

Zofia JANCZYK-KOPIKOWA, Sylwester SKOMPSKI

Osady interglacjalne w Boczowie koło Rzepina (Polska zachodnia)

Osady interglacjalne mazowieckiego w Boczowie występują pod dwoma poziomami glin zwałowych zlodowaceń: północnopolskiego i środkowopolskiego. Z osadów z głęb. 81,5—89,7 m wykonano analizę pyłkową oraz oznaczono owoce, nasiona i megaspory, z czego uzyskano obraz sukcesji roślinnej odpowiadający interglacjalowi. Do interglacjalu mazowieckiego zaliczono te osady na podstawie fauny i sytuacji geologicznej oraz korelacji ze stanowiskami interglacjalu holsztyńskiego z NRD.

WSTĘP

Profil osadów interglacjalnych w Boczowie (fig. 1) został poznany w 1973 r. podczas prowadzenia prac geologiczno-zdjęciowych nad mapą geologiczną arkusz Słubice. Otwór wiertniczy, mający na celu uzyskanie możliwie pełnego profilu osadów plejstocenских, został zlokalizowany na brzegu zagłębienia bezodpływowego, w obszarze pokrytym gliną zwałową zlodowacenia północnopolskiego (fazy leszczyńskiej). Został on wykonany aparatem wiertniczym ZIF-300 z użyciem podwójnej rdzeniówki o średnicy 132 mm.

BUDOWA GEOLOGICZNA OKOLIC BOCZOWA

Osady czwartorzędowe w najbliższej okolicy Boczowa mają znaczną i zróżnicowaną miąższość: od ok. 40 m do ponad 100 m. Uzależnione to jest od ukształtowania zarówno powierzchni osadów miocenских, jak i powierzchni współczesnej, która znajduje się na wysokości od 60 m n.p.m. (powierzchnia torfowisk w zagłębieniu bezodpływowym koło Bielicy, na północ od Boczowa) do ok. 105 m n.p.m. (powierzchnia moren czołowych na południe od Boczowa). Powierzchnia osadów miocenских, stanowiących podłoże osadów czwartorzędowych, jest w dużym stopniu

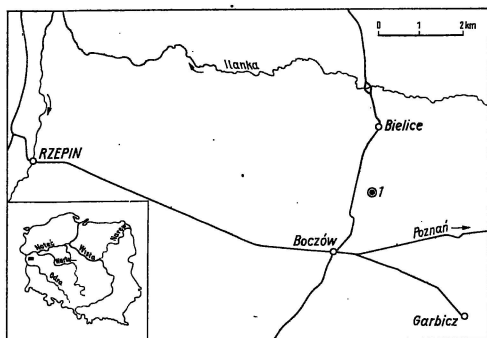


Fig. 1. Szkic sytuacyjny stanowiska w Boczowie

Location map of the Boczów locality

1 — otwór wiertniczy Boczów

1 — borehole Boczów

zdeformowana w stosunku do pierwotnego położenia. Osady mioceneskie, których powierzchnia pierwotnie znajdowała się na wysokości ok. 0—20 m n.p.m., zostały z jednej strony glacitektonicznie spiętrzone miejscami nawet do 140 m n.p.m. (w okolicy Smogór na północny wschód od Boczowa), a z drugiej strony porozcinane dolinami do -120 m p.p.m. (jak np. pod Słońskiem w odległości 25 km na północ od Rzepina), gdzie erozja doszła aż do osadów oligoceneskich. Obszary spiętrzeń glacitektonicznych stały się źródłem trzeciorzędowego materiału roślinnego, stwierdzonego w utworach czwartorzędowych, między innymi również w badanych osadach interglacjalnych. Charakter tych spiętrzeń jest doskonale zilustrowany na przekroju geologicznym z kopalni węgla brunatnego w Sieniawie, zamieszczonym w pracy E. Ciuka (1976).

Odrębny problem stanowią wyżej wspomniane doliny wycięte w osadach mioceneskich. Dotychczas nie została dostatecznie wyjaśniona ich geneza i wiek. Prawdopodobnie niektóre z nich są rynnami wyłobionymi przez roztopowe wody subglacjalne i ewentualnie inglacjalne. Wskazywać na to mogą osady wodnolodowcowe, zawierające węglan wapnia, występujące w Boczowie pod osadami jeziornymi. Omawiane doliny powstały we wczesnym plejstocenie w interglacjale kromerskim lub w czasie zlodowacenia południowopolskiego jako rynny subglacjalne, wypełnione (częściowo) osadami tego zlodowacenia.

Profil geologiczny otworu wiertniczego Boczów (87,5 m n.p.m.)

Głębokość w m

Opis litologiczny

Zlodowacenie północnopolskie

Faza leszczyńska

- 0,0—0,5 Pył z piaskiem różnoziarnistym i gładzikami do 11 cm średnicy.
 0,5—11,3 Gлина zwałowa szara, do głęb. 4,9 m płowóżółta, +++HCl (do głęb. 1,0 m -HCl).
 11,3—16,0 Piasek gruboziarnisty z domieszką piasku średnio- i drobnoziarnistego, +++HCl (próbka z koryta).
 16,0—16,5 Żwir o średnicy 2—8 cm, z grudkami piasku gliniastego, +++HCl.

