

A. ŚRODOŃ

UWAGI O FLORZE INTERGLACJALNEJ Z HAMERNI NAD LUBACZÓWKĄ

Some remarks on the interglacial flora from Hamernia (SE Poland)

STRESZCZENIE. Artykuł dotyczy flory interglacjalnej w Hamerni, budzącej kontrowersje stratygraficzne (Szafer 1931). Podane są wyniki dodatkowych badań paleobotanicznych, interpretacja obrazu roślinności kopalnej oraz sugestia wiążąca florę na tym stanowisku z interglacjalem mazowieckim.

KRÓTKA HISTORIA BADAŃ

Stanowisko flory kopalnej w Hamerni posiada w historii badań nad czwartorzędem Polski swoją własną kartę (ryc. 1). Jej kolejne etapy ujęte w dużym skrócie rysują się następująco. W 1900 r. M. Łomnicki odkrył w osadach wysokiego brzegu Lubaczówki pokład gytii i torfu, przegradzający miększe warstwy piasku ze żwirami, w których składzie występuje materiał skandynewski. Poniżej zalegają górnomiocenijskie ropy krakowieckie. Wyniki przeprowadzonych tu badań paleobotanicznych oraz wnioski z sytuacji geologicznej stanowiska przyczyniły się do sformułowania stratygraficznego podziału czwartorzędu Polski, który odegrał znaczną rolę w dalszych studiach nad tym okresem (Szafer 1931). Pokrywę piaszczysto-żwirową w stropie profilu Szafer uznał za utwór fluwioglacjalny zlodowacenia krakowskiego, a występujące poniżej pokłady gytii i torfu za ślad roślinności z interglacjalu, który to zlodowacenie poprzedzał.

Fluwioglacjalną genezę pokrywy piaszczysto-żwirowej zakwestionował St. Pawłowski (1938), który — cytując za Rühlem (1952, s. 292) — „prześledził tę warstwę na dużej przestrzeni w kierunku Sanu i stwierdził, że składa się ona na ogół z jednolitego materiału i zachowuje ułożenie horyzontalne”. Ta prawdopodobnie opinia skłoniła Szafera (1946) do wypowiedzi podającej w wątpliwość trafność wcześniej zaproponowanej oceny pozycji stratygraficznej dla torfu z Hamerni.

Hamernia. Lista roślin oznaczonych na podstawie ich szczątków makroskopowych w 6 próbach gytii i torfu pobranych w 1960 r. Szczątki rodzaju *Betula* oznaczyła dr M. Białobrzeska, a *Bryophyta* i *Characeae* prof. dr K. Karczmarz

List of plants determined on the basis of macroscopic remains from 6 samples of gyttia and peat taken in 1960. Remains of *Betula* were identified by dr M. Białobrzeska, whereas *Bryophyta* and *Characeae* by prof. dr K. Karczmarz

Skróty — abbreviations: o — owoc, fruit; n — nasienie, seed; ło — łuska owocowa, scale; oos — oospora, oospore; mks — makrospora, macrospore; z — zarodnia, sporangium; l — liść, leaf; skl — sklerocium, sclerotium; g — guzek, tubercle; k — kolec, spine

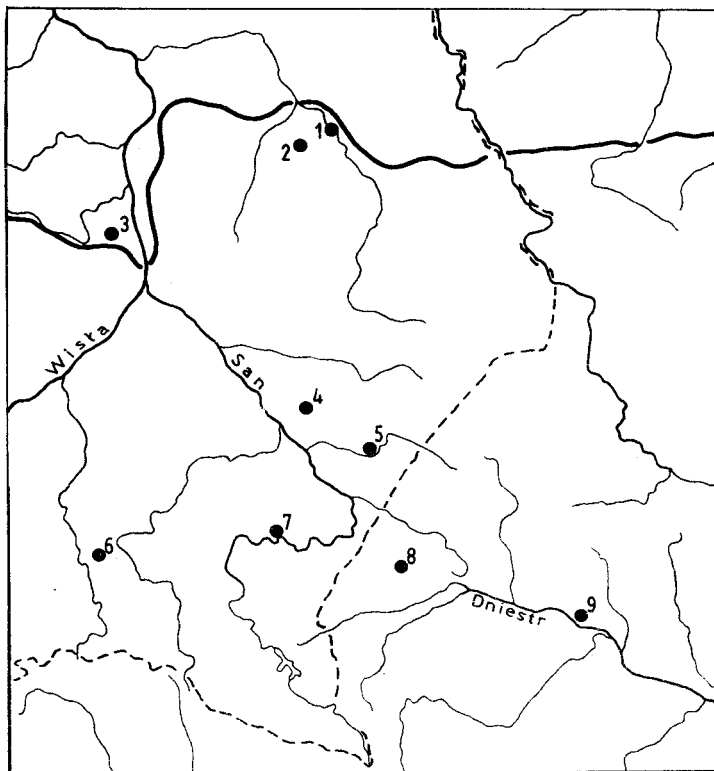
Nazwa rośliny	Rodzaj szczątko kopal- nego	Gytia			Torf		
		6	5	4	3	2	1
Drzewa i krzewy							
<i>Alnus glutinosa</i>	o			17	3	1	1
<i>Betula</i> sp.	o, ło	4	149	25	6	2	418
<i>Betula humilis</i>	o, ło		+		+		
<i>Betula nana</i>	o, ło			+		+	
<i>Betula pubescens</i>	o, ło	+	+	+			+
<i>Carpinus betulus</i>	o						9
<i>Cornus sanguinea</i>	o			1			
<i>Picea abies</i>	n, l			1	4		3
<i>Pinus sylvestris</i>	n		2	1		1	2
<i>Rubus idaeus</i>	o	3	2				
<i>Sambucus racemosa</i>	o		1				
Rośliny bagienne i nadbrzeżne							
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	o		1				
<i>Calla palustris</i>	n						4
<i>Carex</i> sp. <i>variae</i>	o	2	106				
<i>Comarum palustre</i>	o	2	68	174	32	2	454
<i>Filipendula ulmaria</i>	o		1	1			1
<i>Lycopus europaeus</i>	o		47	5	1		2
<i>Lythrum</i> cf. <i>salicaria</i>	n			12	2		63
<i>Menyanthes trifoliata</i>	n	2	128	65	197	340	54
<i>Moehringia trinervia</i>	n		1				
<i>Origanum vulgare</i>	o			2			1
<i>Peucedanum</i> cf. <i>palustre</i>	o						17
<i>Polygonum</i> cf. <i>bistorta</i>	o					1	
<i>Polypodiaceae</i>	z						213
<i>Ranunculus sceleratus</i>	o		1				
<i>Rumex</i> sp.	g					1	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	o	6	10				
<i>Sanguisorba officinalis</i>	o						2
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	o			6			

