the Pleistocene of Poland. Acta Palaeobot., 11 (1): 13—20.
- 1971. The occurrence of *Sisyrinchium* seeds in the Pleistocene of Poland. Bull. Acad. Pol. Sc. Terre, 19: 73—77.
- Stark P., Firbas F. & Overbeck F. 1932. Die Vegetationsentwicklung des Interglazials von Rinersdorf in der östlichen Mark Brandenburg. Abh. Nat. Ver., 28: 105—130.

- Stoller J. 1919. *Hydrocotyle natans* Cyrillo aus dem Altdiluvium bei Hannover. Ztschr. Bot., 10: 507—509.
- Szafer W. 1932. Przyczynek do znajomości flory interglacialnej pod Grodnem (summary: Zur Auffassung der interglazialen Flora der Ablagerungen bei Grodno). Roczn. Polsk. Tow. Geol., 8: 201—207.
- Szafer W. 1953. Stratygrafia plejstocenu w Polsce na podstawie florystycznej (summary: Pleistocene stratigraphy of Poland from the floristical point of view). Roczn. Polsk. Tow. Geol., 22: 1—99.
- Szafer W., Kulczyński S. & Pawłowski B. 1969. Rośliny polskie. PWN.
- Środoń A. 1969. Pozycja stratygraficzna flor kopalnych Lubelszczyzny zaliczanych do interglacjału mazowieckiego (summary: Stratigraphic position of fossil floras in the Lublin region referable to the Mazovian Interglacial). Inst. Geol. Biul., 220: 5—12.
- Turner C. 1970. The Middle Pleistocene deposits at Marks Tey. Phil. Trans. Roy. Soc., 257B: 373—440.
- Turner C. & West R. G. 1968. The subdivision and zonation of interglacial periods. Eiszt. Gegenw., 19: 93—101.
- Wegmüller S. 1966. Der Nachweis des fossilen Pollen von *Buxus sempervirens*. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 75: 297—302.

SUMMARY

INTERGLACIAL VEGETATION OF STANOWICE NEAR RYBNIK (UPPER SILESIA)

Organic deposits containing fossil flora have been found at Stanowice, on the border of the Silesian Upland, 10 km NE of Rybnik. The site is important as the maximum range of the Middle-Polish glaciation (Saalian) within the Racibórz—Oświęcim depression is still controversial.

Samples were taken from the wall of an excavation of a abandoned brick-yard; as the full sequence of the interglacial deposits was not represented an attempt was made to obtain the older strata by boring but this was not successful.

A palynological analysis was made of samples from three sections. The pollen diagrams shown in this paper represent sections 1 and 2. (Text-figs. 1 and 2).³ The macroscopic remains determined were derived from sections 1 and 3. The pollen diagram from section 3 is not included. The list of macroscopic remains and sporomorphs is presented in Table 1.³

The list of plant remains includes the seeds of *Sisyrinchium* and the fruits of *Acorellus pannonicus*, which are new in the European Pleistocene, and also the seeds of *Euryale ferox* and fruits of *Hydrocotyle ranunculoides* found for the first time in the Pleistocene deposits of Poland.

Acorellus pannonicus (Jacq.) Palla (= *Cyperus pannonicus* Jacq., Pl. I, figs. 4, 5). Fruits are flattened, obovate or widely elliptical with one wall flattened and the other slightly convex. The fruit base is wedge-shaped or truncate; occasionally it may widen to form a small foot. The apex is widely rounded,

³ Figs. 1, 2 and Table 1 are under the cover.

terminated by a short cylindrical extension. The sculpture consisting of isodiametrical-like reticulum is distinct. The fruit dimensions are: 1.3—2.3 × 1.4—1.8 mm. *Acorellus pannonicus* grows on wet sandy meadows and muddy banks of rivers and lakes, south of the Carpathians and the Sudeten Mts., in the southern territories of the USSR, in western Siberia, Central Asia and northern China.

The pollen diagrams reflect the pattern of the vegetational changes starting from the decline of the interglacial climatic optimum.

