

EUGENIUSZ DROZDOWSKI I KAZIMIERZ TOBOLSKI

STANOWISKA INTERGLACJAŁU EEMSKIEGO W BASENIE  
GRUDZIĄDZKIM  
(wiadomość wstępna)

W trakcie inwentaryzacji nowszych materiałów wiertniczych z obszaru Basenu Grudziądzkiego natrafiono na kilka profili wykazujących kopalne osady organogeniczne i mułki jeziorne. Osady te nawiercono na terasie nadzalewowej Wisły w Grudziądzu-Mniszku i Rządzu pod kilkumetrową pokrywą aluwialną i podścielającymi ją utworami, wykształconymi bądź w postaci żwirów piaszczystych, bądź gliny zwałowej.

Szczególnie interesujący okazał się profil otworu studziennego w Grudziądzu-Mniszku o głębokości 38,5 m. Wiercenie wykonano w odległości około 70 m od zachodniego brzegu Jeziora Rudnickiego Wielkiego na obszarze terasy nadzalewowej, która wznosi się tutaj do wysokości 25 m n.p.m. (8 m ponad równiną zalewową). Przebiło ono pod utworami piaszczysto-żwirowymi dwie serie osadów ze szczątkami roślinnymi o łącznej miąższości około 9 m, przedzielone dwumetrową warstwą piasku. Poniżej, tzn. od głębokości 20,0 m (5 m n.p.m.) aż do końcowej rzędnej otworu stwierdzono tylko piaski i żwiry. Dzięki starannemu przechowaniu próbek kontrolnych przez inwestora tego wiercenia — Pomorskiej Odlewni i Emalierni<sup>1</sup> — można było przeprowadzić orientacyjne badania paleobotaniczne. Wyniki tych badań sugerowały możliwość występowania osadów interglacjału eemskiego. W celu dokładnego opracowania profilu tak pod względem litologicznym, jak i paleobotanicznym, Instytut Geografii PAN przeprowadził latem 1969 r. specjalne wiercenie badawcze w sąsiedztwie otworu studziennego.

W niniejszej publikacji pragniemy przedstawić wstępne wyniki badań geologicznych i paleobotanicznych materiału pochodzącego z wiercenia badawczego w Grudziądzu-Mniszku (profil G-1/69), ponadto wyniki analiz kilku próbek z otworu studziennego w Grudziądzu-Mniszku (profil G-Mn) oraz opis warstw i wykaz fosyliów roślinnych z profilu w Rządzu (profil Rz/69).

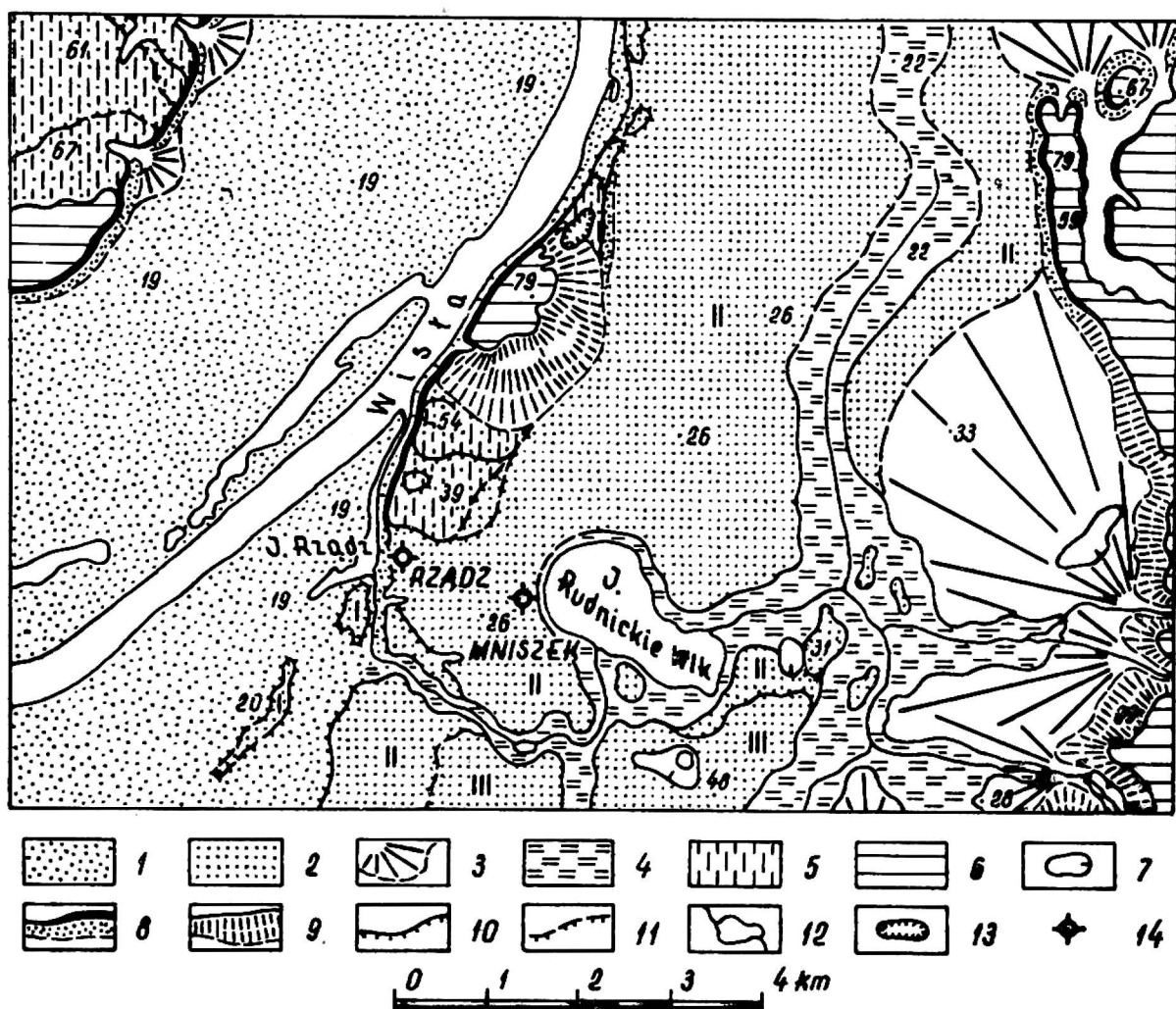
---

<sup>1</sup> Autorzy pragną wyrazić serdeczne podziękowania Dyrekcji Pomorskiej Odlewni i Emalierni, jak również Dyrekcji PGR w Rządzu za życzliwość i pomoc w udostępnieniu posiadanych próbek.

Część geologiczną opracował E. Drozdowski z Zakładu Geomorfologii i Hydrografii Niżu Instytutu Geografii PAN w Toruniu, natomiast część paleobotaniczna została opracowana przez drugiego autora w Zakładzie Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu.