Nazwa rośliny	Rodzaj szczątko- kopal- nego	Gytia			Torf		
		6	5	4	3	2	1
<i>Sparganium minimum</i>	o		2	3		3	
<i>Sparganium ramosum</i>	o	3	30	3			
<i>Stellaria graminea</i>	n				1		9
<i>Stellaria palustris</i>	n						1
<i>Typha</i> sp.	o	65	183	43	2	1	30
<i>Urtica dioica</i>	o	34	157	64			
<i>Viola</i> sp.	n			1			
Rośliny wodne							
<i>Callitriche</i> cf. <i>verna</i>	n			2			2
<i>Lemna trisulca</i>	n		17				
<i>Myriophyllum</i> sp.	o		2				
<i>Najas flexilis</i>	o		5		1		
<i>Nuphar</i> cf. <i>pumilum</i>	n			1			1
<i>Nymphaea alba</i>	n		7				
<i>Potamogeton</i> sp. <i>variae</i>	o		4	7			
<i>Ranunculus</i> (<i>Batrachium</i>) ssp.	o	45	85	12			
<i>Salvinia natans</i>	mks		7				
<i>Stratiotes aloides</i>	k	1	50				
Mszaki, glony i grzyby							
<i>Calliergon giganteum</i>	l						+++
<i>Calliergon trifarium</i>	l				++	+++	
<i>Campylium stellatum</i>	l		++				
<i>Dicranella cerviculata</i>	l		++				
<i>Drepanocladus aduncus</i>	l		++				++
<i>Drepanocladus revolvens</i>	l		++	++	+++	++	
<i>Drepanocladus sendtneri</i>	l				++	+	
<i>Meessia triquetra</i>	l			+			
<i>Riccardia palmata</i>	l				2		
<i>Chara fragilis</i>	oos		1				
<i>Chara vulgaris</i>	oos	2		4			
<i>Cenococcum graniforme</i>	skl						23

W 1952 r. Rühle przeprowadził na tym stanowisku gruntowne badania geologiczne, które wierceniami (9 otworów) objęły czwartorzęd i jego kontakt z trzeciorzędem. W wyniku tych badań Rühle wyraził przypuszczenie, że w Hamerni seria uznana za interglacjalną jest „synchroniczna z opisanymi przez Wł. Szafera utworami profilu w Roztokach pod Jasłem” (s. 293). Przypominam, że utwory te są wieku późnego Vistulianu i holocenu (Szafer 1948). Piszący te słowa zajmował się w tym czasie rewizją ocen wieku stanowisk flor czwarto-

rzędowych w Karpatach i na ich przedpolu (Środoń 1952). W pracy tej, referowanej w 1950 r. na posiedzeniu naukowym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, uznałem flory z Hamerni i Roztok za równowiekowe.

Profesor Szafer z uwagą i dużą wyrozumiałością śledził pojawiające się w druku propozycje zmian wieku flory z Hamerni. Przejornie nie ustosunkował się do prób jej wiązania z Roztokami, ale respektując wyniki badań geologicznych Rühlego zgodził się, że „interpretacja wieku geologicznego torfów i gytii z Hamerni nad Lubaczówką była w roku 1931 błędna, albowiem tamtejsza flora nie



Ryc. 1. Położenie stanowisk plejstoceńskich flor kopalnych wymienionych w tekście oraz przebieg granicy maksymalnego zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego

Fig. 1. The location of mentioned sites with Pleistocene floras and the limit of the maximum extent of the Middle Polish Glaciation (Riss)

1 — Ciechanki Krzesimowskie; 2 — Kępiec; 3 — Karsy; 4 — Adamówka; 5 — Hamernia; 6 — Roztoki; 7 — Babice; 8 — Krukieniec; 9 — Rozdół

leży pod moreną, względnie fluwioglacjałem zlodowacenia krakowskiego” (Szafer 1953, s. 37).