In the layer of peat filling a shallow depression at Stanowice numerous remains of aquatic and swamp plants were found. In the proximity there was a marshy forest with *Alnus glutinosa*, *Betula t. alba*, *Picea*, *Fraxinus*, *Salix*, *Sambucus*, *Viburnum opulus*, *Hedera* and *Vitis*. The undergrowth consisted mostly by ferns (*Polypodiaceae*, *Osmunda*) and various calciphilous peat mosses. Fir forests covered the land higher up but they also grew close to the alder woods. The fertile clayey soils were inhabited by diversified deciduous forests with *Carpinus*, *Acer*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Corylus*, *Ilex* and *Ligustrum*. The slow changes in the composition of forests are expressed by the diminishing importance of deciduous trees and by the appearance of *Pterocarya*. On the moraine upland there developed mixed forests dominated by *Pinus*, *Quercus* and *Betula*. Further changes resulted in the disappearance of the deciduous forests and the diminished importance of the alder stands and of fir forests. The forest became less dense which is expressed by the increasing role of herbs.

A succession of this kind might suggest that the climate became worse. But, on the other hand, the presence at the top of the sections of *Buxus* and *Vitis* and also *Euryale ferox* and *Azolla filiculoides* among the water plants indicates that not only the climate was responsible for the changes in the plant associations.

The development of the Stanowice flora is strikingly in accordance with plant succession resulting from the biological evolution of soil (Andersen 1969), which seems to have been the most important factor in our case. In the fertile, for some time, soil overgrown by the climax forest there lived numerous organisms producing carbon dioxide. This caused dissolution of carbonates while increased rainfalls washed out other soluble mineral salts. It was then that over the soured and impoverished soil the forests of less demanding trees rich in herbaceous plants developed. The degeneration of the soil did not proceed uniformly over the whole area; the first affected were the regions of higher altitudes which were well drained. Therefore the alder and fir forests endured longest close to the water basin.

The character of the Stanowice flora, which resembles others of the Mazovian interglacial (= Holsteinian) of Poland, the presence of stratigraphically important trees (*Pterocarya* and *Celtis*) and of warm-demanding land and aquatic plants such as *Buxus*, *Vitis silvestris*, *Acorellus pannonicus*, *Azolla filiculoides*, *Euryale ferox*, *Hydrocotyle ranunculoides* and others indicates that the deposit described developed during the Mazovian interglacial.

PLATE

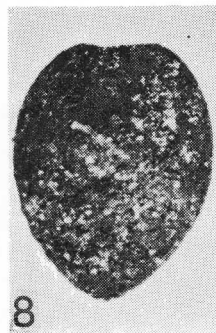
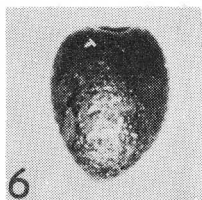
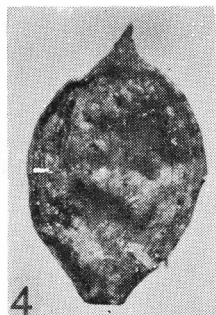
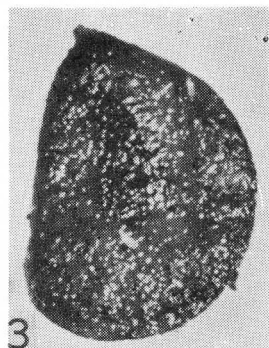
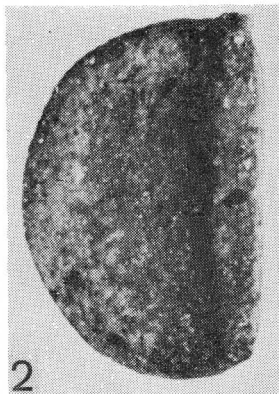
TABLICA

Tablica I

Plate I

× 20

- 1, 2, 3. *Hydrocotyle ranunculoides* owoc — fruit
- 4, 5. *Acorellus pannonicus* owoc — fruit
- 6, 7, 8. *Aracispermum johnstrupii* nasienie — seed
9. *Najas minor* nasienie — seed
10. *Caldesia parnassifolia* nasienie — seed
11. *Caldesia parnassifolia* owoc — fruit



