

UKD 561.524.31:551.794:581.33+550.93:546.26.02.14(438.252 Niechorze +481–13+485–13)

Ewa BRYKCYŃSKA, Anna Iwona WIĘCŁAWEK

Holocenna sukcesja roślinności w profilach Niechorze III i IVa (Pomorze Zachodnie)

Przedstawiono wyniki analizy palinologicznej dwóch profili ze stanowiska Niechorze (III i IVa). Dają one obraz holocennej sukcesji roślinności i poparte datowaniem ^{14}C pozwalają na odtworzenie procesów klimatycznych od młodszego dryasu do okresu subatlantyckiego. Wyniki opracowania mogą być pomocne do określenia wieku maksymalnej transgresji Morza Bałtyckiego w rejonie Pomorza Zachodniego oraz korelacji wiekowych z obszarami południowej Skandynawii.

WSTĘP

Przedstawione opracowanie palinologiczne zawiera wyniki badań osadów dwóch profili w rejonie Niechorza na Pomorzu Zachodnim (fig. 1). Profil Niechorze III sporządzono na podstawie wiercenia badawczego wykonanego w 1975 r. dla Instytutu Geologicznego w związku z pracami nad Szczegółową Mapą Geologiczną Polski w skali 1:50 000 ark. Niechorze. Profil Niechorze IVa uzyskano dzięki sondzie usytuowanej na obszarze współczesnego, zmeliowanego już torfowiska. Budowę geologiczną okolic Niechorza opracowała szczegółowo K. Kopczyńska-Lamparska (1976, 1979a, b). Była ona inicjatorką badań palinologicznych dla profilu Niechorze I i II (E. Brykczyńska, 1978), a także badań okrzemek (B. Marciniak, 1979, 1981), *Cladocera* i ślimaków oraz badań geochemicznych dla tych profili (K. Kopczyńska-Lamparska i in., 1980). Z Jej inicjatywy rozpoczęto także badania osadów stanowiących przedmiot niniejszego opracowania.

Opracowanie palinologiczne profili Niechorze III i IVa wykonano pod kierunkiem dr E. Ziemińskiej-Tworzydło, za co autorki serdecznie dziękują. Dziękują również dr hab. M. Rałskiej-Jasiewiczowej za konsultacje i cenne uwagi dotyczące obu profili.

BUDOWA GEOLOGICZNA I METODY PRACY

Profil Niechorze III znajduje się na obszarze zwydmionej mierzei oddzielającej od morza płytkie Jezioro Niechorze. Jest ono pozostałością kopalnego zbiornika o rozmiarach około $0,3 \times 1,0$ km i miąższości osadów od 2,0 do 13,0 m, przykrytego piaskami morskimi i eolicznymi (K. Kopczyńska-Lamparska, 1980). Spąg osadów zbiornika schodzi do głębokości 16,0 m p.p.m.

Profil Niechorze IVa usytuowany jest w obniżeniu wytopiskowym po martwych lodach (ok. 0,5 km średnicy), łączącym się z doliną wód wytopiskowych zwaną pradoliną przymorską (K. Kopczyńska-Lamparska, 1980). Ma ona przebieg równoleżnikowy, a jej płaskie i szerokie dno wyścielają torfy. Położenie obu profili oraz ich budowę geologiczną ilustrują fig. 1–3.

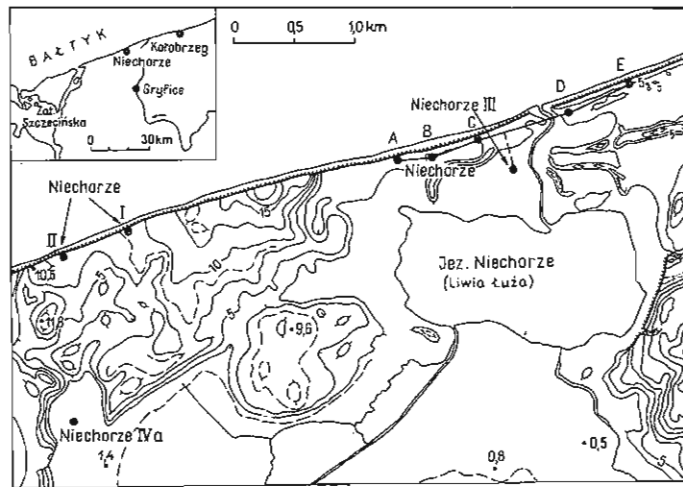


Fig. 1. Szkic sytuacyjny i hipsometryczny okolic Niechorza z lokalizacją profili I, II i IVa oraz linią przekroju ilustrującego sytuację geologiczną profilu III

Location and hypsometric sketch map of the vicinities of Niechorze, showing location of the sections I, II and IVa and cross-section illustrating geological setting of the section III

A–E – otwory wiertnicze

A–E – boreholes

Dla przedstawienia holocenijskiej sukcesji roślinności wiodące znaczenie ma profil Niechorze IVa, ponieważ zachowane są w nim osady o niezakłóconej, ciągłej sedymentacji sporomorf. Natomiast w osadach profilu Niechorze III zanotowano luki w sedymentacji sporomorf oraz znaczne zanieczyszczenia pyłkiem trzeciorzędowym, co w niektórych przypadkach uniemożliwiło interpretację całych fragmentów.

Do badań palinologicznych z profilu Niechorze III pobrano 41 próbek w nierównych odstępach z każdej wyróżnionej warstwy osadów. Z profilu Niechorze IVa pochodziło 50 próbek, które do głębokości 1,90 m obejmowały średnio odcinki 10-centymetrowe, niżej zaś 5-centymetrowe.

Wszystkie próbki przygotowano do badań mikroskopowych metodą aceloizy oraz flotacji jodkami kadmu i potasu.

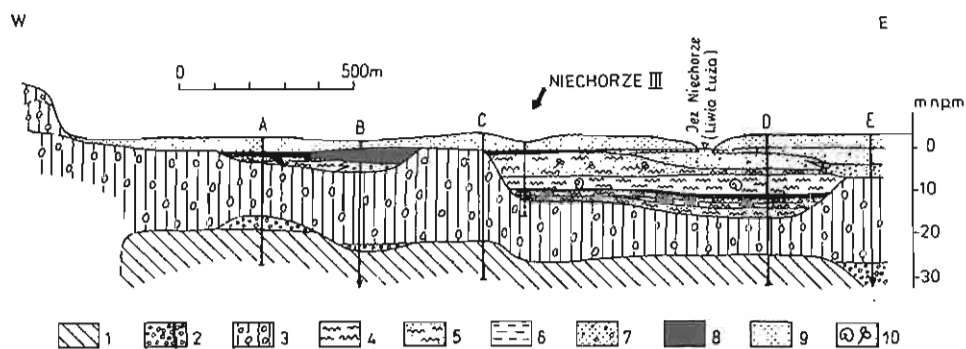


Fig. 2. Przekrój litologiczny obejmujący profil Niechorze III (rzutowany) według K. Koczyńskiej-Lamparskiej (1979a, b), uproszczony

