

MARIA BREMÓWNA I MARIA SOBOLEWSKA

## Wyniki badań botanicznych osadów interglacjalnych w dorzeczu Niemna\*

TREŚĆ: Uwagi wstępne—Janiańce-Maksymańce (M. Brem)—Kapitaniszki (M. Brem)—Małe Dugnie (M. Brem) — Nieciosy (M. Sobolewska) — Mięczaki z Niecios (J. Urbański) — Kmity (M. Sobolewska) — Literatura — Streszczenie w języku angielskim

### UWAGI WSTĘPNE

W latach 1941—1943 dr A. Jaroszewicz-Halicka i doc. dr B. Halicki, badając stosunki geologiczne dorzecza Niemna, zebrali także materiały do badań botanicznych, które Muzeum Ziemi powierzyło nam do opracowania w r. 1946.

Zadaniem naszym było wykonanie analiz pyłkowych metodą Erdtmanna (3) oraz wyplukanie i oznaczenie makroskopowych szczątków roślinnych, znajdujących się w profilach, z miejscowości: Janiańce, Maksymańce, Kapitaniszki, Małe Dugnie, Kmity i Nieciosy.

Pracę tę podzieliliśmy między siebie w ten sposób, że M. Bremówna wykonała analizy z Janianiec, Maksymaniec, Kapitaniszek i Małych Dugni, M. Sobolewska zaś — z Niecios i Kmit. Rezultaty naszych badań uzupełnił prof. dr J. Urbański dokonując oznaczenia i opisu mięczaków z Niecios.

Badania były przeprowadzane w ramach prac subsydiowanych przez Muzeum Ziemi, wykonane zaś w Instytucie Botanicznym U. J. pod kierunkiem prof. dra Władysława Szafera. Za cenne rady i wskazówki, których nam nie szczędził, serdecznie Mu dziękujemy. Również dziękujemy doc. dr B. Szafranowi za oznaczenie mchów, mgr H. Supniewskiej za oznaczenie drewn, mgr J. i A. Kornasiom za wykonanie fotografii.

---

\* Praca ta zawiera materiał szczegółowy, na którym m. i. została oparta koncepcja B. Halickiego (Acta Geol. Pol. I/2), dotycząca podziału stratygraficznego czwartorzędu niżowego (*Przyp. Redakcji*).

## Janiańce — Maksymańce

Z osadów interglacialnego jeziora janiańckiego, znajdującego się około 70 km na północ od Grodna, po obu brzegach Niemna we wsiach Janiańce i Maksymańce pobrano materiały w trzech punktach: w Janiańcach (lewy brzeg Niemna) w głównym jarze, gdzie interglacjał osiąga największą swą miąższość, i na zachodnim jego skrzydle, gdzie się jezioro wyklinowuje, oraz w Maksymańcach (prawy brzeg Niemna) — w północnym skrzydle interglacjału.

Dla orientacji w pozycji stratygraficznej interglacjału podaję w skrócie kolejność warstw poszczególnych profilów geologicznych, które będą szczegółowo opisane w pracy doc. B. Halickiego i dra A. Jaroszewicz-Halickiej<sup>1</sup>.

### Profile geologiczne

#### I — Janiańce — główny jar

5	piaski tarasowe	
4	bruk	
3	interglacjał	
i	ciemny porowaty ił	0,10 m
h	szara, piaszczysto-mulasta gytia z wkładką piasku	1,80 „
g	ciemnobrunatny ił gytiowaty	0,35 „
f	szary ił	0,75 „
e	ciemna gytia ilasta, grubo łupkowa	1,55 „
d	ciemnoszary ił	0,20 „
c	ciemna gytia ilasta	0,30 „
b	ciemny piasek mulasty z humusem	0,45 „
a	siwy ił przechodzący ku spągowi w 2	
2	iłły wstęgowe	
1	morena II (wg terminologii A. i B. Halickich)	

#### II — Janiańce — zachodnie

skrzydło interglacjału		
3	piaski tarasowe	
2	bruk	
1	interglacjał	
h	brunatny, niżej szary ił gytiowaty (lub gytia ilasta)	2,00 m
g	ciemnoszary ił zbity	0,20 „
f	torf bardzo silnie sprasowany	0,30 „
e	jasnoszary muł piaszczysty z humusem	0,25 „
d	piasek drobnoziarnisty	0,40 „
c	jasnoszary ił	0,40 „
b	szary drobnoziarnisty piasek	0,30 „
a	wiśniowy ił wapnisty	0,90 „

#### III — Maksymańce — górne

poziomy jeziora kopalnego	
b	czarne, subtelnie warstwowane margle ilaste, podesłane przez
a	szaro-czarny ił marglisty

<sup>1</sup> Praca ta ma być drukowana w tomie II Acta Geologica Polonica.

*Opis szczątków makroskopowych*

W próbkach pochodzących z poszczególnych warstw profilu w głównym jarze Janianiec znalazłam jedynie w warstwie szarego łu (*f*) 2 owocki *Ranunculus* sp. oraz mchy *Sphagnum palustre* i *Pleurozium Schreberi* po jednym okazie. W pozostałych warstwach mimo dokładnego przeszłamowania materiału, nie napotkałam żadnych szczątków roślinnych. Warstwa torfu (*f*) w profilu z zachodniego skrzydła obfituje za to w liczne szczątki takie jak nasiona, szpilki drzew, kawałki drewna i mchy. Próbki w liczbie 5 pobrano tu w ten sposób, aby obejmowały pełny profil torfu od spągu (próbka 1) do stropu (próbka 5). Prócz tego zebrano dodatkowo 3 próbki (6—8), które zawierają fragmenty wyżej wymienionego torfu z dużą ilością nasion i drewnien.

W oznaczonych szczątkach roślinnych występują następujące gatunki roślin:

Rodzaj *Betula*. — Prawie we wszystkich próbkach występują licznie łuski i orzeszki typu „alba“. W próbce 4 i 7 spotyka się także orzeszki z wąskim skrzydełkiem, które należą prawdopodobnie do *B. tortuosa* (= *B. carpatica*).

Rodzaj *Picea*. — Występuje w próbce 2, 3, 7, 8. Znalazłam 4 szpilki, 1 nasienie i 4 skrzydlaki. Skrzydlaki świerka oznaczałam według Kaca (9). Kac w swym atlasie rysuje u *Picea obovata* silne zgrubienia błony pomiędzy komórkami skrzydełka na ich dłuższej osi. Takie zgrubienia posiadają 2 okazy z Janianiec. Nie mogłam sprawdzić innych cech, podawanych przez Kaca (jak wymiary i kształt skrzydełka), gdyż wszystkie moje okazy były uszkodzone i nadłamane. Opierając się na występowaniu wspomnianych zgrubień, będących, być może, dobrą cechą odróżniającą *Picea obovata* od *P. excelsa*, sądzę, że nie jest wyłączone, iż w Janiańcach mamy oba te gatunki świerka.

Świerk jako rodzaj reprezentowany jest również obficie w postaci kawałków drewna. Zbadano anatomicznie 26 kawałków, w tym jeden duży pniak, 4 kawałki większe i 21 małych patyków.

Rodzaj *Salix*. — 4 kawałki drewna

Rodzaj *Carex*. — Owociki turzyc bardzo liczne we wszystkich poziomach. Wyróżniłam gatunki: *C. rostrata*, *C. vesicaria*, *C. Goodenoughi*; występują tu niewątpliwie jeszcze i inne. Prócz owocków spotyka się także często korzonki i łodyżki turzyc.

*Comarum palustre* — dość częste w poziomach 1, 2, 3, 7 i 8

Rodzaj *Eriophorum* — po jednym okazie w próbkach 1 i 7

*Hippuris vulgaris* — jeden owocek w 4-ej próbce

*Menyanthes trifoliata*. — Nasiona tego gatunku spotyka się masowo w próbkach 1, 2, 3, 6 i 8

Rodzaj *Fragaria* — kilka owoców w próbce 7

Rodzaj *Potentilla* — 3 owocki w próbce 7 i kilka w próbce 8

Rodzaj *Ranunculus* — po kilka owoców w próbce 7 i 8

Rodzaj *Rumex* — 1 owocek w próbce 8

Rodzaj *Viola* — kilka nasion w próbce 8

Rodzaj *Centaurea* — kilka owoców w próbce 7

Rodzaj *Cirsium* — kilka owoców w próbce 7

*Mchy* (oznaczone przez doc. dra B. Szafrana)

*Aulocomium palustre* — bardzo licznie w próbce 4

*Calliargon stramineum* — masowo w próbce 2, 3, 6; 2 okazy w próbce 4

*Drepanocladus exanulatus* — masowo w próbce 1; w 4 jeden okaz

*Drepanocladus exanulatus* f. *tundrae* zjawia się w próbce 2 w jednym okazy, w próbce zaś 6 w 2 okazach

*Drepanocladus fluitans* — bardzo licznie w próbkach 2, 3, 6

*Helodium lanatum* — masowo w próbce 4

*Messea longisetata* — masowo w próbce 2 i 3, w kilku zaś okazach w próbce 1, 4 i 6

*Sphagnum squarrosum* — cztery okazy w 1 próbce

*Sphagnum* sp. — 2 okazy w 1 próbce

### Analiza pyłkowa

Z profilu „Janiańce — główny jar“ zanalizowałam 40 próbek gytyi, obejmujących poziomy *c*, *e*, *g*, *h* interglacjału (p. tablica I na końcu tekstu). Próbki były pobrane w odstępach mniej więcej co 10 cm. Z ilastych i piaszczystych poziomów *a*, *b*, *d*, *f*, *i* próbek pyłkowych nie wzięto. Stąd odstęp pomiędzy próbkami 19 i 20 wynosi 80 cm, pomiędzy zaś próbkami 4 i 3 — 30 cm. Niestety, 2 próbki, a mianowicie 17 i 34, zaginęły, przeto w tym miejscu profilu jest przerwa.

W każdej próbce liczono 200 pyłków i, prócz stosunków procentowych, obliczano także frekwencję czyli liczbę ziarn pyłków, przypadającą na 1 cm<sup>2</sup> preparatu mikroskopowego. Z próbek 7—10 podano liczbę bezwzględną pyłków, gdyż zbyt niska frekwencja i zły stan zachowania się pyłku nie pozwolił osiągnąć liczby ziarn wystarczającej do obliczenia procentowego. W próbkach 26, 27, 39 i 40 pyłki były tak zniszczone, że można mówić jedynie o ich śladach.

Procenty leszczyny i roślin zielnych są obliczane oddzielnie.

Wyniki analizy pyłkowej, podane na tablicy I, przedstawia wykres „Janiańce — główny jar“ na tablicy V. Spektrum pyłkowe wskazuje wyraźnie na występowanie lasu sosnowo-brzozowego. Można w nim wyróżnić 3 fazy:

I — panowanie brzozy, gdzie osiąga ona maximum 92% (próbki 1—11),

II — przewaga sosny (próbki 12—35),

III — wyłączne panowanie sosny; brzoza zanika zupełnie, sosna zaś osiąga maximum 96,5% (próbki 36—40).

Świerk występuje poprzez cały profil (aczkolwiek krzywa jego nie jest ciągła) jako domieszka w lesie sosnowym osiągając swe maximum 9% (próbka 38). Olcha zjawia się sporadycznie w minimalnych procentach 0,5—1,0. Wierzba występuje również sporadycznie w 1—15%. Pyłki drzew ciepłolubnych: dębu, lipy i grabu zjawiają się w próbkach 2, 4 i 13 w minimalnej ilości; dostały się one tutaj zapewne wskutek transportu z daleka i nie dowodzą obecności tych rodzajów drzew w pobliżu.

Pod koniec zarówno I jak i II fazy daje się prześledzić jak gdyby ustępowanie lasu. Zaznacza się to słabą frekwencją pyłków (próbka 7—10 i 26—27). Nawrót lasu w fazie II charakteryzuje się wzmoczoną ekspansją brzozy, która tu chwilowo góruje nad sosną osiągając 75%, oraz dość znacznym udziałem wierzby 15% (próbka 29).

Z profilu „Janiańce — zachodnie skrzydło“ pobrano 8 próbek w odstępach około 10 cm z warstw następujących (p. wyżej: profil geologiczny s. 257):

próbki 1—2 z warstwy *e* (muł piaszczysty z humusem),

próbki 3—7 z warstwy *f* (torf),

próbka 8 z warstwy *h* (gytia ilasta).

Wyniki analizy przedstawionej w tabeli 1 są uwidocznione w wykresie „Janiańce — zachodnie skrzydło“ na tablicy V.

Diagram pyłkowy na tabeli 1 wskazuje na obecność lasu sosnowego (próbki 1—3), później sosnowo-brzozowego (4—7). W próbce 8 wraz ze zmianą osadu torfu w gytie zmienia się wybitnie spektrum pyłkowe. Zjawia się tu masowo dąb (67%) z domieszką wiązu (3%). To nagłe wystąpienie pyłku dębu w tak dużej ilości przestaje być zagadkowym, gdy weźmiemy pod uwagę znaczną zapewne przerwę czasową (hiatus) w narażaniu osadu pomiędzy 7 i 8 próbka. Janianieckie jezioro interglacjalne miało — jak na to wskazują badania geologiczne — dwie fazy rozwojowe: 1) ilastą z zatorfieniem przy brzegach i 2) gytiiowapienną, znacznie późniejszą. Próbka 8, w której stwierdzamy tak wysoki procent pyłku dębu, pochodzi właśnie z tej drugiej fazy. W próbce 7, tzn. ostatniej z fazy I, zjawia się już dąb w ilości zaledwie 1%. Ponieważ dąb jest drzewem ciężkonasiennym, przeto należy przyjąć, że opanowywanie terenu przezeń odbywało się stopniowo i że tylko ze względu na znaczną przerwę czasową w osadach nie można tu prześledzić dokładnie tego zjawiska.