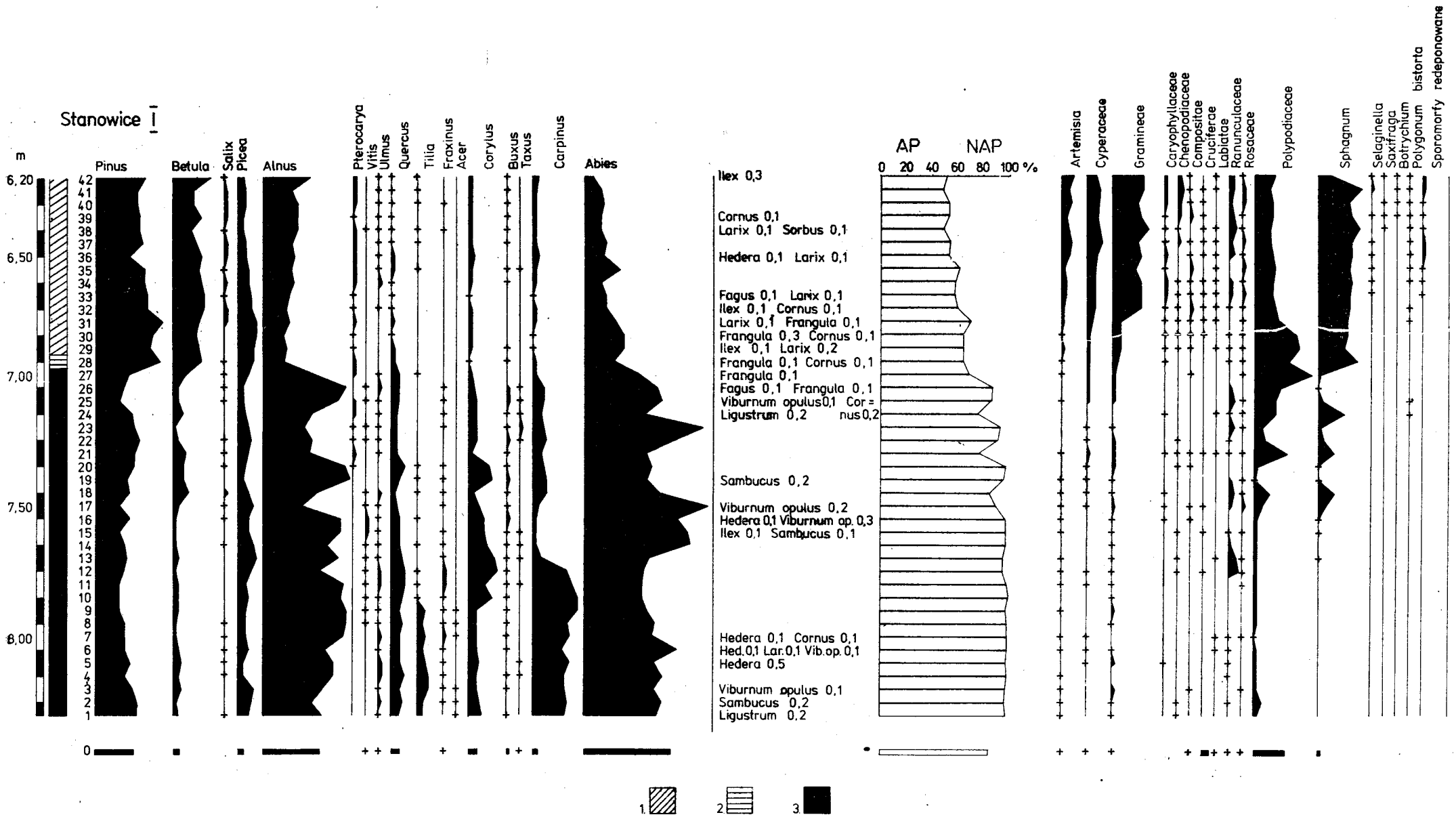
STANOWICE

Lista roślin oznaczonych na podstawie szczątków makroskopowych i mikroskopowych
Floristic list determined on the basis of macroscopic and microscopic plant remains

Skróty - abbreviations: o - owoc, fruit; n - nasienie, seed; p - pyłek, pollen; sz - szpilka, needle; sp - spora, spore; msp - mikrospora, microspore; Msp - makrospora, macrospore; d - drewno, wood; k - kolec, spine; z - zakończenie ciernia, end of thorn

