

Zofia JANCZYK-KOPIKOWA

## Interglacja eemski w Gołkowie koło Warszawy

### WSTĘP

Seria osadów organicznych w Gołkowie (około 18 km na południe od Warszawy) od dawna notowana była w literaturze (S. Z. Różycki, 1941; W. Rühle, 1955; E. Rühle, M. Sokołowska, 1957).

S. Z. Różycki badając osady te pisze: „Zestawienie i charakter utworu występującego w tym profilu świadczą o tym, że mamy tu do czynienia niewątpliwie z osadami młodoczwartorzędowego zbiornika wodnego, przypuszczalnie z ostatniego interglacjału“. Występujące w tej serii łupki bitumiczne eksploatowane były w latach czterdziestych przez fabrykę papieru z wyrobiska, które w chwili obecnej jest zalane wodą. Najprawdopodobniej z tego właśnie wyrobiska pochodzą zebrane i przekazane przez S. Z. Różyckiego Instytutowi Botaniki PAN w Krakowie szyszki kosodrzewiny (*Pinus mughus* Scop.), o którym to znalezisku donosi A. Środoń (A. Środoń, 1957; M. Sobolewska, A. Środoń, 1961).

W latach pięćdziesiątych również prof. dr B. Halicki interesował się osadami w Gołkowie. Zebrany wówczas przez niego materiał został przekazany mgr M. Bremównie, która w Instytucie Botaniki PAN w Krakowie podjęła się jego opracowania. Zbadała ona metodą analizy pyłkowej 30 próbek zestawiając wyniki w tabeli. Wyniki analiz nie zostały opublikowane, a otrzymałam je do wglądu poprzez dr Z. Borówko-Dłużakową od prof. dra B. Halickiego.

Spektra pyłkowe serii opracowanej przez mgr M. Bremównę wskazują na eemski wiek osadów. Brak jest jednak wiadomości co do bliższej lokalizacji próbek, nie wiem nawet czy pochodzą one z odkrywek, czy z otworu wiertniczego.

W 1956 r. S. Gadomska rozpoczęła badania nad występowaniem czwartorzędowych łupków bitumicznych w Polsce. W związku z tym wykonano szereg otworów wiertniczych, między innymi w Gołkowie. Wiercenia w tej miejscowości wykazały, że miąższość poszczególnych warstw łupków występujących na przemian z torfami i mułkami, waha się w granicach 0,5÷1 m, czasem nawet dochodząc do 3 m (S. Gadomska, 1960). Materiał z jednego z tych wierceń przesłano do opracowania paleo-botanicznego.

Serdecznie dziękuję prof. drowi A. Środowiowi za życzliwe uwagi dotyczące diagramu pyłkowego z Gołkowa, jak również za możliwość opublikowania fotografii<sup>1</sup> szyszek kosodrzewiny pochodzących z Gołkowa, a udostępnionych mi ze zbiorów Instytutu Botaniki PAN w Krakowie.

## SYTUACJA GEOLOGICZNA I PROFIL LITOLOGICZNY OSADÓW

Seria organiczna leży na glinie zwałowej w kopalnej dolinie rynnowej, której przebieg zarysowuje dziś boczna dolinka rzeki Jeziorki (S. Gadomska, 1960).

Profil litologiczny osadów z otworu wiertniczego nr 8 w Gołkowie<sup>2</sup> przedstawia się następująco:

Głębokość w m	Rodzaj osadu
0,00 ÷ 0,20	gleba piaszczysta;
0,20 ÷ 1,50	piaski;
1,50 ÷ 2,20	mułek szarobrunatny;
2,20 ÷ 2,40	torf drzewny z dużą domieszką piasku;
2,40 ÷ 3,40	torf drzewny, ciemnobrunatny, dobrze rozłożony; zachowane mikroskopowe szczątki wegetatywne roślin: korek <i>Pinus</i> , epiderma z łodyg <i>Gramineae</i> , epiderma korzonków <i>Carex</i> , epiderma <i>Menyanthes trifoliata</i> i innych roślin zielnych — torfotwórczych, listki mchów torfowych ( <i>Sphagnum</i> ), mchów brunatnych ( <i>Bryales</i> ), liczne nie oznaczone kawałki drewnien;
3,40 ÷ 3,60	torf zielny słabo rozłożony; zidentyfikowano: epidermę łodyg i korzonki <i>Eriophorum</i> (liczne), epidermę <i>Gramineae</i> , korek <i>Betula</i> , drewno, listki <i>Sphagnum</i> i liczne listki <i>Bryales</i> ;
3,60 ÷ 4,00	torf wełniankowo-mszysty, słabo rozłożony; oznaczono występujące w przewodzie mchy brunatne ( <i>Bryales</i> ) i w dużej ilości epidermę wełnianki ( <i>Eriophorum</i> ); dodatkowo występuje epiderma roślin zielnych torfotwórczych;
4,00 ÷ 4,60	łupek bitumiczny;
4,60 ÷ 5,30	mułek szary;
5,30 ÷ 8,00	łupek bitumiczny z wkładką piasku na głębokości 6,00 ÷ 6,10 m i 7,00 ÷ 7,10 m;
8,00 ÷ 8,40	piasek;
8,40 ÷ 9,80	mułki szare (warwowe);
9,80 ÷ 12,00	głina zwałowa.