### LOKALIZACJA I OPIS PROFILI

Największe kotlinne rozszerzenie doliny dolnej Wisły, znane w literaturze pod nazwą Basenu Grudziądzkiego (R. Galon 1934) lub Kotliny Grudziądzkiej (J. Kondracki 1965), rozcina do głębokości około 60 m okalającą wysoczyznę morenową. Forma ta, rozwinięta mniej więcej pomiędzy 822 i 842 kilometrem biegu Wisły, osiąga szerokość około 18 km przyjmując w zarysie poziomym kształt kolisty, odkształcony nieco w rejonie jeziora Tarpno i u wylotów dolin Osy i Mątwawy. W stosunku do



Rys. 1. Sytuacja geomorfologiczna stanowisk interglacjału eemskiego

1 — równina zalewowa, 2 — terasy nadzalewowe od I do III, 3 — stożki napływowe, 4 — zatorfione obniżenia w obrębie teras nadzalewowych, 5 — poziomy wyższe od teras nadzalewowych, 6 — wysoczyzna morenowa, 7 — zagłębienia wytopiskowe, 8 — zbocze strome ze strefą agradacji, 9 — zbocze długie, 10 — krawędzie teras wyraźne, 11 — krawędzie teras niewyraźne, 12 — powierzchnie wodne, 13 — wyrobisko cegielni „Kalinkowa”, 14 — stanowiska interglacjału eemskiego

form marginalnych ostatniego zlodowacenia znajduje się na południe od moren czołowych stadium pomorskiego, w strefie działalności lobu chełmińskiego fazy krajeńsko-wąbrzeskiej (W. Niewiarowski 1959).

Swoistą cechą morfologiczną Basenu Grudziądzkiego są trzy wyspowe wzgórza, tzw. kępy. Nawiązują one hipsometrycznie do otaczającej wysoczyzny morenowej, jakkolwiek pod względem litologiczno-stratygraficznym wykazują w górnych częściach swoich profili pewne odrębności. Najbliżej omawianych stanowisk wznosi się Kępa Strzemięcińska (rys. 1) osiągająca w punkcie kulminacyjnym 79,3 m n. p. m. Opada ona stromym, podcięтым erozyjnie stokiem w kierunku koryta Wisły, łagodnym stokiem z rozwiniętymi gdzieniegdzie poziomami terasowymi w kierunku przeciwnym, ku wspomnianej na wstępie terasie nadzalewowej. Ten ostatni poziom terasowy w ujednoliconym systemie teras pradoliny Noteci-Warty i dolin z nią związanych figuruje jako poziom II (R. Galon 1968). Jest to terasa akumulacyjno-erozyjna z pokrywą akumulacyjną osiagającą 6 m miąższości. Powierzchnia topograficzna terasy w najbliższym otoczeniu omawianych stanowisk wykazuje nieznaczne deniwelacje, rzędu 1-2 m, wywołane nierównomierną działalnością erozyjno-akumulacyjną rzeki i późniejszymi procesami eolicznymi.

Otwór badawczy w Grudziądzu-Mniszku zlokalizowano w odległości około 20 m na wschód od wspomnianego na wstępie otworu studziennego, tj. 50 m od zachodniego brzegu Jeziora Rudnickiego Wielkiego. Próbkę do analiz pobierano z częstotliwością zależną od rodzaju osadów; dla badań paleobotanicznych co 5 cm, dla badań sedymentologicznych w zależności od zmienności litologicznej warstw w interwale od 10 do 30 cm.

Profil przewierconych osadów (G-1/69) przedstawia się następująco:

- 0,00 - 0,30 m — warstwa humusowa,
- 0,30 - 0,80 m — piasek drobnoziarnisty, żółtoszary,
- 0,80 - 1,30 m — piasek średnioziarnisty, ciemnożółty z toczęncami iłu z otoczką żelazistą,
- 1,30 - 2,50 m — piasek średnioziarnisty, żółty,
- 2,50 - 3,40 m — piasek drobnoziarnisty, jasnożółty,
- 3,40 - 5,20 m — piasek różnoziarnisty z ziarnami żwirów, szarożółty,
- 5,20 - 5,55 m — piasek zmieszany z żwirem, zawierający dużą ilość okruchów miękkich skał wapiennych, szarożółty,
- 5,55 - 6,30 m — żwir piaszczysty z kawałkami iłu, szary,
- 6,30 - 8,30 m — żwir zmieszany z piaskiem, z toczęncami iłu i gładzikami o średnicy do 12 cm,
- 8,30 - 9,00 m — żwir piaszczysty z otoczkami, szary,
- 9,00 - 10,00 m — piasek różnoziarnisty z ziarnami żwirów, szary,
- 10,00 - 10,73 m — ił szarozielony z substancją organiczną i fragmentami skorup mięczaków,
- 10,73 - 10,93 m — mułek ciemnoszary z substancją organiczną,
- 10,93 - 11,18 m — mułek torfiasty,
- 11,18 - 11,48 m — torf [?] zailony,
- 11,48 - 12,00 m — mułek piaszczysty z substancją organiczną,
- 12,00 - 14,00 m — piasek drobnoziarnisty, w górnej części z grudkami torfu,

- 14,00 - 15,90 m — mułek torfiasty, miejscami w postaci torfu zailonego,  
 15,90 - 16,70 m — mułek zapiaszczony z dużą ilością detrytusu roślinnego,  
 16,70 - 19,00 m — mułek ilasty zielonoszary, zwięzły, z substancją organiczną,  
 skorupami mięczaków, niektóre szczątki roślin impregnowane  
 pirytem,  
 19,00 - 19,50 m — piasek średnioziarnisty, szary,

Poniżej — ze względu na większą głębokość, jak i częściową dokumentację paleobotaniczną — zamieszczamy także profil sąsiedniego otworu studziennego. Profil ten (G-Mn), opisany na podstawie zachowanych próbek kontrolnych przedstawia się następująco:

- 0,0 - 0,4 m — gleba  
 0,4 - 1,4 m — piasek drobnoziarnisty, rdzawożółty,  
 1,4 - 2,6 m — piasek średnioziarnisty, żółty,  
 2,6 - 5,6 m — piasek różnoziarnisty z otoczkami, szarozółty,  
 5,6 - 8,8 m — żwir z głazami,  
 8,8 - 11,5 m — mułek szarozółty,  
 11,5 - 13,0 m — torf z domieszką mułku,  
 13,0 - 15,3 m — piasek drobnoziarnisty, szary,  
 15,3 - 16,0 m — gytia detrytusowa, ciemnoszara,  
 16,0 - 18,0 m — mułek wapienny, ciemnoszary,  
 18,0 - 20,0 m — mułek wapienny piaszczysty, szary,  
 20,0 - 32,0 m — piasek średnioziarnisty, szary,  
 32,0 - 37,0 m — żwir piaszczysty z głazikami,  
 37,0 - 38,5 m — ił brunatny,

