

KAZIMIERA MAMAKOWA

VEGETATION OF THE EEMIAN INTERGLACIAL
AT IMBRAMOWICE NEAR WROCLAW
PRELIMINARY REPORT

Roślinność interglacjału eemskiego w Imbramowicach koło Wrocławia
Doniesienie wstępne

ABSTRACT

It has been established on the basis of a pollen analysis that the upper part of the profile at Imbramowice (with a total thickness of 22 m) to a depth of 11.5 m includes the deposits of the Late Glacial of the Middle Polish Glaciation (Saalian), the whole Eemian Interglacial and a part of the Early Vistulian.

The diagram has been divided into pollen zones in accordance with the stratigraphic scheme given by Jessen and Milthers (1928) for the Late Glacial and Eemian and that by Andersen (1957) and Zagwijn (1961) for the Early Vistulian. The diagram includes the zones b — W1. The characteristics of the pollen zones distinguished differ in some details from those found for Denmark and for the Netherlands by the above-mentioned authors.

INTRODUCTION

The studies on the fossil flora from Imbramowice have a history. Gürich discovered this locality in a brick-field, being worked at that time, in 1904 and Lingelsheim identified the first plant remains (Gürich 1905). The macroscopic flora from the profile discovered by Gürich was published by Hartmann (1907). Contributions to and alterations in this description of the flora were subsequently made by Kräusel (1920), Mađalski (1961)

and Środoń (1960). In 1925 the stratum of flora-bearing silts and clays was recognized to have been exhausted (Mühlen 1925, after Szczepankiewicz 1962; Środoń 1957, 1960).

Both Gürich and Hartmann, and later Klimaszewski (1952) referred the deposits from Imbramowice to the Holsteinian Interglacial. Środoń (1960) was the first to suggest on the basis of the pollen spectrum from the sediment collected from the fruits and seeds preserved in Hartmann's collection in Wrocław that these deposits are derived from the Eemian Interglacial. A high values of *Corylus* and *QM* made the basis for the statement that "there is no room for this sort of spectrum in the pollen diagram from the older, i. e. Masovian Interglacial".

Thanks to Prof. Szczepankiewicz's endeavours an exploratory borehole was made at the place appointed by him at Imbramowice in 1960 and it provided a 22-metre Pleistocene profile with a thick layer of lacustrine sediments (Text-fig. 1). The material used for the present palaeobotanic study comes from this profile.

The undertaking of this study is of essential importance, because the vegetation of the Eemian in the territory of Southern Poland is almost quite unknown. The southernmost locality palynologically examined and acknowledged as Eemian is at Polanica Zdrój in the Kłodzko Basin (Walczak and Szczypek 1966; Szczypek 1974). However, the results of the pollen analysis of the profile from Polanica Zdrój do not provide any sufficiently reliable evidence for the Eemian age of this locality to be regarded indisputable, unfortunately.

Two other localities, lying farther to the north, i. e. Goczałków, situated about 40 km south-west of Wrocław (Borówko-Dłużakowa 1973) and Zakrucze near Małogoszcz in the western part of the Holy Cross Mts. (Lindner, Ziemińska-Tworzydło 1974), have only been studied for the purposes of stratigraphy.

The present investigation at Imbramowice has shown that both the microscopic and the macroscopic flora is here very rich and it will probably make it possible to reconstruct the succession of plant communities in the fossil lake and its close neighbourhood. The investigation is under way and its completion is designed towards the end of 1977. The authoress of this report is carrying out a pollen analysis and that of macroscopic plant remains with the exception of the *Characeae*, mosses, *Potamogeton* stones, and wood, which are being studied by appropriate specialists. An analysis of diatoms is being conducted parallel to the pollen analysis (Kaczmarska 1976).

RESULTS OF POLLEN ANALYSIS

The pollen analysis has been given up at a depth of 11.15 m, where the proportion of redeposited material (mainly Tertiary) exceeds 50% of the sum

AP + NAP, which is the basic sum for percentage calculations. The pollen grains of *Ulmus*, *Quercus*, *Corylus*, *Alnus*, *Carpinus*, *Picea* and *Abies*, occurring in several bottom samples, have been included in the basic sum, although they are also, in all probability, rebedded.

The diagram has been divided into pollen zones according to the Jessen and Milthers zonation (1928) for the Late Glacial and Eemian Interglacial and that of Andersen (1957) and Zagwijn (1961) for the Early Vistulian. According to these schemes the diagram includes the zones b — W1. These schemes, established for Denmark and the Netherlands are not quite adequate for the territory of Poland and, in consequence, the characteristics of particular pollen zones obtained now differ in detail from those given by the above-mentioned authors.