Do badań paleobotanicznych pobrano próbki z głębokości 1,50 ÷ 9,80 m w odstępach co 20, a tylko czasem co 10 cm, co było uwarunkowane sposobem pobierania próbek w terenie.

Materiał do analiz makroflorystycznych płukano na sitach, gotując uprzednio próbki torfowe i mułki w wodzie z dodatkiem KOH, do roz-

<sup>1</sup> Fotografie wykonała J. Modrzejewska w Pracowni Fotograficznej IG.

<sup>2</sup> Obszerniejsze opracowanie zagadnień geologicznych okolic Gołkowa podaje S. Gadomska (Kwart. geol., 10, p. 442—452, nr 2).

<sup>3</sup> Warstwy od głębokości 2,20 ÷ 4,00 m rozpozniomowano na podstawie analizy mikroskopowej wegetatywnych szczątków roślinnych.

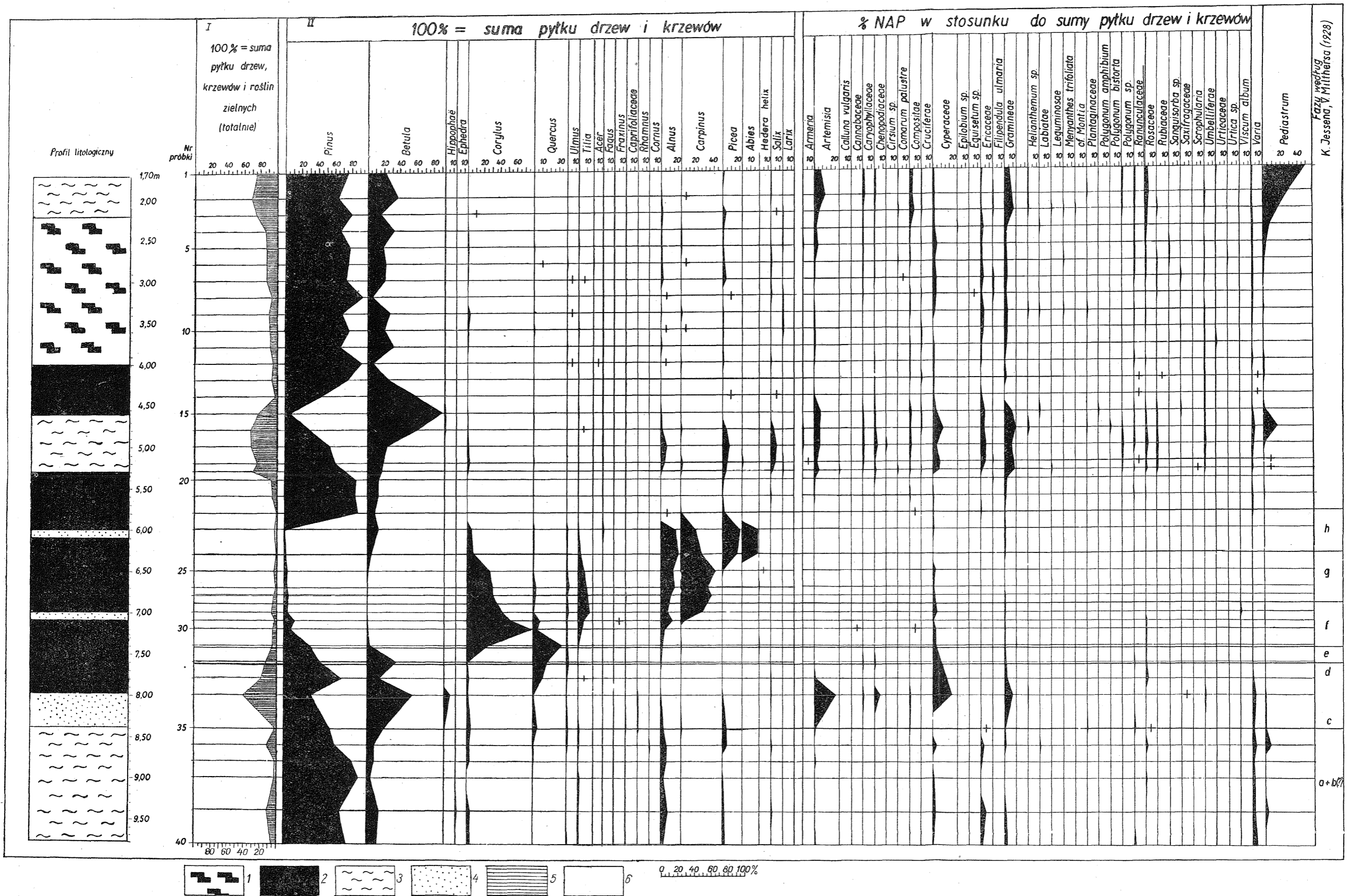


Fig. 1. Diagram pyłkowy osadów interglacjalnych z Gołkowa

Pollen diagram of the Interglacial deposits from Gołków

1 — torf; 2 — łupek bitumiczny; 3 — mułek; 4 — piasek; 5 — NAP; 6 — AP  
1 — peat; 2 — oil shale; 3 — silt; 4 — sand; 5 — NAP; 6 — AP

puszczania twardych łupków bitumicznych używano natomiast obojętnej chemicznie soli glauberskiej ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ) gotując łupki w roztworze soli i chłodząc. Czynność tę powtarzano kilkakrotnie, aż do zupełnego rozpadu próbki, którą następnie płukano.

Próbki organiczne do analiz pyłkowych przygotowano macerując je metodą acetolizy, w niektórych wypadkach uzupełnioną stosowaniem wody utlenionej (15%  $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Przy próbkach mineralnych acetolizę poprzedzano rozdzielczą metodą cieczy ciężkich (roztwór wodny  $\text{KJ} + \text{CdJ}_2$ ).