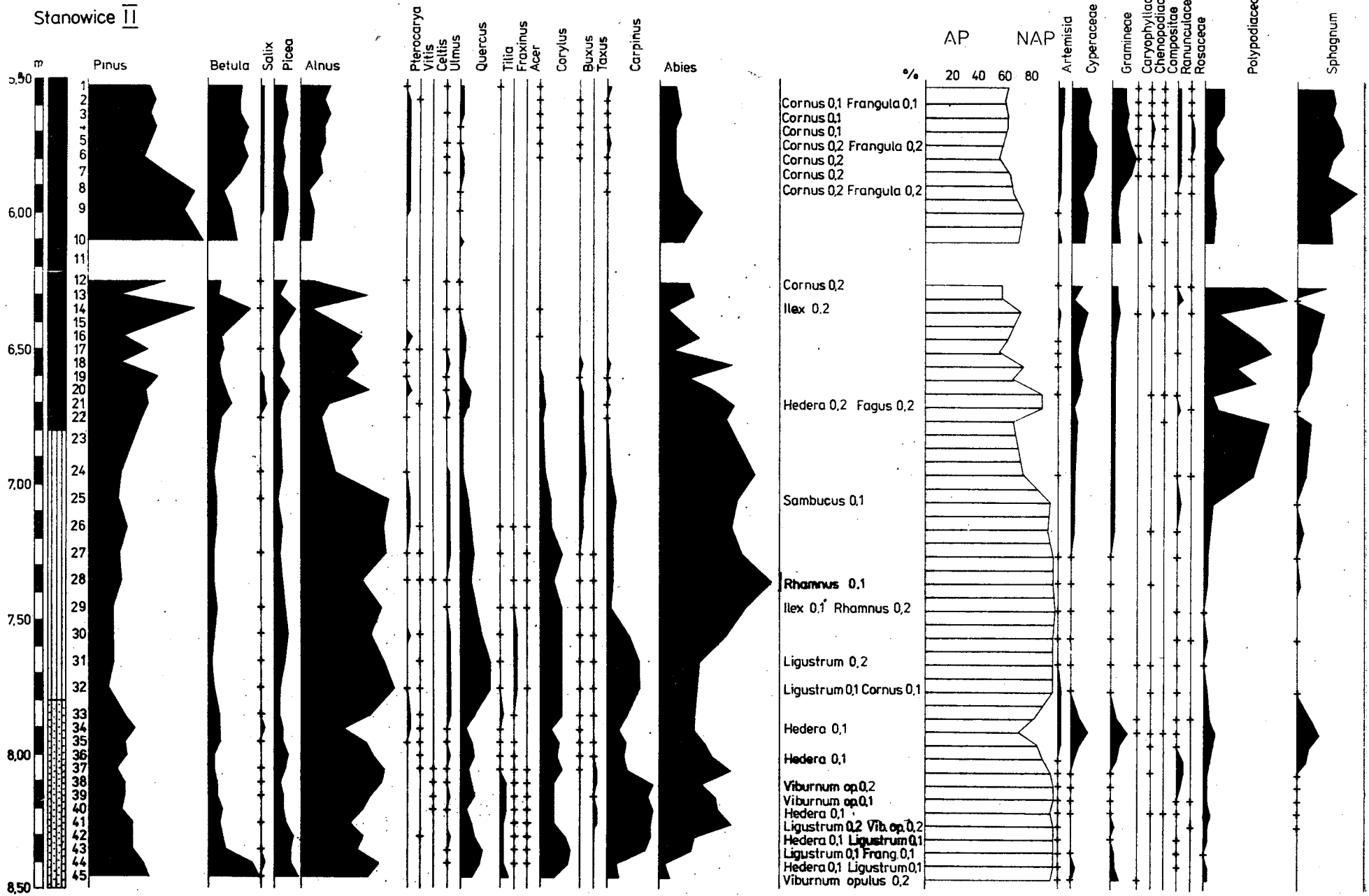
	Profil 1 Profile 1			Profil 2 Profile 2			Profil 3 Profile 3	
	Fazy - Phases							
	IIIa	IIIb	IV	IIIa	IIIb	IV	III	IV
Abies alba	sz	sz	sz	sz
Abies	p	p		p	p			
Acer	p		p	p	p	p		
Aconitum-Delphinium								
Acorus pannonicus	o	o	o					o
Aldrovanda vesiculosa	n							
Allium plantago-aquatica	o							
Alnus glutinosa	o	o						
Alnus	p	p,d	p,d	p	p	p		
Andromeda polifolia	n							n
Araucispermum johnstrapii	n	n	n				n	n
Artemisia	p	p	p	p	p	p		
Atropa	p							
Azolla filiculoides	msp, Msp	Msp	msp					
Betula alba	o	o	o					o
Betula	p	p,d	p	p	p	p		
Boraginaceae	p	p						
Betrychium			s					
Brasenia schreberi	n			p	p			
Brasenia				p	p			
Buxus	p	p	p	p	p			
Caldesia parnassifolia	o, n	o					o	o
Calla palustris	l							
Callitriche	o	o						
Calluna				p	p	p		
Campanulaceae			p					
Carex chordorrhiza	o							
Carex pseudocyperus	o		o					
Carex rostrata			o					
Carex	o	o	o				o	o
Carpinus	p	p	p	p	p	p		
Caryophyllaceae	p	p	p	p	p	p		
Celtis				p	p			
Cantarea scabiosa		p						
Cerastium arvense	n							
Ceratophyllum demersum	o	o						
Chenopodium rubrum	n							
Chenopodiaceae	p	p	p	p	p	p		
Cicuta virosa	o							
Cirsium			p					
Comarum palustre							n	n
Comarum		p				p		