Ostatni fragment dotychczasowej historii badań nad florą z Hamerni wiąże się z Kongresem INQUA w Warszawie (1961 r.). Przy tej okazji datowano metodą ^{14}C niektóre stanowiska naszych flor kopalnych, a między nimi i torfy z Hamerni. Wynik datowania podany w pracy Mamakowej (1962) orzeka,

Hamernia. Rośliny stwierdzone dodatkowo w materiale opracowanym przez Szafera (1931).
Pestki rodzaju *Potamogeton* oznaczyła dr M. Aalto z Uniwersytetu w Helsinkach

List of plants determined additionally from Szafer's (1931) material. Fruit-stones of *Potamogeton* were identified by dr. M. Aalto from the University of Helsinki

Drzewa	Rośliny wodne
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
Rośliny bagienne i nadbrzeżne	<i>M. spicatum</i>
<i>Comarum palustre</i>	<i>Najas marina</i>
<i>Linaria arvensis</i>	<i>Potamogeton alpinus</i>
<i>Ranunculus t. acer</i>	<i>P. berchtoldii</i>
<i>R. sceleratus</i>	<i>P. compressus</i>
<i>Rumex hydrolapathum</i>	<i>P. friesii</i>
<i>Typha</i> sp.	<i>P. gramineus</i>
	<i>P. natans</i>
	<i>P. obtusifolius</i>
	<i>P. pectinatus</i>
	<i>P. perfoliatus</i>
	<i>P. praelongus</i>
	<i>Potamogeton</i> sp. <i>variac</i>
	<i>Ranunculus (Batrachium)</i> ssp.
	<i>Zannichellia palustris</i>

że flora ta jest starsza od 30 000 lat. Nie jest więc ani bardzo stara, ani też młoda, jakiego w końcu wieku jest ta flora, o której w ostatnich latach tak rzadko się wspomina?

NOWE MATERIAŁY

Wyjazd do Hamerni po próby torfu do ich datowania metodą radiowęglą stał się okazją dla dr K. Mamakowej i doc. dra K. Szczepanka do zebrania nowego materiału do badań paleobotanicznych. Wstępną analizę palinologiczną 7 prób wykonała w 1961 r. dr K. Mamakowa, uzyskując wyniki w zasadzie zgodne z podanymi przez dr J. Trełę w pracy Szafera (1931). Sześć prób o jednakowej objętości, przewidzianych do badań makroskopowych, opracował autor tego artykułu, przy udziale specjalistów w osobach dr M. Białobrzeskiej i prof. dra K. Karczmarza (tab. 1). Szczątki kilku nie podanych wcześniej roślin znalazły się także w materiale badanym przez Szafera (tab. 2). Tu na uwagę zasługują gatunki rodzaju *Potamogeton*, oznaczone w 1974 r. przez dr. M. Aalto z Uniwersytetu w Helsinkach. Pełna lista roślin oznaczonych dotychczas z Hamerni na podstawie ich szczątków makroskopowych obejmuje 91 taksonów z wyraźną przewagą roślin wodnych i bagiennych.

OSADY I ICH CECHY CHARAKTERYSTYCZNE

Opis i interpretację osadów występujących w profilu z Hamerni podał Rühle (1952) w następującej kolejności (wiercenie nr 5). Na górnomiocenijskich łańkach krakowieckich, zawierających w stropowych warstewkach piaszczystych ślady detrytusu roślinnego i ułamki lignitu (Szafer l. c., s. 22), spoczywa piaszczysto-żwirowy osad rzeczny (1,70 m), uznany za produkt rozmycia utworów morenowych, przy prawdopodobnym udziale wód fluwioglacjalnych. Powyżej zalega warstwa (0,50 m) „iłu zwięzłego, oliwkowego, bezwapiennego”, określona jako „osad terygeniczny zbiornika wód stojących”. Ił przechodzi w pokład gytii (0,40 m) i torfu (0,80 m) okryty warstwą piasku drobnego (2,10 m) w stropie wydumowego (0,60 m).