Tabela 1 — JANIANŃCE (zachodnie skrzydło — western wing)

e		f					g	h	Warstwy (Layers)
1	2	3	4	5	6	7	8	Nr próbki (No. of the sample)	
2.75	2.62	2.50	2.42	2.34	2.27	2.20	1.80	Głębokość w m (Depth in m)	
50.0	16.6	16.6	12.5	7.6	25.0	8.4	25.0	Frekwencja (Frequency)	
200	200	200	200	200	200	200	200	Licz. ziarn pyłku (Number of pollen grains)	
99.0	99.5	65.5	79.0	84.5	64.0	60.5	22.0	<i>Pinus</i>	
1.0	0.5	34.5	11.0	8.0	29.5	4.5	—	<i>Picea</i>	
—	—	—	10.0	6.5	4.5	31.5	8.0	<i>Betula</i>	
—	—	—	—	0.5	—	—	—	<i>Carpinus</i>	
—	—	—	—	—	—	—	3.0	<i>Ulmus</i>	
—	—	—	—	—	—	1.0	67.0	<i>Quercus</i>	
—	—	—	—	—	—	1.0	70.0	<i>Quercetum mixtum</i>	
—	—	—	—	0.5	2.0	2.5	—	<i>Salix</i>	
—	—	—	—	—	—	—	0.5	<i>Corylus</i>	
—	—	—	1.5	—	—	—	—	<i>Gramineae</i>	
—	—	—	—	—	—	—	7.0	<i>Athyrium</i>	
—	—	—	—	—	—	—	0.5	<i>Ericaceae</i>	
—	—	—	—	—	0.5	3.0	0.5	<i>Caryophyllaceae</i>	
—	—	—	—	—	—	12.0	1.0	<i>Sphagnum</i>	

W profilu „Janiańce-Maksymańce“ próbki do analizy pyłkowej w liczbie 15 pochodzą z górnego poziomu interglacjalnego jeziora janiańskiego, z czarnych subtelnie warstwowanych margli ilastych (p. tabela 2 i odpowiedni wykres na tablicy V). W profilu tym sosna i brzoza (próbka 1) ustępuje szybko miejsca lasowi dębowemu mieszanemu, który w składzie: dąb, lipa, wiąz osiąga swój punkt kulminacyjny przy 61,0% (próbka 5). W drugiej części profilu (próbki 9—14) dużą rolę odgrywa grab osiągając swe maximum 52% (próbka 13), po czym ilość jego gwałtownie maleje. Grabowi towarzyszy również wzrost procentu olchy do 34,5. W podszyciu tego lasu liściastego rosła obficie leszczyna (pyłek leszczyny osiąga z górą 300%).

Świerk występujący sporadycznie w dolnych próbkach zjawia się nagle w ilości znacznej 37,5% (próbka 13) przy równoczesnym spadku grabu i składników lasu dębowego mieszanego. U góry profilu wzrasta gwałtownie procent sosny do 61. Świerk utrzymuje się tu nadal w wysokim procencie, znika natomiast zupełnie grab, dąb, lipa i wiąz. Po fazie ciepłego lasu liściastego zaczyna się więc okres lasu szpilkowego z sosną na pierwszym planie.

Po szczegółowym rozpatrzeniu wymienionych wyżej trzech profili możemy przypuszczać, że profil z głównego jaru Janianiec i dolna część profilu z zachodniego skrzydła w Janiańcach należą do wcześniejszego zimnego okresu interglacjalnego, górna zaś część zachodnich Janianiec i Maksymańce pochodzą z jego późniejszej i cieplejszej fazy.

## Kapitaniszki

W Kapitaniszkach położonych na prawym brzegu Niemna koło Rymyszyszek, 20 km na E od Kowna, stosunki geologiczne przedstawiają się (wg A. i B. Halickich) jak następuje:

6 morena III (wg terminologii A. i B. Halickich)	
5 jasne piaski rzeczne	do 2 m
4 piaski żwirokowane	0,6 „
3 wiśniowy il	0,1 „
2 piaski różnoziarniste z drewnem i wkładkami torfowymi	1,5 „
1 morena II (wg terminologii A. i B. Halickich)	

Materiał do analizy makroskopowej i pyłkowej pobrano z soczewek torfowych leżących w dwu kompleksach w warstwie piasku o ziarnach różnej wielkości.





Fig. 1 — KAPITANISZKI

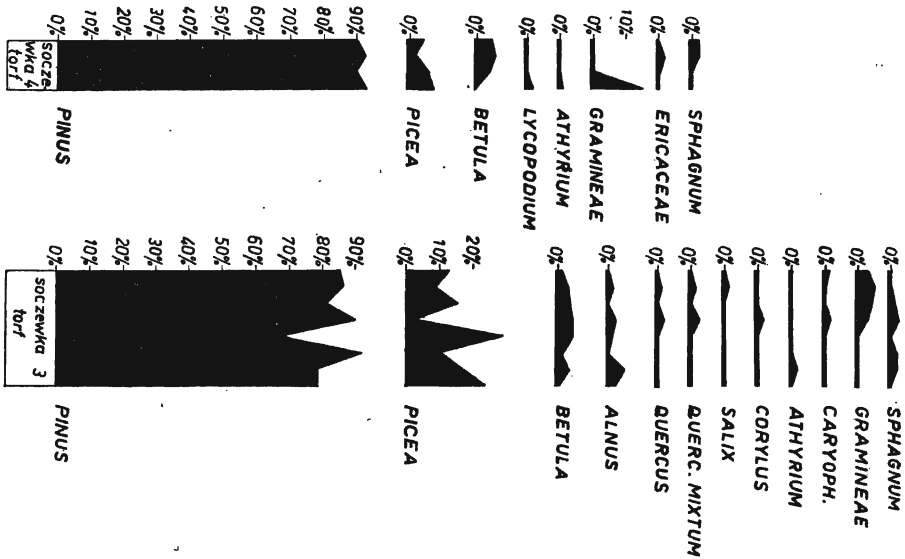


Fig. 2 — MAŁE DUGNIE

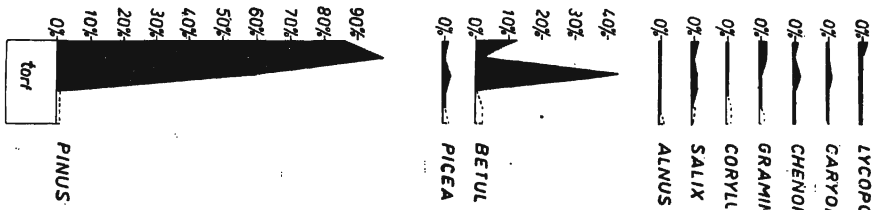


Fig. 2

fil pyłkowy z osadów interglacjalnych w Nieciosach — Pollen diagram from the interglacial sediments in Nieciosy (Brem & Sobolewska, 4)

### Opis szczątków makroskopowych

Rodzaj *Betula*, typ „alba“ — kilka orzeszków

Rodzaj *Picea* — 66 kawałków drewna, w tym 10 dużych, pochodzących z pni, reszta gałęzie i młode gałązki

Rodzaj *Salix* — 1 kawałek drewna

*Carex rostrata* — kilkanaście owoców

*Carex limosa* — 1 owoc

*Carex Goodenoughi* — kilka owoców

*Carex* sp. — kilka owoców

*Eriophorum* sp. — 1 owoc

*Scirpus lacustris* — 2 owocki z dobrze zachowanymi szczecinkami

S z u r f V (excavation)		S z u r f IV (excavation)								Nr próbki (No. of the sample)	Głębokość w m (Depth in m)	Frekwencja (Frequency)	Licz. ziarn pyłku (Number of pollen grains)		
Soczewka 1 (lenticle)	Soczewka 2 (lenticle)	Soczewka 3 (lenticle)				Soczewka 4 (lenticle)									z próbki do badań makros- kopowych
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	
4.0	50.0	0.22	0.19	0.16	0.13	0.10	0.07	0.04	0.01	0.10	0.07	0.04	0.01	3.0	
100	200	2.0	6.0	8.0	9.0	4.5	4.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	100	
78.0	95.5	78.0	78.0	91.0	65.0	90.0	80.0	85.5	84.5	92.0	90.0	92.0	90.0	92.0	<i>Pinus</i>
2.0	2.0	20.0	12.0	9.0	29.0	2.0	15.5	9.0	13.0	8.0	5.0	2.0	6.0	—	<i>Picea</i>
12.0	2.0	—	4.5	—	5.0	5.0	3.5	3.0	2.0	—	5.0	6.0	5.0	8.0	<i>Betula</i>
—	0.5	2.0	6.0	—	1.0	2.0	1.0	1.5	0.5	—	—	—	—	—	<i>Alnus</i>
6.0	—	—	—	—	—	1.0	—	0.5	—	—	—	—	—	—	<i>Quercus</i>
2.0	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—	—	—	—	—	—	<i>Salix</i>
—	—	—	—	—	—	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>Corylus</i>
—	25.0	—	—	—	—	3.0	4.0	5.0	4.0	16.0	—	—	—	172.0	<i>Gramineae</i>
—	—	—	—	—	—	1.0	—	0.5	—	—	—	—	—	—	<i>Caryophyl- laceae</i>
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0	—	—	—	<i>Ericaceae</i>
—	—	—	2.0	—	—	—	—	—	—	1.0	—	—	—	—	<i>Athyrium</i>
—	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	—	—	—	1.0	<i>Lycopodium</i>
1.0	—	—	1.0	1.0	—	2.0	0.5	—	—	—	—	—	2.0	—	<i>Sphagnum</i>

T a b e l a 3 — KAPITANISZKI

- Rubus idaeus* — 4 owocki  
*Ranunculus sceleratus* — 2 owocki  
*Potentilla* sp. — kilka nasion  
*Fragaria* sp. — 2 owocki  
*Equisetum* sp. — kawałek kłącza

### Analiza pyłkowa

Próbki do analizy pyłkowej pobrane były z soczewek torfu znajdujących się w dwu szurfach w sposób następujący: z soczewek 1 i 2, leżących w tym samym szurfie — po jednej próbce, z soczewki 3, leżącej w drugim szurfie — 8 próbek, z soczewki 4, leżącej nad soczewką 3 — 4 próbki oraz z tej samej soczewki próbkę dodatkową oznaczoną numerem 5 (p. tabela 3 i wykres „Kapitaniszki“, fig. 1).

Spektrum pyłkowe zarówno w profilach jak i pojedynczych próbkach wskazuje na chłodny okres leśny z panującym lasem sosnowym. Obok sosny występuje tu świerk (maximum 15,5%, próbka 6) i brzoza (5%). Pyłek olszy w małej ilości w soczewce 3, i pyłek dębu zjawiający się sporadycznie 0,5-1,0%.

W soczewce 4 (próbka 5) występuje pyłek traw w wysokim procencie (172%). Obecność traw w tak dużej ilości wskazuje na bezleśność terenu w miejscu osadzania się torfu, czemu nie przeczy duża ilość pyłku sosny.

## Małe Dugnie

Położone 110 km na północny wschód od Grodna nad rzeką Mereczanką. Według A. i B. Halickich pozycja stratygraficzna tego profilu nie jest całkowicie wyjaśniona.

### Profil geologiczny

6 piaski tarasowe	1,50 m
5 bruk	
4 piaski rzeczne	3,70 „
3 piaski z wkładką humusu	1,50 „
2 torf	0,40 „
1 piasek jasny	

Szczałki makroskopowe są w tym profilu bardzo nieliczne i tak zniszczone, że nie nadawały się do oznaczenia.

*Analiza pyłkowa*

Analizę pyłkową wykonano z 6 próbek warstwy torfowej. W próbce 1—3 frekwencja pyłków jest tak niska, iż podać można tylko bezwzględną liczbę ich ziarn (p. tabela 4 i wykres „Małe Dugnie“, fig. 2).

Tabela 4 — MAŁE DUGNIE

Warstwy (Layers)	Nr próbki (No. of the sample)	Głębokość w m (Depth in m)	Frekwencja (Frequency)	Liczba ziarn pyłku (Number of pollen grains)	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Salix</i>	<i>Corylus</i>	<i>Gramineae</i>	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Lycopodium</i>
torf (peat)	6	0·05	30	200	86·0	0·5	12·5	—	1·0	—	1·0	0·5	—	0·5
	5	0·12	35	200	98·5	—	1·0	—	0·5	—	1·5	—	—	—
	4	0·19	16	200	56·5	1·0	42·0	—	0·5	—	—	1·0	0·5	—
	3*	0·26	0·25	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2*	0·33	1·5	11	7	—	1	—	1	2	—	—	—	—
	1*	0·40	1·5	14	11	1	1	1	—	2	3	—	—	—

\* W próbkach tych podano bezwzględne liczby ziarn pyłku.