Compositae Liguliflorae	p	p	p	p	p	p		
Compositae Tubuliflorae	p	p	p	p	p	p		
Cornus	p	p	p	p	p	p		
Corylus	p	p	p	p	p	p		
Cruciferae	p	p	p	p		p		
Cyperus flavescens	o	o	o					
Cyperus fuscus	o	o	o					
Cyperaceae	p	p	p	p	p	p		
Cystopteris	s							
Dulichium spathaceum	o							
Eupetrum hermaphroditum			p					
Ephedra fragilis						p		
Epilobium			p					
Equisetum				s				
Eriocaceae			p	p		p		
Euphorbia	n, k	k	p			p	n, k	
Euryale pterox		p						
Euryale		p						
Fagus		p	p					
Filipendula		p	p	p	p	p		
Frangula alnus	o							
Frangula		p	p	p	p	p		
Fraxinus	p	p	p	p	p	p		
Gentiana pneumonanthe	p	p	p	p	p	p		
Gramineae	p	p	p	p	p	p		
Hedera	p	p	p	p	p	p		
Helianthemum	p	p	p	p		p		
Humulus		p	p					
Hydrocharis morsus-ranae	n	n	n					
Hydrocotyle ranunculoides	o	o	o					
Hydrocotyle			p					
Ilex		p	p		p	p		
Impatiens		p						
Labiatae	p	p	p	p	p	p		
Larix	p		p					
Lathyrus palustris	n							
Ledum								
Lemna	n				p	p	n	
Ligustrum	p	p		p				
Limnanthemum nymphoides		p						
Linum			p					
Loranthus			p					
Lycopodium annotinum	s	s	s	s	s	s		
Lycopodium calvatum			s					
Lycopodium selago			s					
Lycopus europaeus	o	o					o	o
Lysimachia	n			p				
Lythrum		p				p		
Mentha aquatica	o							
Mentha arvensis	o							