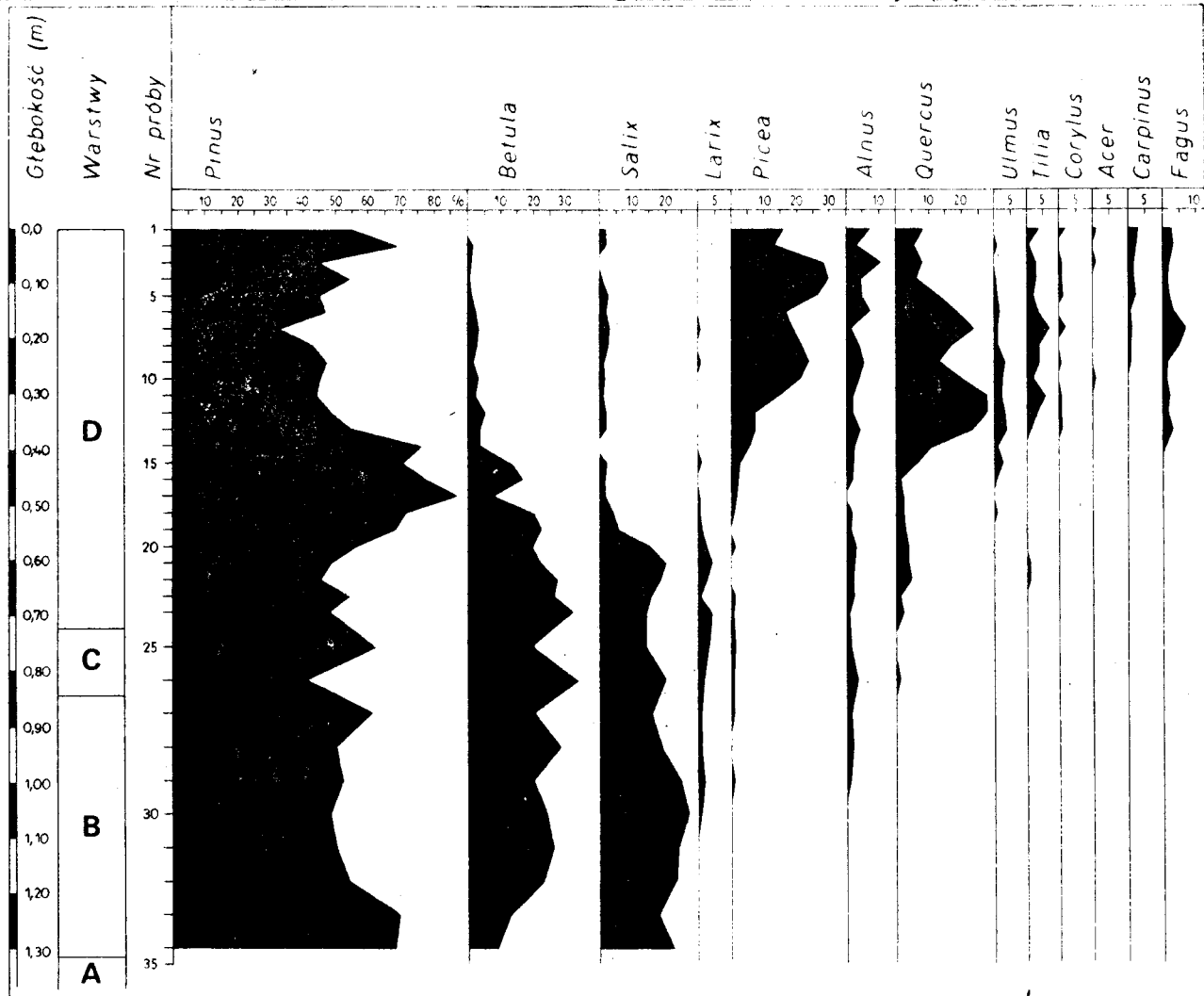
W 1931 r. opracowano metodą analizy pyłkowej osad gytii (0,48 m) oraz torfu słabo (0,12 m) i silnie (0,69 m) sprasowanego, dzielącego się po wyschnięciu na cienkie warstewki (ryc. 2). Łączna miąższość osadu organicznego wynosiła 1,29 m, a więc analogicznie jak w profilu Rühlego. Iły podścielające gytie nie były badane metodą analizy pyłkowej.

W Hamerni brak typowych osadów jeziornych. Roślinność kopalna zachowana w postaci szczątków makroskopowych reprezentuje zbiorowiska wodne, bagienne i torfowe. Nie stwierdzono tu dotychczas egzotycznych roślin wskaźnikowych, znanych z wielu stanowisk flor interglacjalnych. W Hamerni mamy najprawdopodobniej do czynienia z kopalnym śladem łądowacenia starorzecza Lubaczówki, zakończonego powstaniem torfowiska typu niskiego. Ilustruje to kolejność pojawu i frekwencja szczątków makroskopowych poszczególnych gatunków roślin, które dostarczają także informacji o składzie lasu, jaki sąsiadował ze starorzeczem.

MODRZEW I BUK W HAMERNI

Szafer (l. c.) w swej pracy o Hamerni poświęca dużo uwagi modrzewiowi, którego szczątki makroskopowe podano ze wszystkich prób badanych i to w dużej obfitości (szyszki, nasiona, szpilki, gałązki). Obfitość ta nie znajduje potwierdzenia we frekwencji ziarn pyłku, które w dolnej części diagramu formują krzywą niskoprocentową z maksimum nie przekraczającym 4,0% (ryc. 2). Ta niezgodność wiąże się dość prawdopodobnie ze zrozumiałą fascynacją odkryciem kopalnych szczątków modrzewia i przypisywaną mu rolę w historii plejstocenijskiego lasu. W materiale z 1960 r. nie znalazłem ani jednego szczątki makroskopowego tego drzewa.

Modrzew produkuje niewielkie ilości pyłku, stąd też nikt zazwyczaj jego ślady w diagramach są tłumaczone rozpowszechnionym mniemaniem, że jego pyłek źle zachowuje się w osadach. Wyższe frekwencje dochodzące nawet do 20% były notowane, ale rzadko i tylko w okresach chłodnych o klimacie borealnym, charakterystycznym dla interstadiałów i pograniczy glacjału z inter-



Ryc. 2. Hamernia (Szafer 1931). Diagram pyłkowy osadów interglacjalnych, zmieniony i uproszczony. A — il ze śladami pyłku *Pinus*, *Betula* i *Salix*; B — gytta; C — torf słabo sprasowany; D — torf silnie sprasowany

Fig. 2. Pollen diagram of the interglacial deposits at Hamernia (after Szafer 1931, modified). A — silt with traces of *Pinus*, *Betula* and *Salix* pollen grains; B — gyttia; C — peat slightly stratified; D — peat markedly stratified

Hamernia. Wyniki ponownego zbadania trzech prób torfu (1,7 i 8), których spektra, opracowane przez dr J. Trelę (Szafer 1931), zawierają najwyższe frekwencje pyłku buka. Podane są wartości bezwzględne i procentowe. Analizę wykonała dr K. Mamakowa

Re-examined pollen analysis of three samples (1,7 and 8) studied by dr. J. Trela (Szafer 1931) whose spectra contained maximum frequencies of *Fagus* pollen (Fig. 2). Analysis by dr. K. Mamakowa