W próbce 4 zjawia się ślad lasu sosnowo-brzozowego z małą domieszką świerka i wierzby, po czym brzoza ustępuje miejsca prawie wyłącznie sośnie. W próbce 5 pyłek *Pinus* był uderzająco wielkich rozmiarów, co wskazywałoby wg Starka (11) na obecność pyłku limby (*Pinus cembra*). Skąpa frekwencja i bardzo zniszczony materiał nie pozwoliły jednak na wykonanie dostatecznej liczby pomiarów tych pyłków, tak aby można było stwierdzić, czy istotnie mamy w tym przypadku do czynienia z pyłkiem limby. Gdyby tak było, należałoby limbę tę łączyć z limbą typu subarktycznego, która dziś jako *Pinus sibirica* jest ważnym składnikiem tajgi syberyjskiej.

## N i e c i o s y

Interglacjał w Nieciosach odsłania się na prawym brzegu Niemna w odległości ok. 5 km na zachód od profilu interglacjalnego w Janiańcach i Maksymańcach.

Według B. Halickiego i A. Jaroszewicz-Halickiej stratygrafia profilu przedstawia się w skrócie następująco:

4 morena VI (wg terminologii A. i B. Halickich)	
3 piaski i muły	
2 interglacjał	
<i>g</i> torf	1,70 m
<i>f</i> margle piaszczyste z bogatą fauną	0,50 „
<i>e</i> czarne muły margliste z fauną	1,90 „
<i>d</i> muł marglisto-piaszczysty z bogatą fauną	0,25 „
<i>c</i> piasek z domieszką detritusu roślinnego	0,25 „
<i>b</i> poziom zagęszczenia szczątków roślinnych	0,05 „
<i>a</i> szare piaski ze szczątkami roślinnymi i zsuwami	1,50 „
1 morena V (wg terminologii A. i B. Halickich)	

Profil pyłkowy obejmuje poziomy interglacjalne od *g* do *b* oraz stropowe partie poziomu *a* (około 60 cm). Próbkę pyłkową pobierano regularnie co 10 cm w poziomach *d—g*, natomiast w piaskach brano je tam, gdzie były grubsze smużki humusowe (5-15 cm).

Próbę monolitową z warstwy torfu, przeznaczoną w zasadzie do analizy makroskopowej, pobrano w odległości kilku m od profilu pyłkowego, w miejscu, gdzie torf tworzy niewielki garbik, oszczędzony przez erozję. Z profilu tego wykonano drugi profil: Nieciosy II (p. tablica VI). Próbkę były brane z odległości 5 cm od siebie.

#### Analiza szczątków makroskopowych (p. tabela 5)

Rodzaj *Alnus* występuje w poziomach *d*, *e*, *f*, *g* w postaci osi szyszek, uskrzydłonych orzeszków i kilkunastu drewniek

*Carpinus betulus* — w poziomach *e*, *f*, *g* znalazłam jego owocki i jedno drewnieko

*Corylus avellana* — orzech w spągowej części poziomu *g*

*Ceratophyllum demersum* — 2 owocki w warstwie *f*

*Najas major* — połówki owoców w poziomach *b*, *c*, *e*, *f*

*Pinus silvestris* — 3 szyszki w poziomie *a*

*Picea obovata* — 4 szyszki w poziomie *a*. Wymiary szyszek przedstawiają się jak następuje: I — długość 57 mm, szerokość w połowie 17,5 mm; II odpowiednio — 40,5 mm i 14,5 mm; III — 57,0 mm, 19,0 mm; IV — 34,0 mm, 17,0 mm.

Pierwszy i drugi okaz znajdują się w zbiorach Muzeum Ziemi, poniżej podaje fotografię okazu pierwszego i trzeciego.

T a b e l a 5 — SZCZĄTKI MAKROSKOPOWE Z NIECIOS  
(Macroscopic remains from Nieciosy)

Rodzaj warstwy (kind of layer)		Miąższość w m (thickness in m)	<i>Picea obovata</i>	<i>Pinus sibirica</i>	<i>Alnus</i> sp.	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Najas major</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>
G	Torf	1,70			orzyszki	owociki	orzech		
F	Stropowa par- tia margli	0,50			6 osi szyszek 2 orzyszki				
	Margle piasz- czyste z bo- gatą fauną				2 osie szyszek 7 orzysz- ków	3 owociki  1 owoczek		2 owoce	2 owoce
E	Prawie czarne muł margliste	1,90			19 osi szyszek, drewna  1 oś szyszki, drewna, 7 orzysz- ków  2 osi szyszek	6 owo- ców  2 owoce		5 owoców	
D	Muł piaszczy- sty szarobru- natny	0,25			1 oś szyszki, drewna  2 osie szyszek, 2 orzyszki				
	Wkładka pia- szczysta				1 oś szyszki				
C	Piasek żelazi- sty z domie- szką detritusu	0,25						2 owoce	
B	Poziom zagęszczenia szczątków roślinnych	0,05						6 owoców	
A	Wkładki tor- fowo-mszyste, szare piaski z kamykami	1,50	4 szy- szki	3 szy- szki					



Fig. 3

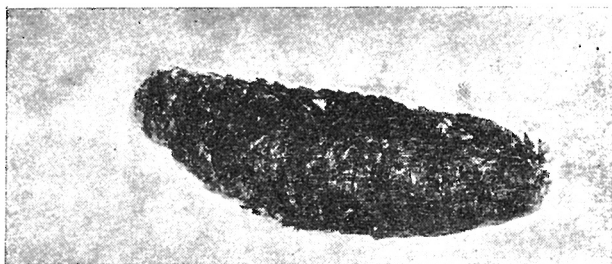


Fig. 4

Znalezienie szyszek *Picea obovata* jest bardzo interesujące. Od *P. excelsa* odróżnia się *P. obovata* szyszkami jajowato cylindrycznymi, długości 3, 5—8,0 cm, szerokości ok. 2,5 cm. Łuski wewnętrzne *P. obovata* są cienkie, giętkie, wachlarzykowate, na górnym końcu szeroko zaokrąglone. Łuski zewnętrzne są o połowę krótsze od poprzednich. *P. obovata* zajmuje dziś trzy razy większy obszar niż *P. excelsa*. Występuje na Urału od 500—1000 m n. p. m., na Syberii w republice jakuckiej, w dorzeczu Wiluji, Leny i Ałdanu — wszędzie w towarzystwie *Abies sibirica*, w miejscach wilgotnych i osłoniętych od wiatru, w rozpadliskach i tarasach rzecznych. Duże, zwarte lasy tworzy w górach Ałtaju, powyżej 1200 m n. p. m.; towarzyszy mu *Abies sibirica* i *Larix sibirica*. Jest pospolitym drzewem północno-wschodniej Rosji europejskiej, gdzie w wilgotnych miejscach i na dobrym podłożu rośnie doskonale (4, 10).

W literaturze dyluwialnej *Picea obovata* podawana jest przez Sukaczewa (12) z interglacjału Riss-Würm ze wsi Troickoje w pobliżu Moskwy i przez Doktorowskiego (cytuje za Sukaczewym) ze wsi Studenij Owrag z tej samej okolicy. Na podstawie danych o roślinności Sukaczew stwierdza, że flora ówczesna była podobna do dzisiejszej (wymarłych rodzajów nie znaleziono) z tą tylko różnicą, że wówczas dalej na północ posunęły się rodzaje, które nie występują w dzisiejszej florze lokalnej, w chłodniejszym natomiast odcinku tego interglacjału zeszyły dalej na południe, niż dzisiaj *Picea obovata* i *Abies sibirica*, docierając do Moskwy.

Niezwykle interesującym według Sukaczewa jest fakt odnalezienia we florze Lichwina z interglacjału Mindel-Riss typowych szyszek *Picea excelsa*, ponieważ utarło się w literaturze twierdzenie, że *P. excelsa* stanowi formę młodszą, która rozwinęła się z *P. obovata*. Z Żukiewicz spod Grodna również pochodzą szyszki *P. obovata*, znalezione przez B. Jaronia z czasów regresji zlodowacenia Riss, co zgodne jest z twierdzeniem W. Szafera (17), że przeważającym kierunkiem dla migracji roślin dla Europy w młodszych glacjałach Riss i Würm był kierunek północno-wschodni.

### Analiza pyłkowa

Jak widać z załączonej na końcu tekstu tablicy II i III i wykresów „Nieciosy I i II“ na tablicy VI, profil w najgłębszym punkcie jeziora kopalnego, skąd pobrano próbki, obejmuje dłuższy odcinek czasu, w którym można prześledzić kolejność faz florystycznych w związku ze zmianami klimatycznymi interglacjału.

Fazy leśne w Nieciosach przedstawiają się jak następuje:

*I faza sosnowo-świerkowo-brzozowa* (p. tablica II, próbki 1—12).

Osady jeziorne zaczęły się tworzyć w okresie panowania sosny. Można w nim wydzielić dwie podfazy:

*a) podfaza sosnowo-świerkowa* (próbki 1—5)

Dominującą rolę odgrywa sosna (od 82,0—72,0%), obok niej wybija się świerk (od 23,0—3,0%). Inne drzewa jak wierzba i brzoza występują w niewielkich ilościach.

*b) podfaza sosnowo-brzozowa* (próbki 6—12)

Krzywa brzozy wznosi się szybko w górę i osiąga dwukrotną kulminację nad sosną. Brzoza jest równie ważnym składnikiem lasu jak sosna, świerk występuje sporadycznie, zjawia się las dębowy mieszany ze składnikami: dąb i wiąz.

Świerk występujący w tej fazie jest to *Picea obovata*. Klimat tej fazy był zimny, w pierwszej połowie wilgotniejszy, potem suchszy i coraz łagodniejszy.

*II faza sosnowo-dębowa* (próbki 13—18)

Najważniejszym składnikiem lasu jest tu dąb, który osiąga maksimum przy 62,0%, obok niego sosna. Zjawia się leszczyna, której krzywa szybko wznosi się w górę. Występują ślady jodły. Z tego widać, że klimat był ciepły i suchy, nieco cieplejszy i znacznie suchszy niż klimat dzisiejszy na tych terenach.



### III faza lasu dębowego mieszanego, z przewagą lipy (próbki 19—30)

Objemuje ona najdłuższy odcinek profilu. Przewaga lasu dębowego mieszanego nad innymi drzewami jest bardzo wybitna. Do dwóch jego składników z poprzedniej fazy — dębu i wiązu — dołącza się teraz lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) — i wielkolistna (*T. platyphyllos*). W okresie tym bezwzględnie swe maksimum osiąga wiąz przy 29,0%, lipa drobnolistna przy 30,5% i lipa wielkolistna przy 30%. Leszczyna przewyższa w spektrach pyłkowych las dębowy mieszany osiągając maksimum przy 222,5%, świerk ukazuje się sporadycznie a pod koniec tej fazy w nieznacznych ilościach zaczyna się zjawiać grab. — Klimat tej fazy był w porównaniu z dzisiejszym znacznie cieplejszy i nieco od niego suchszy. Jest to optimum termiczne interglacjału.

### IV faza grabowa (p. tablica II, próbki 31—46 i tablica III, próbki 1—11)

Panującym drzewem jest grab, który osiąga maksimum przy 56,0%. Z innych składników duże znaczenie ma olcha, zwłaszcza pod koniec tego okresu, gdy krzywa jej góruje nad krzywą graba. W fazie tej po raz drugi zjawia się świerk, który w środkowym odcinku interglacjału niemal zupełnie zanikł. Las dębowy mieszany utrzymuje się, ale wymiera lipa wielkolistna, leszczyna osiąga większe wartości w pierwszym odcinku tej fazy, później na znaczeniu traci. — Klimat tej fazy był podobny do dzisiejszego, ale nieco od niego wilgotniejszy.

### V faza sosnowo-świerkowa (p. tablica II, próbki 47—53 i tablica III, próbki 12—32)

Krzywa sosny podnosi się osiągając w Nieciosach I wartość 91,0%. Równocześnie wzrasta stale krzywa świerka, zwłaszcza w profilu Nieciosy II. Z innych składników występuje olcha oraz w nieznacznych ilościach brzoza i lipa. — Klimat tej fazy był prawdopodobnie nieco chłodniejszy niż dzisiejszy i dość wilgotny.

### MIĘCZAKI Z NIECIOS (w opracowaniu prof. dra J. Urbańskiego)

Skorupki mięczaków w większości próbek, pobranych z 4 poziomów interglacjału (por. opis profilu na str. 257) zachowane są dość dobrze z wyjątkiem cienkoskorupowych przedstawicieli rodziny *Limnaeidae*. Ogółem stwierdzono obecność 9 gatunków (8 gatunków ślimaków wodnych i 1 gat. małża). Znaleziona fauna żyła zapewne w zbiorniku wodnym o słabym ruchu wody i bujnej roślinności, a więc w silnie zarośniętym je-

ziorze lub w zacisznej zatoce jeziora (czy też starorzeczu). Charakterystyczny jest zupełny brak w przesłanym materiale drobnych małży z rodzaju *Pisidium*. Wszystkie wykryte gatunki żyją w Europie jeszcze obecnie i mają przeważnie bardzo rozległe rozprzestrzenienie geograficzne (często począwszy od obszaru śródziemnomorskiego aż po Koło Biegunowe). Występują one nie tylko w utworach czwartorzędowych, ale częściowo nawet w plioceńskich. Fauna opracowana żyła prawdopodobnie w klimacie zbliżonym do obecnego lub w nieco chłodniejszym.