	Profil 1 Profile 1			Profil 2 Profile 2			Profil 3 Profile 3	
	Fazy - Phases							
	IIIa	IIIb	IV	IIIa	IIIb	IV	III	IV
<i>Menyanthes trifoliata</i>	n	p,n	p,n	p	p	p	n	n
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>			p					
<i>Myriophyllum spicatum</i>	p	p	p	p	p	p		
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	o		p	p	p	p		
<i>Myriophyllum</i>	n							o
<i>Najas flexilis</i>	n							
<i>Najas marina</i>	n	n					n	
<i>Najas minor</i>	n	n						
<i>Nuphar</i>	p	p		p	p			
<i>Nymphaea alba</i>	n							
<i>Ophloglossum</i>			p			s		
<i>Osmunda</i>	s	s	s	s	s	s		
Papilionaceae	p	p	p	p	p	p		
<i>Parnassia</i>						p		
<i>Picea abies</i>	sz					p		
<i>Picea</i>	p	p	p	p	p	p		
<i>Picea vel Larix</i>			d					
<i>Pilularia</i>						s		
<i>Pinus sylvestris</i>	d		d					
<i>Pinus</i>	p	p	p	p	p	p		
<i>Plantago media</i>			p			p		
<i>Polygonum amphibium</i>			p			p		
<i>Polygonum bistorta</i>		p	p	p	p	p		
<i>Polygonum convolvulus</i>			p			p		
<i>Polygonum lapatifolium</i>	o					p		
<i>Polypodium vulgare</i>	s	s		s				
Polyodiaceae	s	s	s	s	s	s		
<i>Potamogeton alpinus</i>	o							
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	o							
<i>Potamogeton crispus</i>	o	o					o	
<i>Potamogeton gramineus</i>	o		o					
<i>Potamogeton lucens</i>	o		o					
<i>Potamogeton natans</i>	o	o	o					
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	o		o					
<i>Potamogeton pectinatus</i>	o							o
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	o							o
<i>Potamogeton rutilus</i>	o,p	o,p	p	p	p	p	o	o
<i>Potentilla</i>	n		p		p	p		
<i>Primula</i>	n							
Primulaceae			p					
<i>Pteridium</i>		s		s	s	s		
<i>Pterocarya</i>		p	p	p	p	p		
<i>Quercus</i>	p	p	p	p	p	p		
<i>Ranunculus flammula</i>								o
<i>Ranunculus sceleratus</i>	o						o	o
<i>Ranunculus (Batrachium)</i>	o	p	o,p	p		p		o
Ranunculaceae	p	p	p	p	p	p		
<i>Rhamnus cathartica</i>								
Rosaceae	p	p	p	p	p	p		
Rubiaceae			p			p		
<i>Rubus idaeus</i>	o						o	o
<i>Rumex</i>	p	p	p	p	p			
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	o							
<i>Sagittaria</i>				p				
<i>Salix</i>	p	p	p,d	p	p	p	msp, Msp	n
<i>Salvinia natans</i>	msp, Msp	msp, Msp	msp, Msp	msp, Msp	msp, Msp	msp	msp, Msp	n
<i>Sambucus nigra</i>	n						n	
<i>Sambucus</i>	p	p			p			
<i>Saxifraga aizoon</i>			p					
<i>Saxifraga</i>			p		p			
<i>Selaginella selaginoides</i>			msp	msp				Msp
<i>Scirpus lacustris</i>	o	o						
<i>Scirpus maritimus</i>	o	o						
<i>Scirpus tabernaemontani</i>	o	o	o					
<i>Scirpus</i>	n							
<i>Sisyrinchium</i>	n							
<i>Sorbus</i>	n		p					
<i>Sparganium</i>	o	o					o	o
<i>Sparganium-Typha</i>	p	p	p	p	p	p		
<i>Stellaria nemorum</i>	n							
<i>Stratiotes aloides</i>	n							
<i>Sweetia</i>	n							
<i>Taxus</i>	p	p	p	p	p	p		
<i>Thalictrum</i>	p	p	p	p	p	p		
<i>Tilia</i>	p	p	p	p	p	p		
<i>Trapa natans</i>	p,o	p,c	p,o,c	p	p	p	c	c
<i>Typha latifolia</i>				p	p	p		
<i>Typha</i>	n	n					n	n
<i>Ulmus</i>	p	p	p	p	p	p		
Umbelliferae	p	p	p	p	p	p		
<i>Urtica</i>			p					
<i>Utricularia</i>					p	p		
<i>Valeriana</i>		p	p					
<i>Viburnum opulus</i>	p	p		p				
<i>Viscum</i>		p						
<i>Vitis silvestris</i>	n							
<i>Vitis</i>	p	p	p	p	p	p		
MCHY-MOSES								
<i>Amblystegium varium (Hedw.) Lindb.</i>	l							
<i>Calliergon trifarium (Webb. et Moor) Lindb.</i>	l							
<i>Cratoneurum filicinum (Hedw.) Roth.</i>	l							
<i>Drepanocladus aduncus (Hedw.) Mönk. var. kneiffi (Brid. et Schimp.) Mönk.</i>	l							
<i>Drepanocladus aduncus (Hedw.) Mönk. var. polycarpus (Bland.) Mönk.</i>	l							
<i>Drepanocladus exanulatus (B.S.G.) Wanst.</i>	l							
<i>Drepanocladus revolvens (Sw.) Mönk.</i>	l							
<i>Drepanocladus sendtneri (Schimp.) Warnst. for. sendtneri</i>	l							
<i>Drepanocladus sendtneri (Schimp.) Warnst. for. aristinervis Mönk.</i>	l							
<i>Drepanocladus fluitans (Hedw.) Warnst.</i>	l							
<i>Meesia triquetra (L.) Ängstr.</i>	l							
<i>Sphagnum</i>	s	s	s	s	s	s	s	



Ryc. 1. Diagram pyłkowy. 1 — mułek szary, 2 — mułek torfiasty, 3 — torf
 Fig. 1. Pollen diagram. 1 — grey silt, 2 — peaty silt, 3 — peat

Stanowice II



1 ■ 2 ▨ 3 ▤

Ryc. 2. Diagram pyłkowy. 1 — torf, 2 — il, 3 — il zapiaszczony
 Fig. 2. Pollen diagram. 1 — peat, 2 — silt, 3 — sandysilt