

JADWIGA STASIAK

**Badania
nad starożytnym
krajobrazem
Pojezierza Suwalskiego
w rejonie Szwajcarii**



BIAŁYSTOK 1965

**Badania
nad starożytnym
krajobrazem
Pojezierza Suwalskiego
w rejonie Szwajcarii**

PRACE BIAŁOSTOCKIEGO TOWARZYSTWA NAUKOWEGO
NR 7

ИССЛЕДОВАНИЯ
ДРЕВНЕГО ЛАНДШАФТА
СУВАЛЬСКОГО ПООЗЕРИЯ
В ОКРЕСТНОСТИ ДЕРЕВНИ ШВАЙЦАРИИ

RESEARCH
ON THE ANCIENT
LANDSCAPE
OF THE SUWAŁKI LAKE DISTRICT
IN THE REGION OF SZWAJCARIA

BIAŁOSTOCKIE TOWARZYSTWO NAUKOWE

KOMPLEKSOWA
EKSPEDYCJA JAĆWIESKA

JADWIGA STASIAK

**Badania
nad starożytnym
krajobrazem
Pojezierza Suwalskiego
w rejonie Szwajcarii**

BIAŁYSTOK 1965

K-84/77

KOMISJA WYDAWNICZA BŹN:

*Jerzy Antoniewicz (przewodniczący), Tadeusz Cieślak
i Tadeusz Dzierżykray-Rogalski*

REDAKTOR

Jerzy Kondracki

SEKRETARZ

Zygmunt Filipowicz

*Publikacja finansowana przez Prezydium Powiatowej Rady
Narodowej w Suwałkach i Muzeum Ziemi Suwalskiej*

BIAŁOSTOCKIE TOWARZYSTWO NAUKOWE
BIAŁYSTOK: „DOM TECHNIKA”



54738

WSTĘP

W ciągu ostatnich kilku tysięcy lat krajobraz ulegał zmianom nie tylko pod wpływem zmian klimatu, ale przede wszystkim pod wpływem działalności człowieka, który wycinał lasy zamieniając je na pola uprawne i łąki oraz wprowadzał protegowane przez siebie gatunki drzew, co w efekcie doprowadziło do współczesnego krajobrazu, dalekiego od pierwotnego i naturalnego.

Liczne cmentarzyska i inne ślady archeologiczne mówią, że w pierwszych wiekach naszej ery w okolicach Szwajcarii koło Suwałk znajdowało się w starożytności centrum plemienne Jaćwingów, których ekumena rozciągała się na całe górne dorzecze Czarnej Hańczy. Celem niniejszej pracy jest wykazanie jak wyglądał krajobraz w tym okresie kiedy tereny te zamieszkiwali Jaćwingowie, oraz jak zachodziły przemiany środowiska geograficznego w czasach późniejszych aż do stanu dzisiejszego.

Pracę wykonano w nawiązaniu do prowadzonych w Katedrze Geografii Fizycznej Uniwersytetu Warszawskiego prac nad charakterystyką współczesnego środowiska geograficznego. Kierownikowi Katedry prof. dr J. Kondrackiemu dziękuję za przejrzanie tekstu i cenne wskazówki.

Inicjatorom prac nad rekonstrukcją krajobrazu w rejonie Szwajcarii pod Suwałkami dr J. Antoniewiczowi, kierownikowi Kompleksowej Ekspedycji Jaćwieskiej BTN, sekretarzowi naukowemu Ekspedycji mgr J. Jaskanisowi oraz Zarządowi Białostockiego Towarzystwa Naukowego dziękuję za pomoc materialną w czasie wykonywania prac terenowych i laboratoryjnych. Dziękuję także kierownictwu Bazy Naukowej BTN w Szwajcarii pod Suwałkami za wszelkie ułatwienia w pracy terenowej. Również dziękuję Prezydium Pow. Rady Narodowej w Suwałkach oraz Muzeum Ziemi Suwalskiej za pomoc finansową w wydaniu tej pracy drukiem w ramach wydawnictw Białostockiego Towarzystwa Naukowego.

METODA PRACY

Prace nad rekonstrukcją krajobrazu nie mają jeszcze ugruntowanej tradycji ani opracowanych metod. Badaniami współczesnego krajobrazu w Polsce zajmuje się prof. dr J. K o n d r a c k i, który ogłosił wiele interesujących prac z tej dziedziny¹. W pracach nad badaniem środowiska geograficznego w powiecie mrągowskim² brała udział również autorka.

Zapoczątkowane przez Tüxena i jego szkołę³ prace nad rekonstrukcją przeszłości zbiorowisk roślinnych oparte są głównie na szczegółowych analizach profilów glebowych. W Polsce problemem rekonstrukcji krajobrazu zajmował się T. B a r t k o w s k i⁴.

W niniejszym opracowaniu rekonstrukcje krajobrazu oparto przede wszystkim na analizach palynologicznych oraz na poznaniu współczesnego środowiska geograficznego.

Badania prowadzono w trzech etapach:

1. Poznanie współczesnego środowiska geograficznego, to jest klimatu, stosunków wodnych, gleb i szaty roślinnej na tle rzeźby terenu.

¹ J. K o n d r a c k i, Studies on the natural landscape in the Mazurian Lake District, „Przegląd Geograficzny”, t. XXXI (1959), suppl., str. 111—119; t e n ż e, Typy krajobrazu naturalnego w Polsce „Przegląd Geograficzny” t. XXXII (1960), z. 1—2, str. 23—34; t e n ż e, O badaniu krajobrazu naturalnego. Geografia w szkole, t. XIV (1961), z. 1, str. 1—12; t e n ż e, Problems of Physical geography and physico-geographical regionalization in Poland, „Geographia Polonica”, nr 1 (1964), str. 1—12.

² Z badań środowiska geograficznego w powiecie mrągowskim, Praca zbiorowa pod redakcją J. K o n d r a c k i e g o, „Prace Geograficzne”, nr 19, Warszawa 1959, str. 1—132.

³ R. S. T ü x e n, Die Schrift des Bodens. „Städtische Museum Osnabrück” — Stolzenau 1962, str. 1—8; E. M e y n e n und J. S c h m i t h ü s e n, Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, 1 Lfg, Remagen 1953.

⁴ T. B a r t k o w s k i, Krajobraz okolicy Łek Małych w epoce brązu, „Fontes Archeologici Posnanensis”, t. IV, Poznań 1954, str. 77—86; T. B a r t k o w s k i, O krajobrazie pierwotnym w rejonie Słupcy, „Fontes Archeologici Posnanensis”, t. VIII—IX, Poznań 1958, str. 98—114.

2. Przebadanie palynologiczne i botaniczne osadów odłożonych w zagłębieniach na badanym obszarze w interesującym nas okresie.

3. Rekonstrukcje roślinności i klimatu na podstawie analiz pyłkowych i wyników badań nad poznaniem współczesnego środowiska.

Prace terenowe prowadzono w Szwajcarii w ciągu dwóch sezonów letnich: w sierpniu 1963 i lipcu 1964 r. Obejmowały one wiercenia, pobieranie prób, wykonanie zdjęcia glebowego oraz charakterystykę współczesnej szaty roślinnej. Wiercenia wykonywano świdrem Hillera z puszką oraz świdrem typu M.I.T. z puszką w celu pobrania prób do badań palynologicznych i poznania stratygrafii osadów. Ogółem na badanym terenie wykonano ponad 30 wierceń na terenie gromad: Osinki, Studzienicze, Maniówka i Okuniowiec. W badaniu osadów podstawowe były analizy palynologiczne, których metody zostaną szczegółowo omówione w rozdziale poświęconym badaniu osadów.

Skład botaniczny torfu określono na podstawie rozpoznanych szczątków organicznych, rozgotowując próbkę w 10% KOH. Preparaty oglądano za pomocą mikroskopu przy powiększeniu 150-krotnym, korzystano również z kluczy i preparatów porównawczych. Niektóre próbki określone zostały w Instytucie Melioracji i Użytków Zielonych w Zakładzie Torfoznawstwa⁵. Stopień rozkładu torfu określono metodą T j u r e m n o w a⁶.

Zdjęcie glebowe wykonano na podstawie 62 profili glebowych i 8 odkrywek, obserwacji utworów powierzchniowych oraz badaniu kwasowości gleb. Badania glebowe prowadzone były wspólnie z mgr Józefem W o j t o w i c z e m, który opisał profile glebowe oraz częściowo wykonał mapkę gleb.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

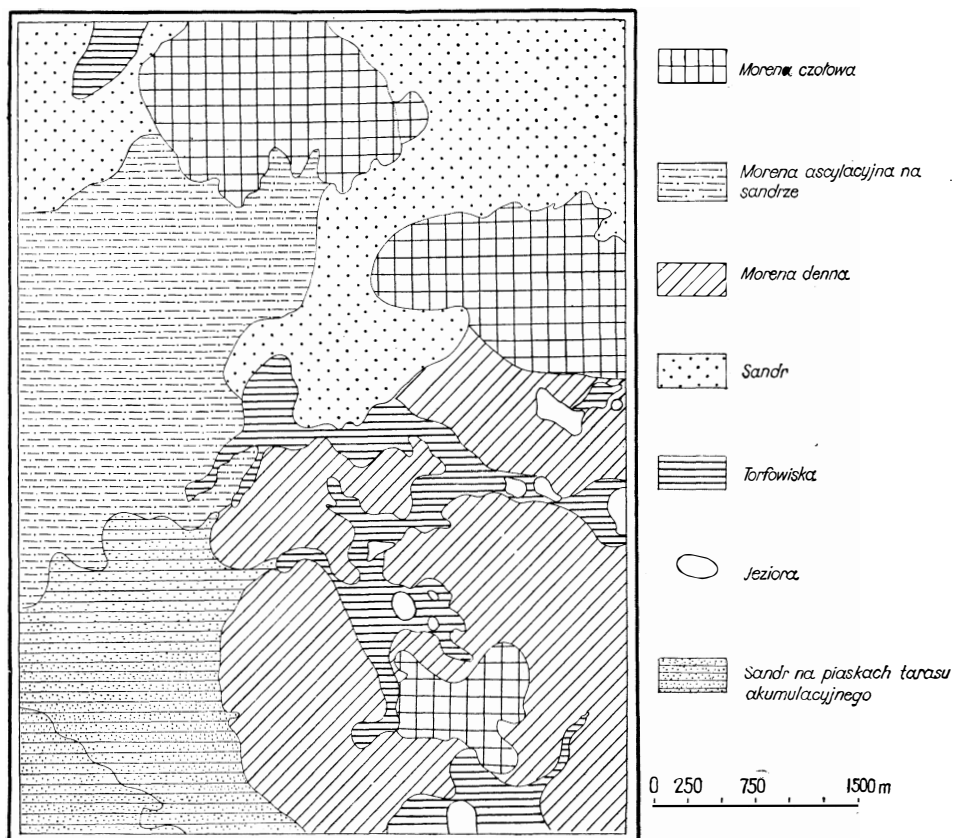
Do badań nad rekonstrukcją krajobrazu wybrano niewielki wycinek terenu o pow. około 27 km², położony na północny wschód od Suwałk. Mniej więcej w centralnej części terenu znajduje się cmentarzysko i ślady osady z początków naszej ery. Administracyjnie badany teren leży na terenie gromad: Szwajcaria, Studzienicze, Jasionowa, Osinki, Maniówka i Okuniowiec. Zagłębienie szczegółowo opracowane palynologicznie znajduje się przy drodze prowadzącej z Suwałk do Szypliszek, w odległości około 6 km od Suwałk.

Stosunkami geomorfologicznymi okolic Suwałk zajmowali się S. P i e t-

⁵ Mgr K. Lorentz dziękuje za oznaczenie składu botanicznego niektórych próbek torfu, pochodzących z torfowiska w pobliżu wsi Studzienicze.