The bottom section of the diagram, zone b, represents the forestless period of the Late Glacial of the Middle Polish Glaciation with fairly large frequencies of the juniper, shrubby willow and dwarf birch. The presence of scarce trees of *Pinus cembra*, *P. sylvestris* and *Betula* in the close neighbourhood cannot be excluded. The *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Artemisia* and *Chenopodiaceae* predominate in the herb pollen and towards the end of this zone *Ranunculus t. acer* does. The list of species characteristic of the open herb communities which differ in ecological aspect is fairly rich in this zone. It contains *Helianthemum t. canum*, *H. t. nummularium*, *Gypsophila t. fastigiata*, *Polygonum aviculare*, *Rumex acetosella* and *R. acetosa*, *Sanguisorba officinalis* (2n = 28), *Gentiana t. pneumonathe*, *Saxifraga t. nivalis*, *Saxifraga t. oppositifolia*, *Selaginella*, etc.

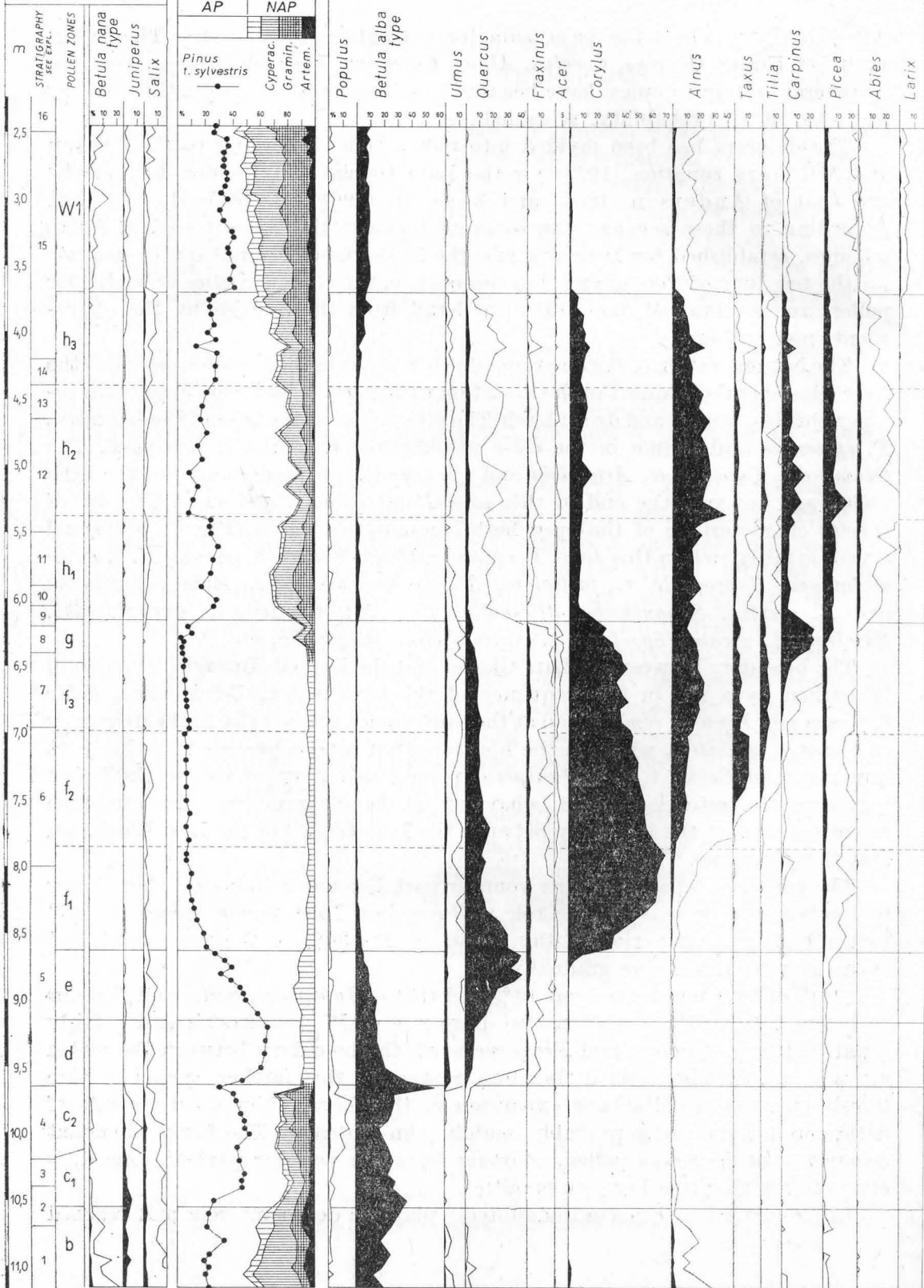
The boundary between the Late Glacial and the Eemian Interglacial (zone c) is marked by a fall in the frequency of the herb pollen, *Betula nana*, *Salix t. glauca* and *Pinus t. cembra*, and at the same time a distinct rise in the frequency of *Pinus t. sylvestris*, which in the b/c transition zone is preceded by the short dominance of *Betula t. alba*. *Juniperus* played an important role in the initial period of the interglacial. Its behaviour in the diagram from Imbramowice resembles that at the boundary between the Late Glacial of the Last Glaciation and the Holocene.