Tabela 6—WYSTĘPOWANIE GATUNKÓW MIĘCZAKÓW W POSZCZEGÓLNYCH POZIOMACH (The occurrence of Molluscan species in especial horizons)

G a t u n e k	Poziomy interglacjatu (p. opis profilu str. 336) — Interglacial horizons			
	<i>f</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>b</i>
<i>Valvata piscinalis</i> . . . . .	+	+	+	+
„ <i>cristata</i> . . . . .			+	
<i>Bithynia tentaculata</i> . . . . .	+			
<i>Radix limosa</i> . . . . .		+		+
<i>Limnaeidae</i> . . . . .	+	+	+	+
<i>Acroloxus lacustris</i> . . . . .			+	
<i>Gyraulus albus</i> . . . . .	+		+	
„ <i>laevis?</i> . . . . .		+		+
<i>Sphaerium corneum</i> . . . . .		+		

#### SYSTEMATYCZNY PRZEGLĄD GATUNKÓW

##### 1. *Valvata (Cincinna) piscinalis* O. F. Müll.

Występuje we wszystkich poziomach i jest na ogół gatunkiem najliczniej reprezentowanym. Większość skorupek odpowiada mniej lub więcej formie typowej. Bardziej wieżyczkowate skorupki ze spągu warstwy *b* zbliżają się częściowo do jeziornej *V. (C.) p.* forma *antiqua* Sow.

Gatunek ten żyje głównie na mulistym dnie wód stojących i wolno płynących, przy czym *V. (C.) p.* forma *antiqua* Sow. charakterystyczna jest dla jezior, w których miejscami schodzi do głębokości 80 m. Rozmieszczenie tego ślimaka obejmuje prawie całą strefę palearktyczną. U nas jest on pospolity na całym niżu.

*Valvata (Cincinna) piscinalis* O. F. Müll. występuje często w utworach czwartorzędowych, zarówno w Polsce jak i w innych krajach europejskich. Na obszarze naddunajskim wykryto ją również w osadach środkowo- i górno-plioceńskich.

## 2. *Valvata (Valvata) cristata* O. F. Müll.

W próbce z poziomu *c* wykryto jedną dobrze zachowaną, typową skorupkę.

Gatunek ten żyje przeważnie w małych wodach stojących lub wolno płynących o mulistym dnie i bujnej roślinności wodnej. Obszar jego rozmieszczenia obejmuje całą strefę palearktyczną. Na całym obszarze niżowym należy on do najpospolitszych ślimaków wodnych.

Często trafia się w utworach czwartorzędowych, zarówno u nas jak i w innych krajach środkowo-europejskich. Wykryto ją również w pliocenie angielskim.

## 3. *Bithynia tentaculata* (Linné)

W próbce 114 — jeden młody lecz dobrze zachowany okaz oraz dwa wieczka.

Ślimak ten należy w Europie, zarówno w wodach stojących jak i biejących o niezbyt silnym prądzie, do najpospolitszych gatunków wodnych. Przebywa najczęściej na mulistym dnie wśród bujnej roślinności. Rozprzestrzenienie jego obejmuje głównie zachodnią palearktykę — do zachodniej Syberii na wschodzie.

W utworach czwartorzędowych przeważnie pospolity, występuje miejscami również w pliocenie.

## 4. *Radix limosa* (Linné) = *R. ovata* Drap.?

W próbkach z warstw *b* i *d* znaleziono fragmenty skorupek, należące zapewne do tego gatunku.

Gatunek ten jest bardzo rozpowszechniony, zarówno w wodach biejących jak stojących i to nie tylko słodkich lecz nawet słonawych. W zależności od charakteru środowiska tworzy on liczne formy ekologiczne. *Radix limosa* (L.) zamieszkuje prawie całą palearktykę i należy u nas do najpospolitszych ślimaków wodnych.

W utworach czwartorzędowych trafia się często, zarówno w Polsce jak i w innych częściach Europy Środkowej.

## 5. *Limnaeidae*

We wszystkich próbkach występują mniejsze lub większe fragmenty skorupek należące prawdopodobnie do przedstawicieli tej rodziny. Być może, iż należą one nie tylko do gatunku poprzedniego, lecz również do *Radix auricularia* (L.) lub ewent. i do *Limnaea stagnalis* L.

6. *Acroloxus lacustris* (Linné)

W próbce z warstwy *c* znaleziona została jedna nieco uszkodzona skorupka.

Ślimak ten żyje w wodach zarówno stojących jak wolnopłynących o bujnej roślinności. Obszar jego rozmieszczenia obejmuje głównie środkową i wschodnią część Europy, mniej więcej do Wołgi i do Kaukazu na wschodzie. W polskich wodach niżowych jest on przeważnie pospolity.

W utworach czwartorzędowych trafia się nierzadko, miejscami zaś występuje również w osadach plioceńskich.

7. *Gyraulus albus* O. F. Müll.

Po kilka częściowo dobrze zachowanych skorupki w próbkach z warstw *c* i *f*.

Ślimak ten występuje głównie w rozmaitego typu wodach stojących, niekiedy również w wodach bieżących. Obszar jego rozprzestrzenienia geograficznego obejmuje niemal całą holarktydę. W Europie jest on pospolity na całym niżu.

Częsty jest w utworach czwartorzędowych, miejscami znaleziono go już w pliocenie.

8. *Gyraulus laevis* Ald.

W próbce z warstwy *d* znalazłem 3, w próbce z warstwy *b* dwie skorupki niewielkie, które nie bez wahania zaliczam do tego gatunku.

Ślimak ten żyje głównie w czystej wodzie jezior i stawów wśród porastającej dno roślinności, np. wśród ramienic (*Characeae*). Rozległy obszar jego występowania obejmuje prawie całą holarktydę. U nas należy on do rzadkich ślimaków wodnych, znanych tylko z nielicznych stanowisk.

W utworach czwartorzędowych jest rozpowszechniony i znany również z Polski. W niektórych okolicach Europy znaleziono go również w osadach plioceńskich.

9. *Sphaerium corneum* (Linné)

W próbce z poziomu *d* kilka dość dużych fragmentów tego gatunku, który w materiale mięczaków z Niecios jest jedynym przedstawicielem małży.

Żyje zarówno w mule wód stojących jak i bieżących i zależnie od charakteru środowiska wytwarza liczne formy ekologiczne. Jest to gatunek palearktyczny, należący na środkowo-europejskim niżu do najpospolitszych małży.

W utworach czwartorzędowych jest rozpowszechniony, również na terenie Polski.

Poza wyżej wymienionymi formami w warstwach od *d* do *f* występują według informacji dra B. Halickiego liczne skorupy szczęzi (*Anodonta*) w stanie bardzo zwietrzałym, dzięki czemu rozsypują się na drobne okruchy przy próbie wydobywania.

## K m i t y

Profil z osadami interglacialnymi występuje na lewym brzegu Wilii, ok. 50 km na pn.-zachód od Wilna. Nastęstwo warstw w środkowej części odsłonięcia wraz z numeracją próbek pobranych do analizy pyłkowej z poszczególnych poziomów ilustruje następujące zestawienie (objaśnienie profilów poniżej):

5 morena V (wg terminologii A. i B. Halickich)

4 piaski rzeczne

3 interglacjał

	profil I	profil Ia	profil Ib (przy Ia)
<i>e</i> piasek z wkładkami humusu:			
grubość warstwy	20 cm	20 cm	
nr próbek	23-25	22-23	
<i>d</i> ciemnobrunatna gytia torfowa:			
grubość warstwy	75 cm	80 cm	
nr próbek	16-22	14-21	17
<i>c</i> brunatny drobno łupkowany osad marglisto łupkowy:			
grubość warstwy	25 cm	35 cm	
nr próbek	14-15	10-13	16
<i>b</i> stalowosiny margiel jeziorny:			
grubość warstwy	70 cm	95 cm	
nr próbek	7-13	9-1	15
<i>a</i> ciemnoszary łupkowany margiel jeziorny:			
grubość warstwy	60 cm	60 cm	
nr próbek	1-6		14

2 grube żwiry z głazami (eluwia rozmytych moren)

1 morena III (wg terminologii A. i B. Halickich)

Profil pyłkowy zasadniczy I (por. tabela 7 i tablica VII „Kmity I“) obejmował próbki od 1 do 25, pobierane co 10 cm. Ocalały próbki 11-25. Aby chociaż częściowo zapełnić ten brak, wyzyskano do analizy pyłkowej próby zastępcze.

Tabela 7 — KMITTY I

Nr próbki (No. of the sample)	Głębokość w m (Depth in m)	Frekwencja (Frequency)	Liczba ziarn pyłku (Number of pollen grains)	B r a k p y ł k ó w																			
				<i>Pinus</i>	<i>Ficea</i>	<i>Abies</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Querc. mixtum</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Salix</i>	<i>Corylus</i>	<i>Gramineae</i>	<i>Athyrium</i>	<i>Ericaceae</i>	<i>Lycopodium</i>	<i>Sphagnum</i>		
25	1-10	16	200	83.0	1.0	—	6.5	3.5	4.5	—	—	1.0	1.0	—	0.5	4.0	3.5	2.0	0.5	—	—	2.0	
24	1-20	16	200	83.0	1.0	—	4.0	8.0	7.0	—	—	1.0	4.0	—	1.0	4.0	2.0	2.0	—	—	1.0	1.0	
23	1-30	9	200	67.0	9.0	—	—	—	—	—	—	2.0	—	—	—	4.0	—	—	—	—	—	—	—
22	1-40	60	200	95.0	2.5	—	1.5	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	4.0	—	—	—	—	—	—
21	1-50	18	200	77.0	1.0	—	19.0	3.0	—	—	—	—	—	—	—	3.5	13.0	—	—	—	—	1.5	0.5
20	1-60	15	200	77.0	4.0	—	13.5	4.0	1.0	0.5	—	—	0.5	—	—	1.0	—	0.5	0.5	—	—	—	1.0
19	1-70	165	200	66.0	15.0	—	8.0	10.0	0.5	0.5	—	—	0.5	—	—	1.0	—	0.5	0.5	—	—	—	1.0
18	1-80	59	200	35.5	11.5	—	20.5	26.5	5.0	—	1.0	—	1.0	—	—	3.5	1.0	0.5	1.0	—	—	—	1.0
17	1-90	138	200	4.5	18.5	0.5	17.0	40.0	18.5	0.5	0.5	—	1.0	—	—	2.5	—	—	—	—	—	—	—
16	2-00	168	200	4.5	19.5	0.5	14.5	31.0	28.0	0.5	—	1.0	1.5	0.5	—	3.5	0.5	2.0	—	—	—	—	—
15	2-10	31	200	0.5	1.5	—	18.0	38.5	33.0	3.0	1.5	4.0	8.5	—	—	10.0	1.5	1.0	—	—	—	—	—
14	2-20	287	200	1.0	3.0	—	1.0	35.0	56.0	2.5	—	1.5	4.0	—	—	32.0	—	—	—	—	—	—	—
13	2-30	391	200	2.5	8.0	—	1.5	30.0	51.0	2.5	0.5	4.0	7.0	—	—	33.0	—	0.5	0.5	—	—	—	—
12	2-40	363	200	2.0	7.5	—	4.5	33.0	44.0	2.0	0.5	6.5	9.0	—	—	42.5	—	—	—	—	—	—	—
11	2-50	70	200	4.0	—	—	2.0	73.5	2.5	2.5	4.5	11.0	18.0	—	—	133.5	—	—	—	—	—	—	—

Tabela 8 — KMITY Ib

Nr próbki (No. of the sample)	Frekwencja (Frequency)	Licz. ziarn pyłku (Number of pol- len grains)	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Quercetum mixtum</i>	<i>Salix</i>	<i>Corylus</i>	<i>Athyrium</i>	<i>Ericaceae</i>	<i>Sphagnum</i>
17a	—	200	67·5	—	26·0	5·5	0·5	—	—	—	—	0·5	2·5	—	1·5	3·5
17	121	200	2·0	35·0	5·5	27·0	28·5	0·5	0·5	1·0	2·0	—	12·0	—	—	—
16	370	200	2·5	2·5	—	28·5	51·5	—	3·0	12·0	15·0	—	44·5	1·0	—	—
15	340	200	17·0	0·5	1·5	52·5	10·5	1·5	6·5	10·0	18·0	—	133·0	2·0	—	—
14	642	200	25·5	1·0	3·0	44·5	4·0	6·5	12·0	3·5	22·0	—	272·5	4·0	—	—

Profil Ia (p. tablica IV i VI, „Kmita Ia“) opracowano z materiału przeznaczanego do analizy makroskopowej; próba pobrana w postaci ciągłego monolitu obejmuje środkowe poziomy interglacjału. Do celów analizy pyłkowej próbki z monolitu pobrałam w odstępach trzycentymetrowych z wyjątkiem dwóch górnych, pomiędzy którymi odstęp wynosi 10 cm. Odcinek ten, opatrzony numeracją od 1 do 23, odpowiada mniej więcej poziomom próbek pyłkowych 9-16 profilu I.

Profil Ib (p. tabela 8) obejmuje próbki pobrane w charakterze okazów petrograficznych z każdej warstwy interglacjału. W stosunku do profilu I odpowiadają one następującym numerom próbek:

profil Ib	14	15	16	17
profil I	3-4	8-9	14-15	17-18

Próbki z profiliów II i IIa pobrano na wschodnim skrzydle interglacjału, gdzie miąższość jego maleje do 0,5 m; próbki były pobierane co 5 cm (por. tabela 9 i 10).