Mamakowa

	Nr prób					
	8		7		1	
<i>Acer</i>	2	0,2	2	0,2	1	0,1
<i>Alnus glutinosa</i> t.	74	7,1	10	1,0	81	7,2
<i>Betula alba</i> t.	20	1,9	16	1,6	10	0,9
<i>Carpinus</i>	4	0,4	—	—	71	6,3
<i>Corylus</i>	6	0,6	14	1,4	73	6,5
<i>Frangula</i>	1	0,1	—	—	—	—
<i>Fraginusa</i>	106	10,2	70	6,8	54	4,8
<i>Hedera</i>	1	0,1	—	—	—	—
<i>Juniperus</i>	4	0,4	1	0,1	1	0,1
<i>Picea abies</i>	146	14,0	128	12,5	98	8,7
<i>Pinus cembra</i>	—	—	—	—	1	0,1
<i>Pinus sylvestris</i> t.	412	39,6	320	31,2	633	56,4
<i>Populus balsamifera</i> t.	—	—	1	0,1	—	—
<i>Populus tremula</i> t.	1	0,1	4	0,4	3	0,3
<i>Quercus</i>	169	16,2	363	35,4	52	4,6
<i>Salix glauca</i> t.	4	0,4	8	0,8	2	0,2
<i>Salix pentandra</i> t.	2	0,2	2	0,2	—	—
<i>Sambucus nigra</i>	1	0,1	—	—	—	—
cf. <i>Taxus</i>	3	0,3	—	—	3	0,3
<i>Tilia cordata</i> t.	33	3,2	17	1,7	8	0,7
<i>Tilia platyphyllos</i> t.	3	0,3	2	0,2	—	—
<i>Ulmus</i>	8	0,8	42	4,1	8	0,7
<i>Viscum</i>	—	—	—	—	1	0,1
Razem AP	1000	96,1	1000	97,5	1100	98,0
<i>Artemisia</i>	1	0,1	3	0,3	3	0,3
<i>Aster</i> t.	2	0,2	—	—	1	0,1
<i>Caltha</i> t.	1	0,1	—	—	—	—
<i>Cerastium/Stellaria</i> undiff.	—	—	—	—	1	0,1
<i>Chenopodiaceae</i>	8	0,8	4	0,4	1	0,1
<i>Compositae</i> Lig.	—	—	—	—	1	0,1
<i>Cruciferae</i>	—	—	—	—	1	0,1
<i>Filipendula</i>	—	—	1	0,1	—	—
<i>Gramineae</i> undiff.	7	0,7	8	0,8	8	0,7
<i>Humulus</i>	7	0,7	3	0,3	3	0,3
<i>Ledum</i>	—	—	—	—	1	0,1
<i>Lysimachia nummularia</i>	—	—	1	0,1	—	—
<i>Lythrum</i>	1	0,1	—	—	—	—
<i>Menyanthes</i>	2	0,2	1	0,1	—	—
<i>Pimpinella</i> t.	1	0,1	—	—	—	—

	Nr prób					
	8		7		1	
<i>Ranunculus acer</i> t.	1	0,1	—	—	—	—
<i>Rosaceae</i> undiff.	1	0,1	—	—	—	—
<i>Rubiaceae</i>	5	0,5	1	0,1	2	0,2
<i>Rumex acetosella</i> t.	1	0,1	—	—	—	—
<i>Umbelliferae</i> undiff.	2	0,2	—	—	—	—
<i>Urtica</i> cf. <i>dioica</i>	1	0,1	4	0,4	—	—
Razem NAP	41	3,9	26	2,5	22	2,0
Suma totalna	1041	100,0	1026	100,0	1122	100,0
Taksony wyłączone z sumy totalnej						
<i>Cyperaceae</i>	631	37,7	410	28,6	424	27,4
<i>Equisetum</i>	3	0,3	1	0,1	6	0,5
<i>Lycopodium clavatum</i>	1	0,1	—	—	—	—
<i>Myriophyllum spicatum</i>	—	—	1	0,1	—	—
<i>Phegopteris dryopteris</i>	—	—	1	0,1	—	—
<i>Phragmites</i>	1	0,1	—	—	—	—
<i>Polypodiaceae</i> undiff.	912	46,7	360	26,0	25	2,2
<i>Potamogeton</i> sect. <i>Eupot.</i>	1	0,1	5	0,5	3	0,2
<i>Pteridium</i>	1	0,1	1	0,1	2	0,2
<i>Ranunculus trichophyllus</i> t.	1	0,1	1	0,1	—	—
<i>Sparganium</i> t.	1	0,1	—	—	1	0,1
<i>Sphagnum</i>	1	0,1	1	0,1	—	—
Nieoznaczone	1	0,1	—	—	—	—
Nieoznaczalne	103	9,0	15	1,4	113	9,1
podarte	10	0,9	—	—	10	0,8
skorodowane	64	5,6	12	1,1	88	7,1
zmięte	20	1,7	3	0,3	13	1,0
zakryte	9	0,8	—	—	2	0,2
<i>Bryophyta</i> /100 AP		35		14		65

glacjalem. I w tych zazwyczaj odcinkach plejstocenu stwierdzano najeczęściej szczątki makroskopowe modrzewia (Środoń, w druku). W Hamerni pochodzą one najprawdopodobniej przede wszystkim z dolnej części profilu, odznaczającej się konsekwentną obecnością pyłku tego drzewa w obrazie lasu sosnowo-brzozowego ze świerkiem, olszą i wierzbą.

Drugim drzewem zasługującym na komentarz jest buk, podany w diagramie z Hamerni w okresie panowania lasu dębowego w postaci ciągłej krzywej niskoprocentowej (w 14 próbach, maksimum 7,0%). To jest ten sam buk, który w 1952 r. sprowadził autora tego artykułu na manowce stratygraficzne (por. s. 56). Dziś już wiemy, że na obszarze Europy Środkowej i Północnej buk jest drzewem charakterystycznym dla holocenu, natomiast w interglacjalach notowany jest rzadko i tylko jako sporadyczne ziarna pyłku.