Złodowacenie środkowopolskie

Stadiał maksymalny

- 16,5—31,5 Gлина zwałowa szara, piaszczysta, krucha, +++HCl.
 31,5—32,9 Piasek różnoziarnisty ze żwirkiem, +++HCl (z koryta?).
 32,9—45,3 Gлина zwałowa ciemnoszara, +++HCl (na głęb. 38,2—38,6, z wkładką piasku drobnoziarnistego i pylastego).
 45,3—50,0 Piasek bardzo drobnoziarnisty siwy z mika i szczątkami substancji organicznej oraz okruchami węgla brunatnego, +++HCl.
 50,0—56,6 Pył siwy z mika i domieszką substancji organicznej, w stropie nieco mułkowaty, +++HCl.
 56,6—66,5 Piasek średnioziarnisty z małą domieszką piasku drobnoziarnistego, +++HCl (próbka z koryta).

Interglacjał mazowiecki

Osady jeziorne:

- 66,5—71,0 Pył siwy z mika, w stropie warstwa mułku o odcieniu zielonym, -HCl.
 71,0—73,7 Mułek jasnoszary, -HCl.
 73,7—78,3 Pył nieco mułkowaty, siwy, z domieszką substancji organicznej napławionej, -HCl.
 78,3—83,0 Mułek szary, miejscami pylasty, -HCl.
 83,0—86,4 Piasek różnoziarnisty, +HCl (rdzeń rozmyty).
 86,4—87,6 Mułek szary przechodzący ku dołowi w pył mułkowaty zielonoszary, -HCl, w spągu zlep muszlowy ze skorupki ślimaka *Paludina diluviana* Kunth.
 87,6—88,0 Pył biały z mika przechodzący ku spągowi w pył mułkowaty szary o strukturze łupkowej, +++HCl.
 88,0—88,5 Gytia wapienno-detrytyczna z fauną mięczaków.
 88,5—89,7 Piasek średnioziarnisty z domieszką piasku drobno- i gruboziarnistego (rdzeń rozmyty); w szczątkach rdzenia występuje piasek pylasty z mika, +++HCl; w górnej części profilu muł ciemnoszary ze szczątkami fauny mięczaków, +HCl.
 89,7—90,2 Mułek szary, w stropie pylasty, siwy, a ku spągowi coraz ciemniejszy, ilasty, +++HCl.
 90,2—92,0 Piasek pylasty i pył beżowosiy z okruchami drewna do 5 cm długości (w spągu rdzeń rozmyty), +++HCl.
 92,0—92,6 Mułek szary z wkładką piasku drobnoziarnistego, a w dolnej części profilu z domieszką substancji organicznej i szczątków lignitu, +++HCl.
 92,6—94,0 Pył biały z domieszką miki, +++HCl.

Złodowacenie południowopolskie

Osady wodnolodowcowe

- 94,0—98,3 Piasek średnio- i drobnoziarnisty zabarwiony płuczką na czerwono, z licznymi okruchami lignitu (rdzeń rozmyty), +++HCl.

Utwory złodowacenia południowopolskiego w okolicy Boczowa są słabo poznane, natomiast stosunkowo dobrze jest poznana górna część profilu osadów plejstoczeńskich, począwszy od interglacjału mazowieckiego.

Osady interglacjału mazowieckiego nawiercono na głęb. 66,5 m (21,0 m

Tabela 1

Mięczaki z osadów interglacjalnych w Boczowie

Nazwa gatunku	Uwagi
<i>Armiger crista nautilus</i> (L.)	s (p)
<i>Bithynia tentaculata</i> (L.)	s (p)
<i>Paludina diluviana</i> Kunth	+
<i>Planorbis planorbis</i> (L.)	s
<i>Valvata piscinalis</i> (Müll.)	s p
<i>Valvata piscinalis alpestris</i> (Küster)	s p
<i>Valvata pulchella</i> (Stud.)	s
<i>Pisidium astartoides</i> Sandb.	+
<i>Pisidium conventus</i> Cless.	s
<i>Pisidium moitessierianum</i> Pal.	s p
<i>Pisidium ponderosum</i> Stelf.	s p
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm	s p
<i>Pisidium supinum</i> Schmidt	p (s)

Objaśnienia: + — gatunek wymarły; s — żyje w wodach stojących; p — żyje w wodach płynących; s (p) — żyje w wodach stojących, rzadziej w płynących; s p — żyje w wodach stojących i płynących

n.p.m.) i do głęb. 94,0 m (6,5 m p.p.m.) uzyskano dobry rdzeń z wyjątkiem odcinków z przedziałów 83,0—86,4 m i 88,7—89,7 m. Całkowita miąższość tych osadów wynosi 27,5 m. W skład nich wchodzi mułki, pyły, piaski pylaste lub bardzo drobnoziarniste i gytie. Są to osady wód stojących i bardzo wolno płynących. Można więc tu mówić o środowisku jeziornym.