#### Analiza szczątków makroskopowych

- Carpinus betulus* — w warstwie *c* znalazłam 1 owocek
- Najas major* — 3 owocki w warstwie *b*
- Rodzina *Umbelliferae* — 1 połówka owocu w warstwie *b*
- Rodzaj *Potamogeton* — 1 nasionko w warstwie *b*
- Rodzaj *Scirpus* — 1 owoc w warstwie *a*

#### Analiza pyłkowa

Zachowaną część profilu Kmit rozpoczyna

I faza lasu dębowego mieszanego (p. tabela 7, próbka 11; tablica IV, próbki 1-12; tabela 9, próbka *k*).

Tabela 9 — KMITY II

Nr próbki (No. of the sample)	Głębokość w m (Depth in m)	Frekwencja (Frequency)	Liczba ziarn pyłku (Number of pollen grains)	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Quercetum mixtum</i>	<i>Corylus</i>	<i>Athyrium</i>	<i>Chenopo- diaceae</i>
a	strop	179	200	1·5	17·0	2·5	38·0	39·5	1·5	—	—	1·5	9·5	1·0	—
b	0·05	380	200	2·0	21·0	3·0	35·0	36·0	1·5	—	1·5	3·0	25·0	0·5	0·5
c	0·10	127	200	3·0	8·5	—	38·5	47·5	1·0	—	1·5	2·5	32·0	0·5	—
d	0·15	316	200	1·5	8·5	1·5	29·5	49·0	2·5	0·5	7·0	10·0	32·0	1·5	—
e	0·20	257	200	1·5	7·5	1·0	27·5	58·5	1·0	—	3·0	4·0	37·0	—	—
f	0·25	221	200	2·0	3·5	—	37·0	53·0	3·0	—	1·5	4·5	59·5	0·5	—
g	0·30	250	200	1·0	—	1·0	55·5	41·0	1·5	—	—	1·5	32·5	—	—
h	0·35	250	200	5·0	14·0	—	22·5	41·0	2·5	—	15·0	17·5	19·0	—	—
i	0·40	413	200	1·0	2·0	1·0	38·5	45·5	2·0	1·0	9·0	12·0	39·5	0·5	1·0
j	0·45	375	200	4·0	3·5	1·0	35·0	39·0	1·5	0·5	15·5	17·5	34·0	—	—
k	0·50	175	200	5·0	—	1·5	57·0	6·5	0·5	0·5	29·0	30·0	71·0	1·0	—

Tabela 10 — KMITY IIa

Nr próbki (No. of the sample)	Głębokość w m (Depth in m)	Frekwencja (Frequency)	Liczba ziarn pyłku (Number of pollen grains)	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Quercetum mixtum</i>	<i>Corylus</i>	<i>Athyrium</i>
10	0·05	105	200	2·5	15·0	3·0	26·5	51·0	1·5	—	0·5	2·0	10·0	1·0
9	0·10	79	200	1·5	22·0	—	29·5	47·0	—	—	—	—	17·5	—
8	0·15	190	200	1·0	21·0	1·0	13·0	62·5	0·5	—	1·0	1·5	22·5	—
7	0·20	28	200	3·0	13·5	4·0	33·0	43·0	1·0	0·5	2·0	3·5	16·0	—
6	0·25	170	200	4·0	10·0	3·0	26·5	53·0	1·0	—	2·5	3·5	8·0	—
5	0·30	619	200	3·0	17·5	1·0	17·0	59·0	0·5	—	2·0	2·5	6·5	—
4	0·35	91	200	3·5	7·0	2·0	26·0	57·0	0·5	—	4·0	4·5	11·0	—
3	0·40	224	200	6·0	5·5	2·0	32·0	40·0	1·5	—	13·0	14·5	18·0	—
2	0·45	57	200	2·5	5·5	2·5	51·5	19·0	0·5	0·5	18·0	19·0	15·0	—
1	0·50	40	200	10·0	—	25·5	55·5	3·0	0·5	—	6·0	6·5	22·5	—



Głównym składnikiem tego lasu jest lipa. W znacznych ilościach występuje olcha, w podszyciu rośnie obficie leszczyna. Sosna, świerk i brzoza mają małe wartości procentowe. Grab początkowo odgrywa małą rolę, następnie krzywa jego stale wzrasta. Do tej fazy można również zaliczyć próbki 14 i 15 z profilu Ib, które, jak już wyżej wspomniałam, nie były zbierane w sposób ciągły, lecz po jednej z każdej warstwy interglacjału. Odpowiadają one zaginionym próbkom 3-4 i 8-9 z zasadniczego profilu I. Charakteryzują się one wielkimi ilościami występującej w podszyciu leszczyny.

Klimat ówczesny był cieplejszy i suchszy od dzisiejszego. Jest to optimum termiczne interglacjału.

*II faza grabowa* (p. tabela 7, próbki 12-15; tablica IV, próbki 13-23; tabela 9, próbki a-j, tabela 10, próbki 1-10)

Panującym składnikiem lasu w tej fazie jest grab z olchą. Ilość leszczyny początkowo wysoka później stale maleje. Las dębowy mieszany (*Quercetum mixtum*), świerk, sosna i brzoza mają małe znaczenie. W próbie 16 z profilu Ib faza ta jest wyraźnie zaznaczona.

Klimat tej fazy był dość wilgotny, łagodny, podobny do dzisiejszego.

*III faza świerkowo-sosnowa* (p. tabela 7, próbki 16-22)

Zaznacza się początkowo wzrostem krzywej świerka przy dość znacznym udziale graba, w drugiej części tej fazy wznosi się szybko krzywa sosny, brzoza występuje w dość dużych ilościach, grab znika jak również prawie zupełnie i las dębowy mieszany. Próbki z profilu I (23 i 24), pobrane z wkładek humusowych wśród piasku, mogą zawierać materiał pyłkowy, znajdujący się na złożu wtórnym.

Klimat tej fazy był początkowo wilgotny i dość chłodny, potem chłodniejszy od dzisiejszego.

#### WIEK PROFILÓW INTERGLACJALNYCH Z NIECIOS I KMIT W ŚWIETLE ANALIZY PYŁKOWEJ

Oznaczenie wieku profilów interglacjalnych wyłącznie na podstawie zmian florystycznych jest trudne, nawet niemożliwe. H. Gams (5) i W. P. Griczuk (6) stwierdzają uderzające podobieństwo w klimacie i składzie roślinności dwóch ostatnich interglacjałów. Jessen i Milthers (8) są tak ostrożni, że nie próbują umieszczać profilów w interglacjałach Dürnterien i Eemien, opracowanych jedynie florystycznie, nie sprawdzonych jednak stratygraficznie.

Jedną z bardzo charakterystycznych cech, odróżniających oba okresy międzylodowcowe, jest według Gamsa obecność jednej, trwającej 5000—6000 lat fazy lasu dębowego mieszanego z leszczyną w interglacjale Dürnterien. Okres eemski charakteryzuje Gams, między innymi, szerokim rozpowszechnieniem jodły na wschodzie. Twierdzenie Gamsa potwierdza Błagowieszczenski (1) podając jej wartości dla niektórych punktów europejskiej części ZSRR jak Kopyś 22%, Butowo koło Selizarowa 13%, rejon Orszy 24%, dla najdalej na wschód wysuniętych punktów jej występowania nad rzeką Kostromą (Czarna Słuda) 8% i dla Bałczuka pod Galiczem 3%. Oba wymienieni autorzy zgodni są również w tym, że w okresie eemskim zaznacza się silny rozwój grabu, który osiąga wyższe wartości niż w poprzednim interglacjale. Według Błagowieszczenskigo grab zjawia się w Polsce i południowej Białorusi bardzo wcześnie, w fazie sosny, która rozwija się silnie po okresie „lasotundry“ świerkowej. W fazie następnej rozrasta się, co widać np. w profilach Łojewa (17%), Potylichy (4%) i Żydowszczyzny (7,9%).

W fazie zaniku gatunków lasu dębowego mieszanego w Polsce panują lasy grabowe i bukowe, grab na Białorusi tworzy lasy grabowe czyste, zjawia się także i w Europie zachodniej na miejsce gatunków zanikających.

W fazie świerkowej panują gatunki iglaste, grab jednak zachowuje się na zachodzie aż do południka Moskwy.

Opierając się na twierdzeniach wyżej wymienionych autorów trudno jest na podstawie analizy florystycznej umieszczać Nieciosy w ostatnim interglacjale. Charakterystyczną ich cechą jest zupełny brak jodły, która w tym czasie miała duży udział w tworzeniu się lasów; grab zjawia się nie w fazie sosny lecz znacznie później w fazie lasu dębowego mieszanego, co więcej, długotrwała faza lasu dębowego mieszanego przemawia tu za przynależnością Niecios do Masovien I.

Analogia Kmit z Poniemuniem i Bohatyrowiczami (vel Samostrzelnikami) nie budzi wątpliwości, jakkolwiek z powodu braku kompletnego profilu nie można w nich wyróżnić długiego okresu lasu dębowego mieszanego.

Charakterystyczną wspólną cechą interglacjalów Poniemunia, Bohatyrowicz, Kmit i Niecios jest brak buka i jodły, które ukazują się tylko w śladach.

## LITERATURA — REFERENCES

1. BŁAGOVESCHENSKIJ G. A. Formirovanie lesov lednikovoj oblasti evropejskoj casti SSSR v svjazi s kolebanijami klimata v cetverticnom periode (The formation of forests in the glacial region of the European territory of the USSR in relation with the climatic fluctuations during the Quaternary). Trudy Instituta Geografii A. N. SSSR (Transactions Inst. Geogr. As. Sc. USSR), 37, 1946.
2. DYAKOWSKA J. Interglacjał w Poniemuniu pod Grodnem (Interglacial in Poniemuni near Grodno). Starunia Nr 14. Kraków 1936.
3. ERDTMAN G. An introduction to pollen analysis. Waltham, Mass. USA. 1943.
4. FRITSCHEN J. Handbuch der Nadelholzkunde. Berlin 1930.
5. GAMS H. Beiträge zur Mikrostratigraphie und Paläontologie von Mittel- und Osteuropa und Westsibirien. Ecl. Geol. Helv. 1935.
6. GRICUK V. P. K istorii rastitel'nosti evropejskoj casti SSSR v cetverticnom periode (On the history of the vegetation of the European territory of USSR in the Quaternary). Trudy Instituta Geografii A. N. SSSR (Trans. Inst. geogr. Ac. Sc. USSR), 37, 1946.
7. JAROŃ B. Analiza pyłkowa interglacjału z Żydowszczyzny koło Grodna (Pollen-analytische Untersuchung des Interglazials von Żydowszczyzna bei Grodno in Polen). Roczn. P. T. G. (Jhrb. Poln. Geol. Ges. ), 9, 1933.
8. JESSEN K., MILTHERS V. Stratigraphical and paleontological studies of interglacial fresh-water deposits in Jutland area and nordwest. Germany. Danm. Geol. Unders. II B, Nr 48. Copenhagen 1928.
9. KAC N. JA. i KAC S. V. Atlas i opredelitel' płodov i semjan v torfach i ilach. Mosk. Obsc. Isp. Prir. 1946.
10. SCHENCK C. A. Fremdländische Wald- und Parkbäume. Berlin 1939.
11. STARK P. Über die Zugehörigkeit des Kieferpollens in den verschiedenen Horizonten der Bodenseemoore. Ber. Dt. Bot. Ges. Bd. 45, H. 1. 1927.
12. SUKATSCHEW W. N. Zur Flora der posttertiären Ablagerung von Troizkoje bei Moskau. Dokł. Ak. Nauk (C.-R. Ac. Sc. USSR). 1928.
13. SUKATSCHEW W. N. Grundzüge der Entwicklung der Vegetation in der USSR im Pleistozän. Beitr. zur Kenntn. d. Quartärs der UdSSR. 1936.
14. SZAFER W. O florze i klimacie okresu międzylodowcowego pod Grodnem. Spr. Kom. Fizj., t. 60 (Über den Charakter der Flora und des Klimas der letzten Interglazialzeit bei Grodno in Polen). Bull. Int. Ac. Sc. de Cracovie Cl. Sc. Math. Nat. Série B, 1925, 3/4. 1926.
15. SZAFER W. The oldest Interglacial in Poland. Bull. Ac. Pol. Sc. Lettr. Cl. Sc. Math. Nat. Série B. 1931.
16. SZAFER W. Zarys stratygrafii polskiego dyluwium na podstawie florystycznej (Entwurf einer Stratigraphie des polnischen Diluviums auf floristischer Grundlage). Roczn. P. T. G. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. 5. 1928.
17. SZAFER W. Zarys historii rozwoju flory Holarktydy (Outline of the development of the Holarctic flora). Roczn. P. T. G. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. 16. 1946.
18. TRELA J. Zur Morphologie der Pollenkörner der einheimischen Tilia-Arten. Bull. Ac. Pol. Sc. Lettr. Cl. Math. Nat. Série B. 1928.
19. TRELA J. Interglacjał w Samostrzelnikach pod Grodnem (Interglacial in Samostrzelniki bei Grodno in Polen). Starunia Nr 9. Kraków 1935.

## SUMMARY

*The results of botanical investigations of interglacial deposits in the Niemen Basin.* — The aim of the work of two authoresses was to elaborate the botanical material contained in geological profiles in the river basin of the Niemen at the localities: Janiańce, Maksymańce, Kapitaniszki, Małe Dugnie, Kmity and Nieciosy. The pollen analysis was carried out by means of Erdtman's method, and a macroscopical determination was made of such plant remains as pieces of wood, seeds, fruits, cones and mosses.