Zagadnienie buka w Hamerni potraktowano analogicznie jak w podobnym przypadku z florą eemską z Szeląga (Środoń 1956), tj. przez ponowne zbadanie kilku oryginalnych prób analizowanych w 1931 r. Wybrano trzy próby (1, 7 i 8), których spektra zawierają najwięcej pyłku buka (2,5; 7,0 i 5,0%). Wyniki analizy zestawione w tab. 3 zawdzięczam dr K. Mamakowej. Spektra te wydatnie wzbogacają nasze wiadomości o kopalnej roślinności z Hamerni, a przede wszystkim dowodzą braku buka w jej składzie. W trakcie analizy dr K. Mamakowa nie stwierdziła ziarn pyłku, które można by podejrzewać, iż były mylone z pyłkiem buka, jak również nie stwierdziła sporomorf redeponowanych z trzeciorzędu. Wspominam o tym, ponieważ z Krukienic, położonych około 60 km na SE od Hamerni, znane jest stanowisko flory z interglacjału mazowieckiego, której diagram, zanieczyszczony sporomorfami redeponowanymi z trzeciorzędu, zawiera także pyłek buka (Artjušenko i in. 1967). Jego frekwencja powiększa się wyraźnie wraz ze wzrostem zanieczyszczenia. Podobnie rzecz się ma w diagramie flory eemskiej z Rozdołu nad Dniestrem (Kac & Kac 1961). Można mieć nadzieję, że ponowne opracowanie całego profilu osadów floronośnych z Hamerni wyjaśni to zagadkowe występowanie pyłku buka w diagramie z 1931 r.

ETAPY ROZWOJU ROŚLINNOŚCI

Zapis palinologiczny obrazu roślinności z Hamerni jest skąpy w szczegóły, gdyż odpowiada poziomowi badań sprzed 50 lat (ryc. 2). Porównanie z trzema świeżo opracowanymi spektrami (tab. 3) dobrze tę różnicę ilustruje. Na uwagę zasługuje, rzadkie w owych czasach, a podyktowane sprasowaniem torfu, gęste pobranie prób do analizy. Z torfu silnie sprasowanego były one badane w odstępach co 3 cm (25 prób), natomiast z torfu słabo sprasowanego i gytii co 6 cm (9 prób). W diagramie rysują się następujące fazy sukcesyjnego rozwoju roślinności.

Gytia, próby 34—33. Tundra bezleśna z krzewami (*Salix*, *Betula nana*); wysokie frekwencje pyłku sosny, a częściowo i brzozy, wiążą się prawdopodobnie z dalekim transportem. Klimat niezbyt już surowy, o czym świadczyć może obecność idioblastów *Nymphaeaceae*. Zbadanie metodą analizy pyłkowej warstwy iltu podścielającego gytie potwierdzi lub skoryguje tę ocenę.

Gytia, próby 32—27. Tundra parkowa z płatami lasu sosnowo-brzozowego z modrzewiem, świerkiem, olszą i wierzbą. Szczątki makroskopowe: *Pinus sylvestris*, *Larix* sp., *Betula pubescens*, *Rubus idaeus*, *Juniperus* sp. oraz szereg gatunków roślin wodnych i bagiennych (tab. 1).

Torf, próby 26—16. Las sosnowo-modrzewiowy, świetlisty (liczne paprocie) ze świerkiem, brzozą, olszą i wierzbą oraz pierwszymi śladami drzew ciepłolubnych (dąb, wiąz, lipa). Szczątki makroskopowe: *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Cornus sanguinea* oraz rośliny wodne i bagiennie.

Torf, próby 15—5. Mieszany las dębowy ze świerkiem i sosną.

Torf, próby 4—1. Las mieszany ze znacznym udziałem świerka i sosny oraz narastającą rolą grabu (owoce, tab. 1).

Osady z zapisem dalszej historii roślinności na tym stanowisku zostały zniszczone działalnością wód płynących, których śladem jest ostro odcinający się pokład piasku drobnego (2,0 m), okryty w stropie warstwą piasku wydmorego (0,60 m). Ten piaszczysty nadkład mógł być dawniej jeszcze bardziej miękki, o czym wnosić można ze struktury tak niezwykle sprasowanego torfu.

PRÓBA OCENY WIEKU

Terytorium Polski południowo-wschodniej raz tylko było nawiedzone przez lądolód, który oparł się o Karpaty i Sudety. Wraz z jego ustąpieniem powstało pojezierze poglacialne, którego osady na omawianym obszarze nie miały większych szans przetrwania (Różycki 1968). Były one bowiem narażone na procesy peryglacialne w czasie trwania młodszych zlodowaceń oraz erozję w okresach interglacialnych, a zwłaszcza niszczącą działalność bogatego systemu wód karpaccich.

Granica maksymalnego zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego przebiegała w odległości około 120 km na północ od Hamerni (ryc. 1). Odległość ta sprzyja przypuszczeniu, że piaski i żwiry z materiałem skandynawskim, podścielające gytię i torf w Hamerni, są pozostałością utworów morenowych starszego, tj. krakowskiego lądolodu. Konsekwencją tego założenia jest możliwość przyjęcia dla osadów organicznych wieku interglacjalu mazowieckiego względnie lubelskiego. Czy jest to możliwe w świetle wyników badań paleobotanicznych? W zasadzie tak, ponieważ diagram pyłkowy z Hamerni odznacza się stosunkowo wysoką frekwencją drzew szpilkowych podczas optimum klimatycznego, a przede wszystkim wczesnym i obfitym świerkiem.