Profil osadów interglacjalnych można podzielić na 2 części: dolną o większej zmienności litologicznej, zawierającą faunę mięczaków, oraz górną bardziej monotonna, o większej miąższości warstw i pozbawioną fauny lub ze sporadycznymi jej szczątkami. Warstwą graniczną jest zlepek muszlowy o miąższości 7 cm złożony głównie ze skorupki ślimaka *Paludina diluviana* Kunth (porównaj profil geologiczny z głęb. 87,53—87,60 m).

Dolna część profilu (87,53—89,0 m) zawiera co najmniej kilkanaście gatunków mięczaków (tab. 1), z których kilku nie dało się oznaczyć ze względu na bardzo zły stan zachowania, np. *Unio?* lub *Anodonta?*, niektóre *Pisidia* i in.

Pod względem liczby egzemplarzy najliczniej występują dwa gatunki: *Paludina diluviana* Kunth i *Bithynia tentaculata* (L.). Jak wynika z tab. 1 przeważają gatunki zamieszkujące wody stojące.

Bezpośrednio na osadach jeziornych interglacjalnego mawowieckiego leżą piaski wodnolodowcowe i zastoiskowe z wkładkami mułków, o łącznej miąższości do kilkunastu metrów. Przykryte są one ciągłym, zwartym pokładem ciemnoszarej gliny zwałowej przeważnie piaszczystej należącej do maksymalnego stadiafa zlodowacenia środkowopolskiego. Jej miąższość dochodzi do 27,0 m, a jej powierzchnia układa się w tym rejonie na wysokości 60,0—70,0 m n.p.m.

Nad gliną zwałową zlodowacenia środkowopolskiego występuje seria piasków wodnolodowcowych związanych już ze zlodowaceniem północnopolskim. Seria ta składa się z warstw o różnej frakcji: od piasków gruboziarnistych do drobnoziarnistych. Miąższość jej wynosi kilka metrów, ale ku południowi wyraźnie wzrasta i ok. 6 km na południe od Boczowa, a nawet już w zachodniej części Boczowa, przekracza 20,0 m.

W analogicznej sytuacji stratygraficznej, tj. nad gliną zwałową zlodowacenia środkowopolskiego a pod gliną zwałową zlodowacenia północnopolskiego pojawia się w odległości 3 km na północ od Boczowa seria zastoiszkowa złożona z ilów i mułków z wkładkami piasków. Osiąga ona miąższość 16,0 m. W opisanych tu osadach wodnolodowcowych i zastoiszkowych występują liczne szczątki węgla brunatnego.

Kolejnym, wyżej leżącym ogniwem stratygraficznym jest glina zwałowa zlodowacenia północnopolskiego zazębiająca się z piaskami lodowcowymi i wodnolodowcowymi oraz piaskami i żwirami recesyjnych moren czołowych. Jej miąższość wynosi ok. 11,0 m (por. profil wiercenia Boczów). Na północ od Boczowa jest ona rozcięta doliną sandrową (sandr Ilanki), którą odpływały wody roztopowe w czasie postoju lądolodu na linii moren czołowych fazy poznańskiej.

BADANIA PALEOBOTANICZNE OSADÓW W BOCZOWIE

Wiek serii jeziornej w Boczowie został określony na podstawie kryteriów geologicznych i przesłanek faunistycznych. Wyniki badań paleobotanicznych dają w chwili obecnej jedynie obraz sukcesji roślinnej charakterystycznej dla interglacjału, oraz pewne sugestie o panującym ówczesnie klimacie, nie dają natomiast podstaw do określenia wieku osadów z Boczowa.

Przebadano próbki z serii jeziornej, głównie mułku jeziornego i gytii. Tylko częściowo badano próbki pylaste, zupełnie zaś pominięto próbki piaszczyste.

Próbki odwapnione za pomocą HCl poddano flotacji wodnym roztworem jodku kadmowego i potasowego (o gęstości ok. 2,1); humus rozpuszczano gotując osad w KOH. Macerację przeprowadzono metodą acetylizy, niektóre próbki dodatkowo utleniając NaClO_2 . W ogromnej większości próbek frekwencja pyłku była wysoka, a stan zachowania ziarn dobry. Ogółem zmacerowano 53 próbki, z czego 35 próbek poddano analizie pyłkowej, pozostałe zaś przejrano.

Próbki do badań makroflorystycznych w liczbie 58 gotowano w KOH, a następnie płukano na sitach o prześwicie oczek 0,5 i 0,1 mm otrzymując dwie frakcje. We frakcji grubszej znalazły się owoce i nasiona, we frakcji drobniejszej zaś megaspory i oogonia *Characeae*. Obie frakcje przepłukanych próbek przejrano. Nie we wszystkich próbkach stwierdzono jednak obecność szczątków makroskopowych; niektóre z nich były płonne. Wyniki analizy makroflorystycznej zamieszczono w tab. 2.

