

---

Państwowy Instytut Geologiczny, Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Zofia JANCZYK - KOPIKOWA

PROBLEMY PALINOSTRATYGRAFII GLACJALNEGO PLEJSTOCENU POLSKI  
Z UWZGLĘDNIENIEM WYNIKÓW ANALIZY PYŁKOWEJ  
OSADÓW INTERGLACJALNYCH Z BESIEKIERZA (ŚRODKOWA POLSKA)

PROBLEMS OF THE PALYNOSTRATIGRAPHY OF THE PLEISTOCENE IN POLAND  
AND THE PALYNOLOGICAL ANALYSIS OF INTERGLACIAL DEPOSITS  
FROM BESIEKIERZ (CENTRAL POLAND)

Zarys treści

Omówiono sukcesje pyłkowe interglacjałów: ferdynandowskiego, mazowieckiego, zbójnowskiego i eemskiego. Przedyskutowano również dotychczasowe próby wyodrębnienia nowego interglacjału w stanowisku Losy. Omówiono niektóre problemy dyskusyjne na przykładzie profilu Rßpersdorf, Losy i osadów ze Snajgupele. Szczegółowo przedstawiono diagram pyłkowy z Besiekierza. Wydzielone poziomy zespołów pyłkowych tego diagramu odniesiono do interglacjału eemskiego.

Wprowadzenie

W latach osiemdziesiątych ukazało się wiele prac o stratygrafii czwartorzędu w Polsce. W pracach tych, o zakresie lokalnym bądź regionalnym, przedstawione były schematy stratygraficzne obejmujące cały plejstocen lub jego części. Wyróżniano, ustanawiano, definiowano i zestawiano różnej rangi jednostki stratygraficzne; różne też były kryteria ich wydzielenia (M. D. Baraniecka 1990, A. Ber 1988, J. Buraczyński 1986, S. Dąbrowski i inni 1987, M. Harasimiuk i inni 1988, J. Jersak 1988, S. Kozarski 1981, K.M. Krupiński, L. Marks 1986, L. Lindner 1980, 1981, 1982, 1984, 1987, 1988a-f, L. Lindner, E. Brykczyńska 1980, L. Lindner, K. Grzybowski 1982, L. Lindner i inni 1985, 1988, A. Makowska 1986, H. Maruszczak 1985, J.E. Mojski 1982, 1985, W. Pożarys -

k i, J.E. M o j s k i 1987, S.Z. R ó ż y c k i 1980a, b, J. R z e -  
c h o w s k i 1986, J. W o j t a n o w i c z 1984 i inni).

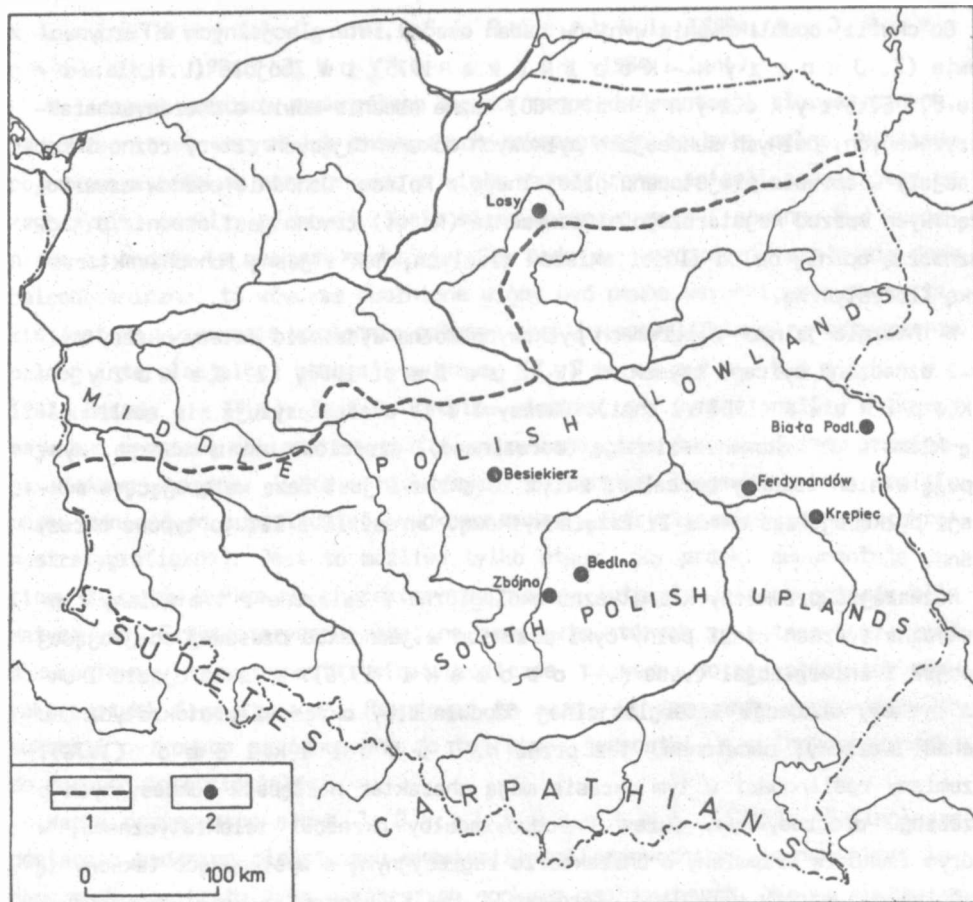
W licznych pracach podkreślano wysoką rangę dokumentacji florystycznych, jednakże nie we wszystkich przypadkach dokumentacja ta była pełna. Niekiedy pojedynczym próbkom przypisywano o wiele wyższą rangę aniżeli upoważniały do tego wyniki analizy pyłkowej. Serie międzymorenowe mogą i powinny być wyróżniane na podstawie różnych kryteriów. Gdy podstawą wyróżnienia stają się dane paleobotaniczne, to wówczas spełnione winny być pewne warunki. Warunkiem takim jest np. uzyskanie względnie pełnego profilu pozwalającego na odtworzenie pełnej interglacjalnej sukcesji pyłkowej (Z. J a n c z y k - K o p i k o w a 1987, Zasady ... 1988). Jest to istotne wówczas, gdy wyniki analizy pyłkowej mają być podstawą palinostratygrafii, rozumianej jako metoda służąca korelacji wiekowej osadów. Tylko w niektórych przypadkach fragmentaryczne profile można odnieść do odpowiedniej, udokumentowanej florystycznie jednostki chronostratygraficznej. Jest to możliwe tylko wtedy, gdy próbki dokumentują poziomy zespołów pyłkowych charakterystyczne dla interglacjalnych optimum klimatycznych. Fragmentaryczne dane, na podstawie których są ustanawiane, bądź dokumentowane nowe jednostki stratygraficzne, prowadzą do niepełnej ich charakterystyki florystycznej. Powodować to może, iż fragmenty różnowiekowych sukcesji pyłkowych są odnoszone do tej samej jednostki, a w innym przypadku do różnych interglacjalów.

Warto przypomnieć słowa J. D y a k o w s k i e j (1959): "Palinologia dostarcza badaniom plejstocenu skamieniałości przewodnich, jednak nieco innego rodzaju niż to bywa w starszych epokach geologicznych. Nie są to bowiem poszczególne gatunki ani rodzaje, ani w ogóle jednostki systematyczne, lecz całe zespoły form roślinnych układających się w pewne, charakterystyczne następstwo. Takimi skamieniałościami przewodnimi dla plejstocenu są profile pyłkowe utworów interglacjalnych. Sukcesywne cykle rozwojowe roślinności okresów międzylodowcowych, choć w ogólnych zarysach są do siebie podobne, w szczegółach różnią się wyraźnie. Pełny profil interglacjalny zawiera w spągu i stropie spektra pyłkowe typu tundry, w środku zaś typowe spektra leśne ... Jeśli diagram pyłkowy jest mniej więcej pełny, to znaczy obejmuje przynajmniej części okresów terminokratycznych i pełny okres mediokratyczny - ten ostatni jest zawsze najbardziej charakterystyczny - palinolog może stwierdzić, do którego ... z typów należy dana flora interglacjalna" (J. D y a k o w s k a 1959, s. 229). Według takich zasad wyodrębniania pełnych interglacjalnych sukcesji pyłkowych opracowana była przez W. S z a f e r a (1953) stratygrafia plejstocenu w Polsce na podstawie florystycznej.

Od chwili opublikowania wyników badań osadów interglacialnych w Ferdynandowie (Z. J a n c z y k - K o p i k o w a 1975) i w Zbójnie (L. L i n d n e r, E. B r y k c z y ń s k a 1980) można obecnie mówić o dobrze scharakteryzowanych, pełnych sukcesjach pyłkowych dokumentujących cztery różne interglacjały w obrębie plejstocenu glacialnego w Polsce. Odnośnie osadów czwartorzędowych sprzed najstarszego zlodowacenia (Narwi) trudno jest obecnie o jednoznaczną opinię co do ilości okresów ciepłych, jak i jasną ich charakterystykę florystyczną.

W interglacialnych diagramach pyłkowych można wydzielić cztery okresy pyłkowe oznaczane cyframi rzymskimi (W. S z a f e r 1953, Z. J a n c z y k - K o p i k o w a 1987 i inni). Okresy I i IV charakteryzują się roślinnością klimatu umiarkowanie zimnego (borealnego), częściowo umiarkowanego. Występują w nich taksony borealne, z tym że okres I jest fazą wstępującą w sukcesji pyłkowej, zaś okres IV fazą schyłkową. Okresy II i III to typowe okresy leśne.

Rozważając przemiany klimatyczno-ekologiczne i związane z tym zmiany florystyczne Iversen widzi pełny cykl przemian w jednostce czasowej obejmującej glacjał i interglacjał (vide K. T o b o l s k i 1976). W takim ujęciu I okres pyłkowy sukcesji interglacialnej odpowiadałby okresowi protokratycznemu (sensu Iversen), omówionemu też przez K. T o b o l s k i e g o (1976). Przemiany roślinności w tym okresie mają charakter następstw sukcesyjnych o przebiegu progresywnym. Okres IV odpowiadałby okresowi telokratycznemu, w którym zachodzą przemiany o charakterze regresyjnym, a występujące taksony są właściwe dla strefy borealnej. Zarówno I, jak i IV okres pyłkowy charakteryzują się panowaniem borealnych lasów sosnowo-brzozowych, bądź sosnowych, czasami z istniejącymi płatami roślinności miejsc otwartych, ze znaczącym wówczas udziałem światłożądnych krzewów i roślin zielnych, z przejściem do lub od lasów mieszanych. W sukcesjach pyłkowych różnych interglacjałów następstwo taksonów oraz ich udział procentowy w okresach I i IV bywają na tyle zbliżone, że obecnie nie jesteśmy w stanie podać różnic prowadzących do odrębnej charakterystyki tych okresów w poszczególnych interglacjałach. Różnice są natomiast wyraźne w okresach II i III, odpowiadających okresowi mezokratycznemu. W okresie tym zachodzi równowaga między klimatem, podłożem i roślinnością (K. T o b o l s k i 1976). Klimat stabilizuje się, a temperatury są najwyższe - panują lasy klimaksowe. Biocenozy klimaksowe, stabilizacja ekosystemów oraz mechanizmy zabezpieczające ich trwałość w czasie pozwalają wnosić - przy zastosowaniu metody aktualizmu - iż w interglacialnych optimumach klimatycznych panowały zbiorowiska klimaksowe o dość trwałym charakterze (P. T r o



Ryc. 1. Rozmieszczenie głównych profili osadów interglacjalnych w Polsce  
 1 - maksymalny zasięg lądolodu podczas Vistulianu; 2 - główne profile  
 Distribution of main profiles of the interglacial deposits in Poland  
 1 - maximum extent of inland ice of the Vistulian glaciation; 2 - main profiles

Jan 1980, K. Tobolski 1976 i inni). Ulegały one zmianom tylko wtedy, jeśli na ekosystem działały drastyczne siły zewnętrzne (np. zmiany klimatyczne). Podobne czynniki działające w różnych układach mogły odzwierciedlać się różnie w obrazach pyłkowych poszczególnych interglacjalów. Różnice te są szczególnie wyraźne w okresach II i III. Polegają one na odmiennej kolejności rozprzestrzenienia się poszczególnych drzew, ich maksymalnych wartościach występowania oraz braku niektórych taksonów w poszczególnych sukcesjach interglacjalnych. Różnice te mogą być też wynikiem samoregulacji ekosystemów i odzwierciedleniem dynamiki układu. Interglacjalne sukcesje pyłkowe

z istotnymi różnicami florystycznymi w okresach II i III są podstawą wyróżniania poszczególnych interglacjałów.