Wiercenie studzienne w Rządzu (profil Rz/69) znajduje się nad jeziorem tej samej nazwy, około 2 km na NW od stanowiska w Grudziądzu-Mniszku. Zlokalizowano je na terenie PGR w pobliżu krawędzi terasy, podciętej tu w wyniku erozji bocznej Wisły. W odróżnieniu od stanowiska w Grudziądzu-Mniszku, powierzchnia terasowa w rejonie Rządza przylega bezpośrednio do terasy środkowej (V) o wysokości 34 - 36 m, będącej już częścią składową Kępy Strzemięcińskiej (rys. 1). Charakter litologiczny i kolejność przewierconych warstw ustalone na podstawie zachowanego materiału, przedstawiają się następująco:

- 0,0 - 0,5 m — gleba,  
 0,5 - 1,5 m — piasek drobnoziarnisty, rdzawożółty,  
 1,5 - 3,5 m — piasek różnoziarnisty z otoczkami,  
 3,5 - 7,5 m — piasek ze żwirem i otoczkami,  
 7,5 - 8,5 m — piasek drobnoziarnisty, żółty,  
 8,5 - 13,0 m — glina zwałowa, szara,  
 13,0 - 21,0 m — mułek ilasty, miejscami zapiaszczony, szary, z fosyliami roślinnymi i skorupami mięczaków,  
 21,0 - 24,4 m — piasek z żwirem i otoczkami,  
 24,0 - 28,0 m — ił pylasty z detrytusem roślinnym,  
 28,0 - 33,0 m — mułek z detrytusem roślinnym,  
 33,0 - 34,0 m — piasek drobnoziarnisty, szary,  
 34,0 - 38,0 m — piasek średnioziarnisty, szary,  
 38,0 - 41,0 m — piasek gruboziarnisty z otoczkami,  
 41,0 - 45,0 m — piasek średnioziarnisty, szary,



## WYNIKI BADAŃ PALEOBOTANICZNYCH I WIEK OSADÓW

Z profilu G-1/69, z materiału poniżej piaszczystego przewarstwienia (od głębokości 14,0 - 19,05 m) zbadano 12 próbek metodą analizy pyłkowej i na zawartość szczątków makroskopowych.

Materiał do badań palynologicznych macerowano zmodyfikowaną metodą acetolizy (J. Dyakowska 1959), części mineralne usunięto przy pomocy kwasu fluorowodorowego. Rezultaty badań palynologicznych zawiera tabela liczb bezwzględnych (tabela 1). Procentowy udział (AP = 100%) ważniejszych sporomorfi wykreślono w postaci histogramu (rys. 2).

Na zawartość szczątków makroskopowych przeznaczono próbki o objętości około 1/3 dcm<sup>3</sup>, pobrane z profilu w 5 centymetrowych odstępach. Wykaz makrofosyliów roślinnych z tego materiału umieszczono w tabelce zbiorczej. Należy zaznaczyć, że dotychczas zbadane próbki stanowią około 15% materiału, jaki uzyskano z wiercenia.

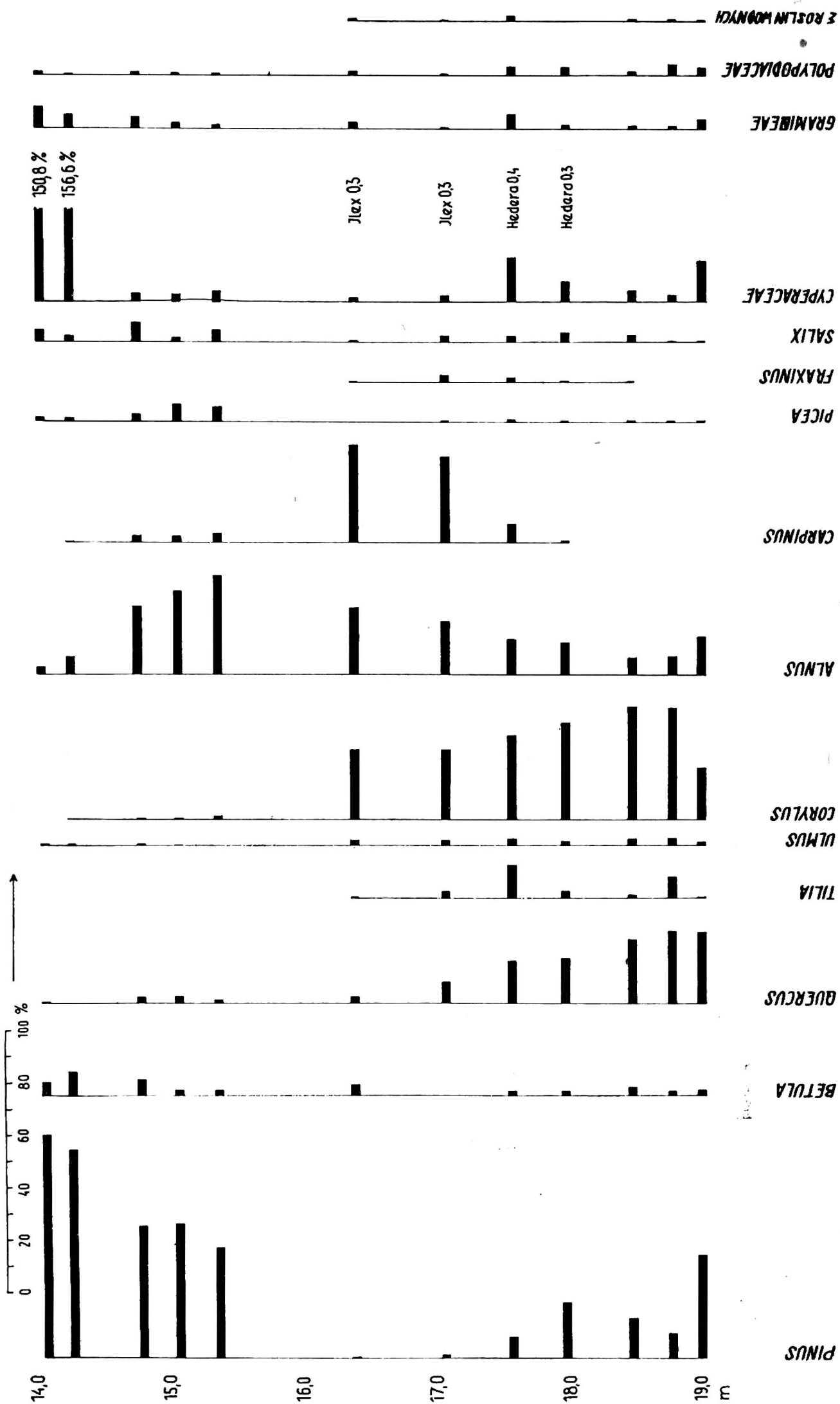
Aczkolwiek do tej pory zbadano tylko nieliczne próbki (średnio w odstępach 1/2 m), na podstawie tych badań można już sprecyzować wiek omawianego osadu. Spągowe próbki rejestrują maksymalne ilości ziarn pyłku dębu (27,7%) i leszczyny (42,8%). Wyżej, wraz z wyraźnym spadkiem ilości dębu, malejącymi wartościami leszczyny, na głębokości 17 m występują najwyższe wartości procentowe graba (36,3%) i wzrost ilości ziarn pyłu olchy. W nadległych próbkach kulminuje świerk, wreszcie w stropie tej serii stwierdzamy dominowanie ziaren pyłku sosny.