Oznaczone owoce i nasiona a także megaspory należy traktować jako szczątki roślin lokalnych, a więc zasiedlających zbiornik i jego brzegi. Są to rośliny głównie wodne i bagienne. Należą do nich: *Characeae*. *Azolla*

filiculoides, *Sagittaria sagittifolia*, *Batrachium*, *Myriophyllum*, *Najas marina*, *Potamogeton*, *Sparganium*, *Typha*, *Zannichelia palustris*, *Ranunculus sceleratus*. Poza pasem wodnym występowały *Carex*, *Rumex maritimus*, *Thalictrum*, *Comarum palustre*.

Znając współczesne warunki występowania wymienionych roślin i przenosząc te dane na szczątki kopalne można stwierdzić, że rośliny zasiedlające zbiornik w Boczowie lub jego brzegi charakteryzują zbiornik eutroficzny o słabym przepływie. Osadzał się tu na zmianę materiał mułkowy i pyłowy, z niewielką tylko wkładką gytii (głęb. 88,00 — 88,5 m). Najwięcej szczątków makroskopowych stwierdzono w gytii i mułku, natomiast w pyłach było ich nieco mniej.

Wydaje się również, że zbiornik wodny nie był głęboki. Podczas akumulacji osadów występujących na głęb. 87,65 — 89,00 m był on raczej płytki, o czym świadczą ogromne ilości szczątków *Characeae*, których liczba w jednej próbie dochodzi do kilkuset sztuk. Wśród nich są rodzaje zarówno *Chara*, jak i *Nitella*. *Characeae* jako rośliny wód płytkich, hamujące przepływ, rosnące łąnowo, tworzące łąki podwodne miały w Boczowie zdecydowaną przewagę nad innymi gatunkami roślin wodnych. Na uwagę zasługuje też występująca tu *Azolla filiculoides*. Jej liczne mikrosporangia i megasporangia stawiają Boczów w rzędzie nielicznych jeszcze w Polsce stanowisk, w których występuje ta ciekawa roślina. Jak dotychczas się przyjmuje pionowy zasięg *Azolla* kończy się w interglacjale mazowieckim.

Ogółem wykonano analizę pyłkową 35 próbek (tab. 3, fig. 2). Z pewnych partii profilu (głęb. powyżej 81,0 m i poniżej 90,0 m) otrzymano spektra pyłkowe typowe dla trzeciorzędu; spektrów tych nie podano w tym artykule. Według danych geologicznych S. Skompskiego całość omawianego profilu jest wieku czwartorzędowego.

We wszystkich analizowanych próbkach występują formy trzeciorzędowe. W próbkach z głęb. 82,50 — 88,60 m udział ich jest na tyle mały, że można je ewentualnie uznać za zanieczyszczenie. W pozostałych próbkach formy trzeciorzędowe występują tak licznie i to zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym, że spektrów tych, biorąc pod uwagę kryteria analizy pyłkowej, nie można uznać za czwartorzędowe, zanieczyszczone jedynie trzeciorzędem, gdyż ilość zanieczyszczeń dochodziłaby w niektórych próbkach do ponad 90%. Brak jest w takich przypadkach obiektywnych kryteriów, które z ziarn, rodzajów występujących zarówno w trzeciorzędzie, jak i w czwartorzędzie (np. *Pinus*, *Betula*, *Alnus* i in), uznać za czwartorzędowe, a które za trzeciorzędowe.

W próbkach nr 3 — 18 udział sporomorf trzeciorzędowych jest, jak się wydaje, niewielki, najczęściej wynosi ok. 5%, tylko w dwu przypadkach dochodzi do 11%. Pozostałe sporomorfy charakteryzują roślinność czwartorzędową, równowiekową z osadzającymi się utworami. Na ich tle sporomorfy trzeciorzędowe można było uznać za znajdujące się na złożu wtórnym. W próbkach nr 1 i 2 oraz 19 — 22 natomiast ilość sporomorf trzeciorzędowych jest zdaniem autorki tak duża, że spektra te należy wykluczyć z dalszych rozważań.

Wydaje się, że spektra z próbek nr 3 — 18 z głęb. 82,50 — 88,60 m obrazują zamknięty odcinek czasu. Przebieg poszczególnych krzywych (fig. 2), charakteryzujący zmiany zachodzące we florze, jest konsekwentny