### Charakterystyka florystyczna interglacialnych sukcesji pyłkowych

Pełne i dobrze scharakteryzowane, różne sukcesje pyłkowe dokumentują cztery następujące interglacjały w obrębie plejstocenu glacialnego w Polsce: ferdynandowski, mazowiecki, zbójnowski i eemski. Lokalizację profili stratotypowych dla tych interglacjałów, oraz innych omawianych w pracy, przedstawia ryc. 1.

**Interglacjał ferdynandowski.** Sukcesję pyłkową tego interglacjału charakteryzuje (ryc. 2):

Niewielka rola świerka (*Picea*) w całym interglacjale. Dąb (*Quercus*) i wiąz (*Ulmus*) panują w optimum klimatycznym mniej więcej w równych ilościach (po około 20%). Kulminacja leszczyny (*Corylus* - maksimum około 40%) przypada po maksimach dębu i wiązu. Lipa (*Tilia*) notowana jest w niewielkich ilościach; grab (*Carpinus*) występuje sporadycznie lub nie występuje w ogóle. Wcześniej rozprzestrzenia się olsza (*Alnus*). Krótkotrwała, ale znacząca jest rola jodły (*Abies*) łącznie z nikłym udziałem cisza (*Taxus*). Powtórne ocieplenie w górze profilu wyrażone jest panowaniem lasów liściastych ze znacznym udziałem graba (*Carpinus* - około 30%). Występują także drzewa jak *Pterocarya* i *Celtis*.

Profil o charakterze stratotypowym dla interglacjału ferdynandowskiego: Ferdynandów (Z. J a n c z y k - K o p i k o w a 1975). Profile reprezentatywne dla całości lub części ferdynandowskiej sukcesji pyłkowej:

Podgórze (I. J u r k i e w i c z o w a i i n n i 1973)

Łuków (M. S o b o l e w s k a 1969)

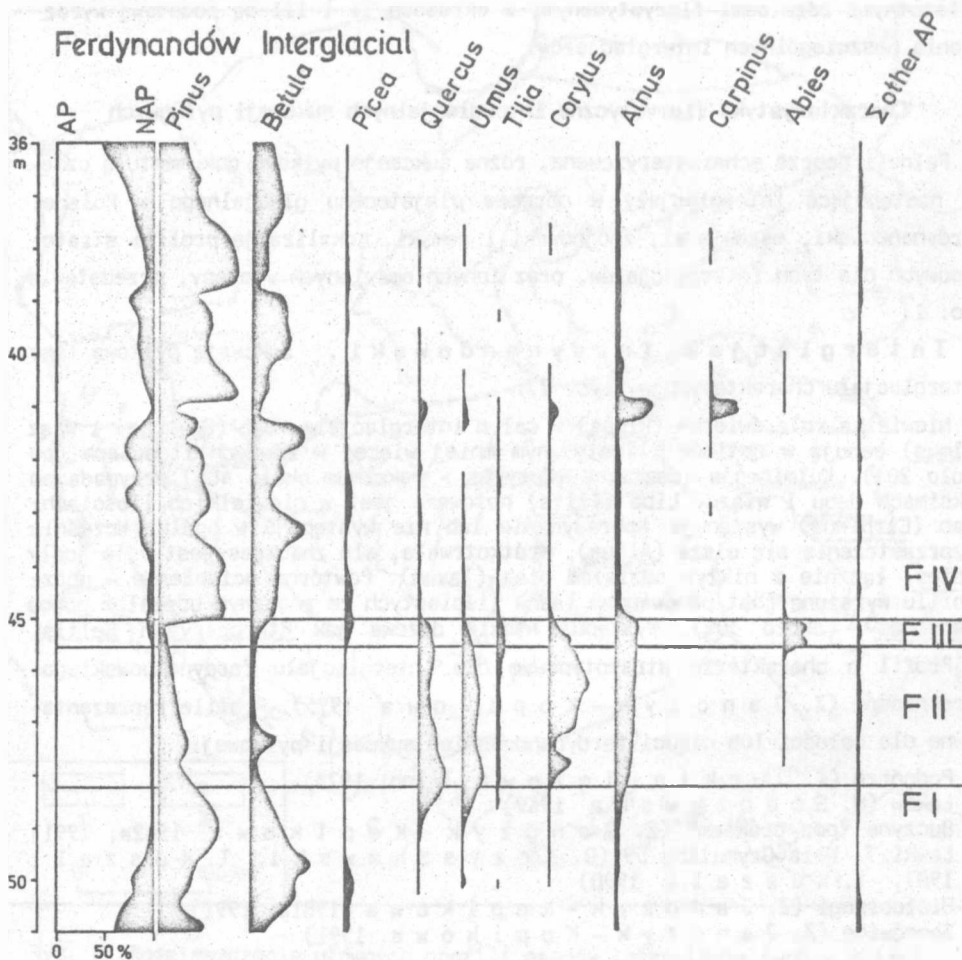
Buczyna "pod brukiem" (Z. J a n c z y k - K o p i k o w a 1982a, 1991)  
Ławki 7; Wola Grymalina 59 (D. K r z y s z k o w s k i, T. K u s z e l l 1987, T. K u s z e l l 1990)

Białobrzegi (Z. J a n c z y k - K o p i k o w a 1981a, 1991)

Sosnowica (Z. J a n c z y k - K o p i k o w a 1991)

**Interglacjał mazowiecki.** Sukcesję pyłkową charakteryzuje (ryc. 3):

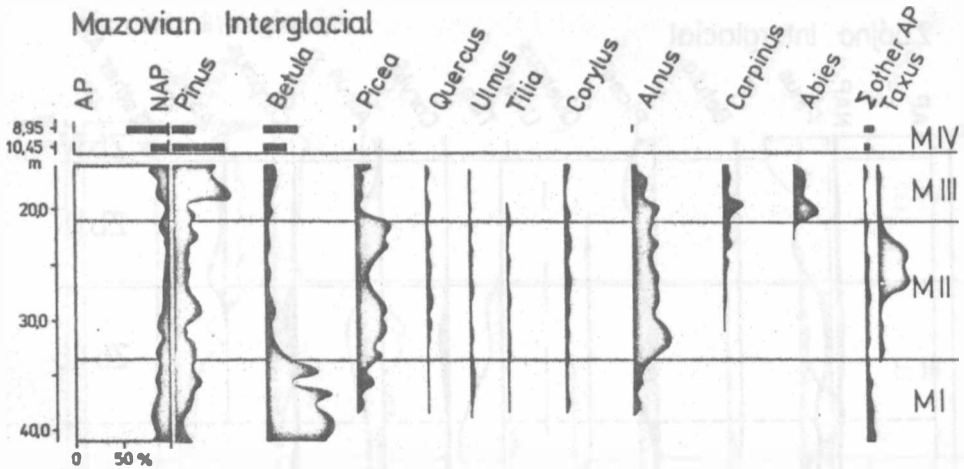
Duża rola drzew iglastych w całym interglacjale, z tym że sosna (*Pinus*) jest drzewem dominującym na początku i u schyłku, zaś świerk (*Picea*), cis (*Taxus*) i jodła (*Abies*) kulminują kolejno, osiągając maksima najczęściej rzędu 20 - 30%. Ciepłolubne drzewa liściaste: dąb (*Quercus*), wiąz (*Ulmus*) i lipa (*Tilia*) nie dominują w żadnym z okresów; ich udział procentowy nie jest duży. Maksymalne wartości tych taksonów, jak również leszczyny (*Corylus*), notowane są najczęściej w okresie III, chociaż w niektórych diagramach już w okresie II. Znaczący jest udział olszy (*Alnus*), która kulminuje wcześniej, łącznie ze świerkiem (*Picea*). Grab (*Carpinus*) jest jedynym liściastym drzewem mezofitycznym; które osiąga w interglacjale mazowieckim wysokie wartości. Jego współwystępowanie z jodłą (*Abies*) jest bardzo charakterystyczne. Często w diagramach pyłkowych maksimum występowania graba przypada między dwoma maksimami jodły. Występują drzewa z rodziny orzechowatych (*Juglandaceae*), takie jak *Pterocarya* i *Juglans*.



Ryc. 2. Sekwencja pyłkowa interglacjału ferdynandowskiego  
(profil Ferdynandów według Z. Janczyk-Kopikowej 1975, zmodyfikowany)  
Ferdynandów pollen sequence (Ferdynandów profile, after Z. Janczyk-Kopikowa  
1975, modified)

Profile o charakterze stratotypowym dla interglacjału mazowieckiego:  
Kępiec (Z. Janczyk-Kopikowa 1981b), Biała Podlaska (K. M. Krupiński i inni 1986, 1988; K. M. Krupiński 1988).  
Profile reprezentatywne dla całości lub części sukcesji pyłkowej:

- Adamówka (K. Bińka i inni 1987)
- Barkowice Mokre (M. Sobolewska 1952)
- Boczów (Z. Janczyk-Kopikowa, S. Skompski 1977)
- Ciechanki Krzesimowskie (M. Brem 1953)
- Cyganka (Z. Janczyk-Kopikowa 1982b)
- Goleń (H. Winter 1986)



Ryc. 3. Sekwencja pyłkowa interglacjału mazowieckiego (profil Krepiec według Z. Janczyk-Kopikowej 1981a, zmodyfikowany)  
Mazovian pollen sequence (Krepiec profile, after Z. Janczyk-Kopikowa 1981a, modified)

Gościęcin (A. Śröder 1957)

Jamno (M. Brzeziński, Z. Janczyk-Kopikowa 1991)

Karsy (D. Kosmowska-Sufczyńska, K. Szczepanek 1981)

Koczarki (Z. Borówko-Dłużakowa, W. Słowański 1991)

Maków Mazowiecki (M. Gołębowa 1957)

Nowiny Żukowskie (J. Dyakowska 1952)

Olszewice (M. Sobolewska 1956b)

Poznań koło Kocka (H. Winter 1990a)

Przasnysz (W. Selle 1960, K. Mamakowa 1983)

Radziechowice - Kolonia Dubidze (Z. Borówko-Dłużakowa 1981)

Rokitno (Z. Janczyk-Kopikowa 1983)

Ruda (Z. Janczyk-Kopikowa 1985a)

Serniki (M. Sobolewska 1956a)

Sewerynów (I. Jurkiewiczowa, K. Mamakowa 1960)

Stanowice (M. Sobolewska 1977)

Śledzianów (Z. Borówko-Dłużakowa 1974)

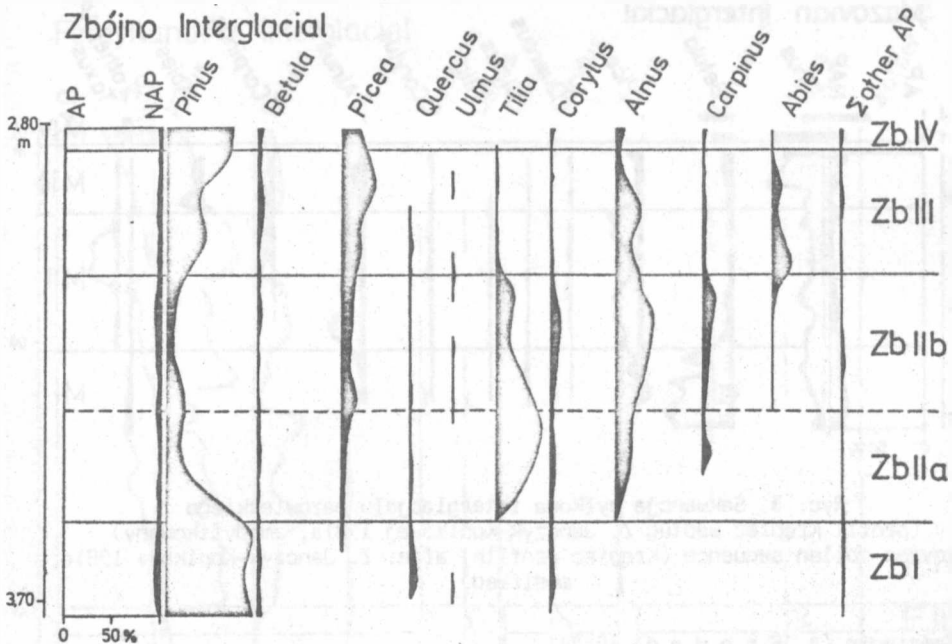
Węgorzewo (M. Sobolewska 1975)

Włodawa (A. Stachurska 1957)

Wylezin (J. Dyakowska 1956).