## OBRAZ ROŚLINNOŚCI KOPALNEJ W PROFILU Z GOŁKOWA

Diagram pyłkowy z Gołkowa (fig. 1) swymi cechami charakterystycznymi: minimalnym udziałem drzew iglastych w optimum klimatycznym — (około 5%), wysokim udziałem procentowym leszczyny (*Corylus* — 77,5%) i dobrze wykształconą fazą lasów grabowych nie budzi wątpliwości co do pozycji stratygraficznej badanych osadów. Seria osadów organicznych w Gołkowie wraz z dzielącą je warstwą mułku powstała w okresie interglacjału eemskiego. Diagram pyłkowy obejmuje cały interglacjał sięgając w górze po granicę eemu ze zlodowaceniem północnopolskim.

Ogólny obraz roślinności zachowany w badanych osadach jest obrazem flory leśnej. Panowanie lasów uwidoczniłono w części I (totalnej) diagramu, gdzie zobrazowany jest stosunek drzew do roślin zielnych. Procent tych ostatnich w całym diagramie nie przekracza 40. Panujące lasy w przeważającej części zwarte z nikłym udziałem roślinności zielnej, momentami tylko ustępowały miejsca widnym lasom parkowym, w których udział roślinności zielnej był większy. Skład i charakter omawianych lasów (uwidoczniłony w części II diagramu, w której drzewa i krzewy stanowią 100%) zmieniał się w zależności od panującego klimatu. W spągu profilu, w osadach o charakterze mułków warwowych (głębokość 8,40 ÷ 9,80 m) otrzymano spektra pyłkowe z przewagą sosny (*Pinus*) i niezbyt licznym udziałem brzozy (*Betula*). Pyłek innych roślin czwartorzędowych jest nieliczny. Natomiast często spotyka się tam ziarna pyłkowe roślin charakterystycznych dla trzeciorzędu: *Nyssa*, *Pterocarya*, *Sequoia*, *Tsuga*, *Castanea*, *Sciadopitys*, *Podocarpus*, *Taxus* i inne. Przypuszczając, że pyłek sosny (*Pinus*) pochodzić może z dalszego transportu, podobny obraz pyłkowy otrzymuje się z wielu osadów glacjałnych (J. Dyakowska, 1956). Odpowiada temu typ osadu o charakterze mułków warwowych, osadzających się w klimacie surowym.