Lithological cross-section comprising the section Niechorze III (projected) after K. Koczyńska-Lamparska (1979a, b), simplified

1 – starsze podłoże; czwartorzęd: 2 – żwiry, 3 – gliny zwalowe, 4 – mulki, 5 – mulki piaszczyste, 6 – ily, 7 – piaski średnio- i gruboziarniste, 8 – torf, 9 – piaski drobnoziarniste; 10 – szczątki organiczne; A–E – otwory wiertnicze

1 – older bedrock; Quaternary: 2 – gravels, 3 – tills, 4 – silts, 5 – sandy silts, 6 – clays, 7 – medium- and coarse-grained sands, 8 – peats, 9 – fine-grained sands; 10 – organic remains; A–E – boreholes

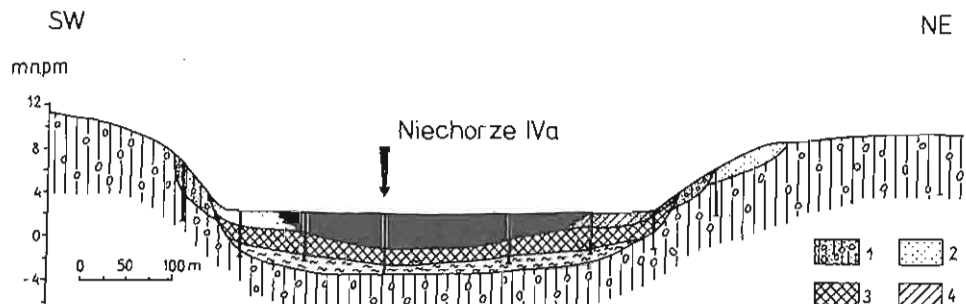


Fig. 3. Przekrój litologiczny przez zbiornik Niechorze IVa

Lithological cross-section through the reservoir Niechorze IVa

1 – gliny zwalowe piaszczyste; 2 – piaski; 3 – gytija; 4 – deluvia; pozostałe objaśnienia jak na fig. 2

1 – sandy tills; 2 – sands; 3 – gyttja; 4 – deluvia; other explanations as given in Fig. 2

W zależności od frekwencji w poszczególnych próbkach, spektra obliczono na podstawie od 24 do 725 oznaczonych sporomorf w profilu Niechorze III oraz od 56 do 1459 w profilu Niechorze IVa. Bezwzględne ilości sporomorf zestawiono w tab. 1 i 2, a graficzne wyniki na totalnych diagramach pyłkowych przyjmując za 100% sumę pyłku drzew i roślin zielnych (AP + NAP). Z tej podstawowej sumy wyłączono pyłek roślin wodnych, zarodniki paproci oraz sporomorfy nie oznaczone i uznane za występujące na złożu wtórnym.

Dla 3 próbek z profilu Niechorze IVa uzyskano datowanie ^{14}C wykonane w Instytucie Fizyki Politechniki Śląskiej, którego wyniki przedstawiono na diagramie pyłkowym.

Badany odcinek profilu Niechorze III ma miąższość 13,15 m (fig. 4A). W profilu Niechorze IVa (fig. 4B) osady organiczne występują do głębokości 4,20 m. Makroskopowy opis tych utworów według K. Koczyńskiej-Lamparskiej (nieco uproszczony) przedstawia się następująco:

Niechorze III

| Głębokość w m | Opis litologiczny |
|---------------|--|
| 0,00 – 0,20 | Gleba. |
| 0,20 – 1,85 | Piasek bardzo drobnoziarnisty, wysortowany. |
| 1,85 – 2,00 | Torf. |
| 2,00 – 2,45 | Mulek torfiasty zwięzły z soczewkami piasku bardzo drobnoziarnistego. |
| 2,45 – 2,75 | Piasek bardzo drobnoziarnisty z przewarstwieniami słabo rozłożonych części roślin. |
| 2,75 – 7,25 | Piasek mulkowany szary i ciemnoszary przewarstwiony piaskiem pylastym szarym oraz piaskiem bardzo drobnoziarnistym (na głęb. 5,85–6,10 m detrytus roślin). |
| 7,25 – 8,35 | Piasek mulkowany ciemnoszary. |
| 8,35 – 8,65 | Mulek piaszczysty ciemnoszary, laminowany piaskiem pylastym. |
| 8,65 – 9,65 | Mulek czarno-brunatny z pojedynczymi muszelkami mięczaków (na głęb. 8,85–9,35 laminowany piaskiem pylastym). |
| 9,65 – 10,35 | Mulek oliwkowy kruchy z pojedynczymi muszelkami mięczaków. |
| 10,35 – 10,55 | Mulek ilasty czarno-oliwkowy z wkładką mulku torfiastego (próbka 115), z dytrytusem muszelek mięczaków. |
| 10,55 – 10,65 | Torf. |
| 10,65 – 11,25 | Mulek jasnoszaro-zielonkawy, kruchy, laminowany, z detrytusem muszelek mięczaków. |
| 11,25 – 11,75 | Piasek pylasty ciemnoszary. |
| 11,75 – 12,20 | Il zwięzły, pylasty z wkładkami piasku drobnoziarnistego, z fragmentami roślin. |
| 12,20 – 13,15 | Piasek mulkowy z domieszką piasku różnoziarnistego z pojedynczym żwirkiem. |
| 13,15 – 19,00 | Gлина zwalowa szara. |

Niechorze IVa

| Głębokość w m | Opis litologiczny |
|---------------|---|
| 0,00 – 2,70 | Torf. |
| 2,70 – 3,00 | Gytia torfiasta, czarna, lekka z rozproszonymi drobnymi skorupkami mięczaków. |
| 3,00 – 3,60 | Gytia oliwkowo-czarna, lekka, mazista z pokruszonymi skorupkami mięczaków. |
| 3,60 – 3,90 | Gytia czarno-oliwkowa, mazista, lekka, prawie bez skorupki mięczaków. |
| 3,90 – 4,10 | Gytia ciemno-oliwkowa, lekka, mazista z rzadkimi pokruszonymi skorupkami mięczaków. |
| 4,10 – 4,20 | Gytia oliwkowa, lekka, mazista, z dużą ilością skorupki mięczaków. |
| 4,20 – 4,30 | Mulek jasno-oliwkowo-szary, ciężki, mazisty, z dużą ilością skorupki mięczaków. |
| 4,30 – 4,70 | Mulek oliwkowy, mazisty, ciężki z niewielką ilością skorupki mięczaków. |
| 4,70 – 4,80 | Mulek oliwkowy, piaszczysty ciężki z mikiem, bardzo rzadkie, pokruszone skorupki mięczaków. |
| 4,80 – 4,90 | Mulek brunatno-oliwkowy z szarymi plamami z domieszką miki. |
| 4,90 – 4,95 | Mulek szary z plamami brunatno-oliwkowymi, mazisty, ciężki. |
| 4,95 – 5,00 | Mulek jak wyżej z domieszką piasku i rzadkimi skorupkami mięczaków. |

Mikroskopowy opis osadów według J. Troels-Smitha (1955) podano w tab. 3 i 4.