⁶ S. J. T j u r e m n o w, Złoża torfu i ich rozpoznanie (tłum. z rosyjskiego), „Wydawnictwa Geologiczne”, Warszawa 1957, str. 115—124.

kiewicz⁷ i Cz. Pachucki⁸, a ostatnio teren ten był opracowany w związku z Kongresem Międzynarodowej Asocjacji do Badań Czwartorzędu INQUA⁹. Przed ostatnią wojną w zagłębieniach występujących na



Ryc. 1. Szwajcaria, pow. Suwałki. Szkic morfologiczny okolic Szwajcarii

południe od wsi Osinki dwa profile palynologiczne opracował W. Ołtuszewski¹⁰. Z opracowanego wycinka terenu pochodzi znalezione przez B. Halickiego i opracowane przez Z. Borówko-Dłużakową stanowisko interglacjału eemskiego¹¹.

⁷ S. Pietkiewicz, Pojezierze Suwalszczyzny zachodniej, „Przegląd Geograficzny”, t. VIII (1928), str. 168—222.

⁸ Cz. Pachucki, Moreny czołowe północno-wschodniej Polski, PIG, Biul. 65, Warszawa 1952, str. 599—625.

⁹ J. Kondracki i S. Pietkiewicz, North East Poland. *Guide-Book of Excursion D VI INQUA Congress*, Łódź—Warszawa 1961.

¹⁰ W. Ołtuszewski, Historia lasów Pojezierza Suwalsko—Augustowskiego w świetle analizy pyłkowej, „Poznańskie Tow. Przyj. Nauk”, Prace Kom. Matemat. Przyr., Seria B, t. VIII, z. 4 (1937).

¹¹ Z. Borówko-Dłużakowa i B. Halicki, Interglacjały Suwalszczyzny i terenów sąsiednich, „Acta Geologica Polonica”, vol. 7 (1957), str. 361—403.

Badany obszar leży w zasięgu ostatniego zlodowacenia. Wykazuje on znaczne urozmaicenie powierzchni, a deniwelacje dochodzą do 80 m. Najwyższe wzniesienia występują na północy. Najstarsze utwory, wykształcone jako morena denna, znajdują się na południowym wschodzie badanego obszaru. Występują tu dystroficzne jeziora i oligotroficzne torfowiska, a na powierzchni często są utwory pylaste. Na północ od tego obszaru ciąg wzgórz znaczą moreny czołowe fazy pomorskiej. Południowo-zachodnia część omawianego obszaru jest powierzchnią sandrową, na którą lodowiec nasunął się pod koniec fazy pomorskiej. Nasunięcie to stwierdził na sąsiednim terenie S. Pietkiewicz. Tezę o ponownym nasunięciu się lodowca na te obszary pod koniec fazy pomorskiej wysuwają także Litwini¹². W wielu odkrywkach obserwuje się kilkumetrowe utwory morenowe, leżące na warstwowanych piaskach i żwirach. Pomimo kilkakrotnego nasuwania się lodowca na te tereny w czasie ostatniego zlodowacenia miąższość najmłodszych (würmskich) osadów lodowcowych jest nierównomierna i niezbyt duża, w Szwajcarii np. na głębokości od 1,3 do 2,5 m B. Halicki stwierdził występowanie pni drzew, torfów i gytii, które określiła Ż. Borówko-Dłużakowa jako interglacjał eemski.

W czasie badań glebowych w 1964 roku w pobliżu wsi Jasionowa natrafiono na glebę kopalną z doskonale zachowanymi poziomami glebowymi. Profil ten, obserwowany na polu ornym ok. 20 m od boru w pobliżu wsi Jasionowa, przedstawia się następująco:

- A 0—32 cm piasek luźny pylasty, miejscami burzy z HCl — pH na głęb. 10 cm 7,3;
 D 32—48 cm piasek różnoziarnisty z glazikami — pH na głęb. 40 cm 7,5;
 A_{kop.} 48—120 cm ciemno szary pył, nie burzy z HCl — pH na głęb. 75 cm 7,0;
 B_{kop.} 120—150 cm brunatny piasek, nie burzy z HCl — pH na głęb. 120 cm 7,0;
 C_{kop.} niżej 150 cm żółty piasek słabogliniasty, nie burzy z HCl — pH na głęb. 160 cm 6,4.

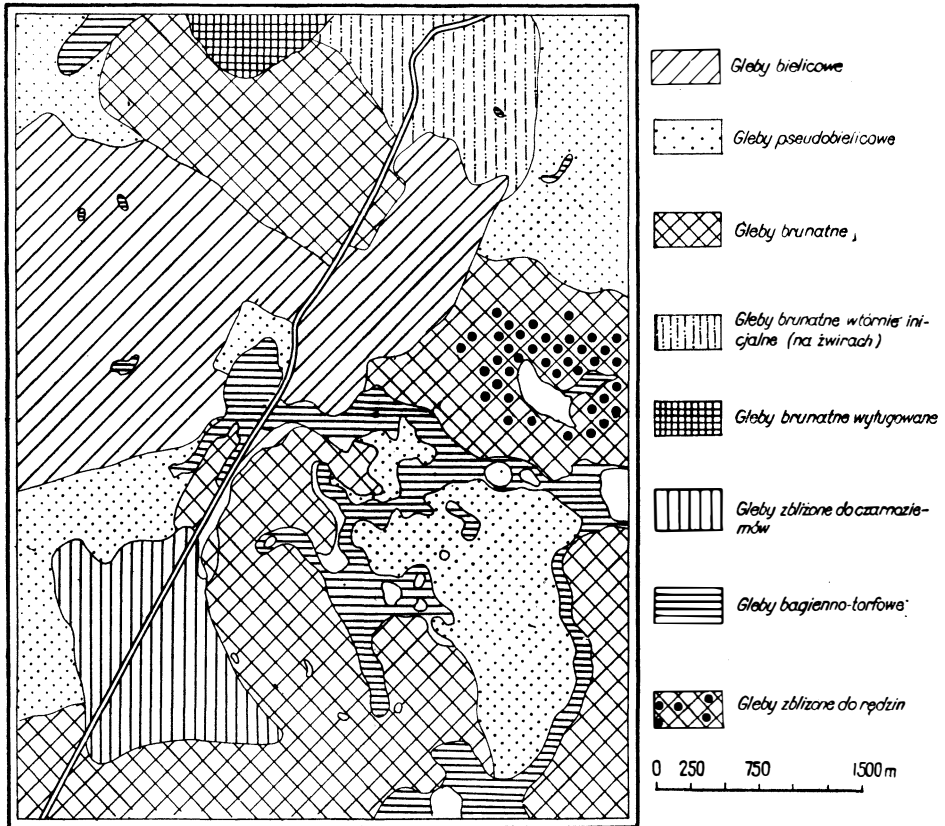
Teren obfituje w zagłębienia i znaczna ich większość jest bezodpływowa. Obficie występują tu także źródła spotykane u podnóży wzgórz oraz zboczy zagłębień. Jedyne większe ciek bierze początek ze źródeł pomiędzy wsiami Szwajcaria i Studzienice. Ciek przepływa przez liczne torfowiska, po drodze łączy się z drugim, wypływającym z Jeziora Czarnego, i wpada do Jeziora Krzywego. Jeziora występują głównie w południowo-wschodniej części badanego obszaru. Są to zbiorniki niewielkie z silnie zarośniętymi brzegami oraz obfitą roślinnością wodną. Występują tu dwa typy jezior: eutroficzne, których przedstawicielem mogą być jeziora: Zielone i Krzywe, oraz dystroficzne o brzegach zarośniętych przez torfowiska wysokie, jak na przykład jeziora: Bezdenne, Suche i Widne.

¹² A. B. B a s a l y k a s. O raznowidnostiach koniecznych moren, wsteczajemych na territorii Litwy, „Trudy Komisji po izuczeniju czetwiertieczno go perioda”, Izdat. AN SSSR, Moskwa 1963, str. 99—112.

GLEBY

Badany teren charakteryzuje się dużą różnorodnością gleb, co wiąże się z różnorodnym podłożem litologicznym, znacznymi deniwelacjami terenu oraz typem pokrycia roślinnego. Wszystkie wymienione czynniki wpływają na charakter gleby. Większość utworów powierzchniowych jest tu bogata w węglany, toteż przeważającym typem są gleby brunatne, jakkolwiek na terenach piaszczystych pod lasami iglastymi występują też bielice.

Prawie na całym obszarze obserwuje się występowanie na powierzchni i w profilach glebowych licznych kamieni i głazów, a w zachodniej części występują piaski i żwiry. Charakterystyczne są utwory pyłowe, występu-



Ryc. 2. Szwajcaria, pow. Suwałki. Gleby okolic Szwajcarii

jące jako czyste pyły lub w dużej domieszce do piasków. W niektórych odsłonięciach obserwowano podobne do łuśki nie odwapnione utwory warstwowane. Gliny występują płatami, głównie na południowym wschodzie. W zagłębieniach obserwuje się torfy.

Gleby bielcowe typowe wykształcone są tylko pod lasami iglastymi lub w sąsiedztwie lasów na terenach niedawno wylesionych, zamienionych z reguły na nieużytki, rzadziej na pola uprawne. Gleby te wykształciły się na piaskach drobnych i średnich, a niekiedy na piaskach gliniastych i glinach. Niezależnie od podłoża, którym mogą być piaski sandrowe lub gliny morenowe, obserwuje się pod borami iglastymi w powierzchniowych warstwach gleby wylugowanie związków wapnia i silne zakwaszenie gleby.

Przykładowo przytoczony profil pochodzi z boru sosnowo-świerkowego w pobliżu wsi Studzienicze (wysokość 192 m n.p.m.).

- A; 0,0—0,5 m ciemnoszary piasek luźny, pH na głęb. 10 cm — 4,5;
 A/B 0,5—0,40 m ciemnobrunatny piasek luźny, pH na głęb. 40 cm -- 4,5;
 B 0,40—0,85 m brązowy piasek, słabo gliniasty, pH na głęb. 75 cm — 5,8;
 B/C 0,85—2,0 m piasek żółty i rdzawy, pH na głęb.
 110 cm — 5,9;
 150 cm — 7,0;
 190 cm — 7,5;
 230 cm — 8,0.
 C poniżej 2,0 m żwirek jasnoszarawy.

Od głębokości poniżej 1 m występują tu piaski warstwowane z 2—5 cm warstwami drobnego piasku krzemionkowego i tej samej miąższości warstewkami żwiru. Upad warstw ok. 1—2° na SW. Orsztyzację piasków obserwuje się do głębokości ok. 2 m, natomiast w warstwach żwiru nie stwierdzono orsztyzacji. Z HCl burzą warstwy żwirów, piaski natomiast są odwapnione. W całym profilu brak śladów postoju wody gruntowej.

Na obszarach o znacznych deniwelacjach, gdzie wsiąkanie wody utrudniają spływy powierzchniowe, proces bielcowania nie przebiega normalnie i gleby tych obszarów należałoby zaliczyć do pseudobielcowych¹³. Są to zazwyczaj gleby wtórnie odmłodzone, ubogie. Spływy powierzchniowe oraz okresowe przesuszanie, szczególnie na południowych zboczach doprowadziły do tego, że warstwa próchnicy prawie tutaj nie istnieje. Do grupy tej można by także zaliczyć gleby słabo bielcowane. Poniżej przytoczono profil z pola ornego bez spadku, położonego w pobliżu wsi Osinki, na wysokości 168 m n. p. m.

- A 0,0 — 0,22 m ciemnoszary piasek luźny, pH na głęb. 10 cm — 5,5;
 B 0,22 — 0,36 m piasek żółty, pH na głęb. 25 cm — 5,5;
 B/C 0,36 — 0,80 m piasek brunatny, pH na głęb. 40 cm — 7,0;
 pH na głęb. 75 cm — 7,5;
 C poniżej 80 cm piasek żółty, pH na głęb. 110 cm — 8,0.

¹³ J. Siuta i Z. Brogowski, Instrukcja regionalna dla klasyfikacji gruntów ornych terenów wyżynnych Pojezierza Suwalskiego, Białystok 1963.

D 0,35—0,80 m glina brązowa, pH na głęb.

75 cm — 7,2;

110 cm — 7,2;

150 cm — 7,2.

niżej 80 cm piasek żółty,

W pyłach powierzchniowych występują kamienie granitowe, w glinie granity i wapienie, niżej w piaskach — silnie zwiertzałe głązy. Z kwasem solnym burzy tylko poziom gliny.