Stopniowe ocieplenie klimatu znalazło swoje odbicie w spektrach pyłkowych. Materiał florystyczny osadzający się w zbiorniku wraz z akumulowanym piaskiem daje czyste spektra czwartorzędowe. Roślinność tego okresu ma charakter luźnych, parkowych lasów sosnowo-brzozowych z płatami roślinności zielnej (maksymalny udział w stosunku do AIP — 69%), tworzącej prawdopodobnie łąki z dużym udziałem turzyc (*Carex*), traw (*Gramineae*) i bylic (*Artemisia*). Występowanie tych ostatnich wiązać należy bardziej z ubogą jeszcze glebą niż ze złymi warunkami klimatycznymi. Luźne i widne lasy sosnowo-brzozowe umożliwiły również rozwój wybitnie światłolubnego krzewu rokitnika *Hippophae*.

*ramnoides* L. (fazy c i d)<sup>4</sup>. W zbiorniku wodnym spokojna sedymentacja prowadziła do powstania łupków bitumicznych. Klimat coraz cieplejszy, przechodzący w borealny, sprzyja rozwojowi lasów, które stają się zwarte, wypierając prawie zupełnie roślinność zielną. Zachodzą również zmiany w składzie samego lasu. Coraz bardziej wzrasta w lesie sosnowo-brzozowym udział drzew liściastych ciepłolubnych, takich jak: wiąz (*Ulmus*), dąb (*Quercus*), lipa (*Tilia*), leszczyna (*Corylus*) i inne (faza e). W jeziorze po raz pierwszy pojawia się roślinność wodna. Jest to powszechnie występująca jeziorza morska (*Najas marina* L.), grzybień biały (*Nymphaea alba* L.) i rdestnica (*Potamogeton obtusifolius* Mert. et Koch), gatunek wód stojących lub wolno płynących.

Klimat staje się coraz cieplejszy, a równocześnie wilgotny, stwarzając tym samym optymalne warunki dla rozwoju lasów liściastych. Początkowo są to mieszane dąbrowy, pod których naporem zupełnie ustępują lasy sosnowe i brzoza. W dąbrowach tych pierwotna przewaga dębu (*Quercus* — 36,5%) sprzyja rozwojowi leszczyny (*Corylus*), dzięki czemu w następnym etapie sukcesji roślinnej udział jej jest dominujący i wynosi 77,5% ogólnej sumy drzew. Lasy liściaste (faza f) z panującymi leszczyną (*Corylus*) i dębem (*Quercus*), z udziałem lipy (*Tilia*), wiązu (*Ulmus*), jesionu (*Fraxinus*), klonu (*Acer*), z występującymi w podszyciu krzewami z rodziny *Caprifoliaceae* i kwitnącym bluszczem (*Hedera helix* L.) charakteryzują w Gołkowie optimum klimatyczne interglacjału eemskiego. Klimat panujący ówczesnie — to klimat ciepły i wilgotny, cieplejszy niż obecnie na tym terenie, cieplejszy niż w holoceńskim optimum klimatycznym.

Postępujący rozwój roślinności zmienia raz jeszcze charakter lasu liściastego. Przewaga leszczyny (*Corylus*), dębu (*Quercus*) zmniejsza się, natomiast przewagę i zwiększony udział mają grab (*Carpinus*) i lipa (*Tilia*). Jest to faza rozkwitu lasów grabowo-lipowych (faza g) z pojawiającym się już świerkiem (*Picea*) i jodłą (*Abies*). Leszczyna (*Corylus*) początkowo jeszcze liczna stopniowo zanika, ustępują również inne drzewa liściaste ciepłolubne. Następuje natomiast optymalny okres rozwoju olchy (*Alnus*). Roślinność wodna występuje dość obficie o zwiększonej liczbie gatunków. W okresie panowania lasów liściastych (fazy f, g) jezioro porastają rogałki (*Ceratophyllum submersum* L. i *C. sp.*), wywłócznik (*Myriophyllum alternifolium* DC i *M. verticillatum* L.), jeziorze (*Najas marina* L. i *Najas flexilis* (Willd.) Rost et Sch., jeżogłówki (*Sparganium ramosum* Huds. i *S. sp.*) i rdestnice, charakterystyczne dla wód stojących lub wolnopłynących (wkładki piasku wśród łupku bitumicznego) — *Potamogeton acutifolius* Link, *P. obtusifolius* Mert. et Koch, *P. filiformis* Pers., *P. fluitans* Roth., *P. praelongus* Wulfen, *P. vaginatus* Turcz.