Osad ten, zawierający wysokie wartości procentowe *Corylus*, *Carpinus*, *Quercus* reprezentuje typowy obraz flory interglacjału eemskiego.

W analizowanych materiałach była bogato reprezentowana roślinność wodna i szuwarowa. Na uwagę zasługują liczne w wielu próbkach makrospory (niekiedy także makrosporangia, a w preparatach pyłkowych często mikrosporangia, *Slavinia natans*, owocki *Cyperus glomeratus*<sup>2</sup>, *Najas minor* i inne. Gatunki te, jak i szereg dalszych, pospolitych form roślinności wodnej i bagiennej, świadczą o akumulacji interglacjalnej serii mułkowej w środowisku słodkowodnym.

Niestety, w obecnej chwili pozostanie bez odpowiedzi sprawa wieku nadległej, nad piaskiem leżącej serii torfowo-mułkowej. Dysponujemy tylko jedną zbadaną próbką z głębokości 11,50 - 11,55 m. Wśród sporomorfi dominuje tu sosna (59,6%) i brzoza (24,7%), ponadto *Alnus* (7,7%), cf. *Larix* (2,8%), *Corylus* (1,8%). Wśród roślin zielnych z ważniejszych form — *Cyperaceae* (33,0%), *Gramineae* (4,3%), *Artemisia* (1,2%), *Polypodiaceae* (24,7%), *Typha latifolia* (1,5%). To spektrum swoją liczebnością odbiega od stropowych próbek poniżej serii piaszczystej i charaktery-

<sup>2</sup> Gatunek ten oznaczyła Doc. Dr M. Łańcucka-Środoniowa, za co składamy serdeczne podziękowania.



Rys. 2. Diagram pyłkowy dla profilu Grudziądz-Mniszek (G - 1/69)



zuje klimat borealny. Najprawdopodobniej mamy tu do czynienia z osadem o charakterze interstadialnym z wczesnego Würmu. Kwestię wieku omawianej serii powinny rozstrzygnąć dalsze badania paleobotaniczne.

## GRUDZIĄDZ - MNISZEK — OTWOR STUDZIENNY (PROFIL G - MN)

Z zachowanych materiałów kontrolnych, wydobytych z wiercenia studziennego, na zawartość makrofosyliów zbadano trzy próbki, pochodzące z dolnej (poniżej piaszczystego przewarstwienia) serii organicznej:

1. — gł. 15,3 - 16,0 m — gytia detrytusowa, ciemnoszara, zailona, o blaszkowatej łupliwości. Wśród fosyliów przewaga roślin szuwarowych, ponadto licznie drobne drewna, pojedynczo skorupki *Ostracoda*.
2. — gł. 16,0 - 18,0 m — mułek wapienny, brunatnoszary, dominują rośliny wodne, ponadto *Ostracoda* i pokrywy muszelek ślimaków.
3. — gł. 18,0 - 20,0 m — mułek wapienny, szary, zapiaszczony. Sporadycznie rośliny wodne, pojedynczo *Ostracoda*.

Wykaz makrofosyliów roślinnych wydobytych z wyżej wymienionych próbek.

	Nr 1	Nr 2	Nr 3
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	—	—
<i>Alnus</i> sp. (oś szyszki)	1	—	—
<i>Batrachium</i> sp.	—	3	—
<i>Carex pseudocyperus</i>	5	—	—
<i>Carex</i> sp.	1	—	—
<i>Charales</i>	—	8	—
<i>Lycopus europaeus</i>	1	—	—
<i>Mentha</i> cf. <i>aquatica</i>	5	—	—
<i>Myriophyllum spicatum</i>	—	2	—
<i>Najas marina</i>	—	3	2
<i>Najas minor</i>	—	13	—
<i>Oenanthe aquatica</i>	2	—	—
<i>Potamogeton</i> cf. <i>perfoliatus</i>	—	—	1
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1	2	—
<i>Schoenoplectus</i> sp.	1	1	—
<i>Stratiotes aloides</i>	1	—	—
<i>Typha</i> sp.	—	2	—

Metodą analizy pyłkowej zbadano trzy próbki: torf niski zamulony z serii górnej (ponad piaszczystym przewarstwieniem) z głębokości 11,5 - 13,0 m oraz próbki nr 1 (gł. 15,3 - 16,0 m) i nr 2 (gł. 16,0 - 18,0 m). Wyniki analiz pyłkowych w postaci liczb bezwzględnych:



	11,5 - 13,0	Nr 1	Nr 2
<i>Abies</i>	3	2	—
<i>Acer</i>	—	1	1
<i>Alnus</i>	3	39	54
<i>Betula</i>	16	10	2
<i>Carpinus</i>	1	81	101
<i>Corylus</i>	—	47	61
<i>Fraxinus</i>	—	—	2
cf. <i>Larix</i>	6	—	—
<i>Picea</i>	11	10	1
<i>Pinus</i>	181	5	7
<i>Quercus</i>	—	5	21
<i>Salix</i>	—	4	—
<i>Taxus</i>	—	2	1
<i>Tilia</i>	—	—	3
<i>Ulmus</i>	—	—	8
<i>Artemisia</i>	2	—	1
<i>Calluna</i>	1	—	—
<i>Caryophyllaceae</i>	—	—	1
<i>Cyperaceae</i>	92	18	9
<i>Gramineae</i>	7	31	7
<i>Ilex</i>	—	—	1
<i>Ranunculaceae</i>	1	—	1
<i>Rosaceae</i>	4	2	—
<i>Papilionaceae</i>	—	1	—
<i>Umbelliferae</i>	—	2	1
AP + NAP	328	260	283
<i>Nuphar</i>	—	1	—
<i>Nymphaea</i>	—	—	1
<i>Polypodiaceae</i>	—	21	1
<i>Sphagnum</i>	7	1	—
<i>Sparganium</i>	—	3	—
<i>Potamogeton</i>	—	8	—
Varia	5	2	3

## MATERIAŁ Z WIERCENIA W RZĄDZU (PROFIL RZ/69)

Na zawartość szczątków makroskopowych zbadano siedem próbek: nr 1 — gł. 15,0 - 17,0 m; nr 2 gł. 17,0 - 19,0 m; nr 3 gł. 19,0 - 21,0 m; nr 4 — gł. 24,0 - 26,0 m; nr 5 — gł. 26,0 - 28,0 m; nr 6 — gł. 28,0 - 30,0 m; nr 7 — gł. 30,0 - 33,0 m, pochodzących z kontrolnego materiału wiertniczego. Do szlamowania przeznaczono materiał o objętości około 1/3 dcm<sup>3</sup>. Dwie spośród wymienionych próbek (nr 4 i 7) reprezentują osady ilaste, które — w przeciwieństwie do pozostałych mułkowych — nie zawierały żadnych makrofosyliów.