Do nietypowych, trudnych do zaklasyfikowania, a zbliżonych do reżdzin, zaliczyć można gleby występujące w pobliżu Jeziora Czarnego (północno-wschodni wycinek badanego obszaru), gdzie na wzgórzu o spadku około 35°, na nieużytku słabo pokrytym roślinnością w profilu na głębokości 70—115 cm głązy i wytrącenia CaCO_3 doprowadziły do silnego scementowania gruntu. Poziom A ubogi w próchnicę.

A 0,0—0,10 m jasnoszarobrunatny piasek luźny słabo pylasty,

pH na głęb. 10 cm — 7,8;

A/B 0,10—0,30 m jasnoszary piasek pylasty;

E 0,30—0,40 m jasnoszary piasek pylasty, pH niżej 33 cm — 8,0;

C 0,40—0,60 m brunatny gliniasty piasek pylasty, pH — 8,0;

0,60—1,20 m białoróżowa glina pylasta;

D niżej 1,20 m białoszary piasek drobny i średni z grubymi żwirami i małymi kamykami, przemyty, pH — 8,0.

Gleby zbliżone do czarnoziemów występują w południowo-zachodniej partii badanego obszaru na terenach o niewielkich spadkach, gdzie zachodzić może gromadzenie próchnicy pochodzącej ze spływów powierzchniowych. Poniżej przytoczono profil wykształcony na utworach pyłowych na południe od wsi Szwajcaria. Pole orne, wysokość około 180 m n. p. m., spadek ok. 3% :

A orne 0,0—0,20 czarny piasek luźny, pylasty, pH na głęb. 10 cm — 6,4;

A₁ 0,20—0,90 ciemnoszary piasek słabo pylasty, pH na głęb. 40 cm — 6,4;

A₂ 0,90—1,05 szary piasek pylasty, pH na głęb. 75 cm — 6,4;

B 1,05—1,30 jasnoszary piasek pylasty, pH na głęb. 110 cm — 6,7;

C niżej 130 cm jasnożółty piasek pylasty, pH na głęb. 150 cm — 6,8;

Przejście poziomów jest wyraźne, lecz nie ostre.

W innych dołach glebowych, wykonanych w pobliżu opisywanego, miąższość poziomu A, nie wszędzie była tak duża, jak w wypadku opisanego wyżej profilu, jednak wszędzie znaczna.

Czarne ziemie na omawianym terenie są słabo wykształcone. Inicjalne stadia tych gleb można obserwować w zagłębieniach pojeziornych oraz opuszczonych przez wody częściach mis jeziornych. Nie zajmują one większych powierzchni i nie zostały zaznaczone na mapie. Pospolite są natomiast gleby bagienno-torfowe. Oligotroficzne kwaśne torfowiska występują w zagłębieniach położonych na wschód od wsi Maniówka i na północ od Okuniowca. Interesujący jest fakt, że zagłębienia znajdują się w silnie

węglanowych utworach i mimo to torfowiska są bardzo kwaśne, zbudowane z mchów torfowców. W centralnej i wschodniej części badanego obszaru występują torfowiska niskie, mszyste o odczynie obojętnym.

KLIMAT

Współczesny klimat Pojezierza Suwalskiego jest znacznie chłodniejszy niż w innych niżowych regionach Polski¹⁴. Pojezierze Suwalskie należy do krainy klimatycznej Pojezierza Mazurskiego, reprezentując jego część najbardziej kontynentalną. Średnia roczna temperatura dla stacji Suwałki za okres 1881—1930 wynosi 6,2°C, a jeszcze niższą notowano w niedalekim Olecku — 5,9°C, gdy tymczasem ku zachodowi w Ostródzie wynosi 7°C. Na sąsiednich terenach Litwy średnie roczne wynoszą: w Oranach 6,6, w Wilnie 6,2°C. W stosunku do innych regionów Polski obserwuje się znacznie krótsze trwanie okresów ciepłych. Przedwiośnie rozpoczyna się tu dopiero około 20 marca, wiosna około 15 kwietnia, lato 15—20 czerwca i jest krótkie. Około 15 sierpnia rozpoczyna się jesień, 25 października przedzime i 25 listopada zima.

Opady, które na Pojezierzu Mazurskim wynoszą około 600 mm, w Suwałkach są nieco wyższe i dochodzą do 650 mm. Charakterystyczną cechą przebiegu opadów w Suwałkach i okolicy jest stopniowy wzrost sum miesięcznych opadów od minimum w lutym do maksimum w sierpniu, czyli największe opady występują o jeden miesiąc później niż w Polsce środkowej.

Niezwykle ważnym czynnikiem wpływającym na kształtowanie się temperatury i opadów jest cyrkulacja powietrza, którą charakteryzuje rozkład kierunków wiatrów (zob. tabl. 1).

Nieznacznie dominujący jest kierunek wiatrów zachodni i południowo-zachodni (ponad 30%). Najmniej wiatrów jest południowych (7%). Suma wiatrów północnych, północno-wschodnich i wschodnich jest wysoka i wynosiła w omawianym dziesięcioleciu około 25%.

Cechy klimatu Pojezierza Suwalskiego wynikają ze stosunkowo dużego wpływu mas powietrza arktycznego i polarno-kontynentalnego przy małych wpływach powietrza zwrotnikowego i zwrotnikowo-morskiego. Obliczony przez Linkęgo dla Królewca udział powietrza zwrotnikowego i zwrotnikowo-morskiego wynosi około 3,5%, ale jest zapewne niższy dla Suwałk, położonych dalej na wschód.

Niekorzystnym zjawiskiem klimatycznym omawianego regionu jest pojawianie się wiosną i jesienią (maj, sierpień) przymrozków, związanych z wpływami cyrkulacji północnej i wschodniej. Szczególnie niekorzystne

¹⁴ Informator meteorologiczny, cz. III — Stosunki klimatyczne Pojezierza Mazurskiego, Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny, Warszawa 1956, str. 1—30 + tablice.

warunki klimatyczne mają liczne doliny ze względu na możliwość zalegania w nich zimnego powietrza¹⁵. W związku z urozmaiconą rzeźbą opisywanego terenu mikroklimatyczne warunki w obrębie wzgórz i dolin są bardzo zróżnicowane. Okres wegetacji trwa na Pojezierzu Suwalskim 180—190 dni, podobnie jak w Wilnie (195 dni) i w Oranach (180—200 dni).

T a b e l a 1

Rozkład kierunków wiatrów w procentach za okres 10 lat (1946—1955)

III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	Rocznie
N	10,0		10,1			4,6			5,6			7,6
NE	11,2		10,6			4,7			9,0			8,9
E	8,4		5,7			7,8			10,4			8,18
SE	11,2		6,4			15,3			16,0			12,5
S	6,6		4,6			9,2			7,7			7,0
SW	12,0		11,8			17,1			18,2			14,8
W	15,7		13,3			17,3			16,8			17,0
NW	13,1		18,3			8,6			8,5			12,1
cisza	11,0		14,1			12,8			7,8			11,4

Współczesny klimat Pojezierza Suwalskiego jest wystarczająco dogodny do uprawy ważniejszych zbóż i okopowych oraz korzystny dla rozwoju drzew liściastych z wyjątkiem buka, charakterystycznych dla Polski. Z prac prowadzonych nad występowaniem i zasięgiem buka wynika, że drzewo to wymaga klimatu łagodniejszego. Według Fr. Enquista (cytat za Szafere¹⁶) buk może występować w klimacie, gdzie okres wegetacji (minimum temperatury w ciągu doby wyższe niż +5°C) trwa około 240 dni, wg Rubinsteina — 210 dni; w związku z tym wschodnia granica buka przebiega daleko na zachód od Suwałk.

SZATA ROŚLINNA

Zanim się przystąpi do omawiania roślinności, należy na wstępie podkreślić wielkie zniszczenie pierwotnej szaty leśnej na omawianym terenie. Lasy stanowią tu wprawdzie około 30% powierzchni, ale poza bada-

¹⁵ Z. Mierzwa, Suwałki — Dokumentacja fizjograficzna ogólna, Geoprojekt, Warszawa 1959 (maszynopis).

¹⁶ Wł. Szafar, Zarys ogólnej geografii roślin, Warszawa 1949, str. 22.

nym obszarem w kierunku na południe, zachód i północ na dużych przestrzeniach nie spotyka się większych kompleksów leśnych. Jedyne na wschód i północny wschód występują niewielkie powierzchnie borów sosnowo-świerkowych. Lasy przywiązane są tu głównie do obszarów piaszczystych (sandrowych), z reguły falistych; jeśli występują na morenach w tym wypadku znaczne deniwelacje terenu i duże spadki nie zachęcały do wzięcia tych terenów pod uprawę. W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat nawet strome wzgórza, położone na południe i południowy wschód od wsi Studzienicze, zostały olesione. Ponieważ ze względu na znaczne spadki nie nadawały się one pod uprawę, po degradacji gleb, szczególnie na południowych zboczach, spowodowanej zmywami i przesuszaniem próchnicy, stanowią teraz półpustynne nieużytki. Występują na nich kępowo zarośla leszczyny, głogu, niekiedy odrosty korzeniowe dębu, a na północnych zboczach — siewki sosny i świerka.

L a s y. Obecnie występują tu tylko zbiorowiska borowe, wykształcone w zależności od podłoża jako bór suchy, bór świeży i zubożały bór mieszany. Bór suchy występuje na glebie piaszczystej, odwapnionej, z daleko posuniętymi procesami bielnicowania, na falistych obszarach w zachodniej części badanego obszaru. Drzewostan często sadzony i w niewysokiej klasie wieku, stanowi głównie sosna, domieszka świerka jest niewielka. Podszycie zupełnie nie występuje, runo jest także bardzo ubogie. Zwykle wyższe partie wzniesień pokrytych borem pozbawione są runa całkowicie i tylko gdzieś spotkać tu można chrobotek reniferowy (*Cladonia rangiferina*) oraz porost islandzki (*Cetraria islandica*). W partiach niższych, nieco wilgotniejszych, pojawiają się nieliczne mchy oraz borówka czernica (*Vaccinium myrtillus*), gruszczyca (*Pirola secunda*) i poziomka (*Fragaria vesca*).

Bór świeży zajmuje zazwyczaj partie niższe, gdzie występują korzystniejsze warunki wilgotnościowe. Piętro drzew budują sosna i świerk, niekiedy bywają jednogatunkowe gniazda świerkowe, gdzie domieszka sosny nie występuje lub jest znikoma. Podszycie zwykle ubogie, runo stanowi płatowo występująca borówka czernica (*Vaccinium myrtillus*), borówka brusznica (*Vaccinium vitis idaea*), poziomka (*Fragaria vesca*) oraz w suchszych partiach spotykana tu także mącznica (*Arctostaphylos uva-ursi*).