W ostatnich latach opisano z bliskiego przedpoła Karpat Północnych kilka stanowisk flor interglacialnych, w większości przypadków typu aluwialnego (Różycki l. e.), które w pewnym stopniu mogą ułatwić określenie wieku torfu z Hamerni (ryc. 1). Flory te, opracowane metodą analizy pyłkowej, z pominięciem oznaczeń szczątków makroskopowych, wiązane są z trzema różnymi interglacjalami, a m. mazowieckim (Adamówka, Laskowska-Wysoczańska 1971; Krukienice, Gjerencuk i in. 1972), lubelskim (Babice, Pękała 1973; Karsy, Kosmowska-Suffczyńska & Szczepanek 1981) i eemskim (Rozdół, Kac & Kac 1961).

Torfy z Hamerni są starsze od 30 000 lat, a ich obraz palinologiczny pozwala wykluczyć z rozważań interstadiał Brerup, którego roślinność o typie borealnym znana jest z kilku stanowisk w Karpatach i na ich przedpołu. Wykluczyć można również interglacjal eemski, reprezentowany w tych stronach przez profil z Rozdołu nad Dniestrem (ZSRR), odległego o około 100 km na

SE od Hamerni. Diagram pyłkowy z Rozdołu obejmuje schyłkową część optimum klimatycznego interglacjału z wysokim jeszcze udziałem dębu (21%) i leszczyny (32%) oraz wczesny Vistulian. Pozostaje przeto porównanie Hamerni z diagramami flor zaliczanych do interglacjałów lubelskiego i mazowieckiego. Wykazanie różnic w ich obrazach roślinności wyłącznie na podstawie wyników analizy pyłkowej nie należy do zadań łatwych. Frekwencje i sukcesje głównych rodzajów drzew są w zasadzie podobne, a wartość sugerowanych cech wyróżniających (Środoń 1939) może w pewnych przypadkach budzić wątpliwości. Dla Hamerni wydaje się bardziej prawdopodobny wiek interglacjału mazowieckiego.

W diagramie z tego stanowiska, jak również w spektrach dodatkowych (tab. 3), uderza brak pyłku jodły, a więc drzewa, którego obecność w składzie lasu u schyłku interglacjału mazowieckiego ma znaczenie diagnostyczne. W diagramach z tego okresu jodła zjawia się po grabie, zazwyczaj wysokimi od razu frekwencjami. Odmiennie zachowuje się grab, który pojawia się wcześniej i stopniowo zwiększa swój udział, ale najczęściej dominuje wraz z jodłą. Taki układ występowania tych dwóch drzew śledzić można w wielu diagramach flor tego wieku, a dobrych przykładów z tej części kraju dostarczają stanowiska położone na wschód od Lublina, w Krępcu (Janczyk-Kopikowa 1981) i w Ciechankach Krzesimowskich (Brem 1953). Grab w Hamerni reprezentowany jest niskoprocentową krzywą ciągłą z maksimum w próbie nr 1 wynoszącym 3,0% (w spektrum dodatkowym 6,3%, tab. 3). Stwierdzone tu owoce (tab. 1) dowodzą obecności graba w bezpośrednim sąsiedztwie torfowiska. Młodsze warstwy torfu i osadów nadległych zostały, niestety, w Hamerni zniszczone (por. s. 64), a wraz z nimi i możliwość odtworzenia obrazu roślinności ze schyłku interglacjału, w którym rolę istotną odgrywał grab z towarzyszącą mu jodłą.

Z treści informacji podanych w tym artykule nietrudno zdać sobie sprawę ze znaczenia stanowiska flory w Hamerni i potrzeby podjęcia tu gruntownych i nowocześnie pomyślanych badań. Sprzyjać im będzie łatwa dostępność osadów floronośnych na dużym odcinku doliny Lubaczówki. Dostępność ta i położenie stanowiska w interesującej scenarii geomorfologicznej zasługuje na prezentowanie go w trakcie spotkań sympozjalnych, poświęconych zagadnieniom czwartorzędu.

Kończąc, poczuwam się do miłego obowiązku serdecznego podziękowania osobom wymienionym w tekście, których pomoc wydatnie wzbogaciła treść tego artykułu. Wykonanie obu rycin zawdzięczam p. Jerzemu Mamakowi.

Polish Academy of Science, Institute of Botany, Department of Palaeobotany, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

Institut Botaniki PAN, Zakład Paleobotaniki

LITERATURA

- Artjušenko A. F., Christofova T. F. & Kareva E. V. 1967. Mindel-Risskij meždunikovij torfjanik v rajone s. Krukeniči Lvovskoj oblasti. Ukr. Bot. Žurn., 24 (4): 76—84.
Brem M. 1953. Flora interglacialna z Ciechanek Krzesimowskich. Acta Geol. Pol., 3: 475—480.