**Interglacjał zbójnowski.** Sukcesja pyłkowa przedstawia się następująco (ryc. 4):

Wybitna rola lipy (*Tilia*), o czym świadczy udział powyżej 40%, przy niskim udziale (poniżej 10%) dębu (*Quercus*) i wiązu (*Ulmus*). Charakterystyczne jest współwystępowanie lipy (*Tilia*) wraz ze znaczącym udziałem olszy (*Alnus*); maksimum lipy wcześniejsze aniżeli maksimum olszy. Udział graba (*Carpinus*) i leszczyny (*Corylus*) jest niezbyt wysoki w całym interglacjale. Po kulminacji lipy (*Tilia*) i olszy (*Alnus*) następuje kulminacja jodły (*Abies*), poprzedzająca kulminację świerka (*Picea*). Świerk (*Picea*) osiąga swoje maksimum jako ostatni z taksonów okresu mezokratycznego.



Ryc. 4. Sekwencja pyłkowa interglacjalu zbójnowskiego (profil Zbójno według L. Lindnera i E. Brykczyńskiej 1980, zmodyfikowany)  
Zbójno pollen sequence (Zbójno profile, after L. Lindner and E. Brykczyńska 1980, modified)

Profil o charakterze stratotypowym dla interglacjalu Zbójna: Zbójno (L. Lindner, E. Brykczyńska 1980). Profile reprezentatywne dla całości lub części tej sukcesji pyłkowej:

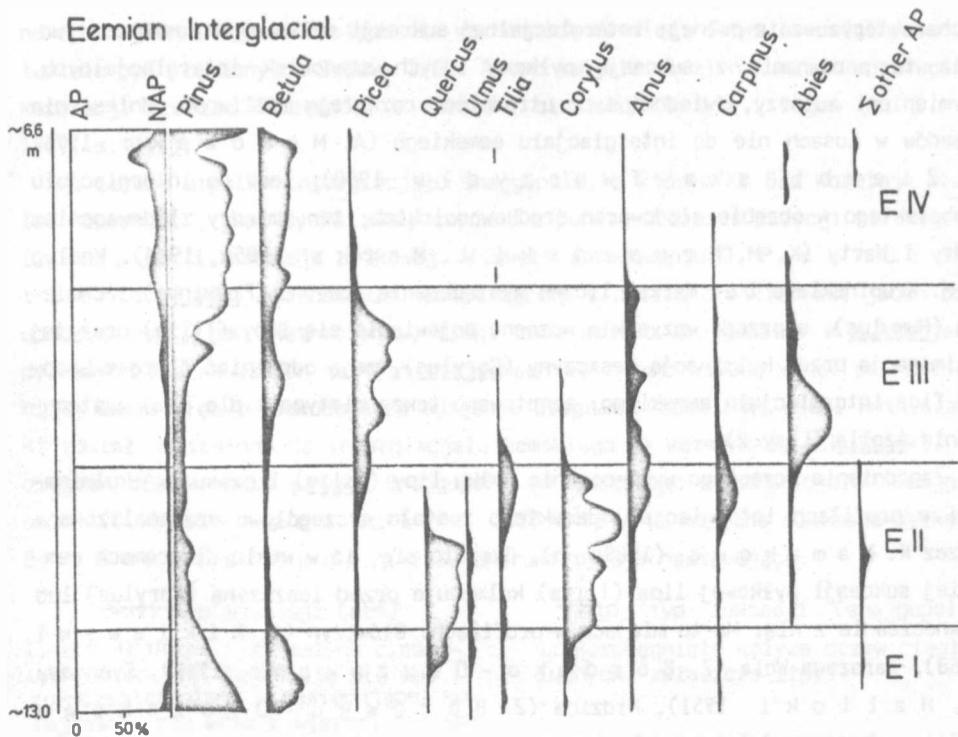
Konin-Marantów (Z. Borówko-Dłużakowa 1967, K. Erd 1987)  
Raczki Wielkie (Z. Janczyk-Kopikowa 1985b).

**Interglacjal eemski.** Sukcesję pyłkową znamionuje (ryc. 5):

Wysoki udział dębu (*Quercus*) i leszczyny (*Corylus*); maksimum często powyżej 50%. Udział wiązu (*Ulmus*) niski, lipy (*Tilia*) zmienny w zależności od regionu Polski. Udział graba (*Carpinus*) jest powszechny i znaczący, charakteryzujący odrębną fazę. Kulminacja olszy (*Alnus*) jest późna; współwystępowanie jodły (*Abies*) i świerka (*Picea*).

Według K. M a m a k o w e j (1989a, b) cechy pozwalające na bezsporną korelację diagramów eemskich to: "... rozprzestrzenianie się drzew i leszczyny w kolejności: *Retula* - *Pinus*, *Quercus* - *Fraxinus*, *Corylus* - *Alnus*, *Taxus*, *Tilia*, *Carpinus*, *Picea* - *Abies*, *Pinus* oraz wysokie wartości *Corylus*". Profil o charakterze stratotypowym dla interglacjalu eemskiego: Bedlno (A. Ś r o - d o ń, M. G o łą b o w a 1956). Profile reprezentatywne dla całości lub





Ryc. 5. Sekwencja pyłkowa interglacjału eemskiego (profil Bedno według A. Środonia i M. Gołąbowej 1956, zmodyfikowany)  
Eemian pollen sequence (Bedno profile, after A. Środoń and M. Gołąbowa 1956 modified)

części sukcesji - 99 stanowisk - są wyszczególnione w pracy K. M a m a k o - w e j (1989a, b). Do tego rejestru należy dodać ostatnio opracowane: Kletnia Stara (Z. J a n c z y k - K o p i k o w a, vide: M. Ż a r s k i 1989) oraz Babin (H. W i n t e r 1990b).

#### Próba wyodrębnienia innych plejstoceńskich sukcesji pyłkowych

W latach osiemdziesiątych ukazały się prace K. M. K r u p i ń s k i e g o i L. M a r k s a (1985a, b, 1986) o interglacjale w Losach. Opublikowane diagramy pyłkowe obrazują rozwój roślinności od zbiorowisk tundrowych lub lasotundrowych przez zbiorowiska leśne, początkowo o niepełnej zwartości, następnie lasy zwarte klimatu umiarkowanego do liściastych lasów mieszanych klimatu umiarkowanie ciepłego. Nie w pełni wykształcone optimum klimatyczne, jak również brak osadów obrazujących schyłek interglacjału, nie pozwalają na

scharakteryzowanie pełnej, interglacjalnej sukcesji pyłkowej w Losach; utrudnia to porównania z sukcesją pyłkową innych stanowisk interglacjalnych. Wymienieni autorzy, świadomi tych utrudnień, rozważają możliwość odniesienia osadów w Losach nie do interglacjału eemskiego (A. M a k o w s k a 1976, M. Z i e m b i ń s k a - T w o r z y d ł o 1980), lecz do interglacjału lubelskiego w obrębie zlodowaceń środkowopolskich, tzn. między zlodowaczeniem Odry i Warty (K. M. K r u p i ń s k i, L. M a r k s 1985a, 1986). Według K.M. Krupińskiego i L. Marksa liczne występowanie jesionu (Fraxinus) i chmielu (Humulus), a przede wszystkim wczesne pojawienie się lipy (Tilia) oraz jej kulminacja przed kulminacją leszczyny (Corylus), mają odróżniać florę z Losów od flor interglacjału eemskiego; zanotowano także nietypowe dla eemu występowanie Azolla (Losy 2).

Zagadnienie wczesnego występowania pyłku lipy (Tilia) i czasu jej kulminacji w profilach interglacjału eemskiego zostało szczegółowo przeanalizowane przez K. M a m a k o w ą (1989a, b). Okazało się, iż w wielu diagramach eemskiej sukcesji pyłkowej lipa (Tilia) kulminuje przed leszczyną (Corylus) lub równocześnie z nią. Ma to miejsce w profilach: Główny (J. N i k l e w s k i 1968), Warszawa-Wola (Z. B o r ó w k o - D ł u ż a k o w a 1960), Tychnowy (B. H a l i c k i 1951), Nidzica (Z. B o r ó w k o - D ł u ż a k o w a 1976), Warszawa-Żolibórz (J. R a n i e c k a - B o b r o w s k a 1954), Otapy II (K. B i t n e r 1956), Kalisz I (S. T o ł p a 1952), Pałczew (J. W i e c z o r k o w s k a 1975), Józefów (M. S o b o l e w s k a 1966), Bełchatów X (J. G o ź d z i k, M. J a s t r z ę b s k a - M a m e ł k a 1982).

Sukcesje pyłkowe podobne do eemskich stwierdzone są także w sąsiednich krajach. Według K. E r d a (1987) diagram pyłkowy z miejscowości Rõpersdorf jest podobny do sukcesji eemskiej, ale także wykazuje cechy różniące. Florę z Rõpersdorf według K. E r d a (1987) odróżnia to, że maksimum lipy (Tilia) notuje się przed maksimum leszczyny (Corylus), a wzrost krzywej Alnus i Taxus przed wzrostem Corylus. Notowana jest też obecność Azolla filiculoides. Diagram pyłkowy z Rõpersdorf kończy się - tak jak w Losach - w momencie kulminacji leszczyny (Corylus). Brak jest więc pełnego optimum klimatycznego i schyłkowych faz interglacjalnych. Mimo to K. E r d (1987) pisze, iż sukcesja Rõpersdorf jest podobna, nawet w drobiazgach, do sukcesji Snajgupele (mimo dużej odległości stanowisk), odnoszonej na Litwie do ciepłego okresu między zlodowaczeniem dnierzańskim (= odrzańskim) a moskiewskim (= warciańskim). W schemacie stratygraficznym opracowanym dla Niemiec K. E r d (1987) proponuje wyodrębnienie ciepłego okresu Uecker z profilem Rõpersdorf, jako

nowego regionalnego stratotypu dla wschodnich Niemiec; okres ten mógłby ewentualnie być włączony do Solawy I/II. Autor ten nie widzi natomiast możliwości korelacji profilu Rõpersdorf z okresami ciepłymi Dõmnitz i Rõgen (K. Erd 1987, s. 311).

Na Litwie problem interglacjału snajgupele, z którym K. Erd koreluje profil Rõpersdorf, jest dyskutowany zarówno z punktu widzenia pozycji stratygraficznej, jak i sukcesji pyłkowej. W swoim opracowaniu O. P. Kondratienė (1973) przedstawił dwa diagramy z okolic Druskiennik; jeden pochodził z nad rzeki Rotniczanki, drugi z nad potoku Snajgupele. W sukcesjach pyłkowych zobrazowanych na tych diagramach O.P. Kondratienė widzi pewne różnice; uważa więc te sukcesje za odrębne. Diagram osadów z nad rzeki Rotniczanki został odniesiony do interglacjału eemskiego (= merkiński, mikuliński), a diagram osadów z nad potoku Snajgupele do odrębnego interglacjału "snajgupele" (O. P. Kondratienė 1973). Te dwie odrębne sukcesje pyłkowe O. P. Kondratienė (1973) charakteryzuje następująco:

#### I-szy typ sukcesji (eem)

1. Udział drzew liściastych ciepłolubnych do 75%. Pojawiają się one i rozprzestrzeniają w następującej kolejności: dąb wraz z wiązem, następnie lipa, na końcu grab.
2. Pyłek olszy i leszczyny pojawia się i rozprzestrzenia prawie równocześnie w połowie okresu rozprzestrzeniania się dębu.
3. Liczne występowanie pyłku leszczyny (200% \*); maksimum jej występowania między maksimum dębu i lipy.
4. Pyłek sosny w optimum klimatycznym nie przekracza 10%, a pyłek świerku występuje sporadycznie, w pojedynczych ziarnach.

#### II-gi typ sukcesji (snajgupele)

1. Rozciągnięte krzywe drzew ciepłolubnych, zwłaszcza lipy.
2. Krzywa dębu dwumaksymalna; dolne maksimum nieco wyższe niż górne.
3. Pyłek dębu i lipy pojawia się prawie równocześnie.
4. Pyłek olszy rozprzestrzenia się wcześniej niż leszczyny.
5. Frekwencja pyłku leszczyny zwykle osiąga 100% \*; maksimum leszczyny notowane jest powyżej maksimum lipy, w końcu drugiego maksimum dębu.