W próbkach mułkowych dominuje roślinność szuwarowa i wodna

charakterystyczna dla płytkich, słodkowodnych zbiorników wód stojących.

Wykaz makrofosyliów roślinnych z profilu Rz/69:

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 5	Nr 6
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	2	—	10	1	3
<i>Batrachium</i> sp.	2	—	—	—	3
<i>Butomus umbellatus</i>	2	21	2	—	4
<i>Carex</i> sp.	3	—	1	1	1
<i>Chenopodium</i> sp.	1	—	—	—	—
<i>Cyperus glomeratus</i>	∞	—	—	—	∞
<i>Hippuris vulgaris</i>	—	1	—	—	—
<i>Lycopus europaeus</i>	—	—	—	—	1
<i>Mentha</i> sp.	10	10	—	—	—
<i>Oenanthe aquatica</i>	—	1	5	—	1
<i>Salvinia natans</i>	∞	∞	5	27	∞
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	4	6	∞	10	9
<i>Solanum dulcamara</i>	1	—	—	—	—
<i>Sparganium simplex</i>	—	—	—	—	1
<i>Sparganium</i> sp.	—	1	—	—	1

Dwie próbki z tej warstwy (nr 1 i 2) zbadano pod względem palynologicznym. Wartości bezwzględne stwierdzonych sporomorf zawiera tabela:

	Nr 1	Nr 2
<i>Acer</i>	2	1
<i>Alnus</i>	32	15
<i>Betula</i>	1	4
<i>Carpinus</i>	—	1
<i>Corylus</i>	119	221
<i>Fraxinus</i>	2	—
<i>Picea</i>	—	2
<i>Pinus</i>	40	50
<i>Quercus</i>	50	104
<i>Salix</i>	8	6
<i>Tilia</i>	4	6
<i>Ulmus</i>	6	4
<i>Artemisia</i>	1	—
<i>Chenopdiaceae</i>	—	1
<i>Cornus</i>	1	—
<i>Cruciferae</i>	2	—
<i>Cyperaceae</i>	10	9
<i>Gramineae</i>	21	2
<i>Frangula</i>	1	—
<i>Labiatae</i>	3	3

	Nr 1	Nr 2
<i>Labiatae t. lycopus</i>	—	1
<i>Rosaceae</i>	1	—
<i>Umbelliferae</i>	1	—
AP + NAP	305	430
<i>Butomus</i>	1	1
<i>Polypodiaceae</i>	4	4
<i>Potamogeton</i>	3	—
<i>Salvinia</i>	+	—
<i>Sparganium</i>	10	7
<i>Pediastrum</i>	1	—
Varia	5	4

W obu analizowanych próbkach dominują ziarna pyłku drzew liściastych, najwyższe liczebności uzyskują tu *Corylus* (41,5 i 53,4%) oraz *Quercus* (18,9 i 25,1%). Spekttra pyłkowe upoważniają zaliczyć ten osad do interglacjału eemskiego i w porównaniu z profilem G-1/69 nawiązują do jego spągowej części.

Niepokojący jest niemal identyczny udział fosyliów roślinnych w mułkach spoczywających nad przewarstwieniem piaszczysto-żwirowym (próbki nr 1 - 3), jak i w mułkach poniżej tego przewarstwienia. W obu tych seriach występują również *Salvinia natans* i *Cyperus glomeratus*. Fakt występowania tych samych gatunków w obu seriach mułkowych, a także „puste” pod względem makrofosyliów próbki ilaste, najprawdopodobniej świadczą o przemieszaniu próbek w skrzynkach z materiałem kontrolnym. Tym niemniej wyniki badań palynologicznych, jak i inwentarz szczątków makroskopowych roślin dowodzą istnienia w tym profilu, pod warstwą gliny zwałowej, flory z interglacjału eemskiego. Określenie rzeczywistej kolejności układu warstw leżących pod gliną zwałową powinno wyjaśnić nowe wiercenie badawcze.

Wykaz makrofosyliów roślinnych dotąd stwierdzonych w osadach interglacjału eemskiego z obszaru Basenu Grudziądzkiego:

	G-1/69	G-Mn	Rz/69
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	+	+	+
<i>Alnus</i> sp.		+	
<i>Batrachium</i> sp.	+	+	+
<i>Butomus umbellatus</i> L.	+		+
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	+	+	
<i>Carex</i> sp. div.	+	+	+
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	+		
<i>Charales</i>	+	+	
<i>Chenopodium</i> sp.	+		+
<i>Cyperus glomeratus</i>	+		+
<i>Heleocharis ovata</i> (Roth) R. et Sch.	+		

	G-1/69	G-Mn	Rz/69
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	+		+
<i>Lycopus europaeus</i> L.	+	+	+
<i>Mentha</i> cf. <i>aquatica</i> L.	+	+	
<i>Mentha</i> sp.	+		+
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	+	+	
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	+		
<i>Myriophyllum</i> sp.	+		
<i>Najas marina</i> L.	+	+	
<i>Najas minor</i> All.	+	+	
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	+	+	+
<i>Potamogeton</i> cf. <i>perfoliatus</i> L.		+	
<i>Potamogeton</i> sp.	+		
<i>Ranunculus lingua</i> L.	+		
<i>Rumex maritimus</i> L.	+		
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	+		
<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	+		+
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	+	+	+
<i>Schoenoplectus</i> sp.	+	+	
<i>Solanum dulcamara</i> L.	+		+
<i>Sparganium simplex</i> Huds.			+
<i>Sparganium</i> sp.	+		+
<i>Stratiotes aloides</i> L.		+	
<i>Typha</i> sp.	+	+	
<i>Zanichellia palustris</i> L.	+		

#### POZYCJA STRATYGRAFICZNA STANOWISK NA TLE LOKALNEGO PROFILU OSADÓW NEOPLEJSTOCENSKICH

Sytuacja stratygraficzna osadów interglacjału eemskiego w stosunku do utworów podścielających jest trudna do określenia. Wszystkie bowiem profile w swoich odcinkach spągowych pozbawione są glin zwałowych, które mogłyby w sposób przekonujący dowodzić wieku nadległych osadów. Można wprawdzie z dużą pewnością przypuszczać, że stosunkowo monotennie wykształcone piaski pod dokumentowanymi florystycznie osadami w otworze studziennym Grudziądzu-Mniszku do głębokości 32,0 m reprezentują jeszcze interglacjał eemski, brak jednak na razie podstaw dla określenia przynależności wiekowej niżej leżących osadów zwirowo-piaszczystych.