*Janiańce-Maksymańce.* — Trees: Genus *Betula* — numerous scales and nuts of the type *alba*. In the samples 4 and 7 nuts with narrow wings were also encountered; they probably belong to *B. tortuosa* (= *B. carpatica*). Genus *Picea*: 26 pieces of wood, 4 needles, 1 seed and 4 winged seeds. The winged seeds of spruce were determined after W. W. Kac (9). In Kac' drawings of *P. obovata* there is a marked thickening of the membrane between the cells of the wing on their longer axis. Such thickenings occur in two specimens from Janiańce. Other characteristics described by Kac (dimensions and shape of the wings) could not be acknowledged on account of the fact that all four wings were damaged and broken. Basing her opinion upon the occurrence of the above mentioned thickenings, which are a prominent feature distinguishing *P. obovata* from *P. excelsa*, the authoress assumes that both these spruce species are present at Janiańce. Genus *Salix*: 4 pieces of wood. — Herbs: *Comarum palustre*, *Eriophorum* sp., *Hippuris vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Fragaria* sp., *Potentilla* sp., *Ranunculus* sp., *Rumex* sp., *Viola* sp., *Centaurea* sp., *Cirsium* sp.; all these occur in the form of numerous fruits and seeds; particularly abundant is *Menyanthes trifoliata*. — Mosses: *Aulocomium palustre*, *Calliergon stramineum*, *Drepanocladus fluitans*, *D. exanulatus*, *D. exanulatus* f. *tundrae*, *Helodium lanatum*, *Messea longiseta*, *Sphagnum squarrosum*, *Sphagnum* sp. — Pollen analysis: The pollen spectrum in the profile I (tabl. V) indicates the occurrence of a pine forest with three floristic phases: I — dominance of the birch (maximum = 92%), II — prevalence of the pine, III — exclusive dominance of the pine (max. = 96,5%). Diagram II indicates the presence of a pine forest, then of a pine-birch forest, finally of an oak forest (max. = 67%). Profile III displays forest phases as follows: I — pine-birch forest, II — mixed oak forest: oak, lime, elm (*Quercetum mixtum* = 61%), III — deciduous forest with hornbeam (max. = 52%), alder, hazel (max. exceeding 300%), IV — pine-spruce coniferous forest. The profile I and the lower part of the profile II belong to the earlier cold stage of the interglacial period, while the upper part of the profile II and also the profile III date from its later stage which was warmer.

*Kapitaniszki*. — Trees: Genus *Betula*: several nuts of the type *alba*. Genus *Picea*: 66 pieces of wood, of which 10 large ones from tree trunks. Genus *Salix*: 1 piece of wood. — Herbs: *Carex rostrata*, *C. limosa*, *C. Goodenoughi*, *C. sp.*, *Eriophorum sp.*, *Scirpus lacustris*, *Rubus idaeus*, *Ranunculus sceleratus*, *Potentilla sp.*, *Fragaria sp.*; all these occur in the form of fruits and seeds; a piece of the rhizome of *Equisetum sp.* was found also. The pollen analysis indicates a cool forest period with the pine forest dominating. Pine, spruce and birch co-exist in this period (p. 265, fig. 1).

*Małe Dugnie*. — The pollen indicates the dominance of the pine forest. In the sample 5 the pine pollen was of strikingly large size, which fact would seem to point (according to Stark, see 11) to the presence of pollen of the stone pine (*Pinus cembra*). However, the low frequency and the highly damaged material did not allow the authoress to take a sufficient number of measurements of the above mentioned pollen grains, so as to make possible a biometric determination of the specific appurtenance of the pine. If it were indeed the stone-pine, it ought to be associated, of course, with the stone-pine of subarctic type, the one which nowadays, as *Pinus sibirica*, is an important component of the Siberian taiga (p. 265, fig. 2).

*Nieciosy*. — The authoress found following macroscopic remains: winged nuts and cones of *Alnus sp.*, fruits of *Carpinus betulus*, a nut of *Corylus avellana*, fruits of *Ceratophyllum demersum* and *Najas major*, and — in the lower strata of the deposits — three cones of *Pinus silvestris* and four cones of *Picea obovata*. The most interesting find is the presence of cones of *Picea obovata*, which were discovered also in the vicinity of Grodno by B. Jaroń, and announced from the vicinity of Moscow by Sukatschew and Dokturovski from the Riss-Würm interglacial period. — Mollusks: Beside the plant remains following mollusks were found in the sediments of Nieciosy and described by prof. J. Urbański: *Valvata piscinalis*, *V. cristata*, *Bithynia tentaculata*, *Radix ovata* (?), *Limnaeidae*, *Acroloxus lacustris*, *Gyraulus albus*, *G. laevis* (?), *Sphaerium corneum*. — On the basis of the pollen analysis the following floristic phases may be distinguished: I — pine-spruce-birch phase, with a) pine-spruce subphase and b) pine-birch subphase; with a cold climate, in the first half more humid, later drier and increasingly mild; II — pine-oak phase with a warm and dry climate, slightly warmer and considerably drier than nowadays; III — phase of oak forest with prevalence of lime, with a considerably warmer and slightly drier climate than today; IV — hornbeam phase with the climate about the same as today, but slightly more humid; V — pine-spruce phase, a climate slightly cooler than today, and quite humid (tabl. VI).

*Kmity*. — The results of the macroscopic analysis are as follows: one fruit of *Carpinus betulus*, **three** fruits of *Najas major*, half a fruit of a plant from the family *Umbelliferae*, one fruit of *Potamogeton* sp., one fruit of *Scirpus* sp. — Floristic **phases** distinguished: I — phase of mixed oak forest, II — hornbeam phase, **III** — spruce-pine phase (tabl. VII).

Determination of the age of **the deposits** investigated by the author-esses on the base of a floristic analysis only is very difficult. The analogy existing between *Kmity* on one hand, and *Poniemuń* and *Bohatyrowicze* (vel *Samostrzelniki*) on the other, **does not** evoke any doubt. The presence of a long-persisting phase of mixed **oak forest** was considered, however, by Gams (5) to be a feature of the *Dürnterian* interglacial period. The absence of fir is, according to Gams and *Blagovescenski* (1) characteristic of the Eem period. Those arguments, as for *Nieciosy*, speak for its appurtenance to the interglacial period *Masovien I*.

A characteristic common feature of the interglacial periods from *Kmity*, *Nieciosy*, *Poniemuń*, and *Bohatyrowicze* (vel *Samostrzelniki*), is the absence of fir and beech, both of which are encountered only in traces.

The Botanical Institute  
of the Jagellonian University  
Cracow, 1949

---

Warstwy (Layers)	Nr próbki (No. of the sample)	Głębokość w m (Depth in m)	Frekwencja (Frequency)	Liczba ziarn pyłku (Number of pollen grains)	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Quercetum mixtum</i>	<i>Salix</i>	<i>Corylus</i>	<i>Gramineae</i>	<i>Ericaceae</i>	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Umbelliferae</i>	<i>Papilionaceae</i>	<i>Athyrium</i>	<i>Dryopteris</i>	<i>Sphagnum</i>	<i>Lycopodium</i>
	40	0.20	—	—	śląd	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	39	0.30	—	—	śląd	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	38	0.40	3.0	200	81.0	9.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	37	0.50	7.2	200	94.0	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.5	—	—	—	—
	36	0.60	15.0	200	96.5	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	—
	35	0.70	12.0	200	96.0	2.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5	—
<i>h</i>	34	0.80	B r a k p r ó b k i																				
	33	0.90	6.0	200	90.0	3.0	7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.5	—	7.0	—
	32	1.00	9.0	200	87.0	6.0	7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0	—	4.0	—
	31	1.10	12.1	200	93.0	4.5	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5	—	2.5	—
	30	1.20	1.1	200	89.0	3.0	8.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.0	0.5
	29	1.30	4.8	200	9.5	—	75.0	0.5	—	—	—	—	15.0	—	4.0	—	2.5	—	—	—	—	—	—
	28	1.40	7.2	200	55.0	1.0	33.5	—	—	—	—	—	10.0	—	1.5	—	2.5	—	—	1.0	—	2.5	—
	27	1.50	—	—	śląd	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	26	1.60	—	—	śląd	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	25	1.70	4.5	200	60.0	0.5	33.0	—	—	—	—	—	6.5	—	6.5	4.0	5.0	—	—	—	—	6.5	—
	24	1.80	15.0	200	79.0	2.5	13.5	—	—	—	—	—	4.5	—	6.0	0.5	1.5	—	—	—	—	8.0	—
	23	1.90	36.0	200	91.5	1.5	7.0	—	—	—	—	—	1.5	—	0.5	—	—	—	—	0.5	0.5	—	0.5
<i>g</i>	22	2.00	36.0	200	92.0	1.0	7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5	—	—
<i>f</i>	21	2.10	25.0	200	79.5	6.0	13.0	0.5	—	—	—	—	1.0	—	—	—	0.5	—	—	0.5	—	3.0	—
	20	2.20	2.0	200	78.0	—	22.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	19	3.00	1.6	200	76.0	—	16.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	18	3.10	7.1	200	88.5	4.0	7.0	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	17	3.20	B r a k p r ó b k i																				
	16	3.30	10.0	200	72.5	9.0	18.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—
	15	3.40	50.0	200	71.5	3.0	25.0	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—
	14	3.50	10.0	200	69.5	6.0	24.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>e</i>	13	3.60	22.0	200	68.0	—	31.0	—	—	—	0.5	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12	3.70	45.4	200	51.0	0.5	48.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	3.80	25.0	200	21.5	—	76.5	—	—	—	—	—	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10*	3.90	0.7	6	1	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9*	4.00	0.6	5	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8*	4.10	0.5	4	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7*	4.20	1.0	8	1	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	4.30	36.5	200	11.5	—	88.0	0.5	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—	—	—	—	1.0	—	—
	5	4.40	25.0	200	14.0	—	86.0	—	—	—	—	—	—	—	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>d</i>	4	4.50	60.5	200	6.5	0.5	92.0	—	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.0	—	—
	3	4.80	100.0	200	11.0	—	89.0	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—	—	—	—	—	1.0	—	0.5
<i>c</i>	2	4.90	25.0	200	5.0	3.0	89.0	0.5	—	1.5	—	1.5	1.0	—	2.0	—	—	—	—	—	0.5	—	—
	1	5.00	36.5	200	8.0	2.5	86.0	1.0	—	—	—	—	2.5	—	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—

\* W próbkach tych podano liczbę bezwzględną ziarn pyłku.