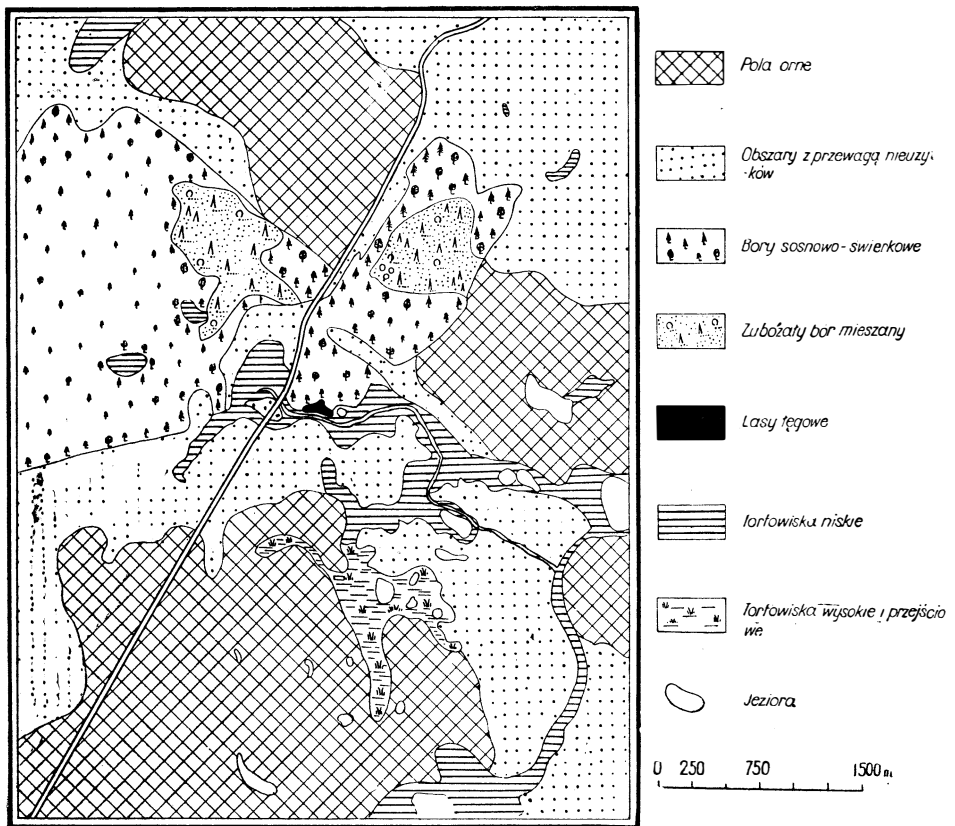
Na gliniastych utworach morenowych, na zakwaszonej glebie z daleko posuniętymi już procesami bielnicowymi występuje zubożały bór mieszany. Piętro drzew — podobnie jak w borze świeżym — stanowi świerk i sosna, w pewnych partiach sporadycznie występuje dąb, który w dużej mierze wyniszczony był w tych drzewostanach w czasie ostatniej wojny. Podszycie jest tu bardzo bujne i składa się z leszczyny, wiązu, rzadziej dębu i grabu. Runo jest bujne i niezwykle zróżnicowane w zależności od konfiguracji terenu. Wyższe partie pokrywa zazwyczaj borówka czernica (*Vaccinium myrtillus*), malina kamionka (*Rubus saxatilis*), poziomka (*Fragaria vesca*). Nieco niższe partie obfitują w maliny (*Rubus idaeus*), kon-



walijkę dwulistną (*Majanthemum bifolium*), przylaszczkę (*Hepatica triloba*), naparstnicę (*Digitalis grandiflora*) i inne. Szczególnie ciekawą rośliną jest spotykana tu w dużych ilościach, nie zawsze kwitnąca, chroniona i rzadka roślina lilia złotogłów (*Lilium martagon*).

Na omawianym terenie występuje także maleńki, bardzo typowo wykształcony fragment łągu, zaobserwowany na trasie ciekłu Kamionki, w pobliżu wsi Studzienicze, po prawej stronie drogi z Suwałk do Szypliszek. Ze względu na niewielkie rozmiary nie zostanie on bliżej omówiony.

Zbiorowiska ze związku *Alnion glutinosae* występują na torfowiskach położonych w pobliżu wsi Szwajcaria i Studzienicze. Są to olsy fragmentarycznie wykształcone, bardzo typowo, o budowie kępiastej, ale starsze



Ryc. 3. Szwajcaria, pow. Suwałki. Współczesne środowisko geograficzne okolic Szwajcarii

okazy drzew niszczy miejscowa ludność i na kępach spotyka się głównie odrosty korzeniowe większych drzew. Obok olchy występuje kruszyna, brzoza i wierzby. Runo jest niejednolite i wykształcone różnie, w zależności od warunków wilgotnościowych. W dużych ilościach występują tu

turzyce, kosaciec, palka, bobrek trójlistny, siedmiopalecznik, knieć błotna i inne.

Niewielki opisywany teren obfituje w różnego typu torfowiska, począwszy od typowych mszystych, niskich, do silnie oligotroficznych, pokrytych torfowcami i żurawiną. W pobliżu cieku Kamionki wykształciły się torfowiska niskie, mszyste, zasilane wodami przepływowymi. W miarę oddalania się od strumienia występują facje coraz suchsze, porośłe turzycami, palką i bobrkiem, w niższej warstwie obficie występują mchy brunatne. Pojedynczo, szczególnie przy brzegach, występują na torfowisku kępy olchy. Nawierzchnia suchszych partii torfowisk jest systematycznie koszona. Typowo wykształcone, choć małych rozmiarów, występują tu torfowiska wysokie, niekiedy nawet okalające jeziora. Torfowiska wysokie tworzą ciąg zagłębień od jeziora Krzywego w kierunku na północny zachód, w terenie obfitującym w gliny. Misy zagłębień, w których rozlokowały się stare torfowiska, wyściełają trudno przepuszczalne gliny i mimo że teren wokół obfituje w węglany (w odległości kilku centymetrów od torfowiska na powierzchni występują białe grudki węglanu wapnia), torfowisko ma odczyn kwaśny i prowadzi gospodarkę ombrofilną. Niewielkie ilości wapnia, spływające z powierzchniowymi wodami do zagłębień, są neutralizowane. Wśród torfowisk wysokich spotykamy bezdrzewne, zbudowane ze *Sphagnum* (Ołtuszewski wylicza tu między innymi: *Sphagnum cymbifolium*, *Sph. medium*, *Sph. recurvum*, *Sph. fuscum*, *Andromeda*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum*) oraz partie porośłe świerkiem, brzozą i sosną.

Pozostałe nie zalesione powierzchnie, przekształcone przez człowieka, należałoby podzielić na dwie grupy: pierwszą obejmującą obszary o niewielkich spadkach, wzięte pod uprawę wcześniej, i drugą — tereny o znacznych deniwelacjach, stosunkowo niedawno pozbawione roślinności drzewiastej. Obszary o niewielkich spadkach, występujące głównie na południu badanego terenu, zaliczone do pierwszej grupy, są polami uprawnymi. Nieużytki tu nie występują. Uprawiane jest z dużym powodzeniem żyto i ziemniaki, rzadziej na niewielkich poletkach nawet tytoń, buraki i pszenica.

Stosunkowo niedawno wylesione tereny faliste ze względu na występujące tu spadki nie zostały zagospodarowane i po usunięciu pokrywy leśnej nastąpiła daleko idąca degradacja gleb na skutek splukiwania i erozji wykształconej już gleby. Roślinność tych terenów, zwłaszcza podczas lat suchych, jak np. w roku 1964, sprawiała wrażenie półpustyni. Wśród mało zwartej roślinności występowały: biedrzynek mniejszy (*Pimpinella saxifraga*), macierzanka (*Thymus serpyllum*), poziomka (*Fragaria vesca*), głowienka wielkokwiatowa (*Prunella grandiflora*), z traw: strzęplica sina (*Koeleria glauca*), drzączka średnia (*Briza media*), mietlica pospolita (*Agrostis vulgaris*). Młode siewki sosny i świerka spotyka się nie-

kiedy tylko na północnych zboczach, gdzie zachowały się pojedyncze egzemplarze starszych okazów. Ogólnie nawet w lasach świerk unika południowych zboczy.

BADANIA OSADÓW

W pracach nad rekonstrukcją krajobrazu badania osadów są badaniami podstawowymi i wszechstronne ich opracowanie pozwala na wyciągnięcie wniosków co do przemian krajobrazu w przeszłości. Badania stratygrafii osadów miały na celu wyjaśnienie zmian, jakie zachodziły w środowisku wodnym oraz otaczającym zbiornik terenie w czasie gromadzenia się osadów. Dokładne odzwierciedlenie panujących w przeszłości zbiorowisk roślinnych było możliwe dzięki wykonanych w osadach jeziornych i torfowych analizach palynologicznych.

Przyczyną zmian roślinności były zmiany klimatyczne, a przede wszystkim temperatury i opadów. Ochłodzenie klimatu i zwiększenie się ilości opadów przy zmniejszonym parowaniu powodowało podniesienie się poziomu wód gruntowych, co w swoisty sposób wpływało na kształtowanie się procesów glebowych oraz szaty roślinnej.

Jak już wyżej wspomniano, wiercenia pozwoliły stwierdzić, że na omawianym obszarze pod względem charakteru osadów zarysowują się dwie strefy. Na południu występuje strefa torfowisk wysokich, gdzie pod torfem sfagnowym, wysokim, zalega torf przejściowy, leżący z kolei na sinoniebieskich ilach. Torfowiska tego obszaru badał W. Ołtuszewski i jak z badań tych wynika, torf ze zmienną intensywnością odkładał się tu przez cały holocen.

Druga strefa występuje w środkowej i wschodniej części badanego obszaru i tu w zagłębieniach, z reguły pod warstwą około 2 m torfu, występuje gytia wapienna. Jedynie w dwóch zagłębieniach miąższość torfu przekraczała 6 m. Zagłębienia występujące w drugiej strefie, jak wykazały badania autorki, zapełniły się osadami głównie w okresie subatlantyckim. Powstanie niewielkich zbiorników w zagłębieniach, przez które przepływa ciek zwany Kamionką, wiąże się z podniesieniem poziomu Jeziora Krzywego, na początku okresu subatlantyckiego niewątpliwie w wyniku ogólnego podniesienia się poziomu wód gruntowych i intensywniejszych wypływów wód z licznie występujących tu źródeł. Falezy oraz zatorfienia nad Jeziorem Krzywym dowodzą, że poziom tego jeziora był wyższy o około 1,5—2 m, niż jest obecnie. Podniesienie się poziomu wody w Jeziorze Krzywym zatamowało odpływ wody z zagłębień położonych w centralnej partii omawianego obszaru i spowodowało intensywne odkładanie się gytii wapiennej w badanym zagłębieniu oraz w zagłębieniach sąsiednich. W zagłębieniach o głębokości 8—9 metrów, do których w poprzednich okresach spływały niewielkie ilości wody, pozostawiając

ślady w występujących tu na przemian warstwach piasków, żwirków i gytii piaszczystej, po podniesieniu się ogólnym poziomu wody, co nastąpiło na początku okresu subatlantyckiego, wytworzyły się jeziora. Wody ich, odpływające w kierunku Jeziora Krzywego, były uzupełniane wodami wypływającymi ze źródeł, bogatymi w sole wapienne (okoliczne żwiry jeszcze obecnie zawierają dużo węglanów), co stwarzało dogodne warunki do narastania gytii wapiennej.

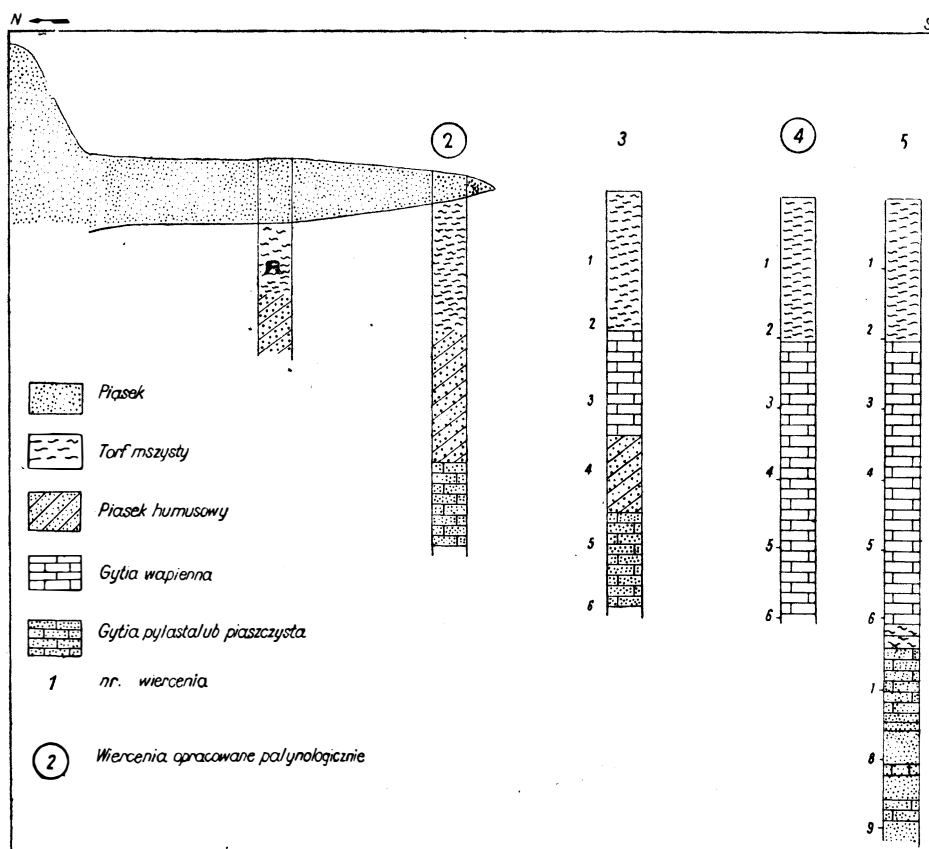
STRATYGRAFIA OSADÓW

Stratygrafia zostanie omówiona szczegółowo na przykładzie zagłębienia występującego w środkowej partii badanego obszaru, gdzie wykonane zostały analizy palynologiczne. Na powierzchni zagłębienia, w którym wykonano wiercenia, jest obecnie torfowisko niskie. Wierzchnicę budują turzyce (*Carex sp.*), bobrek (*Menyanthes trifoliata*), pałka (*Typha latifolia*) oraz mchy brunatne. Kępowo występują zarośla olchy szczególnie na brzegach zagłębienia. Wiercenia wykonane w północnym brzegu zagłębienia przedstawione są na ryc. 4.