The zone c is bipartite. In its younger part *Populus* culminates, there being a simultaneous decrease in the role of *Juniperus*. Herb pollen values are still rather high in that period (within limits of 20—30% of the total sum), but their diversity diminishes gradually.

A fall of herb pollen to about 10% and that of *Juniperus*, *Salix*, and *Populus* to below 1%, with a simultaneous sharp rise of *Pinus sylvestris* and a fairly rapid of *Ulmus*, *Quercus* and *Fraxinus* mark the boundary between the pollen zones c and d. The zone d therefore represents the further spread of pine forests and the simultaneous expansion of the thermophilous components of deciduous forests, most probably mainly elm-ash carrs. The fairly abundant occurrence of *Humulus* pollen, starting from the younger part of zone d, is connected with these last communities.

In the next zone e *Quercus* undoubtedly played a dominant role and reached

Imbramowice



41.4% in its younger part. The vegetation of the zone e is transitional in character. Different associations of deciduous and mixed forests were being formed at that time. Deciduous forests with a high frequency of *Fraxinus* and an increasing amount of *Sambucus*, especially *S. nigra*, must have played a fairly important role in damp habitats. The continuous curve of *Hedera* and the first grains of *Ligustrum* pollen in the younger part of this zone point to the oceanization of the climate.

The expansion of *Corylus* marks the boundary of the zone f. It is very rapid and most likely indicates that at that time its pollen was chiefly derived from hazel-dominated woods. During its culmination the hazel exceeds 70% of the total sum. After the exclusion of *Corylus* from the tree pollen sum its percentage is 244.4%.

The pollen zone f, that is, the whole period in which the hazel predominates in the pollen spectra is clearly tripartite at Imbramowice. The first period of the rapid rise of the hazel (subzone f_1), is followed by its slight decline caused by the increasing role of *Alnus* and, somewhat later, *Taxus* and *Tilia* (sub-zone f_2). The third sub-zone (f_3) is characterized by the culmination of *Tilia* and the first culmination of *Alnus* with a simultaneous decrease in frequencies of *Taxus*.

The high share of the yew pollen, which in the sub-zone f_2 reaches 11.8% of the total sum (26.2% of the AP sum with *Corylus* excluded), is a characteristic feature of the diagram from Imbramowice. It is the first Eemian locality in

Text-fig. 1. Simplified pollen diagram. Calculation based on the AP + NAP sum excl. aquatics, *Pteridophyta*, *Sphagnum* and rebedded pollen and spores. Scale gives percentage for black silhouettes; white silhouettes are exaggerated $\times 10$ scale. Simplified description of the sediment: 16 — gravel with sand, 15 — different kinds of silt with intercalated bands of sand and clay, 14 — sandy silt, 13 — clayey gyttja with abundant plant detritus, 12 — coarse detritus gyttja with changing admixture of sand (*Alnus* wood frequent), 11 — sandy silt with scattered gravel 2—4 mm in diameter, 10 — sand with small admixture of plant detritus, 9 — sand (lost during boring), 8 — peaty gyttja with traces of silt and fine-grained sand, 7 — calcareous-detritus gyttja with very frequent shells of molluscs, 6 — calcareous gyttja with changing content of sand and silt; shells of molluscs frequent, 5 — calcareous gyttja with traces of silt; shells of molluscs less frequent than in the upper layers, 4 — silty clayey calcareous gyttja, 3 — clayey silt with slight content of CaCO_3 , 2 — brown clay, 1 — chalky clay with alternating content of sand.