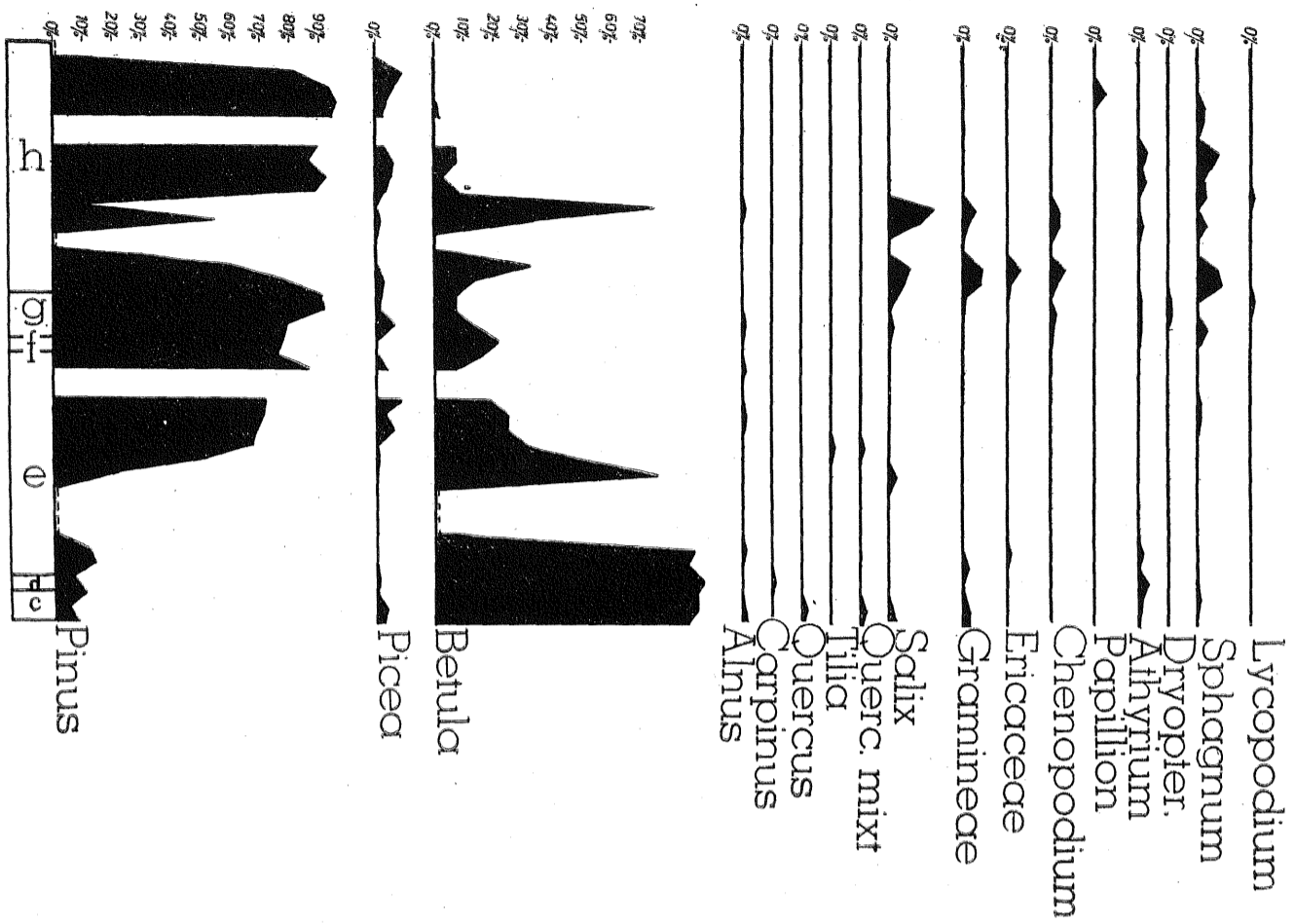
## NIECIOSY II

Nr próbki (No. of the sample)	Głębokość w m (Depth in m)	Liczba ziarn pyłku (Number of the pollen grains)	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Abies</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Querc. mixt.</i>	<i>Salix</i>	<i>Corylus</i>	<i>Gramineae</i>	<i>Athyrium</i>	<i>Ericaceae</i>	<i>Sium latifol.</i>	Szczątki makroskopowe (macroscopic remains)
32	0'00	200	52'0	35'0	—	0'5	12'5	—	—	—	—	—	—	—	—	8'5	—	—	—
31	0'05	200	23'5	72'5	—	0'5	3'5	—	—	—	—	—	—	—	—	4'0	—	—	—
30	0'10	200	35'0	58'0	—	—	6'5	—	—	—	—	—	0'5	—	0'5	4'5	—	—	—
29	0'15	200	52'5	28'0	—	1'5	18'0	—	—	—	—	—	—	—	—	4'0	—	—	—
28	0'20	200	42'5	52'0	—	0'5	5'0	—	—	—	—	—	—	—	0'5	2'0	—	—	3 orzeszki uskrzydłone <i>Alnus</i>
27	0'25	200	27'0	68'0	—	—	5'0	—	—	—	—	—	—	—	1'5	6'0	—	—	1 owoc <i>Carpinus betulus</i>
26	0'30	200	41'5	52'5	—	2'5	3'0	0'5	—	—	—	—	—	—	—	6'5	2'0	—	3 osie szyszek <i>Alnus</i>
25	0'35	200	15'5	79'0	—	0'5	4'0	1'0	—	—	—	—	—	—	—	8'5	—	—	—
24	0'40	200	26'5	68'5	—	1'5	2'5	1'0	—	—	—	—	—	—	—	26'5	—	—	—
23	0'45	200	5'0	81'0	—	—	11'0	2'5	0'5	—	—	0'5	—	0'5	—	16'0	—	—	—
22	0'50	200	11'0	75'5	2'0	0'5	8'5	1'5	—	—	0'5	0'5	0'5	1'5	—	13'5	0'5	—	—
21	0'55	200	15'5	61'0	—	1'5	11'5	6'5	2'0	1'0	1'0	4'0	—	1'5	—	11'5	—	—	—
20	0'60	200	2'0	97'5	—	—	—	—	—	—	0'5	0'5	—	—	—	—	3'0	60'0	4 osie szyszek <i>Alnus</i>
19	0'65	200	6'0	91'0	—	—	2'5	—	—	—	0'5	0'5	—	—	—	7'0	—	1'5	2 patyki <i>Alnus</i>
18	0'70	200	12'0	49'5	—	—	27'0	8'5	—	0'5	2'5	3'0	—	3'0	—	37'5	—	23'5	—
17	0'75	200	18'5	76'0	—	—	1'5	0'5	—	—	3'5	3'5	—	1'5	3'0	12'5	2'5	3'0	—
16	0'80	200	21'0	67'0	—	—	5'0	3'0	—	—	4'0	4'0	—	3'0	2'5	18'5	—	17'0	2 patyki <i>Alnus</i>
15	0'85	200	25'0	53'0	—	1'0	13'0	3'0	3'0	1'0	—	4'0	1'0	13'0	1'0	17'0	1'0	—	—
14	0'90	200	36'0	27'5	—	—	19'5	9'5	3'0	0'5	3'5	7'0	0'5	4'0	2'0	13'5	0'5	6'0	1 oś szyszki <i>Alnus</i>
13	0'95	200	25'5	51'0	—	—	7'5	8'5	1'5	—	5'5	7'0	0'5	3'5	1'0	7'0	13'0	35'5	—
12	1'00	200	20'0	35'0	—	0'5	22'0	7'5	0'5	0'5	14'0	15'0	—	5'5	2'5	16'5	1'5	17'0	1 oś szyszki <i>Alnus</i> 1 patyk <i>Carpinus betulus</i>
11	1'05	200	11'5	16'0	—	1'5	33'0	26'5	—	0'5	10'5	11'0	0'5	5'5	—	10'0	4'5	6'5	—
10	1'10	200	21'5	14'0	—	3'0	18'0	37'0	—	1'5	5'0	6'5	—	5'5	3'5	10'0	3'5	2'5	1 oś szyszki, 1 orze- szek uskrzydłony <i>Alnus</i>
9	1'15	200	26'5	40'0	—	—	20'0	5'0	1'0	2'0	5'5	8'5	—	4'0	4'5	17'5	—	2'5	—
8	1'20	200	12'5	10'5	—	3'5	50'0	20'5	—	0'5	3'0	3'5	—	8'0	12'0	15'5	4'5	1'0	1 owoc <i>Carpinus betulus</i>
7	1'25	200	5'0	8'5	—	1'5	57'5	23'0	—	1'5	3'0	4'5	—	6'5	14'5	46'5	1'0	0'5	—
6	1'30	200	4'5	15'5	—	—	55'5	18'5	0'5	0'5	5'0	6'0	—	7'0	3'5	23'0	—	1'5	1 owoc <i>Carpinus betulus</i>
5	1'35	200	0'5	—	—	0'5	83'5	14'0	—	—	1'5	1'5	—	4'5	1'5	—	—	—	—
4	1'40	200	6'5	7'0	—	2'0	42'0	28'0	2'0	1'0	11'5	14'5	—	23'5	—	14'0	1'5	—	4 osie szyszek <i>Alnus</i>
3	1'45	200	16'5	20'5	—	2'0	27'5	26'0	—	1'0	6'5	7'5	—	15'5	3'5	15'0	1'0	0'5	2 owoce <i>Carpinus betulus</i>
2	1'50	200	7'5	1'0	—	—	28'5	51'0	0'5	1'0	12'0	13'5	—	13'0	1'5	1'0	0'5	—	4 osie szyszek, 6 orzeszków uskrz. <i>Alnus</i> , 1 owoc <i>Carpinus betulus</i>
1	1'55	200	4'0	14'5	—	0'5	20'5	45'0	1'0	0'5	14'5	16'0	—	12'0	3'5	3'0	0'5	—	—

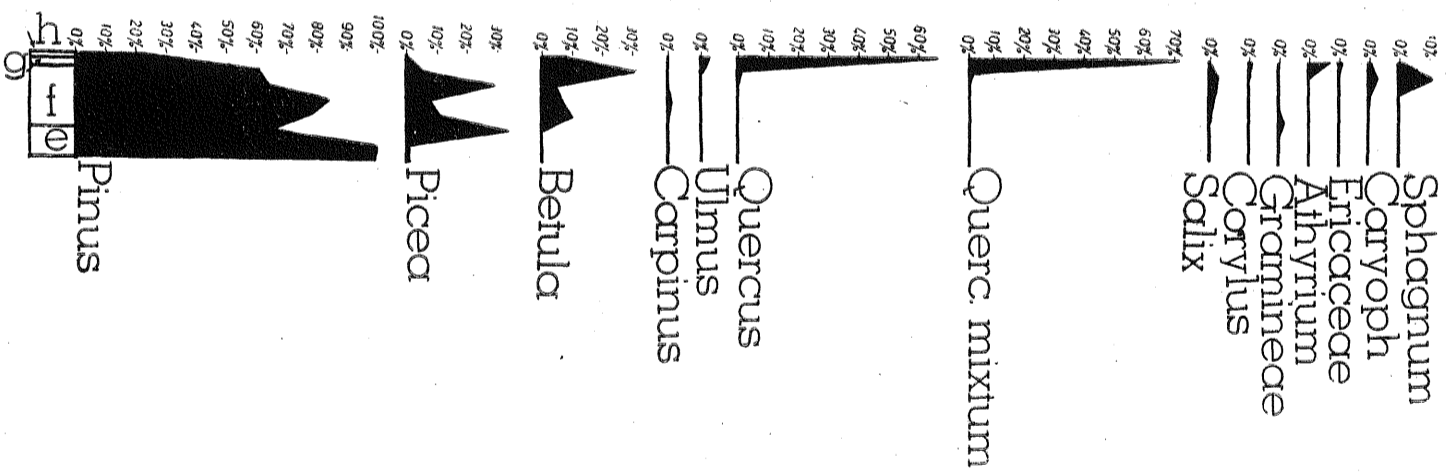
K M I T Y I-a

Nr próbki No. of the sample)	Frekwencja (Frequency)	Liczba ziarn pyłku (Number of pollen grains)	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Quercetum mixtum</i>	<i>Salix</i>	<i>Acer</i>	<i>Corylus</i>	<i>Gramineae</i>	<i>Athyrium</i>	<i>Sphagnum</i>	<i>Chenopodiaceae</i>	Szczałki makroskopowe (macroscopic remains)
23	226	200	5.0	31.0	1.0	31.0	31.0	—	—	1.0	1.0	—	—	24.0	—	—	—	—	—
22	218	200	1.5	4.0	3.0	22.5	67.5	—	—	1.0	1.0	—	—	23.0	—	—	—	—	—
21	290	200	3.0	9.0	1.0	30.0	53.5	1.0	—	2.5	3.5	—	—	22.5	—	1.0	—	—	—
20	221	200	3.5	22.5	—	32.5	36.5	0.5	—	2.0	2.5	—	0.5	18.0	—	0.5	—	—	1 owoc <i>Carpinus betulus</i>
19	370	200	4.0	9.5	1.0	26.5	57.5	—	—	1.5	1.5	—	—	2.5	—	1.0	—	—	—
18	337	200	4.0	13.0	0.5	22.0	45.5	3.0	—	12.0	15.0	—	—	21.5	—	—	—	—	—
17	114	200	4.0	7.0	—	29.0	36.5	—	—	23.0	23.5	—	—	26.5	1.0	—	—	—	—
16	331	200	4.5	4.0	—	35.5	47.5	1.0	—	7.5	8.5	—	—	33.5	—	—	—	—	—
15	360	200	3.0	10.0	1.0	24.5	44.0	0.5	—	17.0	17.5	—	—	20.0	—	0.5	—	—	—
14	115	200	3.5	11.0	—	30.0	28.5	0.5	—	25.5	26.0	1.0	—	16.5	—	—	—	—	—
13	395	200	6.0	11.0	1.0	25.5	36.0	—	—	20.5	20.5	—	—	30.5	—	—	—	—	—
12	645	200	4.0	2.0	1.5	30.5	30.5	3.0	0.5	28.0	31.5	—	—	26.0	—	—	—	1.0	—
11	278	200	4.0	1.5	1.0	44.5	22.0	—	1.0	25.5	26.5	0.5	—	38.5	—	0.5	—	—	—
10	90	200	7.0	2.5	1.0	33.5	17.0	3.5	0.5	35.0	39.0	—	—	57.5	—	0.5	—	—	—
9	460	200	7.5	2.0	2.5	38.5	25.5	—	—	24.5	24.5	—	—	52.0	—	—	—	—	—
8	248	200	3.5	4.5	0.5	32.5	16.0	2.0	2.0	39.0	43.0	—	—	74.0	—	0.5	—	—	<i>Najas major</i> połówka owocu
7	560	250	4.8	0.4	0.4	38.4	22.4	0.4	4.4	28.8	33.6	—	—	88.8	—	0.4	—	—	—
6	215	200	6.0	1.5	0.5	44.0	4.5	0.5	0.5	42.5	43.5	—	—	114.5	—	1.0	—	—	<i>Najas major</i> 1 owoc
5	800	200	8.0	—	0.5	49.5	7.5	0.5	1.0	33.0	34.5	—	—	131.0	—	—	—	—	1/2 owocu z rodz. <i>Umbelliferae</i>
4	338	200	1.5	—	—	59.5	4.0	0.5	0.5	34.0	35.5	—	—	116.0	—	3.0	—	—	—
3	125	200	7.0	—	—	42.0	12.0	1.0	2.0	36.0	39.0	—	—	70.0	2.0	0.5	—	7.0	—
2	167	200	8.5	—	—	51.5	10.0	1.0	0.5	28.5	30.0	—	—	65.5	—	0.5	—	—	<i>Najas major</i> 1/2 owocu
1	300	200	3.0	1.5	1.0	47.5	16.5	1.0	4.0	25.5	30.5	—	—	97.5	0.5	0.5	0.5	—	<i>Potamogeton</i> sp.