i uzależniony od ówczesnie panującego klimatu. Na początku omawianego odcinka czasu (okres I) był on chłodny typu północnego. Roślinność tworzyła lasy sosnowo-brzozowe. Udział roślinności zielnej (NAP) początkowo był dość wysoki i wynosił 25% (tab. 3). Najwięcej było traw (*Gramineae*) i turzyc (*Cyperaceae*). Występowały też *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Compositae*, *Ranunculaceae*, *Artemisia* i inne. Roślinność zielna mogła tworzyć rozległe łąki wśród lasów sosnowo-brzozowych, którym towarzyszył świerk (*Picea*), jak również pojawiająca się olcha (*Alnus*). Drzewa liściaste ciepłolubne (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*) występowały jedynie w śladach. W stosunku do okresu I w okresie II nastąpiło ocieplenie klimatu. Brzoza (*Betula*) ustąpiła, zmniejszyła się również ilość sosny (*Pinus*). W okresie tym notuje się duży udział świerka (*Picea*), maksymalnie do 34,5%. Dużo było również olchy (*Alnus*) — maksimum 32,0%. Inne drzewa występowały w minimalnych ilościach. Roślinności zielnej również było niewiele. Dalsza poprawa klimatu nastąpiła w okresie III, na który w Boczowie przypada optimum klimatyczne. Był to klimat typu umiarkowanego. W lasach przeważała jodła (*Abies*); jej maksimum wynosi 52,5%. Ilość olchy (*Alnus*) wynosiła ok. 20,0%. W okresie III notuje się najwyższe ilości dębu (*Quercus* — 10,5%), lipy (*Tilia* — 5,0%), leszczyny (*Corylus* — 8,0%), grabu (*Carpinus* — 10,0%). Jak na optimum klimatyczne wartości dla drzew liściastych ciepłolubnych nie są zbyt wysokie, niemniej jednak całość flory okresu III i udział poszczególnych jej składników upoważnia do stwierdzenia, że diagram pyłkowy z Boczowa odpowiada interglacjowi.

Po optimum klimatycznym w okresie IV klimat uległ ochłodzeniu. Jodła (*Abies*) stopniowo zanikła, jak również leszczyna (*Corylus*) i grab (*Carpinus*). Zmniejszył się udział dębu (*Quercus*) i olchy (*Alnus*), zwiększył natomiast sosny (*Pinus*) i brzozy (*Betula*). Wzrósł również udział roślin zielnych (NAP) do 26,5%. Klimat panujący pod koniec okresu IV był raczej chłodny — północny.

W profilu powyżej okresu IV stwierdzono spektra typu trzeciorzędowego, które już wyłączono z rozważań.

Niewiele jest diagramów z terenów Polski, do których podobny byłby diagram z Boczowa. Rozwojem flory nawiązuje do niego diagram z Wylezina, opracowany przez J. Dyakowską w 1956 r. Przebieg większości krzywych w Wylezinie i Boczowie jest uderzająco podobny. Również zbliżony jest udział poszczególnych drzew. Jediną różnicę stanowi udział grabu (*Carpinus*), który w Wylezinie osiąga wartość maksymalną 22,2%, w Boczowie zaś 10,0%.

Drugim bardzo zbliżonym do diagramu z Boczowa jest diagram z Sewerynowa opracowany przez K. Mamakową (I. Jurkiewiczowa, K. Mamakowa, 1960). W Sewerynowie brak jest jednak okresu I.

W Boczowie, Wylezinie i Sewerynowie podział na okresy i ich numercja — I, II, III, IV — obejmują takie same lub bardzo zbliżone poziomy pyłkowe, tzn. okres I w Boczowie odpowiada okresowi I w Wylezinie, okres II w Boczowie odpowiada okresowi II w Wylezinie i Sewerynowie itd.

Ogromne podobieństwo diagramów Boczowa i Sewerynowa wyraża zbliżony przebieg sukcesji roślinnej. Bardzo podobny jest zarówno udział

poszczególnych drzew, jak i wartości procentowe. Ilustruje to następujące zestawienie (wartości maksymalne w procentach):

	<i>Alnus</i>	<i>Picea</i>	<i>Abies</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Corylus</i>
Boczów	32,0	43,5	52,5	10,0	10,5	8,0
Sewerynów	35,3	34,7	52,0	11,7	5,0	7,3
Wylezin	46,3	28,9	42,3	22,2	4,3	7,9

Udział pozostałych drzew (oprócz *Pinus* i *Betula*) we wszystkich trzech diagramach wynosi poniżej 5%.

Na podstawie kryteriów florystycznych równowiekowość osadów z Boczowa i Sewerynowa jest raczej niewątpliwa. Założyć jednak należy, że w Sewerynowie brak jest jedynie dolnej fazy sosnowo-brzozowej, co jest zgodne z sugestiami K. Mamakowej (1960). Natomiast gdyby diagram z Sewerynowa rejestrował schyłek optimum klimatycznego, czy też wczesne fazy poptymalne, a brak byłoby pełnego obrazu optimum klimatycznego, wówczas oczywiście korelacja osadów z Boczowa i Sewerynowa nie byłaby taka prosta.

Braku w Sewerynowie spektrów pyłkowych z optimum klimatycznego nie można z całą pewnością wykluczyć. Diagramy nie zamknięte od dołu (np.: Sewerynów) i od góry okresami klimatu chłodnego — północnego, którego wyrazem są spektra lasów sosnowo-brzozowych, zawsze stwarzają możliwość różnych przypuszczeń dotyczących charakteru spektrów niżej lub wyżej leżących. Takich problemów nie stwarza diagram z Wylezina. Jest on zamknięty od dołu i od góry klimatem chłodnym. Jednakże pamiętać należy, że w Wylezinie jest dwa razy więcej grabu (*Carpinus*) aniżeli w Boczowie.