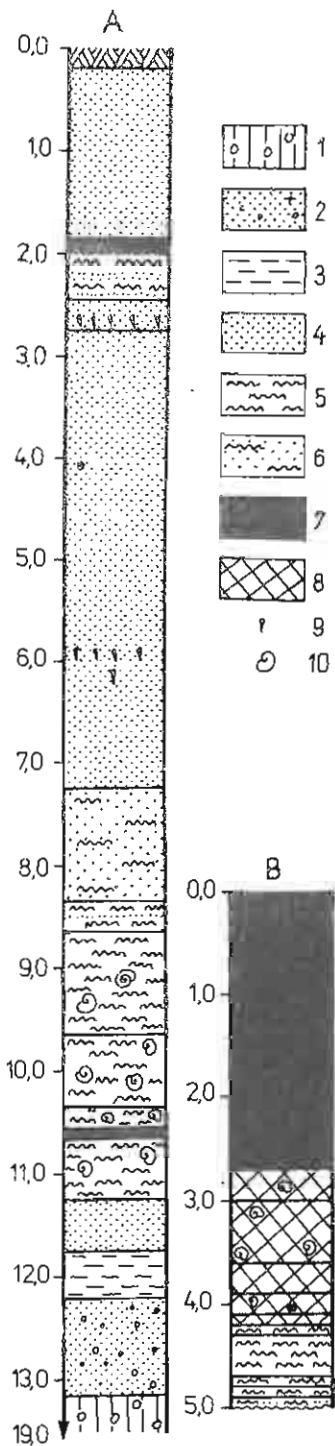


Fig. 4. Profil litologiczny Niechorze III (A) według K. Kopczyńskiej-Lamparskiej (mat. rękopiśm.) i Niechorze IVa (B)

Lithological sections Niechorze III (A) after K. Kopczyńska-Lamparska (unpublished report) and Niechorze IVa (B)

1 - gliny zwalowe; 2 - piaski ze żwirami; 3 - ility; 4 - piaski drobnoziarniste; 5 - mulki; 6 - piaski mułkowe i mulki piaszczyste; 7 - torfy; 8 - gytie; 9 - szczątki organiczne; 10 - szczątki mięczaków

1 - tills; 2 - sands with gravel; 3 - clays; 4 - fine-grained sands; 5 - silts; 6 - silty sands and sandy silts; 7 - peats; 8 - gyttja; 9 - organic remains; 10 - molluscan remains

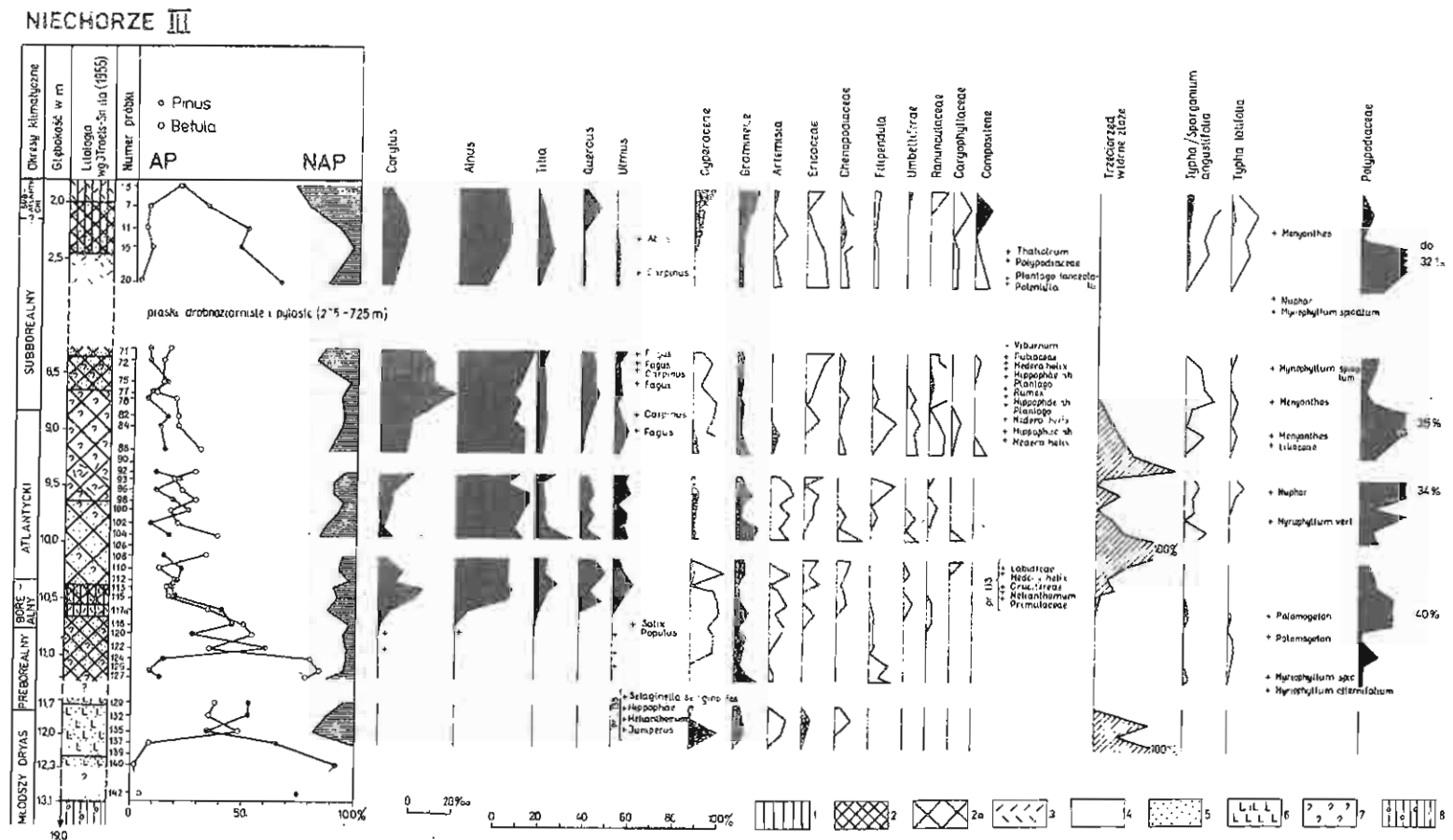


Fig. 5. Diagram pyłkowy profilu Niechorze III
Pollen diagram of the section Niechorze III

1 - Turfa herbacea; 2, 2a - *Limus humosus* (*L. detrituosus*); 3 - *Detritus granosus*; 4 - *Grana arenosa*; 5 - *Grana saburralia* + *G. granosa*; 6 - *Argilla granosa*; 7 - *particulae testarum molluscorum*; 8 - glina zwalowa (tills)