\* Frekwencja leszczyny (Corylus) podana przy przeliczeniach AP = 100% (bez Corylus).

W osadach interglacialnych z nad potoku Snajgupele stwierdzono też massule Azolla interglacialica Nikit.

W roku 1974 O.P. Kondratienė (O. P. Kondratienė, E. Wišėnė 1974) opublikował diagram z miejscowości Bujwidzai (około

30 km na NE od Wilna). Jest on korelowany z diagramem znad potoku Snajgupele. Przebieg poszczególnych krzywych jest zbliżony, natomiast występują różnice w wartościach procentowych, zwłaszcza w maksymalnych udziałach poszczególnych taksonów. Ogólnie maksima notowane w profilu Bujwidżai są niższe aniżeli w osadach znad potoku Snajgupele (np. Corylus około 30% i około 100%; Quercus około 11% i około 50%).

Istotne jest stwierdzenie w interglacjale snajgupele na Litwie, w profilu Röpersdorf w Niemczech i w Losach w Polsce szczątków Azolla, jednakże nie konieczne w aspekcie taksonu w pewnej mierze przewodniego. Ostatnie dziesięciolecie wskazują, jak przesunęły się zasięgi pewnych taksonów ze starszych do młodszych pięter plejstocenu. Dotyczy to między innymi Vitis, którą traktowano jako charakterystyczną dla interglacjału mazowieckiego. Stwierdzenie pyłku Vitis w interglacjale eemskim w Głównicy (J. N i k l e w s k i 1968), a później w osadach holocenkich (M. R a l s k a - J a s i e w i c z o w a 1980) świadczy, że w plejstocenie brak jest gatunków przewodnich w ściśle paleontologicznym znaczeniu. Stwierdzenie szczątków Azolla w warstwach powyżej interglacjału mazowieckiego (= holsztyńskiego, lichwińskiego) jest tego potwierdzeniem. \*/

-----  
\*/ Już po napisaniu niniejszego artykułu autorka zaznajomiła się ze zbiorowym opracowaniem monograficznym stanowisk interglacjalnych Gröbern i Grabschütz z obszaru Solawy - taby (L. E i s s m a n n - Edit. 1990). Wyniki analizy pyłkowej wykonanej przez współautora tej monografii, T. Litt, są bardzo zbliżone dla obu stanowisk i pozwalają na bezsporne ich zaliczenie do interglacjału eemskiego. Opracowanie zaś szczątków makroskopowych, wykonane przez O.H. Mai, pozwala na bezproblemową korelację interglacjału z Gröbern z interglacjałem eemskim. Natomiast interglacjał z Grabschütz paleoflorystycznie bliższy jest interglacjałowi holsztyńskiemu aniżeli eemskiemu. Opracowanie fauny również nie pozwala na jednoznaczną opinię co do wieku obu stanowisk. Stwierdza się pewną odrębność między fauną z Gröbern i Grabschütz, jednak nie ma pewności czy są to różnice mające znaczenie biostratygraficzne.

Nowe wyniki analizy pyłkowej uzyskane dla osadów profilu Rabutz nie stwarzają innej możliwości, aniżeli zaliczenie tych osadów do interglacjału eemskiego (K. E r d 1987). Podkreśla się jednak, że seria interglacjalna w Rabutz ma przykrycie morenowe (stanowisko poza zasięgiem lądolodu Wisły). Istnieje więc zapewne możliwość występowania podobnych do eemskiej fragmentów sukcesji w innych interglacjałach (np. Uecker Interglacjał). Dlatego K. E r d (1987) zaleca ostrożność w interpretacji wiekowej interglacjału z Rabutz.

Szeroka dyskusja przeprowadzona w wymienionej monografii zbiorowej, nad stanowiskami z obszaru Solawy - taby, dotyczyła w znacznym stopniu zagadnienia: czy reprezentują one równo- czy różnowiekowe interglacjały. Wiele miejsca poświęcono rozważaniom nad istnieniem lub nieistnieniem na tym obszarze nowego interglacjału (interglacjału Grabschütz). Tak więc zagadnienie ilości okresów ciepłych i ich rangi stratygraficznej jest problematyczne i dyskusyjne, nie tylko w odniesieniu do zlodowaceń środkowopolskich w Polsce, ale także i kompleksu osadów zlodowacenia Solawy w Niemczech.

### Analiza pyłkowa osadów interglacjalnych w Besiekierzu

W Polsce od dawna podnoszony był problem możliwości wystąpienia podobnych (zblizonych) sukcesji pyłkowych w różnych interglacjalach. Od 1972 r. (H. K l a t k o w a 1972) znane jest zagadnienie występowania w Besiekierzu eemskich osadów organogenicznych pod gliną zwałową zlodowacenia Warty. Wyniki analizy pyłkowej 7 próbek z Besiekierza, z głębokości 4,00 - 5,40 m, upoważniły M. Sobolewską (vide H. K l a t k o w a 1972) do odniesienia tych osadów do interglacjału eemskiego. Analiza pyłkowa wykazała bowiem panowanie lasów dębowych (*Quercus* - 52,9%) oraz duży udział leszczyny (*Corylus* - 46,4%). Próbkki analizowane przez M. Sobolewską nie obejmowały całej serii interglacjalnej, która w Besiekierzu - wg opisu H. Klatkowej - występowała na głębokości 3,0 - 8,0 m. Przyjmując opinię M. Sobolewskiej o eemskim wieku osadów organogenicznych, H. K l a t k o w a (1972) utrzymała jednak pogląd o występowaniu gliny warciańskiej nad osadami interglacjalnymi.

Tak interesujący z punktu widzenia stratygrafii profil w Besiekierzu (20 km na N od Łodzi) zachęcał do przeanalizowania metodą analizy pyłkowej całej serii interglacjalnej. Spodziewano się, że przy odpowiednio gęstym pobraniu próbek, można będzie uzyskać obraz pełnej, interglacjalnej sukcesji pyłkowej. Dzięki uprzejmości prof. H. Klatkowej, a także bezinteresownemu zaangażowaniu i zainteresowaniu tym tematem ze strony K. Więckowskiego, możliwe było wykonanie nowego wiercenia w Besiekierzu w 1988 r. Wprawdzie w 1987 r.; dla potrzeb opracowania Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 ark. Zgierz, odwiercono w pełni rdzeniowany profil do podłoża czwartorzędu (oznaczony jako Besiekierz OK-3), ale nie był on przydatny do analizy pyłkowej. Ciężki sprzęt wiertniczy zaburzył bowiem poważnie górną partię płytko występujących osadów interglacjalnych, a z głębokości 2,55 do 4,20 m w ogóle nie uzyskano rdzenia. W roku 1988 powtórzono więc wiercenie sondą Więckowskiego, oznaczając je jako Besiekierz 1/88. Wiercenie przebiło serię organiczną i zakończone zostało w podścielających ją piaskach. Osady zostały opisane makroskopowo w stanie wilgotnym, podczas pobierania próbek do analizy pyłkowej (głębokość podana w metrach).

0,00 - 0,35	Gleba.
0,35 - 0,40	Piasek szary ze żwirkiem o średnicy 1 cm.
0,40 - 0,90	Gлина piaszczysta szaroruda, zwietrzała, ze żwirkiem i gładzika- mi.
0,90 - 1,50	Piasek szary ze żwirkiem.
1,50 - 1,80	Gлина piaszczysta szara ze żwirkiem o wymiarach do 2 cm.
1,80 - 2,40	Piasek szary różnoziarnisty, w spągu ze żwirkiem o wymiarach do 2,5 cm; HCl-.
2,40 - 2,50	Piasek beżowy z drobnym żwirkiem i przewarstwieniami mułku brunatnego; HCl-.

2,50 - 2,85	Mułek brunatny ilasty, dość jednorodny, w górze mocniej piaszczysty; HCl-.
2,85 - 2,95	Piasek brunatny humusowy, zailony, z drobnym żwirkiem; HCl-.
2,95 - 3,03	Namuł torfowy brunatny; HCl-.
3,03 - 3,21	Torf czarny bardzo silnie rozłożony, jednorodny, z punktowymi lub bardzo cienkimi (około 0,1 mm) laminkami drobnego, szarobiałego piasku; HCl-.
3,21 - 3,32	Mułek brunatny ilasty z pojedynczymi, grubymi ziarnami kwarcu; HCl-.
3,32 - 3,50	Torf czarny bardzo silnie rozłożony, bez widocznych szczątków roślinnych; HCl-.
3,50 - 3,59	Torf czarny gąbczasty, silnie rozłożony; HCl-.
3,59 - 3,65	Gytia brunatna grobodetritusowa ze skorupkami mięczaków; HCl+.
3,65 - 4,45	Gytia ciemnobrunatna, miejscami zatorfiona z licznymi skorupkami mięczaków, albo piaszczysta z pojedynczymi żwirkami o wymiarach do 5 mm; HCl+.
4,45 - 4,80	Gytia brunatna z warstewkami humusu, w spągu jaśniejsza, ze skorupkami mięczaków; HCl+.
4,80 - 5,01	Gytia szara ilasta; HCl+.
5,01 - 5,10	Gytia szara z licznymi skorupkami mięczaków; HCl+.
5,10 - 5,20	Gytia szarooliwkowa; HCl+.
5,20 - 5,28	Gytia brunatnoszara z ciemnymi przewarstwieniami humusu i skorupkami mięczaków; HCl+.
5,28 - 5,30	Łupek czarny; HCl-.
5,30 - 5,33	Gytia brunatnoszara z humusem; HCl+.
5,33 - 5,37	Gytia szara i żółta bardzo drobno laminowana (warstewki grubości dziesiątych części mm); HCl+.
5,37 - 5,45	Gytia brunatna ze skorupkami mięczaków i kilkumilimetrową warstewką łupku (na głębokości 5,42 m); HCl+.
5,45 - 5,68	Gytia szarooliwkowa z warstewką ciemnego humusu, w samym dole mułkowata; na głębokości 5,60 m warstewka piasku około 0,1 mm; HCl+.
5,68 - 5,80	Gytia brunatnoszarooliwkowa z licznymi skorupkami mięczaków, mułkowata; HCl+.
5,80 - 5,90	Mułek ilasty szarobrunatny, z cienkimi (1-2 mm) przewarstwieniami piasku; HCl+.
5,90 - 6,00	Ił szary mułkowaty; HCl+.
6,00 -	Piasek szary różnoziarnisty; HCl+.

Obróbka laboratoryjna próbek do analizy pyłkowej polegała na usuwaniu węglanów za pomocą 10% HCl. Humus wypłukiwano po uprzednim gotowaniu próbek w 7% KOH. Frakcję mineralną rozdzielono od organicznej stosując metodę cieczy ciężkiej (wodny roztwór jodku kadmowego i jodku potasowego o gęstości około 2,1). Macerację próbek przeprowadzono zmodyfikowaną metodą acetolizy wg G. Erdtmanna. Próbkę do analizy pobierano co 3, 4 i 5 cm; w niektórych tylko przypadkach co 10 cm. Przy przeliczeniach procentowych sumę podstawową (100%) stanowił pyłek drzew, krzewów i lądowych roślin zielnych. Udział pyłku roślin wodnych, zarodników, planktonu i sporomorf redeponowanych liczony był w stosunku do sumy podstawowej (100% = AP + NAP).

Wyniki analizy pyłkowej przedstawione są na diagramie pyłkowym (ryc. 6). Obrazuje on interglacjalną sukcesję pyłkową, w której można wydzielić



cztery okresy pyłkowe. Wydzielono także lokalne poziomy zespołów pyłkowych, które częściowo są poziomami powiązаныmi, a więc górna granica poprzedniego poziomu jest równocześnie dolną granicą poziomu następnego. Poziomy oznaczono symbolem "B" (Besiekierz) i ponumerowano od dołu cyframi arabskimi. Próbowano również korelować je z regionalnymi poziomami pyłkowymi zdefiniowanymi i określonymi dla interglacjału eemskiego przez K. M a m a k o w ą (1988, 1989a, b).

Rozwój roślinności w Besiekierzu rozpoczyna się panowaniem późnoglacialnych zbiorowisk tundrowych. Następnie wkraczają borealne lasy sosnowo-brzozowe, potem liściaste lasy mieszane klimatu umiarkowanego. W późniejszych fazach wzrasta znaczenie świerka, pojawia się też jodła. Rozwój roślinności w profilu Besiekierz kończy się panowaniem lasów borealnych z przewagą sosny.