Stratygrafia najgłębszego wiercenia przedstawia się następująco:

- 0,10—0,40 m — torf mszysto-turzycowy o stopniu rozkładu ok. 40%, zbudowany z *Drepanocladus sp.* ok. 60%, *Carex sp.* 20%, *Scheuchzeria palustris* 10%, *Menyanthes trifoliata* 5%, szczątki nie rozpoznane 5%, ślady *Sphagnum*;
- 0,40—1,25 m — torf mszysto-turzycowy, stopień rozkładu 30—40%. W szczątkach rozpoznano: *Drepanocladus sp.* 50%, *Carex sp.* 25%, szczątki *Filicinae* 10%, kora *Alnus i Betula* 5%, *Phragmites i Equisetum* 5%, szczątki nie rozpoznane 5%;
- 1,25—1,60 m — torf mszysto-turzycowy, stopień rozkładu 30—40%. *Drepanocladus sp.* 40%, *Carex sp.* 10%, *Filicinae* 25%, *Equisetum* 5%, *Phragmites* 5%, szczątki nie rozpoznane 15%;
- 1,60—2,00 m — torf mszysty o stopniu rozkładu 55—60%, zbudowany z mchów: *Drepanocladus c.f. revolvens* i *Drepanocladus c.f. vernicosus* oraz *Calliergon giganteum*.
- 2,00—6,20 m — gytia wapienna jasnokremowa, w dolnych warstwach szarawa, z licznymi muszelnkami ślimaków;
- 6,20—6,40 m — gytia z przewarstwieniami torfu mszystego;
- 6,40—7,20 m — gytia wapienna pylasto-piaszczysta z muszelnkami;
- 7,20—7,30 m — bardzo drobny piasek z humusem;
- 7,30—7,40 m — gytia wapienna jasnopielata, pylasta;
- 7,40—8,00 m — piasek drobny, wapnisty;
- 8,00—8,10 m — piasek nieco grubszy;
- 8,10—8,30 m — piasek drobny z gytia wapienną;
- 8,30—8,60 m — piasek grubszy z głazikami, burzy z HCl;
- 8,60—8,90 m — gytia pylasta;
- 8,90 — drobny piasek ilasty.

Jak wynika z przytoczonego wyżej opisu, zagłębienie, w którym odkładały się osady, przechodziło zmienne koleje. Dolne warstwy informują o zmiennych okresach przepływu i zastoju wody oraz o podwyższaniu się i obniżaniu poziomu wody w zagłębieniu. Najniższa przewiercona warstwa spągowa mówi o okresie zastoju lub też bardzo powolnego przepływu, podobnie jak i leżąca na piaskach gytia wapienna pylasta. Prawie metrowa seria piasków, początkowo grubszych, a następnie drobniejszych, świadczy o przepływie wody, a warstwa gytii — o zahamowaniu odpływu. Wypłylenie wód zaznaczone jest piaskiem humusowym a następna z kolei warstwa gytii świadczy o ponownym podniesieniu się poziomu wody. Następne, kolejne wypłylenie zaznaczone jest przez gytie przewarstwowaną torfem mszystym, a w wierceniach wykonanych w brzeżnej



Ryc. 4. Osinki, pow. Suwałki. Wiercenia w strefie brzeżnej torfowiska w Osinkach partii zbiornika — znacznej miąższości zsuwami piasków próchnicznych. Ostatnie podwyższenie poziomu wody spowodowało odłożenie się kilkumetrowej warstwy gytii wapiennej, datowanej palynologicznie na okres subatlantycki. Około 800 lat temu nastąpiło ostatnie obniżenie się poziomu wody, które spowodowało dość raptowne przejście jeziora w torfowi-

sko mszyste. Wypływy wody ze źródeł umożliwiły przyrost warstwy torfu miąższości około 2 m. Obecnie torfowisko jest w fazie zastoju i nie obserwuje się przyrostu torfu, a dostatecznie wysoki poziom wód gruntowych chroni torf przed zniszczeniem.

Powierzchniowa stratygrafia w sąsiednich zagłębieniach przedstawia się podobnie, z wyjątkiem zagłębienia w pobliżu jeziora Zielonego oraz torfowisk u źródeł cieką Kamionki, gdzie warstwa torfu niekiedy przekraczała miąższość 6 m. U źródeł cieką występuje torf olchowy źródłiskowy o następującym składzie na głębokości 2 m:

	%
drewno <i>Alnus</i> i <i>Salix</i>	— 75
<i>Filicinae</i> (łuski)	— 5
<i>Menyanthes trifoliata</i>	— 5
<i>Calla palustris</i>	+
<i>Phragmites communis</i>	— 15
łodyżki mchów brunatnych	— 5

W innych zagłębieniach oraz nad brzegami jezior Krzywego, Zielonego i Czarnego miąższość wierzchniej warstwy torfu dochodzi do około 2 m. Niżej we wszystkich wierceniach spotykano gytę wapienną.

BADANIA PALYNOLOGICZNE

Analizy pyłkowe należały do badań podstawowych w niniejszym opracowaniu i około połowa ich wykonana została na zlecenie Kompleksowej Ekspedycji Jaćwieskiej Białostockiego Towarzystwa Naukowego. Ponieważ przy opracowaniu diagramu postąpiono inaczej, niż jest ogólnie przyjęte, metody opracowania palynologicznego zostaną szerzej omówione. Ogółem wykonano analizy pyłkowe około 120 próbek osadów jeziornych i torfowych. Próbkę poddawano acetolizie metodą *Erdmanna*¹⁷. Pyłek oglądano stosując w mikroskopie powiększenie około 600 razy. Przyjęto zasadę liczenia około 200 ziarn pyłku drzew oraz liczono wszystkie zielne, występujące podczas zliczania pyłku drzew. Szczególnie zwracano uwagę na pyłek zbóż i chwastów. Przy wyróżnianiu pyłków zbóż korzystano z prac *R. W. Fiedorowej*¹⁸ i z preparatów porównawczych.

Przy konstruowaniu diagramu nr 1 zastosowano poprawkę *Iversa*, to jest drzewa podzielono na dwie grupy: pierwszą stanowiły drzewa produkujące duże ilości pyłku, jak: sosna, brzoza, leszczyna i olcha; ilość

¹⁷ *J. Dyakowska*, Podręcznik palynologii, „Wydawnictwa Geologiczne”, Warszawa 1959, str. 153—154.

¹⁸ *R. W. Fiedorowa*, Niektóre osobliwości morfologii pyłcy kulturowych ziarn, „Trudy Instit. Geogr. AN SSSR”, t. 77. (1959), str. 166—186; *R. W. Fiedorowa*, Rassiewanie wozdusznom putiom pyłcy złakow, „Trudy Instit. Geogr. AN SSSR”, t. 77 (1959), str. 145—156.

pyłku tych drzew zredukowano dzieląc przez 4 ilość napotkanego pyłku. U pozostałych drzew, produkujących mniej pyłku, redukcji nie stosowano. Pyłek drzew nie zredukowany dodawano do zredukowanego, a sumę przyjmowano za 100% i z tej liczby obliczano procentowy udział poszczególnych drzew i roślin zielnych. W tabeli 2a i b podano ilość ziarn pyłku przed redukcją co pozwala przytoczone materiały przeliczać dowolną metodą.

W celu lepszego odzwierciedlenia zmian szaty roślinnej oraz zmian powierzchni zajmowanych przez poszczególne gatunki roślin lub zbiorowiska wykonano diagram nr 2. Przedstawia on procentowy udział poszczególnych gatunków lub klas zbiorowisk w zajmowanych przez nie powierzchniach. Przy opracowaniu tego diagramu zastosowano również poprawkę Iversena oraz odrzucono niektóre pyłki krzewów i roślin zielnych. Z krzewów odrzucono *Corylus*, *Humulus* i *Frangula*, gdyż nie tworzą one samoistnych skupień. Z zielnych odrzucono pokrzywę, którą uznano za mało charakterystyczną, ponieważ występować może zarówno w wilgotnych lasach olchowych, jak i nad jeziorami i w pobliżu osiedli ludzkich. Odrzucono wszystkie spory, z których na przykład *Filicinae* w niektórych poziomach występowały w bardzo dużych ilościach. Nie można było również brać pod uwagę pyłków zniszczonych i nie rozpoznanych. Pyłek drzew podzielono na dwie grupy: pierwszą stanowiły drzewa o wartości wskaźnikowej, jak: *Pinus*, *Picea* oraz *Betula*, (jako wskaźnik intensywności uprawy) i procent zajmowanych przez te drzewa powierzchni obliczano oddzielnie dla każdego rodzaju. Drugą grupę stanowiły drzewa reprezentujące klasę *Quercu-Fagetea* i tu udział procentowy zajmowanej przez te drzewa powierzchni obliczano łącznie dla wszystkich gatunków.

Duże trudności nastęczało wydzielenie powierzchni zajętych przez roślinność otwartych przestrzeni — ugorów i upraw. Za chwasty przyjęto przede wszystkim przedstawicieli rodzin: *Chenopodiaceae* i *Compositae* z rodzajami: *Artemisia*, *Centaurea*, *Bidens*, *Sonchus*. Rodzina *Gramineae* wskazywać może na występowanie jakichś fragmentarycznych łąk lub uprawy manny (*Glyceria*). Wilgotne lasy olchowe nad jeziorami reprezentuje głównie olcha (*Alnus*). Zaliczono do nich również sporadycznie występujące wierzby (*Salix*).

Zarośla jeziorne reprezentowane są przez turzyce (*Carex*), pałkę (*Typha*) i sitowie jeziorne (*Scirpus*), odrzucono natomiast sporadycznie występujące baldaszkowe.

Założono, że powierzchnia rozpatrywanego terenu pokryta była roślinnością w 100%, dodanie zredukowanych i nie zredukowanych ilości pyłku drzew i roślin zielnych stanowiło właśnie 100% pokrycia. Procent pokrycia terenu, przypadający na poszczególne gatunki lub grupy roślin, obliczano przy użyciu suwaka logarytmicznego. Dane przedstawiono na diagramie nr 2.