Ryc. 1. Uproszczony diagram pyłkowy. Obliczenie oparte na sumie AP + NAP z wyłączeniem roślin wodnych, *Pteridophyta*, *Sphagnum* oraz pyłku i spor z wtórnego złoża. Skala procentowa odnosi się do czarnych sylwetek; białe sylwetki są 10-krotnie powiększone. Uproszczony opis osadu: 16 — żwir z piaskiem, 15 — różne rodzaje mulku z wtrąconymi warstewkami piasku i iłu, 14 — mułek piaszczysty, 13 — gytia ilasta z obfitym detrytusem roślinnym, 12 — grubodetrytusowa gytia ze zmieniającą się domieszką piasku (liczne drewna *Alnus*), 11 — il piaszczysty z rzadko występującymi żwirkami o średnicy 2—4 mm, 10 — piasek z małą domieszką detrytusu roślinnego, 9 — piasek (stracony w czasie wiercenia), 8 — gytia torfiasta ze śladami mulku i drobnego piasku, 7 — gytia wapiennodetrytusowa z bardzo licznymi muszelmami ślimaków, 6 — gytia wapienna ze zmieniającą się zawartością piasku i mulku oraz małą domieszką detrytusu roślinnego; muszelki ślimaków liczne, 5 — gytia wapienna ze śladami mulku; muszelki ślimaków mniej liczne niż w warstwach wyższych, 4 — gytia wapienna ilastomulkowa, 3 — mułek ilasty ze śladami CaCO_3 , 2 — il brunatny, 1 — il marglisty ze zmienną zawartością piasku

Poland with such a high proportion of *Taxus* and with a maximum occurring in the climatic optimum. The values found so far in the profiles from Sławno (Tołpa 1961), Józefów (Sobolewska 1966), Główeczyn (Niklewski 1968), Grudziądz-Mniszek (Drozdowski, Tobolski 1972), Nakło (Noryśkiewicz typescript) or Błonie (Janczyk-Kopikowa 1974) are considerably lower and, for the most part, lie in the zone g. The highest values are reported from Sławno, where the maximum of *Taxus* falls in the upper part of the zone g and reaches 5% of tree pollen sum with *Corylus* included. Since the profile from Sławno begins only in the zone g, it may well be that the share of the yew was higher in the earlier period.

The values of *Taxus* similar to those from Imbramowice are given from several localities in the north-west of West Germany (Behre 1962, 1970; Menke 1967; Menke, Ross 1967; Averdick 1967a, b), from Wallensen in the region of the Mittelgebirge (Grüger E. 1968) and also from the area situated farther to the south, that is, from Kittlitz, Niederlausitz near Lübbenau in East Germany (Erd 1973) and Gánovce at the foot of the Tatra Mts in Czechoslovakia (Jung *et al.* 1972). Beug (1973; Jung *et al.* l. c.) gives considerably higher values from the localities at Zeifen and Eurach situated in the forefield of the Alps. In these profiles *Taxus* reaches about 80% of the AP sum with *Corylus* excluded.

In the diagram from Imbramowice the yew curve begins in the middle part of the zone f (sub-zone f_2), in which its value also increases very rapidly to a maximum. This occurs immediately after a small depression in the *Corylus* curve but before the maximum frequencies of *Tilia*. In the profiles from the localities in north Germany, from Wallensen in the Mittelgebirge, and from the forefield of the Alps the spread of *Taxus* and its maximum come somewhat later, in the younger part of the period with the dominance of the mixed oak forests (end of zone f *sensu lato* acc. to Jessen and Milthers, 1928, and IV b acc. to Behre, 1962). The maximum values of the lime and yew usually nearly coincided with each other in the profiles from the localities mentioned. In this connection Behre (1970) explains the higher proportion of *Taxus* in the profile from Helgoland by the lack of *Tilia* in that region. Beug's (1972, p. 67) considerations go in a similar direction, when he discusses the extremely high share of *Taxus* in the profile from Zeifen.

Taxus behaves in the diagram from Kittlitz, Niederlausitz (Erd 1973) situated 200 km north-west of Imbramowice in the same way as it does in this last locality. To be sure it appeared at Kittlitz somewhat earlier, when the values of *Corylus* were still at their maximum, but the peak of its curve resembles that at Imbramowice in occurring before the period in which *Tilia* spread.

The younger period of the interglacial begins at Imbramowice at a rapid increase of the *Carpinus* values which occurred sporadically as early as the beginning of the zone f and whose curve rose systematically from 1 to 5% in the sub-zone f_3 . The culmination of *Carpinus*, characteristic of the zone g, is rela-

tively short-living at Imbramowice. During the dominance of hornbeam forests some of the trees that had been dominating up to then, i. e. *Tilia*, *Taxus*, and *Corylus*, were losing importance. Instead, the numbers of *Picea*, *Pinus*, and herbs, chiefly *Cyperaceae* and *Gramineae*, increased, especially in the horizons with the highest frequencies of *Carpinus*. These changes signal a deterioration in the climatic conditions and the consequent transformation of the forest communities.