Rozpoczynające sukcesję późnoglacialne spektra dokumentują panowanie bezleśnej roślinności typu tundry, bądź stepotundry. Charakteryzuje je duży udział Gramineae, Chenopodiaceae i innych roślin właściwych suchym siedliskom. Zwłaszcza znaczny udział Artemisia, obok występującej Selaginella selaginoides, świadczy o współistnieniu w tej florze elementu stepowego. Obecność krzewinek i krzewów światłożądnych, w tym Betula sec. Nanae, Salix, Ephreda, Helianthemum, Hippophaë, Juniperus, Empetrum oraz Ericaceae, pozwala wnioskować o miejscowo występującej tundrze krzewinkowej oraz o istnieniu zarośli krzewiastych. Różnice w ilościowym występowaniu poszczególnych taksonów, w następujących po sobie spektrach pyłkowych, świadczą o zmiennym charakterze roślinności. Daje to podstawę do wyróżnienia trzech późnoglacialnych, lokalnych poziomów zespołów pyłkowych.

B-1: NAP - Juniperus; 5,90 - 6,00 m, próbki 77-79. W poziomie tym notowane jest maksimum NAP (46,4%); kulminuje również Juniperus (3,2%) oraz Salix (1,6%). Wśród roślin zielnych przeważają Gramineae, osiągając absolutne maksimum (17,0%); znaczący jest też udział Artemisia (12%). Jedynie w tym poziomie stwierdzono duże ilości sporomorf redeponowanych (głównie trzeciorzędowych) oraz planktonu morskiego; maksymalny ich udział wynosi w najniższych próbkach 40 - 25%. Górną granicę tego poziomu powiązano ze wzrostem udziału Hippophaë. Wydaje się, że poziom B-1 można korelować, ze względu na duże podobieństwa czy wręcz zbieżności, z poziomem NAP - Juniperus ze stanowiska Warszawa-Wawrzyszew (K. Krupiński, vide K. M a m a k o w a 1988, 1989b), skąd też zaczerpnięto jego nazwę.

B-2: Hippophaë; 5,80 - 5,90 m, próbki 74-76. Charakteryzują go duże ilości pyłku Hippophaë (maksimum 15,2%), przy stałej obecności Populus i



Helianthemum. Utrzymuje się jeszcze wysoki udział NAP (ponad 30%), w tym Artemisia 13,2%, Gramineae i Cyperaceae po 6%. Maksymalne wartości sporomorf redeponowanych wynoszą 7,4% (w próbce 76 z głębokości 5,89 m). Górną granicę poziomu powiązano ze spadkiem krzywej Hippophaë i wzrostem krzywej Betula. Analizując występowanie pyłku Hippophaë, można poziom ten skorelować z poziomem Hippophaë-Betula z Warszawy-Wawrzyszewa. Jednakże występują też pewne różnice w obrazie pyłkowym. W Besiekierzu wzrost krzywej Betula odniesiony został bowiem do następnego poziomu. Nie obserwuje się też wyraźnego spadku wartości NAP w poziomie B-2 w stosunku do poziomów B-1 i B-3.

B-3: Artemisia-Betula; 5,68 - 5,80 m, próbki 71-73. W poziomie tym wartości NAP utrzymują się jeszcze w granicach 30%. Artemisia uzyskuje tu maksimum wynoszące 13,6%. Obecne są Hippophaë, Juniperus, Helianthemum, Populus i Salix. Notuje się obecność Pleurospermum austriacum i Linnaea borealis. Wśród pyłku Betula osiągającego 43,0% występują ziarna, których morfologia upoważnia do stwierdzenia, że udział Betula nana jest w tym poziomie możliwy (ziarno Betula nana ilościowo nie wyróżniono). Od tego też poziomu nie stwierdzono żadnych sporomorf trzeciorzędowych ani planktonu morskiego. Porównując poziom B-3 z Besiekierza z poziomem NAP-Hippophaë-Juniperus z Warszawy-Wawrzyszewa można stwierdzić zbliżony przebieg krzywych dla drzew i krzewów, jak również znaczący w obu poziomach udział Artemisia. Odrębnie natomiast przebiegają krzywe NAP i sporomorf redeponowanych. Jako górną granicę poziomu B-3 w Besiekierzu przyjęto wyraźny spadek udziału NAP i wyraźny wzrost krzywej pyłku Pinus (od 38,4% w próbce 71 z głębokości 5,71 m, do 61,4% w próbce 70 z głębokości 5,67 m) przy dość licznych udziale Betula. Granicę tę przyjmuje się jednocześnie jako dolną granicę interglacjału.

B-4: Pinus-Betula; 4,40 - 5,70 m, próbki 45-70. Poziom ten charakteryzuje się spektrami leśnymi. Współwystępujące Pinus i Betula osiągają tu maksimum swego udziału. Zawartość NAP kształtuje się w granicach 4,4 - 15,0%. Występują jeszcze Populus, Juniperus, Ephedra, Helianthemum; pojawiają się po raz pierwszy Quercus, Ulmus, Fraxinus. Poziom B-4 daje się ściśle korelować z tymi fragmentami diagramów z Głównicy, które J. N i k l e w s k i (1968) określa jako fazę "d" i odnosi do wczesnego interglacjału. Uważał on, że cechą charakterystyczną tej części profilów są trzy kolejne maksima sosny, rozdzielone dwoma maksimami brzozy. Podobny obraz rysuje się Besiekierzu: trzy kolejne maksima Pinus (próbka 61 z głębokości 5,36 m - 82,6%, próbka 54 z głębokości 5,00 m - 81,0%, próbka 45 z głębokości 4,44 m - 69,0%), są przedzielone dwoma maksimami Betula (próbka 57 z głębokości 5,21 m - 52,2%, próbka 49 z głębokości 4,74 m - 67,0%). W Besiekierzu zanotowano to w jednym

profilu, natomiast w Głównicy w dwu profilach: G2 i G28a. Można przychylić się do opinii J. N i k l e w s k i e g o (1968), że diagramy odzwierciedlają rzeczywiste przemiany w składzie lasów, które to przemiany mogły mieć zasięg regionalny, a nie tylko lokalny. Górna granica tego poziomu nie rysuje się w Besiekierzu jasno i ostro. Chcąc jednak dostosować podział diagramu do wyróżnionych przez K. M a m a k o w ą (1988, 1989a, b) regionalnych poziomów pyłkowych, granicę tę związane z dalszym, niewielkim ale konsekwentnym, spadkiem wartości NAP i nieco wyższym udziałem Ulmus. Granica ta mogłaby być przeprowadzona alternatywnie powyżej próbki 44 z głębokości 4,35 m.

B-5: Pinus-Betula-Ulmus; 3,92 - 4,40 m, próbki 39-44. Najliczniej występuje tu pyłek Pinus i Betula, przy stałym udziale Ulmus (do 3%). Jest też Fraxinus, pojawiają się Sambucus, Rhamnus frangula, Viburnum, Humulus. Wyróżnienie tego poziomu w Besiekierzu nie opiera się na mocnych podstawach; w zasadzie mógłby być włączony do poprzedniego poziomu B-4. Górna jego granica rysuje się natomiast ostro i łatwo ją przeprowadzić. Wyznacza ją wyraźny wzrost udziału pyłku Quercus. Nieco powyżej tej granicy notuje się spadek wartości Pinus i Betula.

B-6: Quercus-Fraxinus-Ulmus; 3,40 - 3,90 m, próbki 27-38. Poziom charakteryzuje się dominacją Quercus (maksimum 56,2%). Również Fraxinus osiąga tu maksimum występowania wynoszące 3,2%; udział Ulmus wynosi od 1% do 3,2%. W młodszej części poziomu obserwuje się szybki wzrost wartości Corylus (do 22,2%). W tym też poziomie notuje się występowanie Hedera helix, Ligustrum, Viscum album. Zawartości NAP poniżej 5%. Górna granica poziomu rysuje się ostro i wyraźnie - przebiega w osadach czarnego, gąbczastego torfu. Wyznacza ją gwałtowny spadek udziału Quercus (z 56,2% do 5,6%), wzrost wartości Alnus i Picea oraz pojawienie się pyłku Carpinus.

B-7: Corylus-Quercus-Tilia; 3,04 - 3,40 m, próbki 16-26. Poziom ten charakteryzuje się dominacją Corylus, która osiąga swoje maksimum 36,2%. Również Tilia, pojawiająca się w tym poziomie, osiąga w młodszej jego części - po kulminacji Corylus - maksimum wynoszące 25,6%. Pojawia się też Carpinus. Na uwagę zasługuje Acer i Buxus. Znaczący jest udział Alnus z kulminacją 47% i niewielki (do 1,8%), ale związany jedynie z tym poziomem, udział Taxus. Górna granica poziomu zaznacza się konsekwentnym obniżeniem zawartości pyłku drzew liściastych ciepłolubnych oraz olszy (Alnus) i łączy ze zmianą osadu - torf przechodzi w namuł torfowy. Wydaje się, że poziom B-7 nie jest optymalnie wykształcony. Obserwuje się zaburzenia w przebiegu krzywych pyłkowych. Na głębokości 3,21 - 3,32 m w obrębie torfowej serii występują osady mułku.

Spektra pyłkowe tego mułku (próbki 21-23) odbiegają znacznie od charakteryzujących nadległe i podległe próbki torfowe. W próbkach 21-23 dominują Pinus (do 45,4%) i Picea (do 27,8%), udział Betula wynosi 14,4%; wartość pyłku drzew liściastych ciepłolubnych gwałtownie maleje i nie przekracza 5%, NAP osiąga 15,2%. Interpretacja tego zjawiska może być różna: zmiany w przebiegu krzywych pyłkowych mogą być wynikiem przemieszczeń osadów w profilu, zniszczenia lasu przez pożar, bądź też wahnięcia klimatycznego. Brak jest wyraźnych danych na potwierdzenie jednej z tych możliwości. Diagram z Besiekierza nie jest jedynym, w którym notuje się takie zjawisko. W diagramach z Góry Kalwarii (M. S o b o l e w s k a 1961) i Żyrardowa 2/69 (K. M. K r u p i ń s k i 1978) zauważono i dyskutowano podobne zmiany w przebiegu krzywych pyłkowych. Zagażnienie to omówione jest również przez K. M a m a k o w ą (1989a, b).

B-8: Picea-Abies-Alnus; 3,01 - 3,03 m, próbka 15. W próbce tej pyłek Picea osiąga absolutne maksimum wynoszące 36,2%; notuje się również kulminację Abies równą 5,8%. Wartości innych taksonów kształtują się następująco: Pinus - 30,4%, Betula - 1,4%, Alnus - 13,8%. Drzewa liściaste ciepłolubne osiągają około 5% a NAP - 2,6%. Jest to jedyne spektrum pyłkowe, które można odnieść do poziomu Picea-Abies-Alnus (K. M a m a k o w a 1988, 1989a, b).

Można podkreślić, że od poziomu B-7 diagram pyłkowy z Besiekierza traci swój przejrzysty charakter. Odniesienie próbki 15 (głębokość 3,01 m) do poziomu Picea-Abies-Alnus powoduje, że nie można wyróżnić w diagramie z Besiekierza poziomu Carpinus-Corylus-Alnus. Należałoby więc przyjąć przerwę w akumulacji osadów między próbką 16 (głębokość 3,04 m), tzn. ostatnią próbką torfową, a próbką 15 (głębokość 3,01 m) - pierwszą próbką namułu torfowego. Przerwa obejmuje co najmniej okres panowania lasów z dominacją Carpinus. Hiatus ten zaznaczono na diagramie (ryc. 6). Fakt, że tylko spektrum pyłkowe jednej próbki można odnieść do na ogół dobrze wykształconego poziomu Picea-Abies-Alnus (K. M a m a k o w a 1989a, b) sugeruje występowanie drugiej przerwy w akumulacji osadów, tzn. przerwy między próbką 15 (głębokość 3,01 m) a próbką 14 (głębokość 3,00 m). Tym razem zmiana spektrum następuje w obrębie osadu makroskopowo jednorodnego - namułów torfowych. Również ten hiatus zaznaczony jest na diagramie pyłkowym. Poziomy B-7, B-8 i B-9 stają się więc poziomami niepowiązanymi.