Tablica I

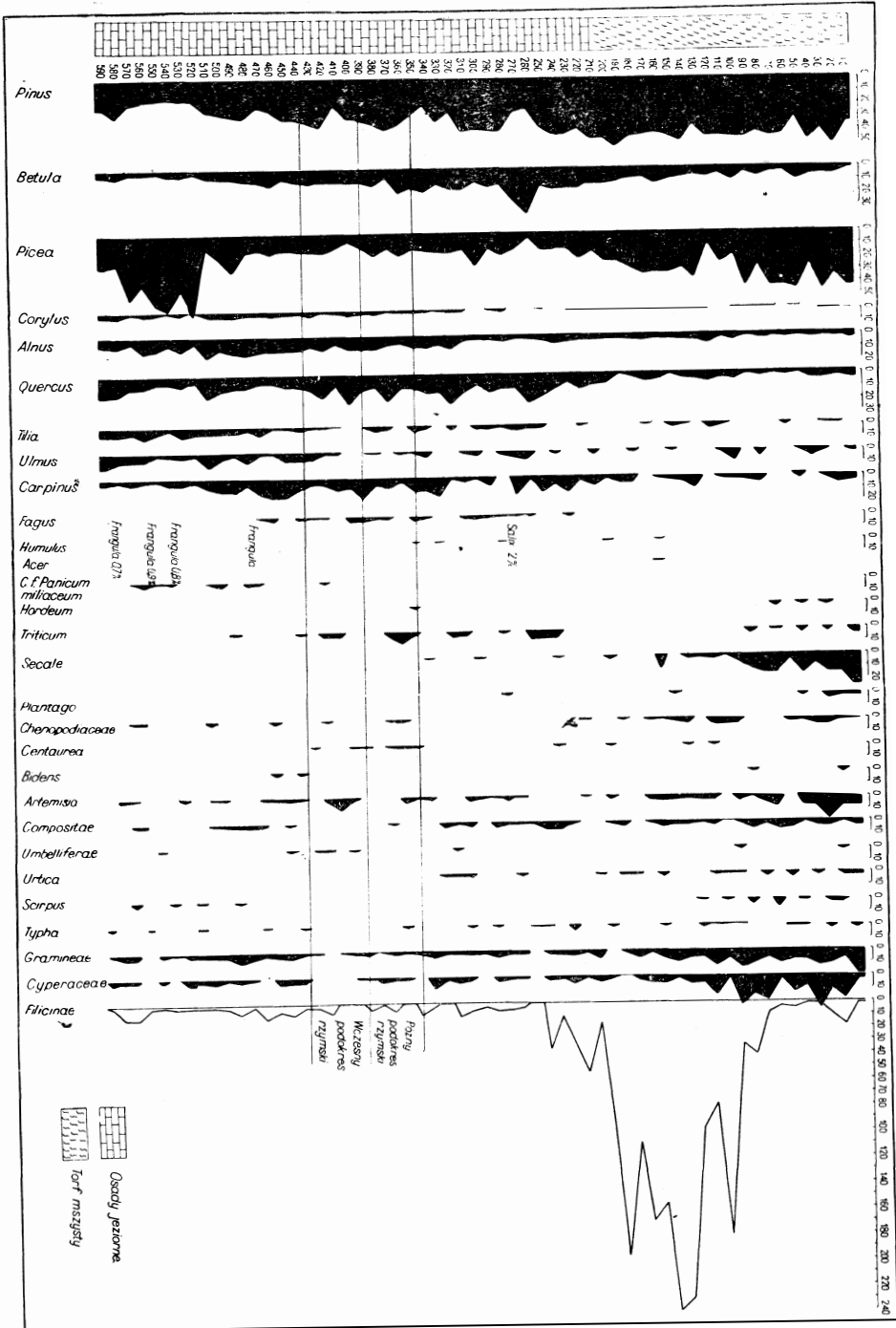


Diagram pyłkowy Osinki nr 1

WIEK OSADÓW BADANYCH PALYNOLOGICZNIE

Analizy pyłkowe wykazały, że osady gytii wapiennej i torfu mimo znacznej miąższości (ok. 6 m) reprezentują okres subatlantycki. Było rzeczą niezwykle istotną znalezienie ścisłej granicy pomiędzy okresem subborealnym a subatlantyckim. Wielu czołowych badaczy holocenu podaje różne daty rozpoczęcia się okresu subatlantyckiego, jednak wszyscy na ogół zgodnie przyjmują, że początek subatlantyku cechuje ochłodzenie i zwilgocenie klimatu, co w diagramie wyrażone jest wyraźnym zwiększeniem się ilości świerka (na głębokości 5,1—5,8 m).

Początek okresu subatlantyckiego według Godwina¹⁹ miał miejsce pomiędzy rokiem 1000 a 500 przed naszą erą. Wiggers²⁰ przyjmuje początek okresu subatlantyckiego na 750 lat p.n.e. Brooks²¹ podaje, że zwilgocenie i oziębienie klimatu, charakterystyczne dla początku okresu subatlantyckiego, nastąpiło 500 lat p.n.e. Z diagramu zamieszczonego przez Sznitnikowa²² wynika, iż zwilgocenie klimatu nastąpiło około 750—200 lat p.n.e. W opracowaniu przyjęto, że początek okresu subatlantyckiego charakteryzuje zwiększenie się ilości świerka na głębokości 5,80 m i przyjęto za Wiggersem datę tego zjawiska na rok 750 p.n.e. Diagram obejmuje więc schyłek okresu subborealnego i okres subatlantycki. Według Firlbasa²³ diagram obejmowałby schyłek piętra VIII, piętro IX i X, według Nilssona²⁴ — częściowo piętro III oraz piętra II i I.

Z diagramu wykonanego w Osinkach (badane torfowisko leży na terenie gromady Osinki) wynika, że okres subatlantycki należałoby podzielić na trzy piętra klimatyczne, różniące się znacznie roślinnością i charakterem upraw.

Piętro najstarsze, nazwane subatlantyk I, w okolicy Szwajcarii zaznacza się wycofaniem się drzew liściastych, a rozprzestrzenianiem się świerka. Uprawy w tym piętrze prawie się nie zaznaczają. W piętrze subatlantyk II lasy liściaste z klasy *Quercus-Fagetea* zajmują niekiedy ponad 30% powierzchni. Występuje w tym okresie w dużych ilościach grab, dąb, wiąz, klon oraz prawdopodobnie buk, którego pyłek w spektrum stanowi nie-

¹⁹ H. Godwin, Sub-division of the Holocene epoch. Abstracts of papers, INQUA VIth Congress, Poland, August—September 1961, str. 190.

²⁰ A. J. Wiggers, Subdivision of the Holocene in the Netherlands. Abstracts of papers, INQUA VIth Congress, Poland 1961, str. 195.

²¹ C. E. P. Brooks, Climate through the ages, London 1950, tłumaczenie rosyjskie (Klimaty przeszłego) Moskwa 1952, str. 244—293.

²² A. W. Sznitnikow, Izmiennost' obszczej uwłazniennosti materikow siewiernogo połuszarija, „Zapiski Geograficznego Obszczestwa Sojuza SSR”. Izdat. AN SSSR Moskwa—Leningrad 1957, str. 285.

²³ F. Firbas, Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen, t. I/II, Jena 1949—1952.

²⁴ T. Nilsson, On the Application of the Scanian postglacial Zone System to Danish Pollen Diagrams, København 1948.

Tablica II.

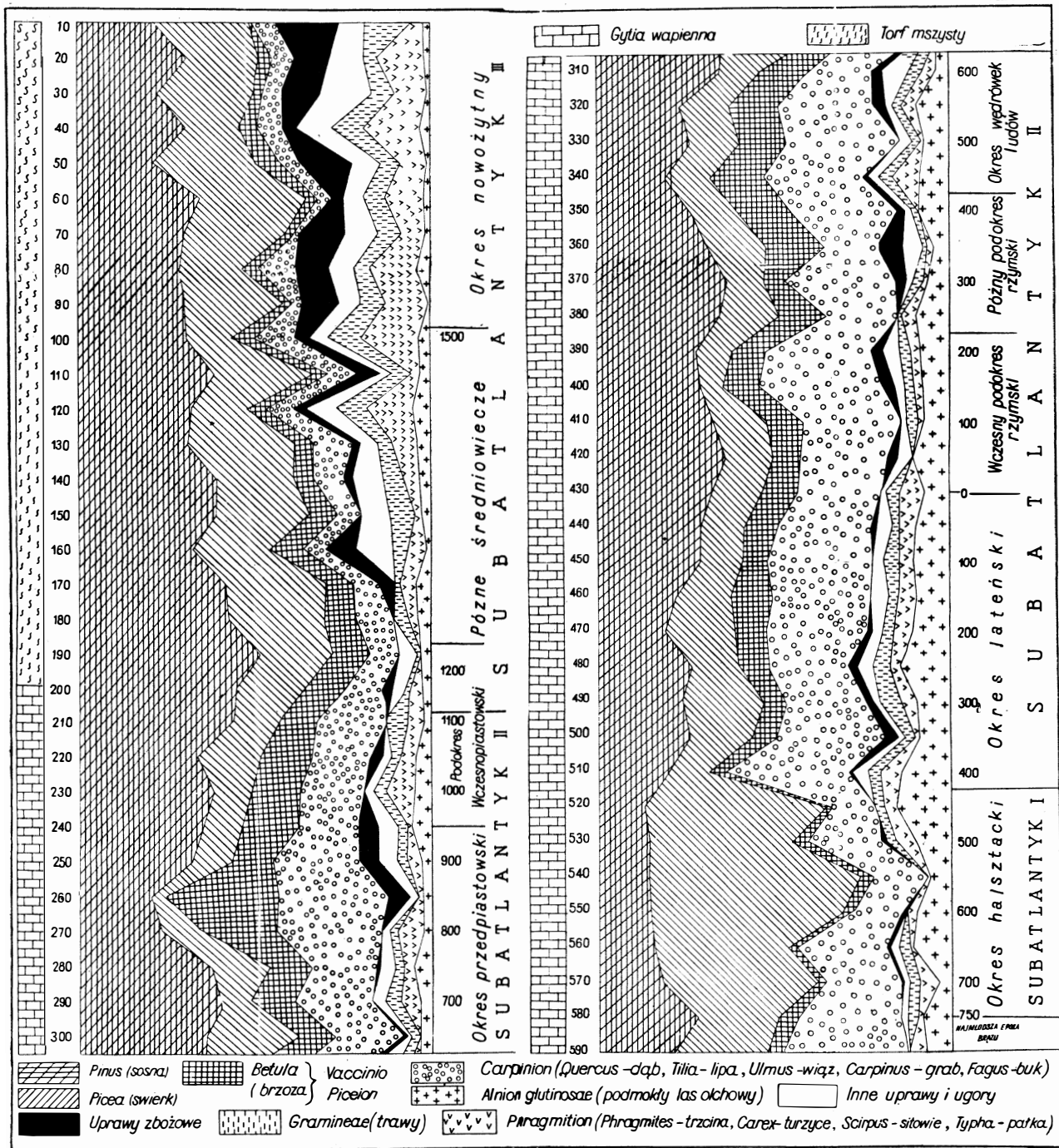


Diagram nr 2 — Procent powierzchni zajmowanych przez poszczególne gatunki lub zbiorowiska roślin wyliczony z danych analiz palynologicznych

kiedy 3%. Wydatnie zwiększa się w subatlantyku II ilość brzozy. Wyraźnie występują uprawy zbożowe — głównie pszenica. Subatlantyki III obejmuje okres od roku około 1100 do czasów współczesnych i charakteryzuje go niewielkie zwiększenie ilości świerka, prawie zupełny zanik drzew liściastych z klasy *Querc-Fagatea*, zmniejszenie się ilości brzozy oraz szerokie rozprzestrzenienie się upraw. Dominuje głównie uprawa żyta. Na Pojezierzu Suwalskim w okresie tym intensywnie zarastają jeziora.

Szczegółowy podział diagramu na okresy archeologiczne przeprowadzono opierając się na szybkości sedymentacji osadów wapiennych. Przyjęto, że osady gytii wapiennej narastały z szybkością około 2 mm na rok. W literaturze sedymentologicznej znane są takie szybkości. S z o s t a k o w i c z²⁵, omawiając szybkość narastania osadów jeziornych, podaje, że dla niewielkich jezior bez dopływów wynosi ona około 2 mm na rok, dla jezior z dopływami jest zwykle większa. Znacznie mniejszą szybkość narastania osadów torfowych przyjmuje w szczegółowo datowanych profilach J o n a s²⁶. Z obserwacji autorki²⁷ nad szybkością sedymentacji osadów wapiennych na Pojezierzu Mazurskim wynikało, że w wypadku badanych na Mazurach zbiorników była ona znacznie niższa, jeśli jednak weźmie się pod uwagę specyficzne warunki zbiornika w Osinkach, można przyjąć, że w niewielkim przepływowym zbiorniku, zasilanym wodami wypływającymi ze źródeł, a bogatymi w węglany, szybkość narastania osadów mogła wynosić około 2 mm na rok. Należy zaznaczyć, że szybkości narastania osadów jeziornych jest sprawą niezwykle skomplikowaną i zależną od wielu czynników, jak: chemizm wód, wielkość zbiornika, głębokość zbiornika czy partii zbiornika, w której osad powstaje, przepływu, a nawet ukierunkowania masy jeziornej. Niekiedy osady wapienne utworzone latem mogą się rozpuścić zimą, gdy wody obfitują w wolny CO₂, lub mogą je przenieść w inne miejsce w zbiorniku prądy jeziorne.