- Gerenčuk K. I., Demedjuk N. S. & Zdenjuk M. V. 1972. Økskoe materikovoje oledenenie na zapade Ukrainy i ego kraevye formy. In: Kraevye obrazovaniya materikovykh oledenienij, 238—245. „Nauka”, Moskva.
- Jančzyk-Kopikowa Z. 1981. Analiza pyłkowa plejstocenijskich osadów z Kaznowa i Krępeca (summary: Pollen analysis of the Pleistocene sediments at Kaznów and Krępiec). Biul. Inst. Geol., 321: 249—258.
- Kac N. J. & Kac C. V. 1961. O meždennikovykh otloženiach u s. Rozdol Drogobyckoj oblasti. Biul. Kom. po Izuč. Četvertič. Perioda, 26: 61—73.
- Kosmowska-Suffczyńska D. & Szczepanek K. 1981. A new interglacial locality on the Sandomierz Upland. Folia Quatern., 54: 25—41.
- Laskowska-Wysoczańska W. 1971. Stratygrafia czwartorzędu i paleogeomorfologia Niziny Sandomierskiej i Przedgórze Karpat rejonu rzeszowskiego (summary: Quaternary stratigraphy and palaeogeomorphology of the Sandomierz Lowland and the Foreland of the Middle Carpathians, Poland). Studia Geol. Pol., 34: 1—109.
- Łomnicki M. 1900. Atlas Geologiczny Galicji, z 12. Akad. Umiej. Kom. Fizjogr. Kraków.
- Mamakowa K. 1962. Roślinność Kotliny Sandomierskiej w późnym glacie i holocenie (summary: The vegetation of the Basin of Sandomierz in the Late-glacial and Holocene). Acta Palaeobot., 3 (2): 1—57.
- Pawłowski S. 1938. Uwagi o utworach dyluwialnych nad środkowym i dolnym Sanem (Zusammenfassung: Über die Diluvialbildungen im mittleren und niederen Santale). Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Sprawozdania, 32: 118—128.
- Pękała K. 1973. Budowa i rozwój średniej terasy Sanu w Babicach (summary: The structure and development of the San middle terrace in Babice). Annales UMCS, Sect. B, 28 (4): 71—91.
- Różycki S. Z. 1968. Zmiany zasięgów pojezierzy w Polsce w czasie interglacjalów (summary: Changes in range of glacial lake districts during interglacial periods). Przegl. Geogr., 60 (2): 325—331.
- Rühle E. 1952. Przekrój geologiczny doliny Lubaczówki pod Hamernią (summary: Geological section of the Lubaczówka valley near Hamernia). Biul. Inst. Geol., 66: 285—307.
- Szafer W. 1931. The oldest interglacial in Poland. Bull. l'Acad. Pol. Sc. et. Lett., B I, 19—50.
- 1946. Epoka lodowa. Państw. Zakł. Wyd. Szkol., Warszawa.
- 1948. Późny glacie w Roztokach pod Jasłem (summary: Late-glacial in Roztoki near Jasło (West Carpathians Mts.)). Starunia, 26: 1—29.
- 1953. Stratygrafia plejstocenu w Polsce na podstawie florystycznej (summary: Pleistocene stratigraphy of Poland from the floristical point of view). Roczn. Polski. Tow. Geol., 22 (1): 1—99.
- Środoń A. 1952. Ostatni glacie i postglacie w Karpatach (summary: Last glacial and post-glacial in the Carpathians). Biul. Państw. Inst. Geol., 67: 27—75.
- 1956. W sprawie interglacjalu w Szelągu pod Poznaniem (summary: Interglacial in Szeląg near Poznań). Biul. Inst. Geol., 100: 45—60.
- 1969. Pozycja stratygraficzna flor kopalnych Lubelszczyzny zaliczanych do interglacjalu mazowieckiego (summary: Stratigraphic position of fossil floras in the Lublin region referable to the Mazovian Interglacial). Biul. Inst. Geol., 220: 5—12.
- W druku. Modrzew w czwartorzędzie Polski na tle zarysu historii jego występowania w Europie. Nasze Drzewa Leśne, PWN.

SUMMARY

The locality of the interglacial flora at Hamernia belongs to the localities most early discovered (Łomnicki 1900) and palaeobotanically studied (Szafer 1931), but its stratigraphic position has not, as yet, been established. Ha-

mernia is situated in the area once covered by the Cracovian Glaciation (= Mindel), about 120 km south of the range of the Middle Polish Glaciation (= Riss) (Fig. 1). Layers of gyttia and peat occur here on fluvioglacial formations (Rühle 1952), which in turn overlie the Upper Miocene clays.

Szafer's (l. c.) paper, the main source of information presented in this article, contains the results of studies by the palinological (Fig. 2) and macroscopic methods. Further determinations of macroscopic plant remains, listed in Tables 1 and 2, added to these results. Dr. K. Mamakowa besides carried out a pollen analysis of three samples studied in 1931 (cf. Szafer l. c.), whose spectra contain maximum frequencies of the puzzling presence of *Fagus* pollen (Tab. 3). Not a pollen grain of the beech or such grains as might be suspected of having been confused with the beech were found in those samples. Neither were any redeposited Tertiary sporomorphs found. A ^{14}C dating of a peat sample from Hamernia showed that its age exceeds 30 000 years.

The picture of vegetation presented by the pollen diagram (Fig. 2) includes early and optimum phases of an interglacial with a high frequency of coniferous trees and especially with the early and characteristic presence of *Picea*. The younger part of the plant-bearing deposits has been destroyed by the activity of running water, the trace of which in the geological profile is a sharply defined by a thick layer of fine-grained sand. This destroyed part of the deposits most probably included a phase of dominance of *Carpinus* and certainly also *Abies*, which in the diagrams of the Mazovian Interglacial usually appears later than does the hornbeam and at once in high frequencies.

A comparison of the results of the palaeobotanical studies made at Hamernia with those of the studies carried out at localities of the interglacial floras in its close neighbourhood (Fig. 1) resulted in the exclusion of the Brørup Interstadial and Eemian Interglacial as the age of the Hamernia flora. This flora in all probability represents the Mazovian Interglacial, this opinion being supported by the geological situation of the locality.