The *Carpinus* zone is rather rapidly interrupted at a level of 6.20 m. At a depth of 6.5 m its proportion is already only 4.7%. There are no pollen spectra from the 6.20 — 6.05-metre section of the profile, because it was impossible to get out the heavily waterlogged sand of this layer. It probably resembled the medium- and coarse-grained sand with single small pebbles found higher at a depth of 6.05—5.90 m. This permits the supposition that the pollen spectra from the missing layer of sand would be like the spectrum from the level of 6.05 m. Thus, it may well be that the boundary between the zones g and h could be defined still more sharply.

The pollen zone h is characterized by the spread of coniferous forests, the high amount of *Alnus* and the further increase of the number of herbs, whose list is being enriched systematically. The zone h is clearly tripartite. The middle section, h_2 (5.40 — 4.40m), compared with the sub-zones h_1 and h_3 , shows a number of features indicative of the transitional improvement of the climatic conditions. Now the values of *Pinus* and NAP, chiefly *Gramineae* and *Artemisia*, decrease and the list of herbs distinguished becomes temporarily impoverished. The frequencies of *Quercus*, *Tilia*, *Taxus* and *Corylus* rise slightly and there is a considerable increase of *Carpinus* and *Alnus*. This section is also marked by maximum frequencies of *Picea* and *Abies*, which at Imbramowice are relatively low (*Picea* forming 8—10% with one peak of 17.3% and *Abies* averaging about 2.5% with a maximum of 3.7%). The decrease of the sand content in the deposit and the large amount of wood detritus point to a subsidence in the processes of washing off of mineral deposits into the lake. The situation of Imbramowice in a depression between the rivers Strzegomka and Bystrzyca favoured a local over-representation of *Alnus* in this somewhat dryer period.

The nearly continuous occurrence of *Hedera* pollen and the more sporadic occurrence of *Viscum*, *Ilex* and *Ligustrum* in the sections h_1 and h_2 and in the older part of h_3 prove that the moderately warm climate still persisted. The signs of on-coming cooling cannot be observed but in the final part of the sub-zone h_3 .

The passage from the Eemian Interglacial to the Last Glaciation is marked sharply in the diagram, which is striking if we bear in mind that we are concerned with a locality situated in the south of Poland.

The distinct rise in the amount of pollen of herbs, *Pinus t. sylvestris* and, to a smaller extent, *Betula t. alba* is a characteristic feature of the h_3 /W1 boundary. *Larix*, *Juniperus*, *Salix* and *Betula t. nana* are represented by continuous but low-percentage curves. *Populus* and *Pinus cembra* occur less regularly.

The palynological data, partly supported by the results of the analysis of macroscopic remains, permit the conclusion that at that time all the trees which made great demands on climatic and soil conditions withdrew from the area under study. Only *Alnus* persisted there, as evidenced by pieces of its wood present at the very top of the zone W1. This area was included in the zone of very open pine forests with a small admixture of spruce, birch and larch. The high values of NAP, exceeding 50% right at the h₃/W1 boundary, increases constantly and reaches 59.4% at the top. The *Cyperaceae*, *Gramineae* and *Artemisia* predominate quantitatively, but the list of the taxa distinguished in this zone is exceptionally rich. They come from various types of communities.

Polish Academy of Sciences, Institute of Botany, Department of Palaeobotany, Lubicz 46, 31—512 Kraków

Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki, Zakład Paleobotaniki

REFERENCES

- Andersen Sv. T. 1957. New Investigations of Interglacial Fresh-Water Deposits in Jutland. A Preliminary Report. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, 8: 181—186.
- Averdieck F. R. 1967a. Botanisch-moorgeologische Untersuchungen am "Tuul" von Westerland (Sylt). *Berichte und Mitteilungen*, 24: 84—100.
- 1967b. Die Vegetationsentwicklung des Eem-Interglazials und der Frühwürm-Interstadiale von Odderade (Schleswig — Holstein). *Fundamenta*, B. 2. Frühe Menschheit u. Umwelt, 2: 101—125.
- Behre K. E. 1962. Pollen- und diatomeenanalytische Untersuchungen an letztinterglazialen Kieselgurlagern der Lüneburger Heide (Schwindebeck und Grewenhof im oberen Luhetal). *Flora*, 152: 325—370.
- 1970. Die Flora des Helgoländer Süßwasser — "Töcks", eines Eem-Interglazials unter der Nordsee. *Flora*, 159: 133—146.
- Beug H. -J. 1973. Die Bedeutung der interglazialen Ablagerungen von Zeifen und Eurach (Oberbayern, BRD) für die Vegetationsgeschichte der Eem-Warmzeit am Nordrand der Alpen. *Palynology of the Pleistocene and Pliocene*, ed. V. P. Gritschuk. Proc. IIIrd Intern. Palynol. Conf. (Novosibirsk 1971). Nauka, Moskau: 7—13.
- Borówko-Dłużakowa Z. 1973. New localities with Eemian flora in the Polish Lowland. *Palinologija Pleistocena i Pliocena*. Nauka, Moskwa: 17—20.
- Drozdowski E., Tobolski K. 1972. Stanowiska interglacjalnego eemskiego w Basenie Grudziądzkim (wiadomość wstępna). Sites of Eem Interglacial in Grudziądz Basin (Preliminary information). *Bad. Fizjogr. nad Polską Zachodnią*, 25 A. Geogr. Fizyczna: 75—91.
- Erd K. 1973. Pollenanalytische Gliederung des Pleistozäns der Deutschen Demokratischen Republik. *Z. geol. Wiss. Berlin* 1, 9: 1087—1103.
- Grüger E. 1968. Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an cromerzeitlichen Ablagerungen im nördlichen Randgebiet der deutschen Mittelgebirge. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, 18: 204—235.
- Gürich G. 1905. Der Schneckenmergel von Ingramsdorf und andere Quartärfunde in Schlesien. *Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt u. Bergakademie*, 26: 43—57.

- Hartmann F. 1907. Die fossile Flora von Ingramsdorf. Inaug. Diss. Univ. Breslau, 1—37.
- Janczyk-Kopikowa Z. 1974. The Eemian Interglacial Sediments at Błonie near Warsaw. *Bull. Acad. Polon. Sci., Sér. Sci. de la Terre*, 22 (3/4): 147—150.
- Jessen K., Milthers V. 1928. Stratigraphical and paleontological studies of interglacial fresh-water deposits in Jutland and northwestern Germany. *Danm. Geol. Und ers.*, II Raekke 48: 1—379.
- Jung W., Beug H.-J., Dehm R. 1972. Das Riss/Würm-Interglazial von Zeifen, Landkreis Laufen a. d. Salzach. Bayer. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abhand. N. F., 151: 1—131.
- Kaczmarek I. 1976. Diatom analysis of Eemian profile in freshwater deposits at Imbramowice near Wrocław. *Analiza okrzemkowa eemskiego profilu osadów słodkowodnych z Imbramowice koło Wrocławia. Acta Palaeob.*, 17(2).
- Klimaszewski M. 1952. Zagadnienia plejstocenu południowej Polski. The problems of the Pleistocene in southern Poland. *Biul. Inst. Geol.*, 65: 137—268.
- Kräusel R. 1920. Ein Beitrag zur Kenntnis der Diluvialflora von Ingramsdorf in Schlesien. *N. Jahrb. Miner. Geol. Paläont.* 1, Stuttgart.
- Lindner L., Ziemińska-Tworzydło M. 1974. Osady interglacjału eemskiego w Zakruczu koło Małogoszcza. *Komunikat wstępny. The Eemian Interglacial deposits at Zakrucze near Małogoszcz (western part of the Świętokrzyskie Mts.). Preliminary report. Kwart. Geol.*, 18 (3): 636—646.
- Mądalski J. 1961. Uwagi do pracy F. Hartmanna "Die fossile Flora von Ingramsdorf". Die Bemerkungen zur F. Hartmanns "Die fossile Flora von Ingramsdorf". *Kwart. Opolski, Z. Przyr.*, 1: 53—54.
- Menke B. 1967. Ein Beitrag zur eemzeitlichen Vegetationsentwicklung und Klimageschichte nach dem Profil von Ostrohe (Schleswig-Holstein). *Fundamenta. Monogr. zur Urgeschichte, Reihe B*, 2: 126—135.
- Menke B., Ross P.-H. 1967. Der erste Fund von Kieselgur in Schleswig-Holstein bei Brokenlande, südlich von Neumünster. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, 18: 113—126.
- Niklewski J. 1968. Interglacjał eemski w Głównicy koło Wyszogrodu. The Eemian Interglacial at Głównica near Wyszogród (Central Poland). *Monogr. Bot.*, 27: 125—192.
- Noryskiewicz B. Typescript. Interglacjał eemski w Nakle nad Notecią.
- Sobolewska M. 1966. Wyniki badań paleobotanicznych nad eemskimi osadami z Józefowa na Wyżynie Łódzkiej. Results of paleobotanical researches of Eemian deposits from Józefów, Łódź Upland. *Biul. Perygl.*, 15: 303—312.
- Szczepankiewicz S. 1962. Kilka uwag o przebiegu sedimentacji czwartorzędowej na Równinie Świdnickiej. Comment on the course of Quaternary sedimentation in the Świdnica Plain. *Czasop. Geogr.*, 33: 45—61.
- Szczypek P. 1974. Flora interglacjału eemskiego w Polanicy Zdroju. *Acta Univ. Wratisl.*, 219, *Studia geogr.*, 20: 1—99.
- Śröder A. 1957. Flora interglacjałna z Gościęcina koło Koźla. Interglacial flora from Gościęcina near Koźle (Sudeten Foreland). *Biul. Inst. Geol.*, 118: 7—60.
- 1960. Tablica stratygraficzna plejstocenijskich flor Polski. Stratigraphic table of the Pleistocene floras of Poland. *Rocz. Polsk. Tow. Geol.*, 29: 299—316.
- Tolpa S. 1961. Flora interglacjałna ze Sławna koło Radomia. Interglacial flora from Sławno near Radom (Central Poland). *Biul. Inst. Geol.*, 169: 15—56.
- Walczak W., Szczypek P. 1966. Nowe stanowisko interglacjału eemskiego w Sudetach Kłodzkich. A new stand of the Eems Interglacial stage in the Kłodzko Sudetes. *Czasop. Geogr.*, 37: 305—310.
- Zagwijn W. 1961. Vegetation, Climate and Radiocarbon Datings in the late Pleistocene of the Netherlands. I. Eemian and early Weichselian. *Geol. Fundation in the Netherlands N. S.* 14: 15—45.