Ogólnie rozwój roślinności (na podstawie diagramów: Boczów, Wylezin, Sewerynów) przebiegał następująco. Po okresie dominacji sosny i brzozy, rozpoczęła się dominacja świerku. Następnie świerk ustąpił, a zaczęło się panowanie jodły. Zarówno w okresie panowania świerka, jak i jodły zaznaczył się duży udział olchy. Inne drzewa występowały nieznacznie, jedynie w Wylezinie jodle towarzyszyła większa ilość grabu.

Do uwag porównawczych dodać jeszcze można to, że istnieją też podobieństwa między diagramem z Boczowa a diagramami z Przasnysza i Węgorzewa, opracowanymi przez W. Sellego (1960) oraz P. G. Krausego i H. Grossa (1941). W diagramie z Węgorzewa opracowanym przez M. Sobolewską (1975) notuje się obecność grabu (*Carpinus*) w ilości ponad 50%, co różni go od diagramu z Boczowa.

Poglądy na wiek omawianych diagramów są różne. Pierwotnie dla wszystkich diagramów przyjęty był wiek interglacjału mazowieckiego (Wylezin — J. Dyakowska, 1956; Sewerynów — I. Jurkiewiczowa, K. Mamakowa, 1960; Przasnysz — W. Selle, 1960, Węgorzewo — P. G. Krause, H. Gross, 1941). Z czasem opublikowano inne poglądy na wiek tych stanowisk. S. Z. Różycki (1972) przypisuje diagramom z Przasnysza i Węgorzewa wiek interglacjału przasnyskiego (kromerskiego), natomiast diagramom z Sewerynowa i Wylezina wiek interglacjastadiału (interstadiał) G III-2/-1 usytuowanego przed maksymalnym stadiem zlodowacenia środkowopolskiego (również przed stadiem odeń starszym G III-1).

Co do diagramu z Wylezina, to E. Rühle (1969) wyraża pogląd, że odpowiada on interstadielowi wylezińskiemu leżącemu powyżej stadiału

maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego. A. Środoń (1969) umiejscawia ten diagram w interglacjale lubelskim również powyżej stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego. Jak z tego wynika, zbliżone do siebie diagramy zajmują w zależności od poglądów autorów odmienne pozycje stratygraficzne.

Na zakończenie rozdziału dotyczącego opracowania kopalnych szczątków roślinnych z Boczowa należy podkreślić to, o czym pisano na wstępie, że wiek osadów w Boczowie na podstawie kryteriów paleobotanicznych nie został określony.

WNIOSKI

1. Interglacialny charakter omówionych osadów wynika z przesłanek palinologicznych, faunistycznych i geologicznych.

2. Wiek osadów interglacjalnych określa występowanie skorupki ślimaka *Paludina diluviana* K u n t h, który na terenie Polski wymarł pod koniec interglacjału mazowieckiego. Osad, w którym ów ślimak występuje nie może być więc młodszy, jak to sugeruje wyżej przedstawiona korelacja palinologiczna profilów z Boczowa i Wylezina, które to stanowisko według E. Rühlego (1969) odpowiada interstadiu zlodowacenia środkowopolskiego. Pod względem wysokości położenia osadów interglacjalnych w Boczowie można znaleźć pełną analogię z osadami interglacjału holsztyńskiego występującymi po zachodniej stronie Odry (M. Hanne-mann, 1964; A. G. Cepek, 1968) i zawierającymi również skorupki *Paludina diluviana* K u n t h. Wiek interglacjału mazowieckiego osadów z Boczowa potwierdza sytuacja geologiczna. Osady interglacjalne przykryte są bowiem miększą gliną zwałową starszą od zlodowacenia północnopolskiego, którego glina zwałowa leży wyżej i można ją prześledzić na dużym obszarze. Gdyby ten miększy poziom gliny zwałowej zlodowacenia środkowopolskiego przyjąć jako odpowiednik stadiału mazowiecko-podlaskiego (Warty), trudno byłoby znaleźć argumenty, za pomocą których można by wyjaśnić powszechny brak starszej od niej gliny zwałowej z maksymalnego stadiału zlodowacenia środkowopolskiego. Swoją wymowę ma również obecna tu *Azolla filiculoides*.

Zakład Stratygrafii, Tektoniki i Paleogeografii
Zakład Zdjęć i Map Geologicznych
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 19 stycznia 1977 r.

PISMIENNICTWO

CEPEK A. G. (1968) — Quartär. W: Grundriss der Geologie der Deutschen Demokratischen Republik, 1. Berlin.