B-9: Pinus; 2,24 - 3,00 m, próbki 1-14. W poziomie tym dominacja Pinus jest wyraźna; maksimum występowania wynosi 64,8%. Wartości pyłku Betula stopniowo wzrastają od 8,6% do 33,6%, Picea w granicach 2,2% - 22,6%. Poniżej 1%

występują Ilia, Corylus, Carpinus, Abies. Obserwuje się wzrost udziału pyłku roślin zielnych (NAP) z zasługującymi na uwagę wartościami Artemisia wynoszącymi maksymalnie 20,4%. Poziom 8-9 uznano za schyłkowy dla interglacjału w Besiekierzu, mimo iż wysokie wartości Artemisia na ogół są łączone z pierwszym stadiem Vistulianu (K. M a m a k o w a 1988, 1989a, b, K. T o b o l s k i 1986). Według tych kryteriów poziom 8-9 mógłby więc być odniesiony do wczesnego Vistulianu. Wydaje się jednak, że występowanie pyłku Artemisia w Besiekierzu ma większy związek ze stopowieniem zbiorowisk roślinnych aniżeli z istotnym obniżeniem temperatury. Przyjęto też, iż pyłek drzew ciepłolubnych występujący w poziomie 8-9 pochodzi od roślin wchodzących w skład lasu. Nie przyjmuje się dla tych taksonów ani dalekiego transportu, ani redepozycji - byłaby to bowiem wybiórcza redepozycja. Omawiane taksony ustępują stopniowo, co daje się dobrze prześledzić na krzywych dębu, wiązu, leszczyny i graba.

Nieciągłość sukcesji pyłkowej w Besiekierzu począwszy od poziomu 8-7 powoduje, iż obraz jej nie jest pełny. Tym niemniej wyniki z tego profilu pozwalają na następujące stwierdzenia:

1. Osady nie reprezentują interglacjału ferdynandowskiego, mazowieckiego ani zbójnowskiego. Omawiane uprzednio sukcesje pyłkowe tych interglacjałów nie mają swego odpowiednika w diagramie z Besiekierza.

2. Sukcesja pyłkowa z Besiekierza nie odpowiada cechom sukcesji podanej przez O. P. K o n d r a t i e n e (1973) dla interglacjału snajgupele, z którym K. E r d (1987) koreluje swój profil z Rßpersdorf \*/. Różnice cech sukcesji pyłkowej interglacjału snajgupele i z Besiekierza są bowiem istotne. W diagramie z Besiekierza nie obserwuje się dwumaksymalnej krzywej Quercus, z dolnym maksimum wyższym niż górne; pyłek dębu i lipy nie pojawia się równocześnie; pyłek olszy nie rozprzestrzenia się wcześniej niż leszczyny. Na występowanie kulminacji leszczyny powyżej kulminacji lipy zwrócono uwagę wcześniej, podając za K. M a m a k o w ą (1989a, b) przykłady diagramów interglacjału eemskiego, w którym takie zjawisko jest notowane.

3. Poziomy zespołów pyłkowych w Besiekierzu ściśle skorelowano z eemskimi poziomami regionalnymi wyróżnionymi przez K. M a m a k o w ą (1988, 1989a, b). Pozwala to odnieść osady z Besiekierza do interglacjału eemskiego, niezależnie od podkreślonej niepełności sukcesji pyłkowej w tym stanowisku.

\*/ Profil Losy winien więc być również korelowany z interglacjałem snajgupele ze względu na ściśle jego nawiązania do profilu Rßpersdorf (K. Krupiński, wypowiedź ustna).

### Uwagi końcowe

Podtrzymać należy wyrażony wcześniej pogląd (Z. J a n c z y k - K o p i - k o w a 1987), iż do ustanawiania nowych jednostek stratygraficznych niezbędne są pełne, interglacjalne sukcesje pyłkowe. Na podstawach palinostratygraficznych można obecnie w Polsce wyróżnić - w obrębie plejstocenu glacialnego - cztery zdefiniowane interglacjalny: ferdynandowski (=Shklov), mazowiecki (=Holstein=Likhvin), zbdjnowski (==?), eemski (=Eem=Mikulín). Pierwszy z nich skorelowano jednoznacznie tylko z wyodrębnianym w Europie E; dla trzeciego nie można obecnie wskazać odpowiedników z sąsiednich regionów Europy.

Uzyskane dotychczas dane analizy pyłkowej, które miałyby służyć do wyróżnienia nowej jednostki palinostratygraficznej, czyli nowego interglacjalny, w schematach stratygraficznych czwartorzędu Polski są niewystarczające.

Diagram pyłkowy z Łosów wykazuje pewne cechy, które można odnaleźć w sukcesji snajgupele, która według O. P. K o n d r a t i e n e (1973) różni się od sukcesji eemskiej. Brak jest profilu, który obrazowałaby w Łosach pełną sukcesję interglacjalną i pozwolił na sprecyzowanie całości jej cech. Nie pozwala to na rozstrzygnięcie dyskusji o wieku tych osadów, tym bardziej że kryterium wczesnej kulminacji Iłlia, w świetle zestawień K. M a m a k o w e j (1989a, b), nie ma wartości diagnostycznej.

### Literatura

- B a r a n i e c k a M.D. 1990, Propozycja nowelizacji stratygrafii czwartorzędu dla seryjnej Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 w świetle głównych wyników badań stratygraficznych ostatnich 20 lat. Kwart. Geol., 34, 1, Warszawa, 149-165.
- B e r A. 1988, Quaternary stratigraphy of the Suwałki Lakeland, based on recent data. Quat. Stud. in Poland, 8, Warszawa-Poznań, 7-13.
- B i r k a K., M a r c i n i a k B., Z i e m b i r s k a - T w o r z y d ł o M. 1987, Analiza palinologiczna i diatomologiczna osadów interglacjalny mazowieckiego w Adamówce (Kotlina Sandomierska). Kwart. Geol., 31, 2/3, Warszawa, 453-474.
- B i t n e r K. 1956, Flora interglacjalna w Otapach. Biul. Inst. Geol., 100, Warszawa, 61-142.
- B o r ó w k o - D ł u ż a k o w a Z. 1960, Dwa nowe profile interglacjalne z Warszawy w świetle badań paleobotanicznych. Biul. Inst. Geol., 150, Warszawa, 105-130.
- B o r ó w k o - D ł u ż a k o w a Z. 1967, Badania paleobotaniczne osadów młodoplejstocenijskich (Brörup) w Koninie-Marantowie. Prace Inst. Geol., 48, Warszawa, 81-136.
- B o r ó w k o - D ł u ż a k o w a Z. 1974, Opracowanie stratygrafii interglacjalny mazowieckiego ze Śledzianowa. Maszynopis, Arch. Inst. Geol., Warszawa.
- B o r ó w k o - D ł u ż a k o w a Z. 1976, Wyniki analizy palinologicznej osadów z profilu Nidzica nr 12 ark. Olsztyn. Maszynopis, Arch. Inst. Geol., Warszawa.

- Borówko - Dłużakowa Z. 1981, Interglacjał mazowiecki na Wyżynie Wieluńskiej. Biul. Inst. Geol., 321, Warszawa, 259-275.
- Borówko - Dłużakowa Z., Słowarski W. 1991, Interglacialne osady w Koczarkach koło Mrągowa. Kwart. Geol., 35, 2, Warszawa.
- Brem M. 1953, Flora interglacialna Ciechanek Krzesimowskich. Acta Geol. Pol., 3, 3, Warszawa, 475-480.
- Brzeziński M., Janczyk - Kopikowa Z. 1991, Interglacjał mazowiecki w Jamnie. Przegl. Geol., 39, 5-6, Warszawa, 292-298.
- Buraczyński J. 1986, Zasięg lądolodu Odry (Saalian) we wschodniej Polsce. Przegląd Geol., 34, 12, Warszawa, 684-689.
- Dąbrowski S., Dzierżek J., Krupiński K.M., Lindner L., Marciniak B. 1987, On the occurrence of two series of interglacial sediments in the Piła Section (Northern Poland). Bull. Pol. Acad. Sc., 35, 4, Warszawa, 379-390.
- Dyakowska J. 1952, Roślinność plejstocenska w Nowinach Żukowskich. Biul. Państw. Inst. Geol., 67, Warszawa, 115-181.
- Dyakowska J. 1956, Plejstocenski profil z Wylezina. Biul. Inst. Geol., 100, Warszawa, 193-216.
- Dyakowska J. 1959, Podręcznik palynologii - metody i problemy. Wyd. Geol., Warszawa, 325 s.
- Eissmann L. (Edit.) 1990, Die Eemwarmzeit und die frühe Weichseleiszeit im Saale - Elbe - Gebiet: Geologie, Paläontologie, Paläökologie. Altenbg. nat. wiss. Forsch., 5, Altenburg, 301 s.
- Erd K. 1987, Die Uecker-Warmzeit von Röpersdorf bei Prenzlau als neuer Interglazialtyp im Saale-Komplex der DDR. Z. geol. Wiss., 15, 5, Berlin, 297-313.
- Gołbowa M. 1957, Roślinność interglacialna z Makowa Mazowieckiego. Biul. Inst. Geol., 118, Warszawa, 97-107.
- Goździk J., Jastrzębska - Mamełka M. 1982, Osady eemskie w kopalni węgla brunatnego "Bełchatów". Czwartorzęd Rejonu Bełchatowa, I Sympozjum, Wrocław-Warszawa, 158-163.
- Halicki B. 1951, Z historii plejstocenskigo Bałtyku. Acta Geol. Pol., 2, 595-615.
- Harasimiuk M., Maruszczak H., Wojtanowicz J. 1988, Quaternary stratigraphy in the Lublin Region, Southeastern Poland. Quat. Stud. in Poland, 8, 15-25.
- Janczyk - Kopikowa Z. 1975, Flora interglacjału mazowieckiego w Ferdynandowie. Biul. Inst. Geol., 290, Warszawa, 5-94.
- Janczyk - Kopikowa Z. 1981a, Flora kopalna w Białostrzegach i jej znaczenie dla stratygrafii interglacjału mazowieckiego w Polsce. Maszynopis, Arch. Inst. Geol., Warszawa.
- Janczyk - Kopikowa Z. 1981b, Analiza pyłkowa plejstocenskigo osadów z Kaznowa i Krępcza. Biul. Inst. Geol., 321, Warszawa, 249-258.
- Janczyk - Kopikowa Z. 1982a, Flory kopalne rejonu Bełchatowa. Czwartorzęd Rejonu Bełchatowa, I Sympozjum, Wrocław-Warszawa, 36-49.
- Janczyk - Kopikowa Z. 1982b, Orzeczenie dotyczące próbki z miejscowości Cyganka ark. łączna. Maszynopis, Arch. Inst. Geol., Warszawa.
- Janczyk - Kopikowa Z. 1983, Analiza pyłkowa osadów interglacjału mazowieckiego w Rokitnie nad Wieprzem. Maszynopis, Arch. Inst. Geol., Warszawa.
- Janczyk - Kopikowa Z. 1985a, Analiza pyłkowa osadów interglacjału mazowieckiego z wiercenia Ruda ark. Świerże 1:50 000. Maszynopis, Arch. Inst. Geol., Warszawa.
- Janczyk - Kopikowa Z. 1985b, Orzeczenie dotyczące próbek z miejscowości Imionki, Skazdub Stary i Raczki Wielkie ark. Olecko. Maszynopis, Arch. Inst. Geol., Warszawa.