NIECHORZE IVa

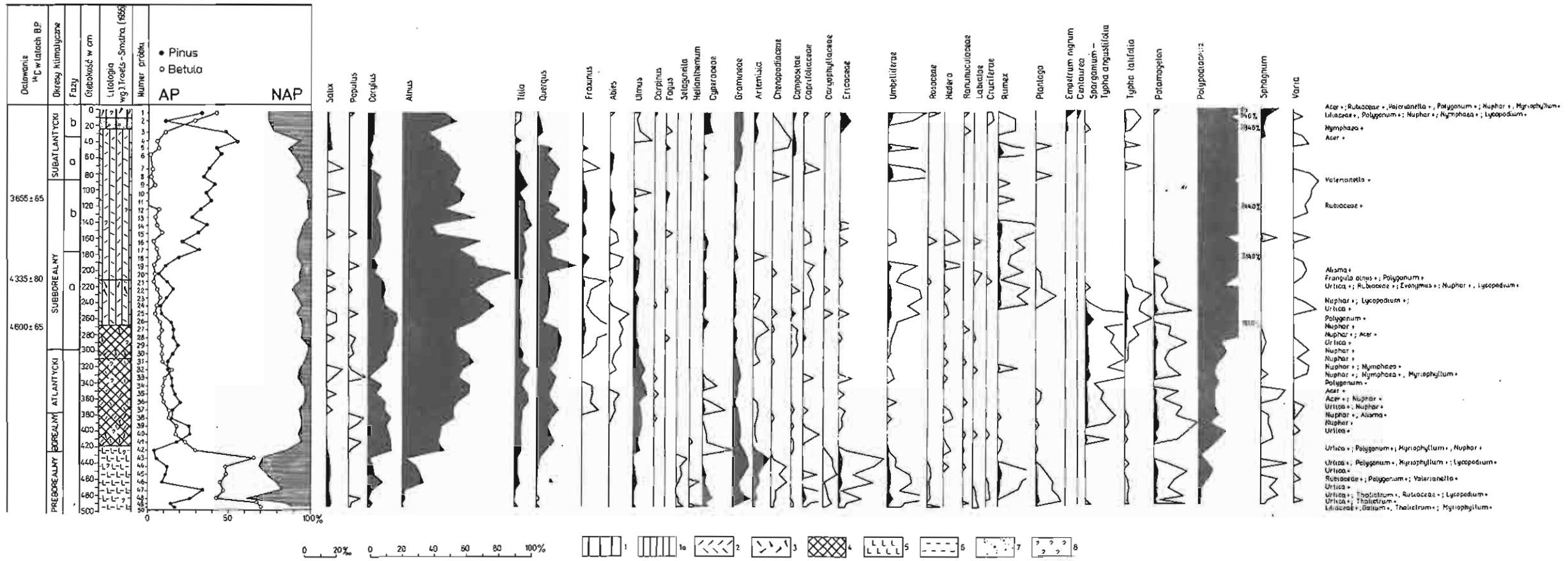


Fig. 6. Diagram pytkowy profilu Niechorze IVa
Pollen diagram of the section Niechorze IVa

1, 1a - *Turfa herbacea*; 2 - *Detritus herbosus*; 3 - *Detritus granulosus*; 4 - *Limus humosus* (*L. detrituosus*); 5 - *Argilla granosa*; 6 - *Substantia humosa*; 7 - *Grana arenosa* + *G. saburralia*; 8 - *particulae testarum malluscorum*

Tabela 3

Skład mikroskopowy osadów w profilu Niechorze III według metody J. Troels-Smitha (1955)

| Numer próbki | Głębokość (m) | Skład osadu |
|--------------|---------------|---|
| 4-6 | 1,85-2,00 | Th ³ Ga1 |
| 7-15 | 2,00-2,45 | Ld ³ Ga1 |
| 16-19 | 2,45-2,65 | Ga3 Th ⁴ Dg+ |
| 20 | 2,65-2,75 | Ga2 Th ⁴ Ld ⁴ 1 |
| 71 | 8,20-8,35 | Ga3 Gs1 |
| 72-75 | 8,35-8,65 | Ld ⁰ 3 Gs1 |
| 77-90 | 8,65-9,35 | Ld ² Ga2 + part. test. (moll.) |
| 92-98 | 9,35-9,65 | Ld ³ Ga1 + Dg + part. test. (moll.) |
| 100-113 | 9,65-10,45 | Ld ³ Ga1 + part. test. (moll.) |
| 115 | 10,45-10,55 | Ld ⁰ 2 Ag1 Th1 + part. test. (moll.) |
| 117a | 10,55-10,65 | Th ³ Dg1 |
| 117-128 | 10,65-11,25 | Ld ⁰ 3 Ga1 + part. test. (moll.) |
| 129 | 11,25-11,75 | Ga2 Gs1 Ag1 |
| 131 | 11,75-11,80 | As3 Gg1 |
| 132-135 | 11,80-12,00 | As3 Ga1 + Gg(min) |
| 136-138 | 12,00-12,15 | As3 Ga1 + Gg + Dh |
| 139 | 12,15-12,20 | As3 Gs1 + Dh |
| 140-142 | 12,20-13,15 | Gs2 Ga2 + Gg |

ANALIZA PALINOLOGICZNA

PÓŻNY GLACJAŁ

MŁODSZY DRYAS

Profil Niechorze IVa (fig. 6) nie zawiera próbek, które mogłyby reprezentować najmłodszy dryas. Natomiast osady najniższego odcinka profilu Niechorze III (fig. 5, próbki 142, 140, 139, 137, 132) cechują się dużą ilością (do 20%) sporomorf trzeciorzędowych. Charakter osadu — piaski i ily, zły stan zachowania ziarn oraz słaba frękwencja nasuwają podejrzenie, że całość materiału pyłkowego w tych spektrach znajduje się na złożu wtórnym. Interpretacja ich staje się więc niemożliwa.

Od wyżej opisanych próbek sąsiednich odbiega nieco jedynie spektrum próbki 135. Ilość materiału pyłkowego pochodzącego z trzeciorzędu jest tu wprawdzie również wysoka (11,3%), jednak zarówno skład pozostałej części spektrum, jak i charakter zachowania ziarn pozwalają przypuszczać, że przynajmniej część sporomorf pochodzi z roślinności porastającej najbliższe tereny. Wśród pyłku drzew stanowiącego 82,1% przeważa tu *Betula* (47,3%), duży jest też udział *Pinus* (34,0%). Roślinność zielna reprezentowana jest głównie przez *Cyperaceae* (6,6%), *Gramineae* (5,6%) i *Ericaceae* (1,5%) z pojedynczo spotykanymi ziarnami heliofitów *Hippophae* i *Helianthemum*. W próbce tej występują także spory *Selaginella selaginoides* (2,5%) oraz pyłek *Juniperus* (1,5%). Spektrum próbki 135 reprezentuje roślinność o bardzo chłodnym, a nawet subarktycznym charakterze i można je odnieść do najmłodszego dryasu. Szczegółowsza interpretacja spektrum jest nieuzasadniona z uwagi na jego położenie wśród próbek zawierających dużą domieszkę sporomorf starszych.