STRESZCZENIE

ROŚLINNOŚĆ INTERGLACJAŁU EEMSKIEGO W IMBRAMOWICACH
KOŁO WROCŁAWIA
DONIESIENIE WSTĘPNE

Badania nad florą kopalną z Imbramowic mają już swoją historię. Stanowisko to odkrył Gürich (1905) a makroskopową florę z tego profilu opracował Hartmann (1907). Przyczynki i zmiany do opisu tej flory wprowadzili Kräusel (1920), Mądalski (1961) i Środoń (1960).

W 1960 r., staraniem prof. dr S. Szczepankiewicza, zostało wykonane w Imbramowicach, w miejscu przez niego wyznaczonym — wiercenie badawcze, które dostarczyło 22-metrowy profil plejstoceni, z mięszym pokładem osadów jeziornych (ryc. 1). Z profilu tego pochodzi materiał do aktualnie prowadzonych badań paleobotanicznych, których ukończenie jest przewidziane na koniec 1977 roku. Analizę palinologiczną i szczątków makroskopowych roślin wykonuje autorka tego artykułu, z wyjątkiem *Characeae*, mechów, pestek *Potamogeton* i drewnien, które są opracowywane przez specjalistów. Równolegle z analizą pyłkową prowadzono analizę okrzemek (Kaczmarska 1976).

Wyniki analizy pyłkowej pozwoliły ustalić, że górna część profilu do poziomu 11, 15 m, obejmuje osady późnego glaciału zlodowacenia środkowopolskiego, cały interglaciał eemski oraz początek wczesnego glaciału ostatniego zlodowacenia. Diagram został podzielony na strefy pyłkowe w późnym glaciale i interglaciale, zgodnie ze schematem stratygraficznym Jessena i Milthersa (1928), natomiast granicę pomiędzy interglaciałem eemskim a wczesnym glaciałem wyznaczono w oparciu o kryteria przyjęte przez Andersena (1957) i Zagwijną (1961). Diagram obejmuje według tych schematów strefy b — W1. Cechy charakterystyczne dla poszczególnych stref pyłkowych różnią się w szczegółach od przyjętych przez wymienionych autorów.

Spagowy odcinek diagramu reprezentuje okres bezleśny późnego glaciału zlodowacenia środkowopolskiego z dość dużym udziałem jałowca, wierzb krzewiastych i brzozy karłowatej. Rośliny zielne, wśród których dominują *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Artemisia* i *Ranunculus t. acer*, reprezentowane są ponadto przez bogatą listę gatunków charakterystycznych dla różnych zbiorowisk terenów otwartych.