- J a n c z y k - K o p i k o w a Z. 1987, Uwagi na temat palinostratygrafii czwartorzędu. Kwart. Geol., 31, 1, Warszawa, 155-161.
- J a n c z y k - K o p i k o w a Z. 1991, The Ferdynandów Interglacial in Poland. Kwart. Geol., 35, 1, Warszawa, 71-79.
- J a n c z y k - K o p i k o w a Z., S k o m p s k i S. 1977, Osady interglacjalne w Boczowie koło Rzepina (Polska zachodnia). Kwart. Geol., 21, 4, Warszawa, 789-801.
- J e r s a k J. 1988, Uwagi o terminologii stratygraficznej czwartorzędu. /w: Problemy paleogeografii czwartorzędu - zlodowacenia środkowopolskie, Univ. Śląski, Katowice, 7-21.
- J u r k i e w i c z o w a I., M a m a k o w a K. 1960, Interglacjał w Severynowie koło Przedborza. Biul. Inst. Geol., 150, Warszawa, 71-103.
- J u r k i e w i c z o w a I., M a m a k o w a K., R ů h l e E. 1973, Utwory środkowego plejstocenu na południe od Wyśmierzyc (obok Nowego Miasta nad Pilicą). Folia Quaternaria, 43, Kraków, 26 s.
- K l a t k o w a H. 1972, Paleogeografia Wyżyny Łódzkiej i obszarów sąsiednich podczas zlodowacenia warciańskiego. Acta Geogr. Lodz., 28, Łódź, 220 s.
- K o n d r a t i e n e O.P. 1973, O tipach pylcowych diagram mjarkinskiego (mikuliskiego, Riss-Würmskiego) międzlednikowja Litwy i wopros ich odno-wozrastnosti. Palinologija plejstocena i pliocena, "Nauka", Moskwa, 44-48.
- K o n d r a t i e n e O.P., W i s z n i e w s k a j a E. 1974, Nowyje dannyje o międzlednikowych otłóženijach w Bujwidźjai. Woprosy izuczenija czetwiercicznych otłóženij Litwy, Trudy Litowskogo naucz.-issled. geologorazwedocznego instituta, 27, 101-118.
- K o s m o w s k a - S u f f c z y Ń s k a D., S z c z e p a n e k K. 1981, Nowe stanowisko interglacjalne na Wyżynie Sandomierskiej. Folia Quaternaria, 54, Kraków, 25-41.
- K o z a r s k i S. 1981, Stratygrafia i chronologia Vistulianu Niziny Wielkopolskiej. PAN oddział w Poznaniu, seria Geografia VI, Warszawa-Poznań, 44 s.
- K r u p i ń s k i K.M. 1978, Historia, dynamika rozwoju i zaniku zbiornika interglacjalnego w Żyrardowie. Biul. Inst. Geol., 300, Warszawa, 153-178.
- K r u p i ń s k i K.M. 1988, Sukcesja roślin interglacjala mazowieckiego w Białej Podlaskiej, Przegląd Geol., 36, 11, Warszawa, 647-654.
- K r u p i ń s k i K.M., M a r k s L. 1985a, Stanowisko interglacjalne w Losach koło Lubawy na Pojezierzu Mazurskim. Kwart. Geol., 29, 3/4, Warszawa, 767-780.
- K r u p i ń s k i K.M., M a r k s L. 1985b, Opracowanie sytuacji geologicznej osadów jeziornych stanowiska Losy. Komitet Bad. Czwart. PAN, Sprawozdania z badań naukowych, VI, Warszawa, 115-122.
- K r u p i ń s k i K.M., M a r k s L. 1986, Interglacial sediments at Losy, Mazury Lakeland. Bull. Pol. Acad. Sc., 34, 4, Warszawa, 376-386.
- K r u p i ń s k i K.M., L i n d n e r L., T u r o w s k i W. 1986, Sediments of the Mazowian Interglacial at Biała Podlaska (Eastern Poland). Bull. Pol. Acad. Sc., 34, 4, Warszawa, 365-373.
- K r u p i ń s k i K.M., L i n d n e r L., T u r o w s k i W. 1988, Geologic-floristic setting of the Mazowian Interglacial sediments at Biała Podlaska (E Poland). Acta Paleobot., 28, 1-2, Warszawa-Kraków, 29-47.
- K r z y s z k o w s k i D., K u s z e l l T. 1987, Nowe stanowisko interglacjala ferdynandowskiego w odkrywcze Bełchatów. Czwartorzęd Rejonu Bełchatowa, II Sympozjum, Wrocław-Warszawa, 125-134.
- K u s z e l l T. 1990, Ferdynandowian Interglacial in the Bełchatów outcrop, Central Poland. Folia Quaternaria, 61, Kraków,

- L i n d n e r L. 1980, Zarys chronostratygrafii czwartorzędu regionu świętokrzyskiego. Kwart. Geol., 24, 3, Warszawa, 689-710.
- L i n d n e r L. 1981, Organogenic deposits of the Mazovian Interglacial (Mindel II/Riss I) in the middle Vistula basin, compared to coeval European localities. Acta Geol. Pol., 31, 1-2, Warszawa, 111-126.
- L i n d n e r L. 1982, South-Polish glaciations (Nidanian, Sanian) in southern Central Poland. Acta Geol. Pol., 32, 3-4, Warszawa, 163-177.
- L i n d n e r L. 1984, An outline of Pleistocene chronostratigraphy in Poland. Acta Geol. Pol., 34, 1-2, Warszawa, 27-49.
- L i n d n e r L. 1987, Main stratigraphic problems in the Pleistocene of Poland. Bull. Acad. Sc., 35, 4, Warszawa, 343-358.
- L i n d n e r L. 1988a, Stratigraphy and extents of Pleistocene continental glaciations in Europe. Acta Geol. Pol., 38, 1-4, Warszawa, 63-83.
- L i n d n e r L. 1988b, Jednostki glacialne i interglacialne w plejstocenie regionu świętokrzyskiego. Przegląd Geol., 36, 1, Warszawa, 31-39.
- L i n d n e r L. 1988c, Jednostki glacialne i interglacialne w plejstocenie Wyżyny Miechowskiej i Niecki Nidziańskiej. Przegląd Geol., 36, 3, Warszawa, 140-148.
- L i n d n e r L. 1988d, Zarys stratygrafii plejstocenu rejonu Białej Podlaskiej wraz z próbą korelacji z przyległymi obszarami Związku Radzieckiego. Przegląd Geol., 36, 11, Warszawa, 637-647.
- L i n d n e r L. 1988e, The Pleistocene glaciations and interglacials in Poland. Quat. Stud. in Poland, 8, Warszawa-Poznań, 37-47.
- L i n d n e r L. 1988f, Zlodowacenie Odry na Wyżynie Małopolskiej. /w:/ Problemy paleogeografii czwartorzędu - zlodowacenia środkowopolskie. Uniw. Śląski, Katowice, 67-76.
- L i n d n e r L., B r y k c z y ń s k a E. 1980, Organogenic deposits at Zbójno by Przedbórz, western slopes of the Holy Cross Mts. and their bearing on stratigraphy of the Pleistocene of Poland. Acta Geol. Pol., 30, 2, Warszawa, 153-163.
- L i n d n e r L., G r z y b o w s k i K. 1982, Middle-Polish glaciation (Odranian, Wartanian) in southern Central Poland. Acta Geol. Pol., 32, 3-4, Warszawa, 191-206.
- L i n d n e r L., M a r u s z c z a k H., W o j t a n o w i c z J. 1985, Zasięgi i chronologia starszych nasunięć stadialnych lądolodu środkowopolskiego (Saalian) między górną Wartą a Bugiem. Przegląd Geol., 33, 2, Warszawa, 57-64.
- L i n d n e r L., K r u p i ń s k i K.M., S e m i l J., Z a l e w s k i A. 1988, Geologic setting of sediments of Mazovian Interglacial age at Komarno near Biała Podlaska, Eastern Poland. Bull. Pol. Acad. Sc., 36, 1, Warszawa, 49-57.
- M a k o w s k a A. 1976, Mapa geologiczna Polski 1:200 000, A - mapa utworów powierzchniowych, ark. Iława, Inst. Geol., Warszawa.
- M a k o w s k a A. 1986, Morza plejstocenyjskie w Polsce - osady, wiek i paleogeografia. Prace Inst. Geol., 120, Warszawa, 74 s.
- M a m a k o w a K. 1983, Wstępne wyniki badań palinologicznych osadów z Przasnysza. Kwart. Geol., 27, 2, Warszawa, 415-416.
- M a m a k o w a K. 1988, Pollen stratigraphy of the Eemian Interglacial and the adjoining glacial deposits based on continuous sequences in Poland. Bull. Pol. Acad. Sc., 36, 3-4, Warszawa, 299-307.
- M a m a k o w a K. 1989a, Roślinność schyłku zlodowacenia środkowopolskiego, interglacjalu eemskiego i wczesnego vistulianu w Imbramowicach koło Wrocławia oraz stratygrafia pyłkowa tej części plejstocenu w Polsce. Maszynopis, Archiwum Instytutu Botaniki PAN, Kraków.



- M a m a k o w ą K. 1989b, Late Middle Polish glaciation, Eemian and Early Vistulian vegetation at Imbramowice near Wrocław and the pollen stratigraphy of this part of the Pleistocene in Poland. Acta Palaeobot., 29, 1, Warszawa-Kraków, 11-176.
- M a r u s z c z a k H. 1985, Problems of stratigraphy and palaeogeography of loesses in Poland. Guide-book of the International Symposium "Problems of the stratigraphy and paleogeography of loesses", UMCS, Lublin, 63-80.
- M o j s k i J.E. 1982, Outline of the Pleistocene stratigraphy in Poland. Biul. Inst. Geol., 343, Warszawa, 9-29.
- M o j s k i J.E. 1985, Geology of Poland, 1, Stratigraphy, 3b, Quaternary. Warszawa, 244 s.
- N i k l e w s k i J. 1968, Interglacjał eemski w Głównicy koło Wyszogrodu. Monogr. Bot., 27, Warszawa, 125-191.
- P o ż a r y s k i W., M o j s k i J.E. 1987, Plejstocen przełomu Wisły środkowej w świetle nowej stratygrafii czwartorzędu. Przegląd Geol., 35, 3, Warszawa, 117-123.
- R a l s k a - J a s i e w i c z o w a M. 1980, Late-Glacial and Holocen vegetation of the Bieszczady Mts., Polish Eastern Carpathians. PWN, Warszawa-Kraków, 202 s.
- R a n i e c k a - B o b r o w s k a J. 1954, Analiza pyłkowa profilów czwartorzędowych Woli i Żoliborza w Warszawie. Biul. Inst. Geol., 69, Warszawa, 107-140.
- R ó ż y c k i S.Z. 1980a, Principles of stratigraphic subdivisions of Quaternary of Poland. Quat. Stud. in Poland, 2, Warszawa-Poznań, 99-106.
- R ó ż y c k i S.Z. 1980b, Stratygrafia czwartorzędu Polski. /w:/ Stratygrafia i chronologia lessów oraz utworów glacialnych dolnego i środkowego plejstocenu w Polsce SE, UMCS, Lublin, 15-23.
- R z e c h o w s k i J. 1986, Pleistocene till stratigraphy in Poland. /In:/ V. Sibrava, D.Q. Bowen, G.M. Richmond (Eds.) Quaternary glaciations in the Northern Hemisphere, Quatern. Sci. Rev., 5, 365-372.
- S e l l e W. 1960, Das Interglazial von Praschnitz. Geol. Jb., 77, Hannover, 319-328.
- S o b o l e w s k a M. 1952, Interglacjał w Bartkowicach Mokrych pod Sulejowem. Biul. Państw. Inst. Geol., 66, Warszawa, 245-284.
- S o b o l e w s k a M. 1956a, Roślinność plejstocenska z Syrnika nad Wieprzem. Biul. Inst. Geol., 100, Warszawa, 143-192.
- S o b o l e w s k a M. 1956b, Wyniki analizy pyłkowej osadów interglacialnych z Olszewic. Biul. Inst. Geol., 100, Warszawa, 271-290.
- S o b o l e w s k a M. 1961, Flora interglacjału eemskiego z Góry Kalwarii. Biul. Inst. Geol., 169, Warszawa, 73-90.
- S o b o l e w s k a M. 1966, Wyniki badań paleobotanicznych nad eemskimi osadami z Józefowa na Wyżynie Łódzkiej. Biul. Perygl., 15, Łódź, 303-312.
- S o b o l e w s k a M. 1969, Osady interglacialne w Łukowie na Podlasiu w świetle analizy pyłkowej. Biul. Inst. Geol., 220, Warszawa, 105-114.
- S o b o l e w s k a M. 1975, Analiza palinologiczna osadów interglacialnych z Węgorzewa. Biul. Inst. Geol., 288, Warszawa, 137-165.
- S o b o l e w s k a M. 1977, Roślinność interglacialna ze Stanowic koło Rybnika na Górnym Śląsku. Acta Palaeobot., 18, 2, 3-17.
- S t a c h u r s k a A. 1957, Roślinność interglacialna z Włodawy nad Bugiem. Biul. Inst. Geol., 118, Warszawa, 61-89.
- S z a f e r W. 1953, Stratygrafia plejstocenu w Polsce na podstawie florystycznej. Rocznik Pol. Tow. Geol., 22, 1, Kraków, 1-99.
- Ś r o d o Ń A. 1957, Flora interglacialna z Gościęcina koło Kozła. Biul. Inst. Geol., 118, Warszawa, 7-60.
- Ś r o d o Ń A., G o ł ą b o w a M. 1956, Plejstocenska flora z Bedlna. Biul. Inst. Geol., 100, Warszawa, 7-44.