Na bardziej przekonujących przesłankach można oprzeć określenie pozycji stratygraficznej osadów interglacjalnych w stosunku do utworów ostatniego zlodowacenia. Pomijając analizę stratygraficzną nie opracowanych jeszcze wczesnowürmskich serii osadowych w Grudziądzu-Mniszku, należy zwrócić uwagę na profil w Rządzu, w którym bezpośrednio ponad osadami interglacjalnymi występuje glina zwałowa o miąż-



szości 4,5 m. W podobnej pozycji nad osadami organogenicznymi (torfem) glinę tę wykazuje także profil starego nieopodal zlokalizowanego otworu studziennego (Mat. Arch. Wierc. 1953).

Jest bardzo prawdopodobne, że osad lodowcowy w Rządzu odpowiada glinie zwałowej występującej najczęściej pod ıłem warwowym, na co wskazują zarówno obserwacje terenowe w najbliższym rejonie omawianych stanowisk, jak i liczne dane wiertnicze, między innymi otwór dokumentacyjny złoża zlokalizowany w dnie wyrobiska cegielni „Kalin-kowa”. Warto dodać, że o występowaniu gliny zwałowej pod ıłami warwowymi wspomniał już A. Jentzsch, jeden z pierwszych badaczy tego obszaru, podkreślając jednocześnie jej nieciągłe zaleganie (A. Jentzsch 1901). Sprawa ta jest więc bardzo interesująca i wymaga podjęcia specjalnych prac wiertniczych i analitycznych.

Powiązania profili Grudziądza-Mniszka z ogólnym profilem osadów zlodowacenia bałtyckiego dokonano za pośrednictwem przewodniego dla tego obszaru pokładu ıłów warwowych (R. Galon 1934). Było to możliwe dzięki kilkudziesięciu wierceniom inżynieryjno-geologicznym o głębokości 10 i 15 m, rozmieszczonym w gęstej siatce w najbliższym otoczeniu stanowiska. Przeprowadzono je równocześnie z wierceniem badawczym, co ułatwiło rozpoznanie charakteru litologicznego utworów i ich układu strukturalnego. Wiercenia te pozwoliły stwierdzić, że na północno-zachód i południo-wschód od dokumentowanego stanowiska występują pomiędzy pokrywą aluwialną a warstwą organogeniczną ıły warwowe o zmiennej miąższości od 0,4 do 4,1 m. W sposób znamieny stosunki te dokumentuje następujący profil:

- 0,0 - 0,6 m — nasyp
- 0,6 - 2,8 m — piasek średnioziarnisty, żółty
- 2,8 - 3,6 m — piasek różnoziarnisty z otoczkami
- 3,6 - 5,0 m — żwir piaszczysty z okruchami miękkich skał wapiennych
- 5,0 - 5,5 m — żwir z otoczkami
- 5,5 - 8,0 m — żwir drobny z piaskiem
- 8,0 - 8,6 m — żwir piaszczysty przemieszany z ıłem
- 8,6 - 9,6 m — ıł warwowy, szary
- 9,6 - 11,3 m — piasek średnioziarnisty, szary
- 11,3 - 12,2 m — torf
- 12,2 - 15,0 m — piasek drobny, szary
- 15,5 - 16,0 m — piasek średni, szary

Zmienna miąższość ıłów aż do ich całkowitego wyklinowania się w kierunku dokumentowanego stanowiska zdaje się świadczyć o procesach intensywnej erozji, jakim były one poddane w okresie powstawania terasy nadzalewowej. Przypuszczenie to potwierdzają fragmenty rozwleczonego w żwirach piaszczystych ıłu, stwierdzone w otworze badawczym na głębokości 5,55 - 8,30 m.

Stosunek osadów interglacjalnych do spągowych i wyższych ogniów

stratygraficznych zlodowacenia bałtyckiego przedstawiono na rysunku 2 w odniesieniu do syntetycznego profilu stratygraficznego Kępy Strzemięcińskiej.

Sekwencję i miąższość warstw określano opierając się na bezpośrednich obserwacjach w wyrobisku cegielni „Kalinkowa” i na zboczach niższej osuwiskowej w kulminacyjnej partii Kępy Strzemięcińskiej. W wyrobisku cegielni ukazują się powyżej iłów warwowych na wysokości około 35 m n.p.m. warstwowane piaski drobnoziarniste dochodzące do 18 m miąższości, przykryte dwudzielnym pokładem gliny morenowej o miąższości maksymalnej 3,5 m. Kulminacyjną część Kępy Strzemięcińskiej buduje kilkumetrowa seria iłów ciemnobrązowych i mułków podobnych do lessu o strukturze warwowej, przykryta następną z kolei warstwą gliny morenowej, której miąższość dochodzi do 5 m. Oba górne pokłady gliny morenowej zgodnie z dotychczasowymi poglądami (R. Galon 1934, 1961; J. E. Mojski 1969) odpowiadają stadiałowi głównemu zlodowacenia bałtyckiego.

Należy tu jednak podkreślić, że najwyższy pokład morenowy w obrębie Kępy Strzemięcińskiej — jak wykazały dotychczasowe badania strukturalne i litostratygraficzne — nie reprezentuje oddzielnego nasunięcia lodowcowego, lecz jako wtórnie przemieszczony osad lodowcowy wiąże się z przedostatnim okresem deglacjacji tego terenu. Na brak pierwszego, najmłodszego poziomu morenowego na Kępie Strzemięcińskiej zwracał już uwagę R. Galon (1934). Najmłodszy poziom moreny z właściwymi mu cechami litologicznymi stwierdzono na powierzchni otaczającej wysoczyzny morenowe i w partiach szczytowych pozostałych dwóch kęp Basenu Grudziądzkiego.

#### KONSEKWENCJE STRATYGRAFICZNE

W świetle dotychczasowych danych paleobotanicznych i geologicznych pojawiła się możliwość dokładniejszego wyznaczenia dolnej granicy osadów ostatniego zlodowacenia w obrębie Basenu Grudziądzkiego. Zasadnicze znaczenie mają tu następujące dane:

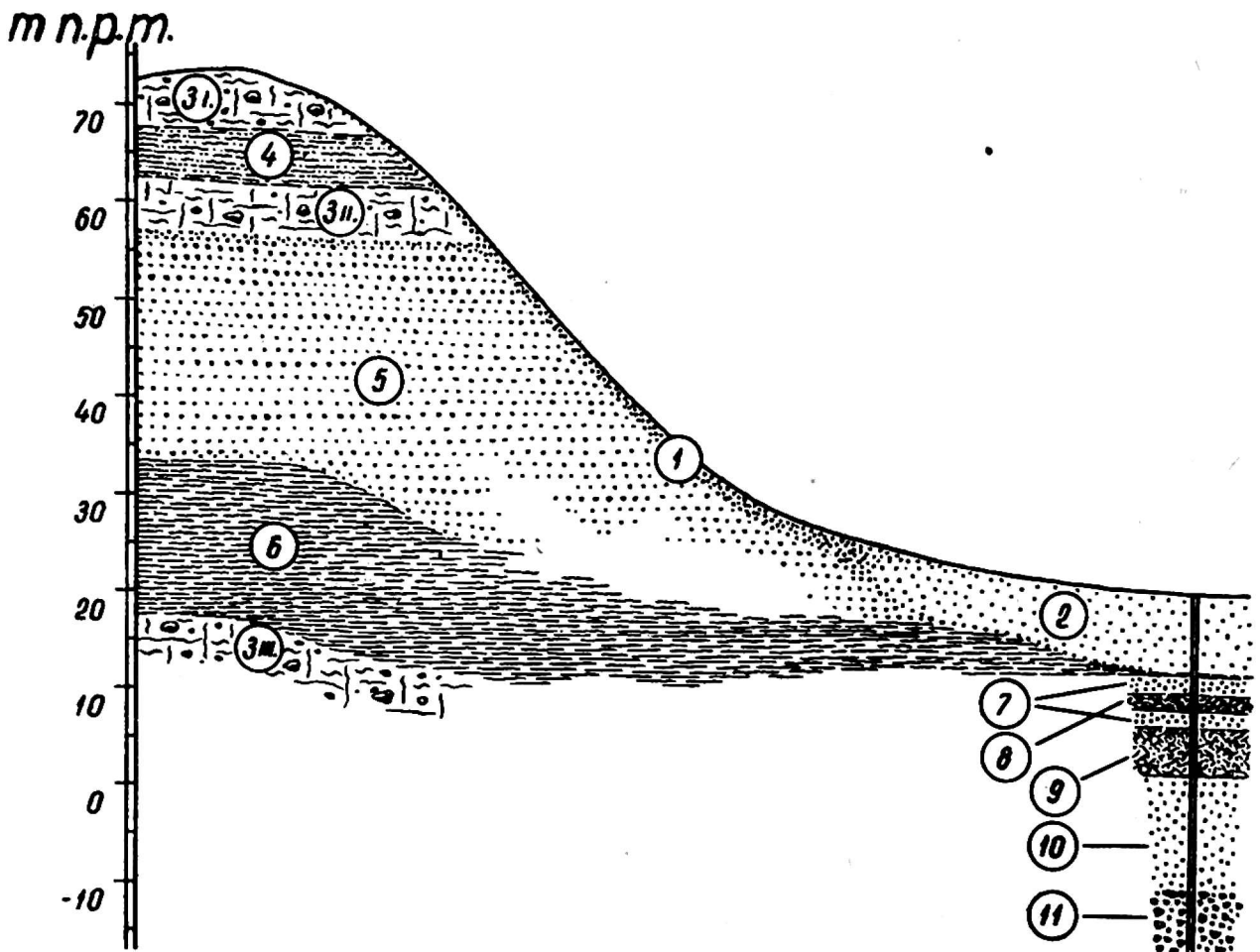
stopniowe przejście paleobotanicznie udokumentowanej serii osadów interglacjalnych w nadległe serie wczesnowürmskie,

występowanie iłów warwowych ponad interglacjalnymi i wczesnowürmskimi osadami w Grudziądzu-Mniszku,

przykrycie utworów jeziornych z florą interglacjalną przez glinę morenową w profilu Rządza.

Powyższe dane pozwalają zaliczyć wszystkie odsłonięte na tym terenie osady plejstoceny do utworów ostatniego zlodowacenia, a dolną ich granicę, za którą uważa się powszechnie fazę K w diagramach pyłkowych (w schemacie K. Jessena i V. Milthersa — 1928), przeprowadzić po-

nizej górnej serii osadów wczesnowürmskich w profilu Grudziądza-Mniszka, tzn. na wysokości około 10 – 12 m n.p.m. W obręb lokalnego profilu osadów zlodowacenia bałtyckiego wchodziłyby zatem prócz górnych pokładów glin morenowych zarówno wielki pokład warstwowanych pias-



Rys. 3. Pozycja stratygraficzna interglacjalu eemskiego w Grudziądzu-Mniszku na tle syntetycznego profilu osadów zlodowacenia bałtyckiego w obrębie Kępy Strześcięńskiej

1 — deluwia, 2 — pokrywa aluwialna, 3 — gliny zwałowe zlodowacenia bałtyckiego I, II, III, 4 — ły i mułki zastoiskowe, 5 — piaski międzymorenowe; 6 — ły warwowe, 7 — piaski wczesnowürmskie, 8 — osady wczesnowürmskie ze szczątkami organicznymi, 9 — osady interglacjalne, 10 — piaski średnioziarniste, 11 — żwiry piaszczyste

ków drobnoziarnistych, jak i pościelające go ły warwowe wraz z „nad-eemską” gliną morenową w profilu Rządza.

Poniżej tego kompleksu osadów o łącznej miąższości 60 - 70 m występują utwory interglacjalne eemskiego, które zgodnie z dotychczasowymi poglądami (A. Jentsch 1901, R. Galon 1934) są wykształcone w facjach zbiorników słodkowodnych.

Fakt przykrycia utworów interglacjalnych w Rządzu przez glinę morenową, reprezentującą najstarszy na tym terenie glacialny osad zlodowacenia bałtyckiego, skłania do rozpatrzenia możliwości nasunięcia lodowcowego w stadiale szczecińskim (E. Rühle 1965, J. E. Mojski 1969). Do wyświeślenia tego zagadnienia, zdaniem naszym, powinny się przyczynić dalsze analizy paleobotaniczne i litologiczne serii wczesnowürmskich

z profilu w Grudziądzu-Mniszku, jak również odpowiednie badania strukturalne i litofacjalne osadów morenowych i międzymorenowych ostatniego zlodowacenia.

*Zakład Geomorfologii i Hydrografii Nizy  
Instytutu Geografii Polskiej Akademii Nauk w Toruniu  
Zakład Systematyki i Geografii Roślin  
Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu*

## LITERATURA

- Dyakowska J., 1959: Podręcznik palynologii. Warszawa.
- Galon R., 1934: Dolina dolnej Wisły, jej kształt i rozwój na tle budowy dolnego Powiśla. *Bad. Geogr.* z. 12 - 13, Poznań.
- , 1961: General Quaternary problems of the North Poland. Guide-book of excursion, p. I, North Poland VIth Congress INQUA, Poland.
- , 1968: Nowe fakty i zagadnienia dotyczące genezy pradoliny Noteci-Warty i dolin z nią związanych. *Przeegl. Geogr.*, t. XI, z. 4, Warszawa.
- Jentzsch A., 1901: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preussen, Blatt Graudenz. Berlin.
- Jessen K., Milthers V., 1928: Stratigraphical and paleontological studies of interglacial fresh-water deposits in Jutland and North-West Germany. *Danm. Geol. Unders.*, II Raekke, nr 48, København.
- Kondracki J., 1965: Geografia fizyczna Polski. Warszawa.
- Materiały Archiwum Wierceń, 1953, t. IV, cz. I, Warszawa.
- Mojski J. E., 1969: Stratygrafia zlodowacenia północnopolskiego na obszarze Nizy Polskiego i Wyżyn Środkowopolskich. *Biul. Inst. Geol.*, 220. Z badań czwartorzędu w Polsce, t. 12, Warszawa.
- Niewiarowski W., 1969: Formy polodowcowe i typy deglacjacji na Wysoczyźnie Chełmińskiej. *Studia Soc. Sc. Toruniensis, Sectio C*, vol. 4, nr 1. Toruń.
- Rühle E., 1965: Czwartorzęd Polski. [W:] *Zarys geologii Polski*. Warszawa.