Tabela 4

Skład mikroskopowy osadów w profilu Niechorze IVa według metody Troels-Smitha (1955)

| Numer próbki | Głębokość (m) | Skład osadu |
|--------------|---------------|---------------------------------|
| 1 | 0-0,11 | Th2 Sh2 part. test. (moll.) |
| 2 | 0,11-0,22 | Th2 Gsl Gg1 DG+ |
| 3 | 0,22-0,37 | Th3 D11 Ga+ |
| 4-5 | 0,37-0,57 | Th3 D11 |
| 6-12 | 0,57-1,30 | Th3 D11 Dh+ |
| 13 | 1,30-1,40 | Th3 D11 Dh+ part. test. (moll.) |
| 14-20 | 1,40-2,10 | Th3 D11 Dg+ |
| 21 | 2,10-2,20 | Th3 Dg1 fr. cort. sec. |
| 22-26 | 2,20-2,70 | Th3 Dh1 |
| 27-30 | 2,70-3,10 | Lh3 Dh1 Gs+ part. test. (moll.) |
| 31-41 | 3,10-4,20 | Lh3 Dg1 part. test. (moll.) |
| 42 | 4,20-4,30 | Ag2 Sh2 part. test. (moll.) |
| 43-50 | 4,30-5,00 | Ag3 Sh1 part. test. (moll.) |

HOLOCEN

OKRES PREBOREALNY

Okres ten jest dobrze czytelny w obu omawianych profilach (fig. 5, 6). W spektrach dominuje pyłek *Betula* (do 84,0% max) nad pyłkiem *Pinus*. W profilu Niechorze IVa (fig. 6) pyłek *Corylus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* oraz *Alnus* jest notowany w znacznych ilościach już od najniższej jego części, podczas gdy w profilu Niechorze III (fig. 5) w drugiej części okresu pojawiają się pojedyncze ziarna pyłku *Corylus* i *Ulmus*. Różnice w reprezentacji niektórych składników lasu występujące w obu profilach mogą być wynikiem redeponowania ich pyłku z młodszych, wyżej leżących osadów podczas pobierania próbek.

Podobny przebieg krzywych spotykany jest powszechnie w holocেনskich diagramach Polski Centralnej i Północnej. Według M. Hejlmroos-Ericsson (1981) imigracja *Corylus* we wczesnym holocenie jest niemal równoczesna dla całej Centralnej Europy, a jej nieco późniejsze pojawienie się w najbardziej północnych częściach Polski jest jedynie wynikiem bliskości Bałtyku. Mierzeja Gardnieńsko-Łebska (K. Tobolski, 1975), wyspa Bornholm (B.E. Berglund, 1966), południowa Skania (B.E. Berglund, 1979) to najbliższe Niechorza obszary, na których prześlędzono analogiczny skład panującej w okresie preborealnym roślinności drzewiastej.

Krzywe procentowego udziału roślinności zielnej są w obu profilach również dość różne. Na mierzei (Niechorze III - fig. 5) krzywa ta jest niska - wynosi średnio 5%, podczas gdy w profilu Niechorze IVa (fig. 6) średnio 30%. Tworzą ją tu przede wszystkim *Gramineae*; *Cyperaceae* oraz *Artemisia*, *Caryophyllaceae* i *Ericaceae*. Różnice te noszą charakter odrębności lokalnych. Znacznie korzystniejsze warunki rozwoju dla roślin zielnych istniały właśnie wokół zbiornika Niechorze IVa, nieco bardziej oddalonego od wybrzeża. Miejsca suche zajmowały tu zbiorowiska typu stepowego z panującymi bylicami i komosowatymi. Brzegi zbiornika, wyraźnie zarastającego, początkowo porastały turzyce stopniowo wypierane przez olchę. Turzyce i trawy mogą być także uważane za element pochodzący z zakładających się w tym czasie torfowisk przejściowych położonych w niedalekiej odległość-

ci od zbiornika. Podobny rozwój roślinności zielnej notowany jest na Nizinie Gardnieńsko-Łebskiej (K. Tobolski, 1975).

Wśród roślin wodnych w obu profilach występuje *Potamogeton* i *Myriophyllum*.

Generalne zmiany w szacie roślinnej tego okresu pozwalają sądzić, że klimat był jeszcze dość chłodny i suchy, pozwalający głównie na rozwój lasów brzoźowo-sosnowych z płatami roślinności stepowej. Temperaturą lipca w tym okresie wynosiła według B.E. Berglunda (1966) powyżej 14°C.

OKRES BOREALNY

Dolną granicę okresu borealnego w profilu Niechorze IVa (fig. 6) wyznacza ostry wzrost pyłku *Pinus* (do 28,0%) przy spadku zawartości pyłku *Betula* (do 15,5%). Istotnego znaczenia nabiera pyłek *Quercus*, *Ulmus*, *Alnus*, *Tilia* oraz *Corylus*. Krzywa zawartości roślin zielnych wykazuje nagły spadek do 5,0%.

Okres borealny w profilu Niechorze III (fig. 5) charakteryzuje, zwłaszcza w dolnej części, wysoki udział pyłku *Pinus* przy znacznie niższym niż w okresie preborealnym udziale pyłku *Betula*. W drugiej połowie okresu wzrasta do 20,0% ilość pyłku *Corylus* oraz ciepłolubnych składników lasu mieszanego – *Quercus* (10,0%), *Tilia* (10,0%), *Ulmus* (10,0%). Ilość pyłku *Alnus* dochodzi do 30,0%.

Procentowy udział roślinności zielnej jest w spektrach generalnie niski, nie przekracza bowiem 10,8%. W jej skład wchodzi przede wszystkim *Gramineae* i *Ericaceae*. Pozostałe grupy roślinności zielnej występują w ilościach śladowych. Interesującym zjawiskiem jest pojawienie się już w tym okresie ziarn bluszczu, rośliny zakwitającej w warunkach, gdy temperatura zimy wynosi powyżej 1,5°C, świadczącej o oceanizacji klimatu. *Hedera helix* notowana jest także w tym okresie w profilach z Blekinge (B.E. Berglund, 1966).

W profilach Niechorze III i IVa obserwuje się generalnie ten sam charakter zmian roślinności – panowanie zbiorowisk leśnych z dominującą rolą sosny. Podobny obraz szaty leśnej w okresie borealnym istnieje na Nizinie Gardnieńsko-Łebskiej (K. Tobolski, 1975). Jedyne rola leszczyny według tego autora była mniejsza niż w profilach z Niechorza i dopiero w okresie atlantyckim nabrała większego znaczenia. Niemal analogiczny przebieg sukcesji roślinnej notowany jest w profilach z Zalewu Szczecińskiego, Jez. Jamno (J. Zachowicz, 1972, 1974), południowej Skanii (B.E. Berglund, 1966) i Jez. Wielkie Gacno (M. Hejlmroos-Ericsson, 1981).