- CIUK E. (1976) — Elektitaj problemoj de la novtektonikaj perturboj en Pollando. *Geologio Internacia*, 3. Vārsovio.
- DYAKOWSKA J. (1956) — Plejstocēński profil z Wylezina. *Biul. Inst. Geol.*, 100, p.139—216. Warszawa.
- HANNEMANN M. (1964) — Quartärbasis und älteres Quartär in Ostbrandenburg. *Z. angew. Geol.*, 10. Berlin.
- JURKIEWICZOWA I., MAMAKOWA K. (1960) — Interglacjał w Sewerynowie koło Przedborza. *Biul. Inst. Geol.*, 150, p. 71—103. Warszawa.
- KRAUSE P. G., GROSS H. (1941) — Das Interglazial von Angerburg nebst Bemerkungen über einige andere ostpreussische Interglaziale. *Jb. Reichsst. Bodenforsch.*, 60, p. 311—340. Berlin.
- RÓŻYCKI S. Z. (1972) — Plejstocen Polski Środkowej na tle przeszłości w górnym trzeciorzędzie. PWN. Warszawa.
- RÜHLE E. (1969) — Profil utworów czwartorzędowych w Wylezinie. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 38, p. 531—543, z. 4. Kraków.
- SELLE W. (1960) — Das Interglazial von Praschnitz. *Jb. Geol.*, 77, p. 319—328. Hannover.
- SOBOLEWSKA M. (1975) — Analiza palinologiczna osadów interglacialnych z Węgorzewa. *Biul. Inst. Geol.*, 288, p. 137—165. Warszawa.
- ŚRODOK A. (1969) — Pozycja stratygraficzna flor kopalnych Lubelszczyzny zaliczanych do interglacialu mazowieckiego. *Biul. Inst. Geol.*, 220, p. 5—12. Warszawa.

офья ЯНЧИК-КОПИКОЗА, Силвэстер СКОМПСКИ

МЕЖЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В БОЧОВЕ ОКОЛО ЖЕПИНА (ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ПОЛЬШИ)

Резюме

В разрезе четвертичных отложений в окрестностях Бочова (фиг. 1) наиболее полно развиты отложения северопольского и среднепольского оледенения. Мощность четвертичных пород колеблется от 40 до свыше 100 м, в зависимости от формы поверхности третичных отложений. Последняя отличается большой денивеляцией. С одной стороны третичные породы являются глициотектоническими, поднятыми примерно на 140 м н.у.м., с другой стороны они разрезаны долинами глубиной до 120 м п.у.м.

Отложения мазовецкого межледникового в Бочове встречены скважиной на глубине от 66,5 м (21,0 м н.у.м.) до 94,0 м (6,5 м п.у.м.) следовательно, мощность их составляет 27,5 м.

В состав межледниковой серии входят суглинки, пыльные осадки, пылеватые пески и гиттия. Все это осадки стоячих и медленно текущих вод. Среди моллюсков преобладают виды, заселяющие стоячие воды.

Разрез межледниковых отложений можно разделить на 2 части: нижнюю, весьма литологически изменчивую, содержащую моллюсковую фауну, и верхнюю, более монотонную в основном без фауны. Их разделяет пропласток слепленных раковин толщиной 7 см, со-

стоящий в основном из раковин гастропод *Paludina diluviana* Kunth (на глубине 87,53—87,60 м). Деление на верхнюю и нижнюю часть оправдано и с палинологической точки зрения, а именно — на глубине 87,6 м проходит граница между II и III фитофазой.

Для межледниковых отложений выполнен пыльцевой анализ (в глубинах 81,5—89,7 м, фиг. 2), а также классифицированы плоды, семена и мегаспоры (таб. 2), в результате чего получена картина последовательности развития растений в межледниковый период.

Климат в начальный (I) период был холодный, северного типа. В то время преобладающей растительностью были сосново-березовые леса. Вначале росло довольно много трав (NAP), их доля составляла 25% (табл. 3). Больше всего было трав (*Gramineae*) и осок (*Cyperaceae*). Отмечаются также *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Compositae*, *Ranunculaceae*, *Artemisia* и другие. Вначале рассматриваемого периода, выделяемого как I период развития растительности в Бочове, травянистая растительность могла развиваться на обширных полянах в сосново-березовых лесах. В лесах этих встречались ели (*Picea*), появилась также ольха (*Alnus*). Теплолюбивые лиственные деревья (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*) встречались чрезвычайно редко.

Во II периоде исчезла береза (*Betula*), уменьшилось число сосен (*Pinus*). Появилось больше елей (*Picea*), максимально до 34,5%. Отмечается много ольхи (*Alnus*) — максимально 32,0%. Других деревьев было очень немного. Травянистой растительности также было мало. По сравнению с I периодом, во втором периоде климат стал более теплым.

Дальнейшее улучшение климата произошло в III периоде, на который приходится климатический оптимум. В этот период климат был умеренным. В лесах III периода преобладала пихта (*Abies*) максимально до 52,5%. Количество ольхи (*Alnus*) составляло около 20%. В III периоде отмечается также максимальное количество дуба (*Quercus* — 10,5%), липы (*Tilia* — 5,0%), орешника (*Corylus* — 8,0%), граба (*Carpinus* — 10,0%). Для климатического оптимума такое количество теплолюбивых лиственных деревьев не слишком велико, тем не менее общий состав флоры и доля отдельных видов растений свидетельствует о том, что пыльцевая диаграмма Бочова относится к межледниковому периоду.