Następna wyraźna zmiana klimatu stopniowo ochładzającego się prowadzi do zmiany w szacie roślinnej. Lasy liściaste ustępują miejsca lasom iglastym, które stają się elementem panującym (faza h). Są to lasy jodłowo-swierkowe z sosną (*Pinus*) i narastającym udziałem brzozy (*Betula*). Udział roślinności zielnej jest ciągle jeszcze niewielki, nie zachodzą też żadne istotne zmiany wśród roślinności wodnej. Dość gwałtownie natomiast zmienia się charakter lasu; lasy jodłowo-swierkowe za-

<sup>4</sup> Oznaczenia faz według K. Jessena i V. Milthersa (1928).



nikają, natomiast w okolicach Gołkowa występuje prawie czysty las sosnowy z niewielkim tylko udziałem brzozy (głębokość 5,30–5,90 m).

Wyżej aż do stropu profilu zaznacza się ponownie panowanie lasów sosnowo-brzozowych; pozostałe drzewa występują jedynie w śladach. Zwiększa się udział roślinności zielnej, zachodzą też zmiany w typie osadu. Zbiornik ulega spłyceciu, a następnie w miarę intensywnego zarastania zatorfieniu. Łupek bitumiczny przechodzi w torf niski, początkowo wełniankowo-mszysty, następnie zielny i drzewny. Wśród szczątków makroskopowych przeważają szczątki roślin torfotwórczych — turzyc (*Carex*), bobrka trójlistnego (*Menyanthes trifoliata* L.) i innych (*Heleocharis* sp., *Potentilla* sp., *Ranunculus* sp.). W torfie znaleziono również łuski nasienne sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris* L.), nie stwierdzono natomiast żadnych szczątków kosodrzewiny (*Pinus mughus* Scop.), której większe ilości szyszek zebrał S. Z. Różycki z hałdy w Gołkowie. Być może, przyczyną tego stało się przeszlamiowanie stosunkowo niewielkiej ilości osadu, co było ograniczone objętością próbki. Dwie szyszki kosodrzewiny zebrane były wraz z kawałkami torfu (tabl. I, fig. 1). Analiza pyłkowa tego torfu dała następujące spektra:

	Torf przy szyszce nr 1	Torf przy szyszce nr 2
<i>Pinus</i>	76,0%	82,0%
<i>Picea</i>	0,5%	—
<i>Betula</i>	23,0%	17,0%
<i>Carpinus</i>	0,5%	—
<i>Salix</i>	—	1,0%
	100,0%	100,0%
<i>Cyperaceae</i>	—	0,5%
<i>Ericaceae</i>	—	1,0%
<i>Gramineae</i>	1,0%	1,5%
<i>Lycopodium</i>	0,5%	—
<i>Sphagnum</i>	1,0%	2,0%
<i>Polypodiaceae</i>	—	0,5%
<i>Umbelliferae</i>	0,5%	—
<i>Pediastrum</i>	0,5%	—

Spektra te pozwalają na usytuowanie poziomu z szyszkami w górnej fazie lasów sosnowo-brzozowych (faza i). Chłodny klimat sprzyja panowaniu lasów sosnowo-brzozowych oraz rozwojowi roślinności o niższych wymaganiach termicznych. Z krzewów pojawia się wierzba (*Salix*) i wzrasta udział roślinności zielnej. Prowadzi to do rozluźnienia pokrywy leśnej, o czym świadczy ponownie zjawiający się światłolubny rokitnik (*Hippophæ rhamnoides* L.) i większy udział roślinności zielnej wymagającej otwartych przestrzeni (*Artemisia*, *Gramineae*, *Helianthemum* i in.).

Chłodny, o subarktycznym klimacie końcowy odcinek profilu stał się interesujący ze względu na długotrwałość panowania roślinności o małych wymaganiach termicznych. Wydaje się jednak, że długotrwałość ta jest jedynie pozorną, co pozostaje w związku z typem osadu. Ciepły okres interglacjału w Gołkowie znalazł swoje odzwierciedlenie w sedymentacji łupków bitumicznych, których warstwy narastały znacznie wol-



niej niż warstwy słabo rozłożonego torfu z zachowanymi poziomami flory chłodnej, co może dawać złudny obraz długotrwałości chłodnych poziomów florystycznych w górze diagramu pyłkowego.

W stropie badanego profilu — w mułkach — przy spłycającym się zbiorniku wodnym, o czym świadczy gwałtowny rozwój glonu *Pediastrum*, szybko wzrasta ilość roślinności zielnej. Zwłaszcza wyraźnie zwiększa się ilość *Sphagnum*, co może wyznaczać dolną granicę zlodowacenia północnopolskiego.