W badanym wypadku założono, że osady wapienne narastały z szybkością około 2 mm na rok; na podstawie tego założenia przeprowadzono szczegółowe podziały okresu subatlantyckiego i wydzielono okresy archeologiczne. Nie przeprowadzono szczegółowych podziałów w osadach torfowych, które nie przyrastają ze stałą szybkością, jak to się dzieje z osadami wapiennymi. Przyrost torfu odbywał się skokami w miarę powstawania optymalnych warunków hydrologicznych, co wyraża się czę-

²⁵ W. B. Szostakowicz, Słoiestyje ilowyje otłożenija i niekatoryje woprosy geologii, „Izwest. Wsiesoj. Geogr. Obszcz.”, t. 73, wyp. 3 (1941).

²⁶ Fr. J o n a s, Heiden, Wälder und Kulturen Nordwestdeutschlands, Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, Dahlem bei Berlin 1941, t. 59, str. 1—97 + tablice; Fr. J o n a s, Papenburg, Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, t. 64, Berlin—Dahlem 1941, str. 1—70 + tablice.

²⁷ J. Stasiak, Historia jeziora Kruklin w świetle osadów strefy litoralnej, „Prace Geograficzne” nr 42, Inst. Geogr. PAN, Warszawa 1963, str. 45—50.

ściowo w różnym stopniu rozkładu torfu (od 30 do 60%). Wyznaczenie roku 1500 oparto na danych historycznych. Obecnie badane torfowisko w Osinkach nie przyrasta, a cała zielona nawierzchnia torfowiska jest korszona.

Badając próbki w osadach wapiennych w odstępach co 10 cm (przy przyjętej szybkości narastania osadów 2 mm na rok) otrzymano zmiany szaty roślinnej w okresach 50-letnich.

KLIMAT OKRESU SUBATLANTYCKIEGO

Okres subatlantycki w odróżnieniu do starszych okresów holocenu ma wiele różnych zapisków, które mówią bezpośrednio lub pośrednio o zmianach klimatu w Europie. Od około 200 lat zjawiska klimatyczne rejestruje się za pomocą instrumentów. Z diagramu przedstawiającego procentowy udział poszczególnych zbiorowisk i gatunków roślin wynika, że w okresie subatlantyckim istniały wahania klimatyczne, których wyrazem są zmiany procentowego udziału poszczególnych gatunków we florze omawianego terenu.

Na podstawie analizy diagramu (nr 2) zarysowują się trzy piętra klimatyczne. Subatlantyk I byłby to krótki okres, obejmujący początek okresu subatlantyckiego od roku ok. 750 do około 400 p.n.e. (350 lat), przypadający na okres halsztacki. Okres ten charakteryzuje silne oziębienie i zwilgocenie klimatu, czego dowodem jest opanowanie terenów przez świerk z wyraźnym wycofaniem się drzew liściastych, a nawet sosny. W środkowym odcinku okresu halsztackiego (najzimniej) świerk zajmował około 60% powierzchni. Na okres halsztacki przypada najmniejsze rozprzestrzenienie sosny w rejonie Szwajcarii oraz wyraźne zmniejszenie się ilości drzew liściastych.

Subatlantyk II jest podokresem długotrwałym. Obejmuje on czas od wczesnego okresu lateńskiego po okres wczesnopiastowski (około 1500 lat). Piętro to rozpoczyna się gwałtowną poprawą klimatu, co wyraża się energicznym rozprzestrzenianiem się drzew ciepłolubnych liściastych i cofaniem się świerka. W rozprzestrzeniających się lasach liściastych z klasy *Quercus-Fagetea* największy procent stanowi dąb, duże wartości procentowe osiąga grab i wiąz. W środkowym okresie lateńskim pojawia się w rejonie Szwajcarii buk, który znika tu dopiero w okresie wczesnopiastowskim.

Jeśli się przyjmie, że zwiększenie się procentowego udziału drzew z klasy *Quercus-Fagetea* jest wyrazem polepszenia się warunków klimatycznych, można na tle ogólnie cieplej fazy subatlantyku II wyróżnić okresy o szczególnie sprzyjającym wegetacji roślinnej klimacie. Są to: wczesny okres lateński, wczesny podokres rzymski, schyłek okresu rzym-

skiego i początek okresu wędrówek ludów oraz druga połowa okresu przedpiastowskiego. Subatlantyk II — optimum subatlantyckie — cechuje klimat ciepły i miernie wilgotny, co sprzyjało występowaniu na terenie Pojezierza Suwalskiego buka i szerokiemu rozprzestrzenianiu się innych drzew liściastych. Pod koniec optimum subatlantyckiego obserwuje się osuszenie klimatu, czego wyrazem jest zanik jezior, związany prawdopodobnie ze zmniejszoną wydajnością źródeł, występujących u podnóżu wzgórz, otaczających jeziora.

Subatlantyk III — od około roku 1100 do naszych czasów — charakteryzuje się oziębieniem i — szczególnie w pierwszej fazie — wahaniami wilgotności. Z diagramu wynika, że początek piętra subatlantyku III jest okresem niekorzystnym dla rozwoju drzew liściastych. Można w nim zaobserwować kurczenie się zasięgu drzew liściastych i upraw. Według Brooksa na zachodzie Europy stwierdzono w tym okresie częste posuchy. Cofanie się drzew liściastych w rejonie Suwałk, między innymi dębu, a rozszerzanie się świerka wydaje się wynikiem występowania późnowiosennych mrozów i przymrozków, a nie są również wykluczone wahania w ilości opadów, jak to zanotowano na zachodzie Europy.

W rejonie Szwajcarii obniżył się poziom wód, zanikły całkowicie lub zmniejszyły się zbiorniki jeziorne, gdyż zarosły intensywnie torfowiskami. W drzewostanach zwiększyła się wyraźnie ilość świerka. Wreszcie przyszedł człowiek z intensywną gospodarką rolną i zagarnął pod uprawę powierzchnie zajmowane uprzednio przez drzewa liściaste. Na początku subatlantyku III powierzchnie pokryte lasami iglastymi odpowiadały powierzchniom, jakie tu występowały w środkowym odcinku subatlantyku I, z tym że na początku okresu subatlantyckiego w drzewostanach dominował świerk; zajmował on około 60% powierzchni, a sosna 15%. W subatlantyku III świerk zajmował w pierwszej fazie około 30%, a sosna 45%; ilość gatunków liściastych była podobna. Na podstawie diagramu można by subatlantyk III uważać za okres charakteryzujący się dużymi wahaniami klimatycznymi. Ilość świerka, który uważa się za wskaźnik oziębienia klimatu, waha się od 15% do 30%. Szczegółowe odniesienie poszczególnych wahań zimnych i ociepleń klimatu nie jest możliwe, ponieważ w subatlantyku III w zagłębieniu odkładały się osady torfowe, które nie przyrastały jednolicie. Od połowy nagromadzonych osadów torfowych zaznacza się okres intensywnej gospodarki człowieka, co widać ze zwiększenia się powierzchni zajętych przez pola uprawne.

Jeśli się szuka przyczyn zaobserwowanych zmian klimatu w okresie subatlantyckim, można sądzić, że nie spowodowały ich zmiany natężenia insolacji słonecznej, lecz jedynie zmiany kierunków panujących wiatrów. W subatlantyku I mogła dominować cyrkulacja północno-zachodnia i północna, co w efekcie przynosiło oziębienia i zwilgocenie klimatu. Na podstawie stosunku ilości drzew liściastych do świerka można przypuszczać, że średnia roczna dla tej fazy była niższa, niż jest obecnie i wynosiła około

+5°C, a nie jest wykluczone, że w okresach najzimniejszych spadała poniżej +5°C.

Dla subatlantyku II charakterystyczny jest klimat ciepły i wilgotny. Jest to więc okres panowania cyrkulacji zachodniej i południowo-zachodniej. Na podstawie charakteru roślinności można sądzić, że w pierwszych $\frac{2}{3}$ panowania okresu ilość opadów była wystarczająca, a rozkład ich w ciągu roku był korzystny dla wegetacji roślin. W miarę trwania okresu obserwuje się nieznaczne osuszanie i zwiększanie się obszarów zajmowanych przez sosnę. Obecność buka oraz duży udział innych drzew liściastych pozwala przypuszczać, że średnia roczna w tym okresie układała się co najmniej około +7°C. W subatlantyku III nastąpiło oziębienie i wahania wilgotności klimatu. Poważny udział w cyrkulacji mogły mieć wiatry wschodnie, które wywoływały przymrozki, szczególnie wiosną niekorzystne dla roślinności. Rozkład opadów w czasie wegetacji był nierównomierny; zdarzały się posuchy. Współczesna średnia temperatura roczna wynosi +6°C.

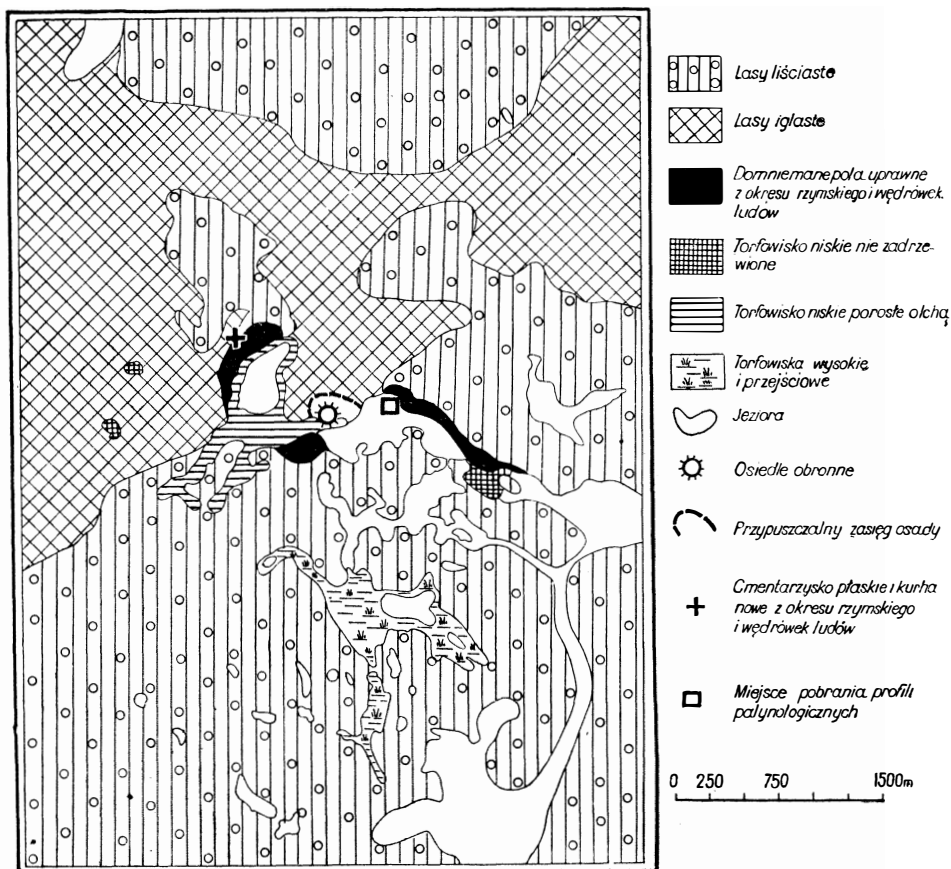
Brooks, omawiając zmiany klimatu w Europie zachodniej, twierdzi, że początek okresu subatlantyckiego charakteryzuje znaczne oziębienie i zwilgocenie klimatu. Zdaniem Brooksa około roku 0 klimat był podobny do współczesnego, a około roku 100 był nieco suchszy. Zwilgocenie klimatu obserwowane w Niemczech zachodnich nastąpiło w latach 180—350. Suchy i ciepły okres stanowiły lata 600—700. Oziębienie klimatu nastąpiło około roku 1200. Betin i Preobrażenski²⁸ donoszą o podobnym oziębieniu klimatu w Europie wschodniej, głównie w rejonie Morza Bałtyckiego. W świetle powyższych danych zaobserwowane na Pojezierzu Suwalskim zmiany klimatu miałyby charakter bardziej ogólny, wywołany zmianami w cyrkulacjach atmosferycznych, co wyrażało się zarówno w ilości opadów, jak i w ostrości zim, a w wyniku tych czynników kształtowały się warunki odpowiednie dla różnych zbiorowisk roślinnych, charakterystycznych dla wyróżnionych trzech faz okresu subatlantyckiego.