После климатического оптимума в IV периоде произошло охлаждение климата. Пихта (*Abies*) постепенно исчезла, так же как орешник (*Corylus*) и граб (*Carpinus*). Уменьшилось количество дуба (*Quercus*) и ольхи (*Alnus*), зато стало больше сосен (*Pinus*) и берез (*Betula*). Количество травянистой растительности (NAP) увеличилось до 26,5%. В конце IV периода климат был холодный, северный.

Результаты палинологического, фаунистического и литологического анализов говорят о том, что эти породы относятся к межледниковому периоду, а возраст межледниковья определяется наличием раковин гастропод *Paludina diluviana* Kunth. Выводы относительно возраста вытекают также из геологического строения и корреляции с уже изученными отложениями гольштынского межледниковья на востоке ГДР (М. Ганнемани, 1964; А. Г. Цецек, 1968).

Zofia JANCZYK-KOPIKOWA, Sylwester SKOMPSKI

**INTERGLACIAL DEPOSITS FROM BOCZÓW NEAR RZEPIN
(WESTERN POLAND)**

Summary

In the profile of the Quaternary from the vicinities of Boczów (Fig. 1) the deposits of the North and Middle Polish Glaciations are best developed. The thickness of the Quaternary changes from 40 to over 100 m depending on morphology of both the terrain surface and the top surface of the Tertiary. The latter is characterized by large denivellements as Tertiary deposits are glaciectonically piled up to about 140 m a.s.l. on one hand and incised by valleys to 120 m below s.l. on the other hand.

At Boczów the deposits of the Masovian Interglacial were penetrated by drilling at depths ranging from 66.5 to 94.0 m below terrain surface (from 21.0 m a.s.l. to 6.5 m below s.l.) so they are 27.5 m thick.

The Interglacial series comprises silts, silty sands and gyttja, that is deposits of stagnant and very slowly flowing waters. The list of molluscs identified (Tab. 1) mainly comprises species inhabiting stagnant waters.

The profile of Interglacial deposits may be divided into 2 parts: lower, highly variable in lithology and yielding fauna of molluscs, and upper, more monotonous in lithology and usually without faunal remains. They are separated by a cocquina layer about 7 cm thick and mainly consisting of shells of gastropod *Paludina diluviana* Kunth (depth interval from 87.53 to 87.60 m). The subdivision into lower and upper parts is further supported by results of palynological studies as the boundary between the phytophases II and III was delineated at the depth of 87.6 m.

The pollen analysis covered Interglacial deposits derived from depth interval 81.5—89.7 m (Fig. 2). The results of the analysis as well as identifications of fruits, seeds and megaspores (Tab. 2) made it possible to reconstruct vegetational succession corresponding to Interglacial period.

During the first part of this Interglacial (period I) the climate was cold, boreal. Vegetation predominating in these times was forming pine-birch forests. The share of herbaceous plants (NAP) was initially fairly high, equal 25% (Tab. 3). Grasses (*Gramineae*) and sedges (*Cyperaceae*) were most common here. There were also present *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Compositae*, *Ranunculaceae*, *Artemisia* and other plants. Herbaceous plants were presumably forming wide meadows among pine-birch forests at the beginning of the first period of development of vegetation from Boczów. Pines and birches were accompanied by spruce (*Picea*) and, sometimes, alder (*Alnus*) whilst stenothermal deciduous trees (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*) appeared in negligible amounts.

The second period was characterized by retreat of birch and a drop in share of pine. Spruce (*Picea*) and alder (*Alnus*) were predominating at these times as their share increased up to 34.5% and 32% at the most, respectively. The share of other trees was almost negligible and that of herbaceous plants was also low. This period displayed a marked warming up of climate in relation to the former.

A further amelioration of climate took place in the third period which corres-

ponds to the climatic optimum. The resulting climate was of the temperate type. Forests from this period were characterized by predominance of fir (*Abies*), the share of which was equal 52.5% at the most. The share of alder (*Alnus*) was equal about 20%. From these times there are also recorded the highest shares of trees such as oak (*Quercus* — 10.5%), lime-tree (*Tilia* — 5.0%), hazel (*Corylus* — 8.0%) and hornbeam (*Carpinus* — 10.0%). The shares of these stenothermal deciduous trees are not very high as for the climatic optimum but, nevertheless, it may be stated that the whole floral assemblage from this period and shares of its particular components make it possible to allocate the pollen spectrum from Boczów in interglacial period.

The climate deteriorated during the fourth period, following the climatic optimum. Fir (*Abies*) as well as hazel (*Corylus*) and hornbeam (*Carpinus*) gradually disappeared and the share of oak (*Quercus*) and alder (*Alnus*) decreased at the advantage of pine (*Pinus*) and birch (*Betula*). The share of herbaceous plants (NAP) also increased, up to 26.5%. The climate predominating at the end of the fourth period was rather cool, boreal.

The results of palynological, paleozoological and lithological analyses evidence that this is interglacial deposit. Its age is indicated by the presence of gastropod *Paludina diluviana* Kunth. Some conclusions concerning its stratigraphic position may be also drawn from geological setting and correlations with profiles of the Holstein Interglacial in eastern parts of the German Democratic Republic (M. Hanemann, 1964; A. G. Cepek, 1968).