W okresie borealnym oba zbiorniki wodne zaczynają się powoli sypać i zarastać, czego świadectwem jest m.in. okresowe pojawienie się torfu w profilu Niechorze III. Powstające w ten sposób nowe siedliska opanowuje olcha. Na podmokłości wkraczają paprocie. Osuszanie i zarastanie mniejszych przybrzeżnych jezior przypadające na ten okres jest wynikiem wyraźnej kontynentalizacji klimatu, wzrostu temperatury i suchości. Istotne znaczenie dla tych procesów miała też zapewne tzw. regresja ancylusowa prowadząca do zmian poziomu wód gruntowych (K. Łomniewski i in., 1975).

OKRES ATLANTYCKI

W profilach Niechorze III i IVa granicę okresu atlantyckiego z okresem borealnym postawiono w miejscu pierwszego obniżenia krzywej procentowego udziału pyłku *Corylus*, znacznego obniżenia krzywej *Pinus* oraz wzrostu udziału pyłku *Quercus*, *Tilia* i *Ulmus*.

Okres atlantycki charakteryzuje bujny rozwój wielogatunkowych lasów liściastych z dominującym dębem, lipą i wiązem. Bory sosnowe wyraźnie tracą znaczenie. Sosna może zajmować miejsca położone wyżej, piaszczyste, gdzie występuje prawdopodobnie w towarzystwie dębu i brzozy, tworząc mieszane lasy suche.

Najkorzystniejsze siedliska porastały lasy dębowo-lipowe z domieszką wiązu. Można sądzić, że występowały one mozaikowo z poprzednio omówionymi zbiorowiskami leśnymi. J. Iversen (1973) podkreśla centralne miejsce lipy oraz dwóch gatunków dębu – *Quercus robur* i *Q. petraea*, z których pierwszy był związany z siedliskami wilgotniejszymi, a drugi z suchszymi. Zbiorowisko to odznaczało się dużą stabilnością, co jest dobrze czytelne w obu profilach, chociaż ilość pyłku lipy jest w nich wyraźnie mniejsza (ok. 10,0%) niż w profilu Niechorze I (E. Brykczyńska, 1978), gdzie osiągnęła 24,5%. Większe wartości procentowe pyłku tego drzewa notowano w profilach z wyspy Wolin (F. Orwat, 1958) oraz już nieco wcześniej z Jez. Jamno (J. Zachowicz, 1972).

Roślinność zielna przy dużej zwartości pokrywy leśnej nie miała szans bujniejszego rozwoju, w głównej mierze w jej skład wchodziły trawy. W spektrach w dalszym ciągu notuje się pyłek *Hedera helix*.

Zarastanie i zamulanie brzegów zbiornika Niechorze III sprzyjało rozrastaniu się palki – *Typha latifolia* i *T. angustifolia*. Niskie i podmokłe rejony nadbrzeżne opanowała olcha tworząc zbiorowiska typu olesów. Z tego typu zbiorowiskami związane jest obfite występowanie paproci.

Wysoki udział pyłku trzeciorzędowych roślin, uniemożliwiający interpretację szeregu próbek w profilu Niechorze III (fig. 6), ma niewątpliwie związek z transgresją lityrynową Bałtyku. Okresowe podniesienie poziomu wód, a być może także kontakt z wodami morskimi, mogły spowodować wzbogacenie spektrów w materiał trzeciorzędowy (głównie mioceniński), pochodzący z rozmycia starszych osadów glacialnych. K. Tobolski (1975) pisze wręcz o istnieniu na Nizinie Gardnieńsko-Łebskiej zbiorników wód brakicznych i procesie ich odsalania i lądowacenia, w wyniku czego tworzyły się nowe powierzchnie torfowisk niskich. Wspomina także o zmianach w ukształtowaniu powierzchni terenu pod wpływem transgresji lityrynowej.

Na podstawie uzyskanych danych klimat okresu atlantyckiego w rejonie Niechorza można określić jako ciepły i wilgotny. Udział drzew ciepłolubnych (QM) w obu profilach jest zdecydowanie najwyższy w porównaniu z okresami wcześniejszymi i późniejszymi. Nie jest jednak tak duży jak w innych stanowiskach z Polski północno-zachodniej i Skanii (K. Tobolski, 1975; J. Zachowicz, 1972; F. Orwat, 1958).

OKRES SUBBOREALNY

Dolną granicę okresu subborealnego w profilu Niechorze IVa (fig. 6) wyznacza wzrost udziału roślinności zielnej przy równoległym spadku niektórych składników mieszanego lasu liściastego (*Ulmus*, *Tilia*). Spadek krzywej wiązu (F. Firbas, 1949) na pograniczu okresów atlantyckiego i subborealnego jest zjawiskiem powszechnym i synchronicznym nie tylko w Europie, ale na Syberii i w Ameryce Północnej (L. Starkel, 1977). Na podstawie krzywych pyłkowych okres ten podzielono na dwie fazy. W fazie starszej obniża się procentowy udział pyłku *Ulmus* (2–4%) i *Tilia* (3%) przy względnym wzroście pyłku *Pinus*, *Corylus* i *Quercus*. Pojedynczo pojawia się pyłek *Fagus* i *Carpinus*. Miejsca bezleśne pokrywają grupy roślinności łąkowej – *Compositae*, *Umbelliferae*, *Rosaceae*, *Caprifoliaceae*, *Labiatae*. W młodszej fazie okresu subborealnego zwiększa się wyraźnie w szacie leśnej rola sosny (do 40%), a krzywa procentowego udziału roślin zielnych opada. Ustępuje ze spek-

trów pyłek *Ulmus*, a ilość pyłku *Corylus* obniża się (do 5%). W rozwoju zbiornika obserwuje się wyraźnie odrębne zakładanie torfowiska szuwarowego. Sedymentacja zmienia się z jeziornej na torfową. Występujące tu *Myriophyllum spicatum* i *Nuphar* wskazują na końcowy etap spłykania się zbiornika.

W profilu Niechorze III (fig. 6) obserwuje się również spadek procentowy udziału pyłku drzew liściastych (*Ulmus* 2%, *Tilia* 2–8%). Udział pyłku *Corylus* po kulminacji w dolnej części okresu stopniowo opada. Pyłek *Pinus* w górnej części okresu ma znaczenie dominujące (70%). Wśród roślinności zielnej najistotniejszą rolę odgrywają *Gramineae*, *Ranunculaceae* i *Chenopodiaceae*. Pojedynczo pojawia się pyłek roślin synantropijnych *Polygonaceae* i *Plantago*.

W okresie subborealnym w profilach Niechorze III i IVa zasługują na uwagę następujące fakty:

1. Brak materiału pyłkowego w piaskach pylastych i drobnoziarnistych o miąższości 5,45 m. Wydaje się, że akumulacja tych osadów mogła być w istotny sposób związana z powstawaniem mierzei odcinającej dziś od morza zbiornik Niechorze.