- T o b o l s k i K. 1976, Przemiany klimatyczno-ekologiczne w okresie czwartorzędu a problem zmian we florze. *Phytocoenosis*, 5, 3/4, Warszawa-Białowieża, 187-197.
- T o b o l s k i K. 1986, Paleobotanical studies of the Eemian Interglacial and Early Vistulian, Władysławów in the vicinity of Turek (preliminary report). *Quat. Stud. in Poland*, 7, Warszawa-Poznań, 91-101.
- T o ł p a S. 1952, Flora interglacjalna w Kaliszu. *Biul. Inst. Geol.*, 68, Warszawa, 73-120.
- T r o j a n P. 1980, Homeostaza ekosystemów. *Ossolineum*, Wrocław, 149 s.
- W i e c z o r k o w s k a J. 1975, Rozwój stoków Pagórków Romanowskich na tle paleogeografii obszaru. *Acta Geogr. Lodz.*, 35, Łódź, 118 s.
- W i n t e r H. 1986, Orzeczenie dotyczące próbek z miejscowości Goleń i Baranowo, ark. Piecki 1:50 000. Maszynopis, Arch. Inst. Geol., Warszawa.
- W i n t e r H. 1990a, Opracowanie palinologiczne dotyczące interglacjału mazowieckiego w wierceniach Poznań (ark. Adamów). Maszynopis, Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- W i n t e r H. 1990b, Opracowanie palinologiczne interglacjału eemskiego w wierceniach Babin, ark. Ciepiałów. Maszynopis, Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- W o j t a n o w i c z J. 1984, Stratygrafia czwartorzędu na obszarze Lubelskiego Zagłębia Węglowego. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, sec. B*, 39, Lublin, 51-72.
- Zasady polskiej klasyfikacji, terminologii i nomenklatury stratygraficznej czwartorzędu. *PIG - Instrukcje i metody badań geologicznych*, 47, Warszawa 1988, 64 s.
- Z i e m b i Ń s k a - T w o r z y d ł o M. 1980, Orzeczenie w sprawie wieku próbek z Łosów - Złotowa. Maszynopis, Arch. Inst. Geol. Podst., Warszawa.
- Ż a r s k i M. 1989, Nowe stanowisko interglacjału eemskiego w okolicach Dębłina. *Kwart. Geol.*, 33, 2, Warszawa, 269-275.

### Summary

The paper deals with the pollen sequences of the Ferdynandów, Mazovian, Zbójno and Eemian Interglacials (Figs. 2, 3, 4, 5). A pollen diagram from Besiekierz (Fig. 6) is given and the pollen assemblage zones distinguished in it are discussed and referred to the Eemian Interglacial. Their reference to Eemian Interglacial suggests a need of reconsideration of geological position of this site. The problem of distinction of a new interglacial on the basis of the Losy profile diagram is also discussed. On the basis of the study of data which have been obtained so far by pollen analysis and would serve to distinguish a new unit in the stratigraphical schemes of the Quaternary of Poland (see K.M. Krupieński and L. Marks 1985a, 1986) and so a unit whose distinction would be based on palynostratigraphy, it should be stated that at present there is no profile which could provide grounds for such a distinction. To the full extent is here supported the opinion expressed earlier (Z. Janczyk - Kopicowa 1987) that only complete interglacial pollen sequences may be used to establish and define new palynostratigraphical units. At the present time we are in a position to distinguish four interglacials within the range of the mezo- and neo-Pleistocene in Poland on palynostratigraphical bases, namely, the Ferdynandów, Mazovian, Zbójno and Eemian Interglacials.

The correlation of the Eemian and Mazovian Interglacials with the interglacials from outside Poland are unambiguous: Eemian Interglacial = Eemian =

= Mikulino; Mazovian Interglacial = Holstein = Likhwin. The Ferdynandów Interglacial correlates well with the Shklov Interglacial from the Russian Plain, whereas its palaeobotanical correlation with the sites in Western Europe is not simple. The Zbójno Interglacial has not, as yet, its unambiguous counterparts outside Poland.

## 1981

- Janczyk-Kopikowa Z., Flora interstadialna z Podwinka. Kom. Bad. Czw. PAN, Sprawozdania z bad. nauk., 4, Warszawa, 159-160.
- Janczyk-Kopikowa Z., Analiza pyłkowa plejstocenijskich osadów z Kaznowa i Krępcza (Pollen analysis of the Pleistocene sediments at Kaznów and Krępiec). Biul. Inst. Geol., 321, 249-258.
- Janczyk-Kopikowa Z., Mojski J.E., Rzechowski J., Position of the Ferdynandów Interglacial, Middle Poland, in the Quaternary stratigraphy of the European Plain. Biul. Inst. Geol., 335, 65-79.
- Janczyk-Kopikowa Z., Mojski J.E., Rzechowski J., Position of the Ferdynandów Interglacial, Middle Poland, in the Quaternary stratigraphy of the North European Plain. Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere, Rep., 6, Prague, 146-162.

## 1983

- Janczyk-Kopikowa Z., Analiza pyłkowa profiliów Chojny II i Buczyna nad brukiem. Kom. Bad. Czw. PAN, Sprawozdania z bad. nauk., 5, Warszawa, 142-144.

## 1984

- Janczyk-Kopikowa Z., Rozwój roślinności w zależności od zmian klimatu w plejstocenie Lubelszczyzny. Przewodnik Ogólnopolskiego Zjazdu PTGeogr., cz. 1, Lublin, 72-73.

## 1985

- Janczyk-Kopikowa Z., Analiza pyłkowa 8 próbek z profilu Chojny III Kopalni Bełchatów. Kom. Bad. Czw. PAN, Sprawozdania z bad. nauk., 6, Warszawa, 172-173.
- Janczyk-Kopikowa Z., Analiza pyłkowa osadów interglacjału eemskiego w Rogowie (Pollen analysis of sediments of Eem Interglacial at Rogów). Roczniki Gleb., 36, 2, 143-148.

## 1987

- Janczyk-Kopikowa Z., Analiza pyłkowa osadów z profilu Buczyna II. Przewodnik "Czwartorzęd rejonu Bełchatowa", II Sympozjum, Wrocław-Warszawa, 89-90.
- Janczyk-Kopikowa Z., Flory interglacjalne i interstadialne w Kopalni Bełchatów. Przewodnik "Czwartorzęd rejonu Bełchatowa", II Sympozjum, Wrocław-Warszawa, 33-34.
- Janczyk-Kopikowa Z., Wyniki analizy pyłkowej osadów serii Chojny na przykładzie stanowiska Buczyna Północna. Przewodnik "Czwartorzęd rejonu Bełchatowa", II Sympozjum, Wrocław-Warszawa, 91-92.
- Janczyk-Kopikowa Z., Uwagi na temat palinostratygrafii czwartorzędu (Remarks on palynostratigraphy of the Quaternary). Kwartalnik Geol., 31, 1, 155-162.

## 1988

- Goździk J., Janczyk-Kopikowa Z., Konecka-Betley K., Lindner L., Madeyska T., Makowska A., Mojski J.E., Rzechowski J., Zasady polskiej klasyfikacji, terminologii i nomenklatury stratygraficznej czwartorzędu. Państwowy Inst. Geol., Instrukcje i metody badań geol., 47, Warszawa, 64 s.

## 1989

- Borówko-Oliżakowa Z., Janczyk-Kopikowa Z., Gromada Pteridophyta i Spermatophyta. /w:/ Atlas skamieniałości przewodniczy i charakterystycznych, Budowa geol. Polski, III, cz. 3b, Kenozoik, Czwartorzęd, Warszawa, 147-182.

## 1991

- Janczyk-Kopikowa Z., The Ferdynandów Interglacial in Poland. Kwartalnik Geol., 35, 1, 71-80.
- Janczyk-Kopikowa Z., Analiza pyłkowa osadów z otworu wiertniczego Pagórki. Przegląd Geol., 5/6, 269-271.
- Janczyk-Kopikowa Z., Palynostratigraphy of the Pleistocene in Poland and the problem of the age of deposits from Besiekierz (Central Poland). Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, sec. 8, 46, Lublin, 111-128.
- Baraniecka M.D., Janczyk-Kopikowa Z., Deposits and pollen analysis of the Eemian Interglacial section at Sokolniki Stare (Płock Upland). Kwartalnik Geol., 35, 1, 27-36.
- Brzeziński M., Janczyk-Kopikowa Z., Interglacjał mazowiecki w Jamie koło Łowicza. Przegląd Geol., 5/6, 292-298.
- Butrym J., Harasimiuk M., Janczyk-Kopikowa Z., Maruszcak H., Intersaalian organogenic deposits and forest soils in the Łęczna environs (SE Poland). Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, sec. 8, 46, Lublin, 21-52.

4052 46

CZASOPISMA

1991/supl.1

ANNA  
UNIVERSITATIS MARIAE  
LUBLIN -  
VOL. XLVI SECT.

- ALEXANDROWICZ S.W., BUTRYM J., KRYSO  
On New Sections of Loess-like Deposits in the Tarnów Plateau (Nowe stanowiska osadów lessowych w Karpatach Zachodnich).
- BUTRYM J., HARASIMIUK M., JANCZYK-KOPIKOWA Z., MARUSZCZAK H.: Intersaalian Organogenic Deposits and Forest Soils in the Łęczna Environs, SE Poland (Intersaaliańskie osady organogeniczne i gleby leśne w okolicy Łęcznej).
- BUTRYM J., MARUSZCZAK H., ZEREMSKI M.: Thermoluminescence Stratigraphy of Danubian Loesses in Beograd Environs (Chronostratygrafia termoluminescencyjna lessów naddunajskich w okolicy Belgradu).
- DOLECKI L.: The Oldest Overtill and Undertill Loesses on the Grzęda Horodelska Plateau, SE Poland (Nadmorenowe i podmorenowe lessy najstarsze na Grzędzie Horodelskiej, Polska SE).
- HARASIMIUK M.: Vistulian Glacial Cycle of the Fluvial Processes Development in the Valley of the Middle Wieprz River, SE Poland (Vistuliański cykl glacialny rozwoju procesów fluwialnych w dolinie środkowego Wieprza).
- JANCZYK-KOPIKOWA Z.: Palynostratigraphy of the Pleistocene in Poland and the Problem of the Age of Deposits from Besiekierz, Central Poland (Pali-nostratygrafia plejstocenu Polski i problem wieku osadów z Besiekierza).
- KONECKA-BETLEY K.: Micromorphologic Features of Fossil Soils in Loesses of the Łopatki Profile, SE Poland (Mikromorfologiczne cechy śródlessowych gleb kopalnych w profilu Łopatki, Polska SE).
- LINDNER L., MARUSZCZAK H., PALIENKO V.P., WOJTANOWICZ J.: Extents and Chronology of Stadial Advances of the Saalian I Ice Sheet between the Odra and Dnieper Rivers (Zasięgi i chronologia nasunięć stadialnych lądolodu Saalian I między Odrą i Dnieprem).
- MARUSZCZAK H.: The Accumulation Conditions of Neopleistocene Loess Deposits in the Northern Periphery of their Distribution in East Poland: an Instance from the Łęczna Environs (Warunki akumulacji neoplejstocenijskich utworów lessowych w strefie północnej peryferii ich występowania: przykład z okolic Łęcznej, Polska SE).
- MARUSZCZAK H., NAMROCKI J.: Stratigraphic-Paleogeographic Interpretation of the Results of Magnetic Susceptibility Investigations of Loesses at Nieleśdew, SE Poland (Interpretacja stratygraficzno-paleogeograficzna wyników badań podatności magnetycznej lessów w Nieleśdwi, Polska SE).
- NITYCHORUK J.: Glacial Deposits in the Tarnów Plateau /S Poland/ and the Problem of Danajec Outflow During the San 2 /Elsterian II/ Glaciation (Osady glacialne na Płaskowyżu Tarnowskim i problem odpływu wód Dunajca w okresie zlodowacenia San 2 /Elsterian II/).

Adresse:

UNIwersytet MARIi CURIE-SKŁODOWSKIEJ  
BIURO WYDAWNICTW

Plac Marii

Curie-Skłodowskiej 5

20-031 LUBLIN

POLOGNE