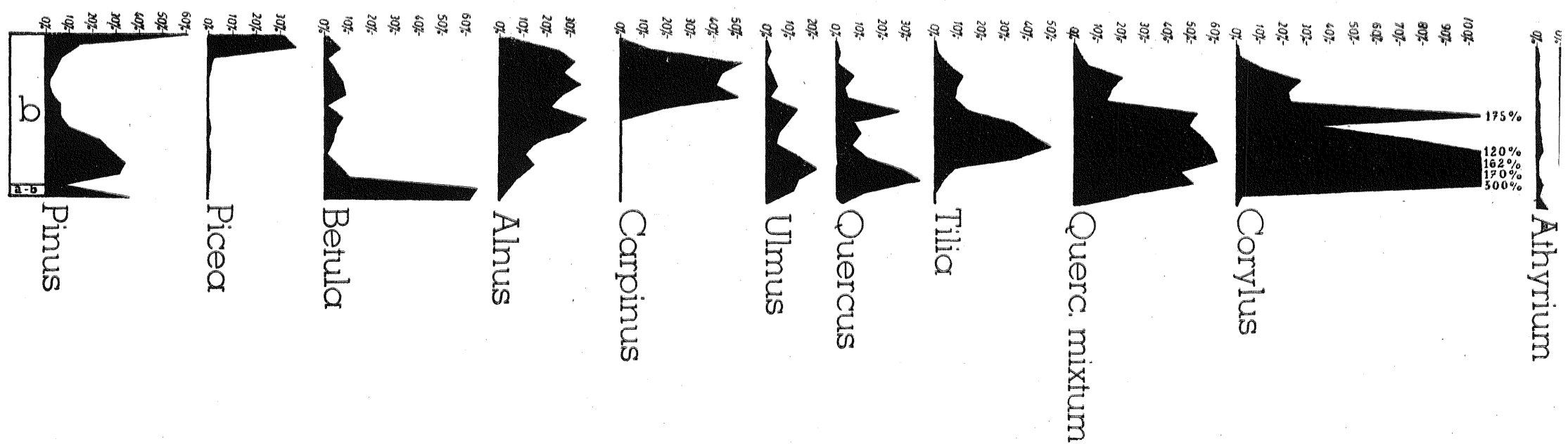
JANIAŃCE (główny jar)



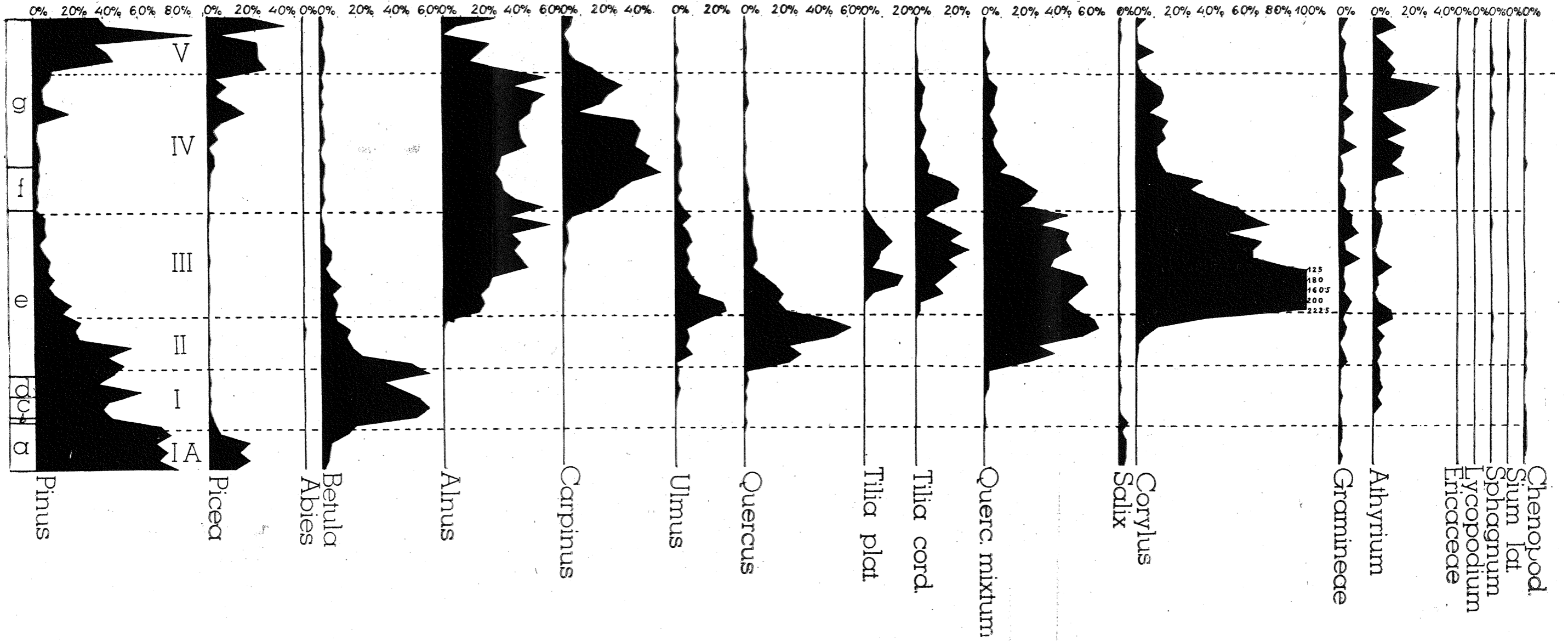
JANIAŃCE (zach. skrzydło)



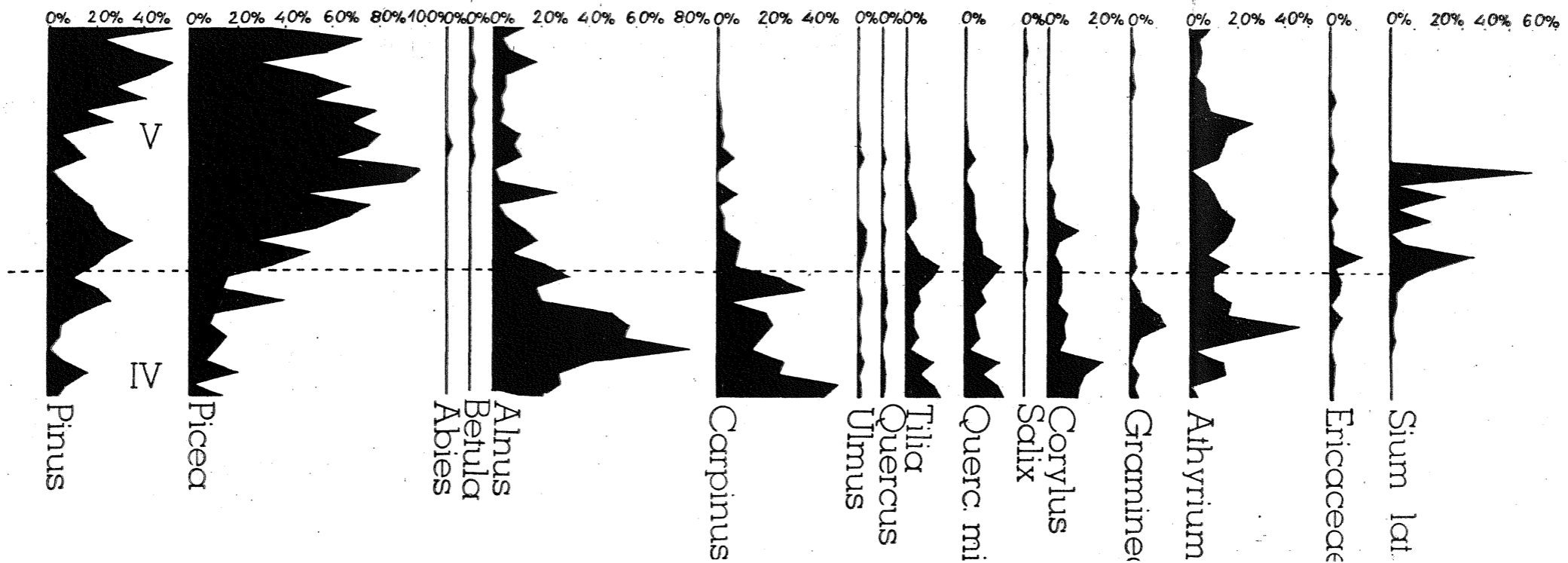
MAKSYMAŃCE



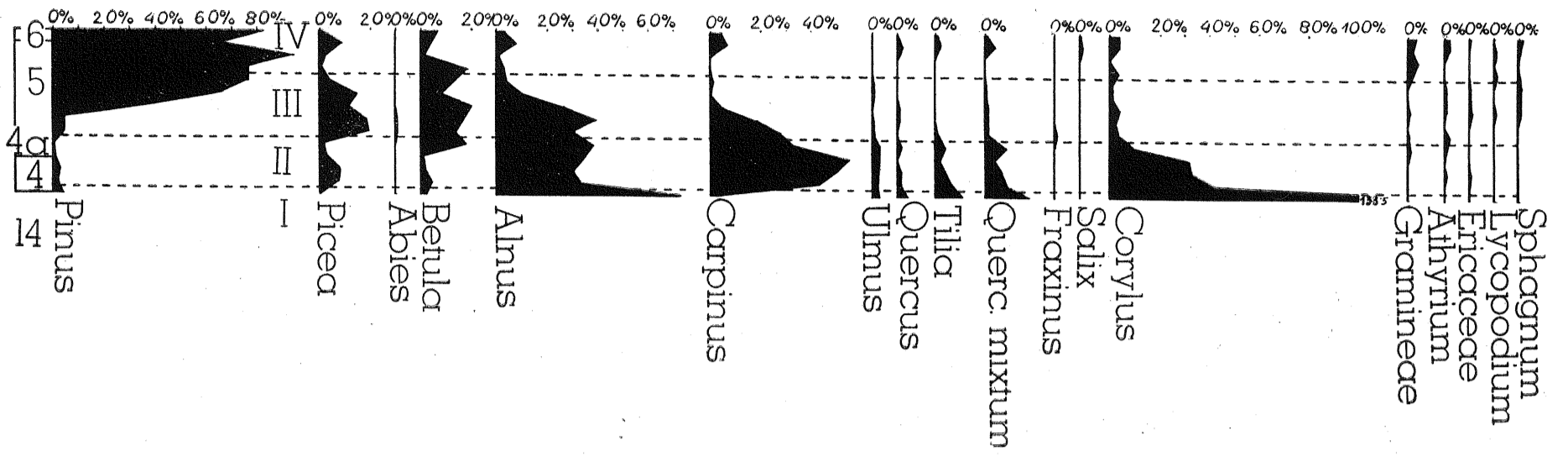
NECIOSY I



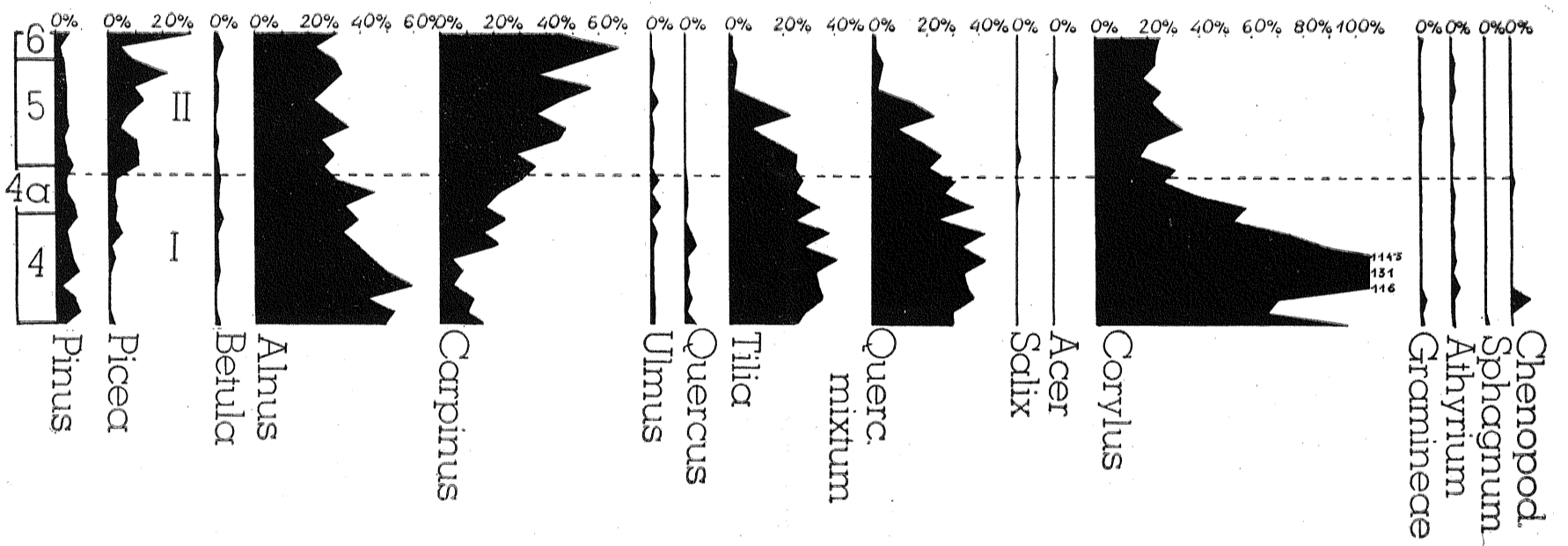
NECIOSY II



KMITY I



KMITY IA



KMITY II i IIA