2. Znikome ilości pyłku *Carpinus* i *Fagus* nie spotkane w profilach z obszarów sąsiednich – Jez. Jamno (J. Zachowicz, 1972), Niziny Gardnieńsko-Łebskiej (K. Tobolski, 1975), Zalewu Szczecińskiego (J. Zachowicz, 1974) i wyspy Wolin (F. Orwat, 1958).

3. Znacznie poważniejszy udział pyłku sosny niż obserwuje to K. Tobolski (1975) na Nizinie Gardnieńsko-Łebskiej. Autor ten neguje wręcz możliwość występowania sosny na większości obszarów mierzejowych.

Generalne zmiany w szacie roślinnej w okresie subborealnym, widoczne w profilach Niechorze III i IVa, sugerują wyraźną tendencję do degradacji istniejącej wcześniej szaty leśnej, co jest głównie wynikiem zmian klimatycznych – ochłodzenia i osuszania klimatu.

OKRES SUBATLANTYCKI

Granicę między okresem subborealnym i subatlantyckim w profilu Niechorze IVa (fig. 6) wyznaczono na podstawie stopniowego podnoszenia się krzywej *Pinus* (średnio do 50%) oraz krzywej roślin zielnych. Ponadto zaobserwowano opadanie i utratę ciągłości krzywych pyłkowych drzew ciepłolubnych oraz *Corylus* (średnio do 5%) przy równoczesnym wzroście krzywej *Betula*.

Okres subatlantycki podzielono na 2 fazy. Fazę starszą charakteryzuje rozwój zbiorowisk leśnych z szybko narastającą rolą sosny i brzozy. Cieniste lasy mieszane nikną, a na tereny przez nie opuszczone wchodzi zbiorowiska roślin zielnych (*Gramineae*, *Umbelliferae*, *Chenopodiaceae* i *Compositae*). Wśród traw spotyka się pyłek zbóż. Podobny obraz tego okresu notowany jest z mierzei Świny (Z. Prusinkiewicz, B. Noryśkiewicz, 1966). W fazie młodszej wzrasta jeszcze bardziej – do 25,0%, udział procentowy roślin zielnych. Równoległe postępuje regresja niemal wszystkich drzew prócz brzozy i sosny. W związku z tym odzyskują swe znaczenie lasy brzozowo-sosnowe. Wyraźnie powiększają się obszary łąkowe i uprawne z roślinnością traw, bylic, komosowatych i baldaszkowatych, co jest zapewne wynikiem odlesiania terenów przez człowieka. Jego ingerencję potwierdza także pojawienie się wierzby należącej do grupy roślin pionierskich, tworzących pierwsze stadium zaroślowe na terenach sztucznie odlesionych (M. Ralska-Jasiewiczowa, 1966). Rozwijające się osadnictwo i jednoczesne zmiany klimatu – zwilgotnienie i ochłodzenie – to podstawowe czynniki, które zadecydowały o obrazie roślinności okresu subatlantyckiego.

UWAGI KOŃCOWE

Badania palinologiczne profilów Niechorze III i IVa stanowią kontynuację rozpoczętych w 1974 r. badań nad osadami kopalnymi zbiorników Niechorze I i II odsłoniętych w klifie nadmorskim w okolicach Niechorza. Podobnie jak profile opracowane poprzednio, profile Niechorze III i IVa – znajdujące się w zupełnie odmiennej sytuacji geomorfologicznej – ujawniły duże odrębności florystyczne. Na problem ten zwraca też uwagę K. Tobolski (1977) w pracy poświęconej późnoglacialnej historii roślinności w Polsce północno-zachodniej. Różnice te nie wpłynęły jednak na obraz sukcesji roślinnej w tym stopniu, aby uniemożliwić bardziej ogólną interpretację zmian florystycznych. Wyodrębniono więc kolejne okresy holocenu z charakterystyczną dla nich szatą leśną oraz bardziej problematyczny okres późnego glacialu – młodszy dryas.

Czynnikiem istotnie wpływającym na szatę roślinną nadbrzeżnych rejonów mierzei i wysoczyzny jest Bałtyk. Rozpatrzenie wszystkich elementów związanych z bliskością zbiornika morskiego i jego wpływem na rozwój zbiorników nadbrzeżnych wymaga dodatkowych badań geologicznych, diatomologicznych i chemicznych.

Instytut Geologii Podstawowej
Uniwersytetu Warszawskiego
Warszawa, Al. Żwirki i Wigury 93
Nadesłano dnia 2 września 1982 r.

PIŚMIENNICTWO

- BERGLUND B.E. (1966) – Late Quaternary vegetation in eastern Blekinge, South-Eastern Sweden. *Opera Bot.*, 12, nr 1/2.
- BERGLUND B.E. (1979) – The deglaciation of southern Sweden 13 500–10 000 BP. *Boreas*, 8, p. 89–118.
- BRYK CZYŃSKA E. (1978) – Próba odtworzenia rozwoju roślinności w późnym glacialu i holocenie w okolicach Niechorza na Pomorzu Zachodnim. *Kwart. Geol.*, 22, p. 361–377, nr 2.
- FIRBAS F. (1949) – *Walgeschichte Mitteleuropas*. Berlin.
- HEJLMROOS-ERICSSON M. (1981) – Holocene development of Lake Wielkie Gacno area, north-western Poland. *Univer. of Lound, Thesis*, 10.
- IVERSEN J. (1973) – The development of Denmark's Nature since the Last Glacial. *Dan. Geol. Under.*, 5, nr 7(C).
- KOPCZYŃSKA-LAMPARSKA K. (1976) – Radiocarbon datings of the Late Glacial and Holocene deposits of western Pomerania. *Acta Geol. Pol.*, 26, p. 413–418, nr 3.
- KOPCZYŃSKA-LAMPARSKA K. (1979a) – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Niechorze. *Inst. Geol. Warszawa*.
- KOPCZYŃSKA-LAMPARSKA K. (1979b) – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Niechorze, p. 1–59. *Inst. Geol. Warszawa*.
- KOPCZYŃSKA-LAMPARSKA K. (1980) – Zestawienie i interpretacja materiałów geologicznych, paleobotanicznych i chemicznych osadów kopalnych zbiorników jeziornych okolic Niechorza. *Kom. Bad. Czwart. PAN, Spraw. Bad. Nauk.*, nr 3.
- KOPCZYŃSKA-LAMPARSKA K., CIEŚLA A., MARCINIĄK B., SKOMPSKI S., SZEROCZYŃSKA K. (1980) – Stratigraphie der spätglaziale Sedimente und Deglaciation der Umgebung