#### PORÓWNANIE INTERGLACJAŁU W GOŁKOWIE Z INNYMI STANOWISKAMI INTERGLACJALNYMI W POLSCE

Wyniki analizy pyłkowej i makroflorystycznej osadów w Gołkowie pozwalają na umieszczenie tego profilu w szeregu stanowisk interglacjalnych znanych z terenów Polski. Rozwój roślinności w profilu odpowiada ogólnym kryteriom pozwalającym zaliczyć te osady do interglacjału eemskiego.

Seria interglacjalna wyrażona osadami organicznymi, w głównej mierze łupkami bitumicznymi, jest dobrze rozwinięta i pełna. Łupki bitumiczne niejednokrotnie spotyka się w interglacjalnych osadach z terenu Polski. Często są to tylko cienkie wkładki wśród gytii lub torfu, jak np.: w Bedlnie (A. Środoń, M. Gołabowa, 1956), Włodawie (A. Stachurska, 1957), Górze Kalwarii (M. Sobolewska, 1961), Zaciszu (K. Bitner, 1957), rzadziej zaś grubsze warstewki wyrażające całe fazy, a nawet okresy rozwoju roślinności, jak to ma miejsce w Olszewicach (M. Sobolewska, 1956), Horoszkach (K. Bitner, 1954) czy Otapach (K. Bitner, 1956). Ogólnie daje się zauważyć duże podobieństwo między diagramem pyłkowym drugiego profilu w Otapach i diagramem pyłkowym z Gołkowa. W obu diagramach podobnie wykształcony ciepły okres panowania lasów liściastych mieści się w serii łupku bitumicznego, natomiast dobrze rozwinięte odcinki stropowe chłodnych lasów sosnowo-brzozowych — w średnio lub słabo rozłożonych torfach.

Miejscowość Gołków położona jest mniej więcej w połowie odległości między Warszawą a Górą Kalwarią. Z terenu Warszawy znane są opracowania florystyczne interglacjału eemskiego z Woli i Żoliborza (J. Raniecka-Bobrowska, 1954) oraz Młynowa (Z. Borówko-Dłużakowa, 1960). Profil z Gołkowa w ogólnych zarysach zbliżony jest do omawianych profili. Różnice dotyczą w głównej mierze części spągowych diagramów. W profilach z Żoliborza i Młynowa, poniżej poziomów z florą chłodną, znajduje się poziom, w którym jest dość dużo elementów o wyższych wymaganiach termicznych. W utworach z Woli i Żoliborza J. Raniecka-Bobrowska (1954) skłonna jest uważać poziomy ten za ślady jakiegoś interglacjału starszego od eemu. W diagramie Młynowa natomiast Z. Borówko-Dłużakowa (1960), stwierdzając również pewną „nieprawidłowość“ florystyczną w dole profilu, uważa, że obecnie dysponuje się zbyt małą ilością faktów, aby problem ten mógł być rozwiązany. W spągowych częściach profilu z Gołkowa cieplejszych wahnięć klimatycznych nie stwierdzono.

Interglacjał eemski w Górze Kalwarii (M. Sobolewska, 1961) poza uzasadnionymi różnicami w rozwoju roślinności obrazuje pełną inter-





glacialną sukcesję roślinną. Diagram pyłkowy z Gołkowa zbliża się swymi cechami z jednej strony — do diagramów warszawskich (procentowym udziałem poszczególnych drzew), z drugiej — do diagramu z Góry Kalwarii (ogólnym przebiegiem rozwoju roślinności)<sup>5</sup> i jest jak gdyby pomostem pomiędzy tymi stanowiskami interglacjału eemskiego.

Zakład Stratygrafii  
Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 8 lipca 1965 r.