EUGENIUSZ DROZDOWSKI I KAZIMIERZ TOBOLSKI

## SITES OF EEM INTERGLACIAL IN GRUDZIĄDZ BASIN (Preliminary Information)

### Summary

In this report the initial results of geological and paleobotanical investigations obtained from two floristic sites of the Eem Interglacial in the lower Vistula valley have been presented. These sites are met at Grudziądz-Mniszek and Rządź, within the Grudziądz Basin, situated south of the main belt of end moraines belonging to the Pomeranian Stage. The interglacial sediments are found under a cover, some metres deep, of Vistula terrace II (acc. to R. Galon 1968), as well as under sandy gravel (Grudziądz-Mniszek) or boulder clay (Rządź) lying under the terrace cover. Terrace II is here 25 m a. s. l. and rises about 8 m over the Vistula flood plain (Fig. 1).



In Grudziądz-Mniszek, over a series of lake interglacial sediments, there is a series of organogenic sediments representing an interstage of the Early Würm, as yet undefined. Both series together with sands dividing them (Fig. 2) are found on the depth of about 10 - 20 m from the terrace surface, i. e. 5 - 15 m a. s. l.

Material coming from borings in Grudziądz-Mniszek (profile G - 1/69) underwent introductory paleobotanic analyses; moreover several samples taken from well-borings in Grudziądz-Mniszek (profile G-Mn), situated about 20 m away from the exploratory bore-hole, and several samples from the well-holes at Rządź (profile Rz 69), as well, were analysed in the same way.

From profile G - 1/69 twelve samples of sediments were examined, the latter lying below the sand and gravel interbedding. The absolute values of the recorded sporomorphes are given in Tab. I; in Fig. 2 the percent values (AP=100%) of the more important sporomorphes are shown.

The bottom samples show maximum amounts of *Quercus* (27,7%) and *Corylus* (42,8%). Above, while the amount of *Quercus* decreases, the highest percent values of *Carpinus*, as well as a greater amount of *Alnus*, can be met. Pollen grains of *Pinus* dominate at the top of this series. This sediment represents a picture of plant transformations so typical of the Eem Interglacial. Among macroscopic remnants of water and marsh plants mainly, which prove the accumulation of the silt series in fresh water environment, we should mention *Salvinia natans*, represented by macrospores, macrosporangia and microsporangia, then *Cyperus glomeratus*, *Najas minor*, *Stratiotes aloides*, and others.

A list of macrofossils from this profile, stated so far, arranged together with material from the two other borings, is given in the table.

At present we can't give a satisfactory answer referring to the age of the organogenic series lying over the sand and gravel interbedding in profile G - 1/69. We have only the analysis of one sample at our disposal. This sample was taken from the depth of 11,50 - 11,55 m (*Pinus* 59,6%, *Betula* 24,7%, *Alnus* 7,7%, cf. *Larix* 2,8%, *Corylus* 1,8; of more important herbaceous plants *Cyperaceae* 33,0, *Gramineae* 4,3, *Artemisia* 1,2, *Polypodiceae* 24,7, *Typha latifolia* 1,5). The spectrum runs away by its great number from the top samples below the mineral interbedding, and is a characteristic of the Boreal climate. Most probably we have here an interstadial sediment from Early Würm. Similar numbers were met in the spectrum 11,4 - 13,0 m from the profile G-Mn.

The stratigraphic position of interglacial sediments has been concluded in relation to the leading stratigraphic level, i. e. the varved clay stratum in the examined space (R. Galon 1934), exploited, among others, in the brickyard „Kalinkowa” at Grudziądz. Varved clays, as has been shown by numerous borings near the exploratory bore-hole, occur above the Early Würm sedimentary series. The varved clays became eroded in the time terrace II was formed. This is proved by fragments of spread clay taken from the exploratory bore-hole in the depth 5,55 - 8,30 m. In some places the varved clay is lying over boulder clay which represents the oldest glacial sediment of the Baltic Glaciation.

Higher elements of the stratigraphic profile of the last glaciation sediments are encountered within the so-called Kępa Strzemięcińska (Fig. 1). Over the varved clay there are fine-grained sands, as well as 2 levels of boulder clay, separated by glacial lake sedimentis (Fig. 2). Both upper levels of boulder clay are numbered among sediments of the main stage of the Baltic Glaciation (R. Galon 1961, J. E. Mojski 1969).

The results of examinations obtained so far, have allowed to define the lower limit of the sediment complex of the Baltic Glaciation in the Grudziądz Basin region. Among this complex are numbered 3 levels of boulder clay with fine-grained sands and varved clays 60 - 70 m deep all together. The interglacial sediments lying

below in this space are shaped in facies of freshwater basins confirming thus the older views in this direction (A. Jentzsch 1901, R. Galon 1934).

In further investigations the authors hope to elucidate the controversial problem of glacial sediments belonging to the Szczecin Stage (E. Ruhle 1965, J. E. Mojski 1969). Detailed paleobotanic analyses of the upper organogenic series in profile G-1/69 should be helpful, so should be minute structural and lithofacial examinations of the last glaciation sediments.

*Institute of Geography  
Polish Academy of Sciences  
Department of Lowland Geomorphology and Hydrography  
in Toruń  
Department of Systematics and Geography of Plants  
of A. Mickiewicz University in Poznań*

### EXPLANATION OF FIGURES

Fig. 1. Geomorphic situation of Eemian sites.

1 — flood plain, 2 — terraces I-III, 3 — alluvial fans, 4 — depressions in terraces I-III, filled with peat, 5 — higher terraces, 6 — morainic plateau, 7 — kettle-holes, 8 — steep slope with aggradation zone, 9 — long slope, 10 — distinct edges of terraces, 11 — indistinct edges of terraces, 12 — water surfaces, 13 — brickyard „Kalinkowa”, 14 — sites of Eem Interglacial deposits.

Fig. 2. Pollen diagram — Grudziądz-Mniszek (G - 1/69).

Fig. 3. Stratigraphic position of Eem Interglacial at Grudziądz-Mniszek against a background of synthetic profile deposits of the Baltic Glaciation in the area of the so-called Kępa Strzemięcińska.

1 — delluvial deposits, 2 — alluvial deposits, 3 — boulder clays of the Baltic Glaciation: I, II, III, 4 — lake deposits: clays and silts, 5 — sands interbedding boulder clays, 6 — varved clays, 7 — Early Würm sands, 8 — Early Würm deposits with organogenic remnants, 9 — interglacial deposits, 10 — medium-grained sands, 11 — sandy gravels.