Granicę pomiędzy późnym glaciałem a interglaciałem wyznacza spadek udziału pyłku roślin zielnych, *Betula t. nana*, *Salix t. glauca* i *Pinus cembra*. Równocześnie wzrasta udział *Pinus t. sylvestris*, który jest poprzedzony w strefie przejściowej b/c dominowaniem *Betula t. alba*. W iniejalnym okresie interglaciału znaczną rolę odgrywał jeszcze *Juniperus*, w młodszej części strefy c wzrasta udział *Populus*. Strefę d charakteryzuje dalsze rozprzestrzenianie się lasów sosnowych przy równoczesnej ekspansji różnych komponentów ciepłolubnych lasów liściastych, najprawdopodobniej głównie łągów wiązowo-jesionowych. W następnym okresie dominującą rolę odgrywał niewątpliwie *Quercus*, który

osiąga 41,4% w młodszej części strefy e. Roślinność reprezentowana przez tę strefę pyłkową ma charakter przejściowy. Formują się w tym czasie różne zbiorowiska lasów liściastych i mieszanych. Ciągła krzywa *Hedera* i pojawienie się pierwszych ziarn pyłku *Ligustrum* w młodszej części strefy e wskazuje na oceanizację klimatu.

Gwałtowny wzrost udziału *Corylus* wyznacza granicę strefy f, która jest w diagramie z Imbramowic wyraźnie trójdzielna. Po pierwszym okresie gwałtownej ekspansji leszczyny (f_1) obserwuje się nieznaczny jej spadek, spowodowany rosnącą rolą *Alnus* i *Taxus* (f_2). Trzeci odcinek wyznacza kulminacja *Tilia* i pierwsza kulminacja *Alnus* z równoczesnym zmniejszeniem się udziału *Taxus* (f_3). Wysoki udział cisa osiągający 11,8% sumy totalnej jest cechą charakterystyczną diagramu z Imbramowic. Jest to pierwsze stanowisko eemskie w Polsce posiadające tak duże ilości cisa, z maksimum przypadającym na optimum klimatyczne.

Zbliżone jak w Imbramowicach wartości *Taxus* podawane są z kilku stanowisk z północno-zachodniej części RFN (Behre 1962, 1970; Menke 1967; Menke, Ross 1967; Averdick 1967 a, b), z obszaru Mittelgebirge z Wallensen (Grüger E. 1968), a także z terenów położonych dalej na południe, tj. z Kittlitz/Niederlausitz w NRD (Erd 1972) i z Ganowiec na Słowacji (Jung *et al.* 1972). Znacznie wyższe wartości podaje Beug (1973; Jung *et al.* 1972) ze stanowisk w Zeifen i Eurach na przedpolu Alp.

Młodsza część interglacjału rozpoczyna się w Imbramowicach wyraźnym wzrostem wartości *Carpinus*. W czasie panowania lasów grabowych tracą stopniowo na znaczeniu drzewa dotychczas panujące, wzrasta natomiast udział *Picea* i *Pinus*. Krótki okres wysokich wartości *Carpinus* jest gwałtownie przerwany w poziomie 6,20 m. Na głębokości 6,05 m udział jego wynosi już tylko 4,7%. Z odcinka 6,20 — 6,05 m brak spektrów pyłkowych, ponieważ nie udało się wydobyć warstwy silnie uwodnionego piasku.

Strefę pyłkową h cechuje konsekwentne rozprzestrzenianie się lasów szpilkowych, duży udział *Alnus* i wzrost ilości roślin zielnych. Okres ten jest dość wyraźnie trójdzielny. Środkowy odcinek h_2 posiada w stosunku do h_1 i h_3 szereg cech, które wskazują na przejściową poprawę warunków klimatycznych. Zmniejsza się w tym czasie udział *Pinus* i NAP, głównie *Gramineae* i *Artemisia*, a wzrastają nieznacznie ilości *Quercus*, *Tilia*, *Taxus* i *Corylus* oraz bardzo wyraźnie udział *Carpinus* i *Alnus*.

Przejęcie pomiędzy interglacjałem a wczesnym glacjałem zaznacza się w diagramie bardzo ostro. Cechą charakterystyczną tej granicy jest wyraźny wzrost ilości pyłku roślin zielnych i *Pinus t. sylvestris* oraz w mniejszym stopniu *Betula t. alba*. Przez ciągłe ale niskoprocentowe krzywe reprezentowany jest *Larix*, *Salix*, *Juni perus* i *Betula t. nana*. Uzyskane wyniki pozwalają wnioskować, że z badanego obszaru wycofały się w tym czasie drzewa bardziej wymagające pod względem klimatycznym i glebowym.