### PIŚMIENICTWO

- BITNER K. (1954) — Charakterystyka paleobotaniczna utworów interglacialnych w Horoszkach koło Mielnika na Podlasiu. *Biul. Inst. Geol.*, **69**, p. 79—91. Warszawa.
- BITNER K. (1956) — Flora interglacialna w Otapach. *Biul. Inst. Geol.*, **100**, p. 61—142. Warszawa.
- BITNER K. (1957) — Trzy stanowiska flory interglacialnej w okolicy Sidry. *Biul. Inst. Geol.*, **118**, p. 109—154. Warszawa.
- BORÓWKO-DŁUŻAKOWA Z. (1960) — Dwa nowe profile interglacialne z Warszawy w świetle badań paleobotanicznych. *Biul. Inst. Geol.*, **150**, p. 105—130. Warszawa.
- DYAKOWSKA J. (1956) — Spektra pyłkowe utworów zastoiskowych. *Biul. Inst. Geol.*, **100**, p. 217—226. Warszawa.
- GADOMSKA S. (1960) — Czwartorzędowe łupki bitumiczne. *Prz. geol.*, **8**, p. 387—388, nr 7. Warszawa.
- JESSEN K., MILTHERS V. (1928) — Stratigraphical and paleontological studies of interglacial fresh — water deposits in Jutland and northwestern Germany. *Danm. Geol. Under. II Raekke*, **48**.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. (1954) — Analiza pyłkowa profilów czwartorzędowych Woli i Żoliborza w Warszawie. *Biul. Inst. Geol.*, **69**, p. 107—140. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1941) — Bituminöse Schiefer (Brandschiefer) in Gołków bei Piaszeczno. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- RÜHLE E., SOKOŁOWSKA M. (1957) — Mapa utworów czwartorzędowych Polski w skali 1:1000 000. *Atlas Geol. Polski, tabl. 2*. Inst. Geol. Warszawa.
- RÜHLE W. (1955) — Materiały Archiwum Wierceń. *Ark. Warszawa S*, **7**, cz. III. Inst. Geol. Warszawa.
- SOBOLEWSKA M. (1956) — Wyniki analizy pyłkowej z osadów interglacialnych z Olszewic. *Biul. Inst. Geol.*, **100**, p. 271—289. Warszawa.
- SOBOLEWSKA M. (1961) — Flora interglacjału eemskiego z Góry Kalwarii. *Biul. Inst. Geol.*, **169**, p. 73—90. Warszawa.
- SOBOLEWSKA M., ŚRODOŃ A. (1961) — Late — Pleistocene deposits at Białka Tatrzńska. *Folia Quaternaria*, **7**. Pol. Akad. Nauk. Kraków.
- STACHURSKA A. (1957) — Roślinność interglacialna z Włodawy nad Bugiem. *Biul. Inst. Geol.*, **118**, p. 61—69. Warszawa.

<sup>5</sup> Z wyjątkiem poziomu po pożarze lasu w Górze Kalwarii.

- ŚRODOŃ A. (1957) — Flora interglacialna z Gościęcina koło Koźła. Biul. Inst. Geol., 118, p. 7—60. Warszawa.
- ŚRODOŃ A., GOŁĄBOWSKA M. (1956) — Plejstocénska flora z Bedłna. Biul. Inst. Geol., 100, p. 7—43. Warszawa.

Зофия ЯНЧИК-КОПИКОВА

## ЭЭМСКОЕ МЕЖЛЕДНИКОВЬЕ В РАЙОНЕ ГОЛКОВА ОКОЛО ВАРШАВЫ

### Резюме

Серия органических отложений района Голкова около Варшавы, представленных битуминозными сланцами и торфом, сформировалась в троговой долине и залегает на отложениях среднепольского оледенения (Рисс). Над органическими породами установлены речные отложения, образовавшиеся во время северо-польского оледенения (Вюрм). Деревня Голкув расположена за пределом распространения континентального ледника этого оледенения.

На основании пыльцевого анализа, дополненного макрофлористическими исследованиями, уточняется возраст серии органических отложений, связывая их с микулинским веком. Пыльцевая диаграмма из Голкова по своим характерным особенностям (минимальное содержание хвойных пород в климатическом оптимуме — около 5%, высокое процентное содержание лещины (*Corylus*) — 77,5% и хорошо развитая фаза грабовых лесов) не вызывает сомнений относительно стратиграфического положения изучаемых отложений и, обладая многими сходными чертами, хорошо сопоставляется с другими микулинскими диаграммами для территории Польши.

Развитие растительности в Голкове зависело от господствующего климата. Первоначально холодный климат приводит к развитию холодостойкой растительности. Это смешанные, сосновоберезовые (*Pinus—Betula*) леса с примесью такой светолубивой растительности как *Hippohäe* и *Ephedra*. Улучшение климата, который становится теплым и влажным, способствует развитию лиственных лесов, господствующих в климатическом оптимуме межледниковья. Падение температуры приводит к повторному изменению типа леса, который становится хвойным лесом с доминирующей первоначально примесью ели (*Picea*) и пихты (*Albies*), а затем с сосной (*Pinus*) и березой (*Betula*). Развитие растительности в Голкове во время ээмского межледниковья завершается повторным и длительным господством сосново-березовых лесов. Однако, это длительное господство может быть ложным. В пользу этого говорит тот факт, что пыльцевые спектры теплых климатических периодов нашли свое отражение в битуминозных сланцах, которые накапливались на много медленнее, чем слои слабо разложившегося торфа, в котором нашли отражение холодолюбивые сосново-березовые леса конца межледниковья.