- von Niechorze (NW Pommern, VR Polen). *Wiss. Ztschr. Ernst.-Moritz-Arndt-Univer. Greifswald. Mat.-Naturw. Reihe*, Bd. 29.
- ŁOMNIEWSKI K., MAŃKOWSKI W., ZALEWSKI J. (1975) – *Morze Bałtyckie*. PWN. Warszawa.
- MARCINIAK B. (1979) – Dominant diatoms from Late Glacial and Holocene lacustrine sediments in northern Poland. *Nova Hedwigia*, 64, p. 411–426.
- MARCINIAK B. (1981) – Late-Glacial diatom phases in western Pomerania. *Acta Geol. Pol.*, 31, p. 127–137, nr 1–2.
- ORWAT F. (1958) – Wyniki analizy pyłkowej dwu stanowisk na wyspie Wolin. *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach.*, 4, p. 252–264.
- PRUSINKIEWICZ Z., NORYSKIEWICZ B. (1966) – Zagadnienie wieku bielicy na wydmach brunatnych dla mierzei Świny w świetle analizy palinologicznej i datowanie radiowęglem ¹⁴C. *Zesz. Nauk. Uniwer. M. Kopernika. Nauki Mat.-Przyr., Geografia*, 5, p. 75–88, nr 14.
- RALSKA-JASIEWICZOWA M. (1966) – Osady dennie Jeziora Mikołajskiego na Pojezierzu Mazurskim w świetle badań paleobotanicznych. *Acta Paleobot.*, 7, nr 2.
- STARKEL L. (1977) – *Paleogeografia holocenu*. PWN. Warszawa.
- TOBOLSKI K. (1975) – Studium palinologiczne gleb kopalnych Mierzei Łebskiej w Słowińskim Parku Narodowym. *PTPN Wydz. Mat.-Przyr., Pr. Kom. Biol.*, 41.
- TOBOLSKI K. (1977) – Materiały do późnoglacialnej historii roślinności Polski północno-zachodniej. cz. II. *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach.*, 30, ser. A, *Geogr. Fiz.*, p. 84–91.
- TROELS-SMITH J. (1955) – Characterization of unconsolidated sediments. *Dan. Geol. Undcr.*, 4, nr 10.
- ZACHOWICZ J. (1972) – Wyniki analizy pyłkowej profilu nr 2 w jeziorze Jamno. *Prz. Geof.*, 18, p. 127–131, nr 1/2.
- ZACHOWICZ J. (1974) – Rozwój Zalewu Szczecińskiego w świetle analizy pyłkowej osadów dennych. *Materiały I Krajowego Sympozjum Paleolimnologicznego, 1974. Włocławek*.

Эва БРЫКЧИНЬСКА, Анна Ивона ВЕНЦЛАВЕК

ГОЛОЦЕНОВАЯ ПРИЕМСТВЕННОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В РАЗРЕЗАХ НЕХОЖЕ III и IVa (ЗАПАДНОЕ ПОМОРЬЕ)

Резюме

Палинологическое изучение разрезов Нехоже III и IVa является продолжением работ, начатых в 1974 г. по изучению ископаемых бассейнов Нехоже I и II, обнажившихся в прибрежном клифе в окрестностях Нехожа (фиг. 1–4). Разрез Нехоже III составлен по данным параметрической скважины, пробуренной в 1975 г. для Геологического института в процессе работы над Детальной Геологической Картой Польши в масштабе 1:50 000, лист Нехоже. В разрезах Нехоже III и IVa выделены поочередно этапы голоцена с характерным для них растительным покровом, а также период верхнего дриаса (Нехоже III) со следами субарктической растительности.

Для добореального периода характерно распространение березово-сосновых лесов с пятнами стелной растительности. В бореальный период наблюдается господство лесов, в которых преобладала сосна, а также росли орешник, дуб, липа и вяз. В атлантический период эти деревья бурно разрастаются и преобладают в лесной массе, где сосна и береза составляют только прирост.

В целом изменение растительного покрова в суббореальный период (^{14}C) происходит путем деградации существовавших ранее лесов, а становятся больше сосен и расширяется травяной покров. В субатлантический период явно увеличиваются луговые пространства, появляются следы обработки — лыльца зерновых культур и сорняков. В то же время происходит регрессия всех деревьев кроме березы и сосны. Такие изменения позволяют судить о том, что вмешательство человека способствовало исчезновению лесов на этих пространствах.

В разрезе Нехоже III проявляется влияние Балтийского моря и его роль в формировании изучаемого бассейна.

Разрез Нехоже III в атлантический период достаточно сильно засорен пылью из старших отложений. Это может быть свидетельством процессов размыва во время литориновой трансгрессии Балтийского моря. В суббореальный период в отложениях мелкозернистых и пыльных песков отсутствует лыльца (гл. 2,75—7,25 м). Этот факт, вероятно, обусловлен образованием отмели, отрезавшей озеро Нехоже от моря.

Разрез Нехоже IVa дает представление о непрерывной последовательности растительного покрова в голоцене и дополняет и расширяет голоценовые разрезы, изучавшиеся ранее.

Ewa BRYKCZYŃSKA, Anna Iwona WIĘCŁAWEK

HOLOCENE VEGETATIONAL SEQUENCE IN THE SECTIONS NIECHORZE III AND IVA (WESTERN POMERANIA)

Summary

Palynological studies on the sections Niechorze III and IVa were carried out as a continuation of the studies on sediments of ancient sedimentary reservoirs Niechorze I and II, cropping out in coastal cliff in the vicinities of Niechorze (Figs. 1—4), initiated in 1974. The section Niechorze III has been compiled on the basis of results of an exploratory drilling made in 1975 for the Geological Institute, within the frame of works on the Detailed Geological Map of Poland in the scale 1:50,000, Niechorze sheet. In the sections Niechorze III and IVa, there were identified sediments of successive time intervals of the Holocene, with relics of characteristic vegetational covers and the Younger Dryas (Niechorze III) with relics of vegetation subarctic in character.

The Preboreal interval was characterized by development of birch-pine forests with patches of steppe vegetation (section Niechorze IVa), and the Boreal — by predominance of forest assemblages mainly comprising pine and other trees such as *Corylus*, *Quercus*, *Tilia* and *Ulmus*. In the Atlantic time, the latter trees were luxuriantly growing and predominating in forest assemblages, in which pine and birch were forming subordinate admixtures only. General changes which have taken place in vegetational cover in the Subboreal time (according to ^{14}C datings), were connected with degradation of hitherto dominating forests. The changes are reflected by an increase in share of pine as well as herbaceous plants. In the Subatlantic time, meadow areas were markedly growing and traces of agricultural activities (corn pollen and weeds) began to appear, which was accompanied by regression of all the trees except for birch and pine. The changes suggest that the Man activity was aimed at deforestation of these areas.

The section Niechorze III reflects influence of the Baltic Sea and its role in formation of the studied reservoir. Atlantic sediments of that reservoir yield large admixture of pollen derived from older strata.

This seems to evidence some scouring in times of the Littorina transgression in the Baltic. No pollen material was found in fine-grained and silty sands from the depth interval 2.75–7.25 m, referable to the Subboreal interval of time. This may be explained by origin of a sand-bar, separating the Niechorze Lake from the sea.

The section Niechorze IVa displays continuous and consequent image of successions of Holocene vegetation and it markedly supplements the previously studied Holocene sections.