Водный бассейн, в котором отлагалась пыльца окрестных растений, характеризовался спокойным осадконакоплением, доказательством чего является образование битуминозных сланцев. Незначительное периодическое течение отмечается в сланцах прослойками песка. Не очень глубокий бассейн мелеет в результате зарастания сначала водяной, а затем болотной растительностью. Это зарастание приведет к совершенному обмелению и образованию торфяников, доказательством чего является присутствие в профиле прослоя торфа.

Zofia JANCZYK-KOPIKOWA

## EEMIAN INTERGLACIAL AT GOŁKÓW NEAR WARSAW

### Summary

The series of the organic deposits, developed in the vicinity of Gołków near Warsaw as oil shales and peats, was laid down in a trough valley and now rests on the deposits of the Middle Polish Glaciation (Riss). The organic deposits are overlain by the fluvial deposits of the North Polish Glaciation (Würm). The locality Gołków occurs beyond the extent of the continental glacier of this glaciation.

Pollen analysis completed by microfloristic examinations allows to determine the age of the organic series that is thought to be Eemian. The pollen diagram from Gołków does not call in question the stratigraphical position of the deposits investigated mainly due to its characteristic features such as minimum content of coniferous trees in the climatic optimum — about 5%, high percentage of *Corylus* — 77,5% and well developed phase of hornbeam. It may be well compared with other Eemian diagrams from the area of Poland and reveals much similar features.

The development of vegetation at Gołków has depended upon the prevailing climate. At first, the cool climate brings about the development of plants having small thermal requirements. Here belong thin, park-like forests with pine and birch (*Pinus*, *Betula*) accompanied by the heliophilic plants such as *Hippophaë* and *Ephedra*. Improvement of climate that becomes warm and humid provides for development of deciduous forests prevailing in the climatic optimum of the Interglacial. Decrease of temperature causes a repeated change in the type of forest. This latter changes into coniferous forest with prevailing spruce (*Picea*) and fir (*Abies*) at the beginning, and then with pine (*Pinus*) and birch (*Betula*). During the Eemian Interglacial, the development of plants at Gołków terminates with a new and long-lasting predominance of pine-birch forests. However, such a longevity may be apparent only. Apparent character of this phenomenon is proved by a fact that the pollen spectra of the warm climatic periods have found their reflex in the oil shale that increased considerably slower than the layers of feebly decomposed peat evidencing the existence of cool pine-birch forests from the decline of the Interglacial.

The water basin, in which the pollen grains were laid down from surrounding plants, is characterized by a calm sedimentation as proved by the occurrence of the oil shale. An insignificant water flow left behind some thin sand laminae. The not too deep basin becomes shallower owing to the growing water vegetation, and marshy vegetation. The growing of the plants causes a complete shallowing of the basin and formation of peat bog in situ, as proved by the peat beds occurring in the section.

TABLICA I

Fig. 1—3. *Pinus mughus* Scop.

Szyszki  
Cones

Fig. 4—5. *Pinus silvestris* L.

Łuski nasienne, pow. 4 ×  
Seed shells, enl. × 4

Fig. 6. *Acer* sp.

Nasiono, pow. 6 ×  
Seeds, enl. × 6

Fig. 7—8. *Carpinus betulus* L.

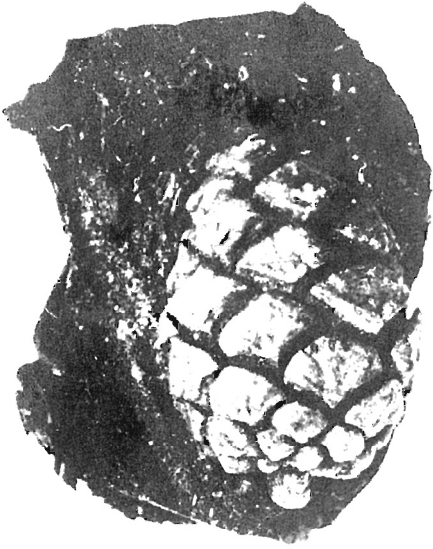
Owoce, pow. 4 ×  
Fruits, enl. × 4

Fig. 9—10. *Tilia platyphyllos* Scop.

Łupina owocowa, pow. 4 ×  
Fruit hull, enl. × 4

Fig. 11. *Tilia* sp.

Łupina owocowa, pow. 4 ×  
Fruit hull, enl. × 4



1



2



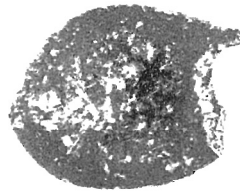
3



4



5



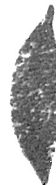
6



7



8



9



10



11