HISTORIA UPRAW

Opierając się na występowaniu pyłku zbóż i chwastów, których procentowy udział w zajmowaniu powierzchni przedstawiono na diagramie nr 2, możemy z dużym przybliżeniem odtworzyć historię upraw. Dużą trudność przy rekonstrukcji upraw za pomocą analizy pyłkowej sprawia fakt, że niektóre z uprawianych zbóż są samopylne. Dotyczy to niewątpliwie

²⁸ W. W. Betin i J. W. Preobrażenski, Surowosti zim w Ewropie i ledowitost' Bałtyki, „Gidrometeoizdat”, Leningrad 1962, str. 1—40.

jęczmienia, którego uprawa — jak wynika ze znalezionych w jamach zasobowych ziarn, oznaczonych przez A. Kościk²⁹ — istniała w rejonie Szwajcarii w okresie rzymskim. Ziarn jęczmienia znaleziono w jamach za-



Ryc. 5. Krajobraz okolic Szwajcarii w okresie rzymskim i wędrowek ludów

sobowych więcej niż pszenicy, tymczasem jęczmień jest reprezentowany tylko przez jeden pyłek, sądzić więc należy, że uprawiana była odmiana samopylna.

Na podstawie znalezionych pyłków zbóż historia upraw przedstawia się następująco.

W pierwszej połowie okresu halsztackiego, w czasie pogarszania się klimatu, zaobserwowano występowanie pyłku roślin z rodziny *Chenopodiaceae* i *Compositae*. Ponadto na głębokości 5,50—5,70 m zaobserwowano występowanie w ilościach około 1—2% pyłku, przypominającego pyłek prosa *Panicum*. Wobec trudności w zidentyfikowaniu pyłku

²⁹ A. Kościk, Ziarna zbóż i chwastów z osady jaćwieskiej z II—VI w.n.e. w miejsc. Osinki pow. Suwałki, „Wiadomości Archeologiczne”, t. 29, z. 2, (1963), str. 210—213.

Panicum można tylko przypuszczać o możliwości istnienia upraw prosa na małych powierzchniach już w pierwszej połowie okresu halszackiego. W drugiej połowie tego okresu, zapewne wskutek ciągłego pogarszania się klimatu, nie obserwuje się występowania pyłku c.f. *Panicum* oraz wyróżnionych poprzednio chwastów, z wyjątkiem głębokości 5,5 m, gdzie napotkano pyłek *Artemisia*.

We wczesnym podokresie lateńskim z chwilą dość nagłej poprawy klimatu, ponownie w większych ilościach (3,6%) pojawia się pyłek c.f. *Panicum* oraz wyróżnionych już poprzednio przedstawicieli rodzin *Chenopodiaceae* i *Compositae*. W tej ostatniej obserwuje się mniejszy udział przedstawicieli rodzaju *Artemisia* kosztem bardziej wilgociolubnych, jak *Sonchus* i *Bidens*. Pod koniec środkowego okresu lateńskiego nie napotkano pyłku c.f. *Panicum*, a w późnym okresie lateńskim wspomniany pyłek napotkano tylko jeden raz, to jednak wspomniane już chwasty zajmowały około 5% powierzchni. Z nastaniem okresu lateńskiego w drzewostanach zwiększa się ilość brzozy, co można by uważać za wskaźnik występowania nie zadrzewionych (wykarczowanych czy wypalonych) powierzchni, które dzięki łatwości rozsiewania zajęła brzoza.

We wczesnym podokresie rzymskim występuje pyłek *Triticum*, towarzyszy mu występujący w mniejszych ilościach pyłek *Secale* oraz wspomniany już w okresie lateńskim pyłek c.f. *Panicum*. Wśród pyłków „chwastów” zaobserwowano chaber (*Centaurea*).

W pierwszej połowie późnego okresu rzymskiego z nie wyjaśnionych bliżej powodów nastąpiło załamanie gospodarcze. Na głębokości 3,8 m nie zaobserwowano występowania pyłku zbóż i chwastów.

W okresie przypadającym na lata około 300—400 n.e. obserwuje się natężenie upraw zbożowych, co wyraża się obfitym występowaniem pyłku zbóż i chwastów oraz zwiększeniem udziału brzozy w drzewostanach. Wśród upraw dominowała pszenica, zajmując na głębokości 3,6 m około 6—8% powierzchni. Nieco później ilość pszenicy trochę zmalała, a obok niej zjawily się jęczmień i żyto. Na schyłku okresu rzymskiego ilość powierzchni zajmowanych przez uprawy wyraźnie się zmniejszyła. Ponownie uprawy pojawiają się w drugiej połowie okresu wędrówek ludów. Uprawiano tu wtedy — jak wynika z analizy — pszenicę.

W drugiej połowie okresu przedpiastowskiego silnie zaznacza się w szacie leśnej wpływ gospodarki żarowej, czego rezultatem było szerokie rozprzestrzenienie brzozy. Około 30% powierzchni pokrywała wówczas brzoza, która prawdopodobnie zajęła wypalone stanowiska innych drzew.

Ze zwiększonym występowaniem brzozy obserwuje się występowanie większej ilości pyłku zbóż i chwastów. W pierwszej fazie zaobserwowano pyłek pszenicy, a następnie obok pszenicy wystąpiło także żyto. Wśród chwastów obok przedstawicieli z rodzin *Compositae* i *Chenopodiaceae* wystąpiła także babka (*Plantago*).

Podokres wczesnopiastowski charakteryzuje zmniejszenie się upraw w porównaniu z okresem przedpiastowskim. Na początku okresu wczesnopiastowskiego zaobserwowano występowanie pyłku żyta,

Tabela 2a

Pyłki i spory w osadach jeziornych i torfowych w Osinkach w ilości sztuk

Głębokość w cm.	Pinus	Betula	Alnus	Tilia	Ulmus	Quercus	Carpinus	Corylus	Ficica	Fagus	Humulus	Frangula	Salix	c.f. Ranuncium	Hordeum	Triticum	Secale	Plantago	Caryophyllaceae	Compositae/brzozy	Artamisia	Bidens	Sonchus	Chenopodiaceae	Urtica	Scirpus	Typha	Cyperaceae	Gramineae	Umbelliferae	Ranuncul	Ericaceae	Epilobium	Kalkrenca	Cerastium	Mughor	Filicac	Lycopodium	M. N.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
140	8	18			2	5	4	1	40							4	24	2		4	6		7		2	3	18									1		1	2	
28	140	13	10	1		2	4	2	25							11	2		1	6	2		1	2	1		14	4	1								8		5	
30	146	17	8	2	1	4	1	3	29						2	2	12	4		4	15		4	1	3	2	9	9										7		2
40	142	22	12		4	4		1	13							5				3	6		3	2		2	9	9										2		4
50	98	40	9		1	1	4	2	42						2	4	14	2		1	7		1	1	1	1	8	7		1								1		
60	140	10	10	2		2		1	33							3		2	4				3		1	10	8			1								4		1
70	144	14	8			1		2	32						3	1	11			5	6		1	5		2	10	1									3		2	
80	134	24	12		5	3	4	2	20							11			2	4		2	2		2	15	5											8		2
90	144	13	6		1	2	2	33							3	9			5	1	1			3		11	8			1								31		
100	130	30	17		6	4	2	4	13							4		2	2	3			1		1	18	10											27	1	
110	144	18	10	2	1	3	2	3	28							1							3	1	1	1	5											140		5
120	136	24	24	3		5		3	17							3		3	3		3		3		4	1	11	9		2				1				56		2
130	118	27	15			4	7		30							2			1	3		1		1	2	2	4	4		1							80		4	
140	140	26	12	1		3	3	2	29							2		3	2	2						4	4											162		1
150	150	30	12	2	1	1	2	5	25							1		2	3			2		2		2	7			2	1						152		3	
160	125	38	6			4	1	3	22		1					9		1	3	3		3	1		3	1		4	5					1				116		
170	143	25	16	1		5		4	26									1	2				1		1	4	1											110		
180	130	23	10		1	2	4	4	20																	2	4											75		2
190	144	30	6			1	4	4	15										2				1				1											130		
200	140	40	9			7	2	2	18		2						2			2			1	1		1	2	1										72		
210	150	36	9		3	7	6	4	11																		3	5										12		1
220	114	47	13	1		10	3	2	15			1				3							1		2		1	2			1						43			
230	124	45	17			5	9	3	9	1									1							3	4	3										28		3
240	120	46	18		1	9	4	1	10						4	1		2								1	2			1				1			8		2	
250	125	40	13	3	1	15	6	2	11						5			4								1	2	3	1								29			
260	12	104	10	2	4	18	1		4	2					5			2								1	2													
270	79	75	9	3	3	8	11	3	8	1								1				1		1		6	1	2	1							4	3		3	
280	130	38	16	1	3	9	2	6	14	1	1		1			1	2	1							2	2											4			
290	123	45	8	2		11	5	3	10	1					1			3								1	3	4						1	1	1	7			

w środkowej części podokresu brak pyłków zbóż, pojawiające się ponownie uprawy żyta odnoszą się już do schyłku okresu wczesnopiastowskiego. Nie wyklucza się, że przyczyną zaniku upraw mogły być również i u nas notowane na zachodzie (Brooks) częste posuchy, niszczące uprawy. Na głębokości 1,9 m obserwuje się zanik pyłków zbóż, po czym występują one w zwiększonych ilościach. Uprawiano wtedy głównie żyto, pyłek pszenicy występuje w bardzo niewielkich ilościach. Ostatnie załamanie się upraw widzimy na głębokości 1,5—1,0 m. Powierzchnie zajęte przez pola, a określane występowaniem pyłku zbóż i chwastów, wyraźnie zmalały. Zmniejszyła się także ilość brzozy. Drzewo to, jak się wydaje, nie znaj-

dowało dogodnych do rozsiewania warunków w związku z systematycznym uprawianiem terenów. W powierzchniowych próbach ilość pyłku zbóż jest znaczna, co dowodzi istnienia intensywnej gospodarki rolnej.

Tabela 2b

Pyłki i spory w osadach jeziornych i torfowych w ilościach sztuk

Głębokość w cm.	Pinus	Betula	Alnus	Tilia	Ulmus	Quercus	Carpinus	Corylus	Ficaria	Fagus	Humulus	Fraxinus	Salix	c. fibratum	Hordeum	Triticum	Secale	Plantago	Caryophyllaceae	Compositae (rozne)	Artemisia	Biblis	Sonchus	Chenopodiaceae	Urtica	Scirpus	Typha	Cyperaceae	Gramineae	Umbelliferae	Ranuncul.	Ericaceae	Epilobium	Kallenia	Centaurae.	Najas	Filicinae	Lycopodium	M. N.
300	124	33	12	2	3	7	1	22	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	
310	117	46	13	1	10	3	6	9	1	—	—	—	—	—	2	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	
320	80	50	32	3	18	1	8	12	1	—	—	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	8	—	
330	108	49	24	—	12	13	4	13	2	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	1	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
340	73	62	32	2	4	12	8	8	12	2	2	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	8	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	
350	104	56	32	4	1	10	10	6	12	3	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	8	—	
360	127	58	18	2	10	3	8	18	—	—	—	—	—	—	7	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
370	138	25	24	2	18	7	4	10	2	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
380	100	40	30	3	1	7	4	10	13	1	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
390	120	40	36	1	12	11	8	11	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	2	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	
400	96	36	30	1	19	6	11	6	3	—	—	—	—	—	2	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
410	104	32	26	1	3	8	10	6	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	
420	110	28	38	1	1	14	4	5	11	1	—	—	—	—	1	1	—	2	—	1	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	8	1	
430	118	32	24	1	4	9	5	12	11	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	5	3	1	—	—	—	—	—	2	2	—	
440	104	33	38	3	2	8	8	7	11	2	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	3	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	
450	110	27	39	1	8	7	12	13	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	5	1	—	—	—	—	—	—	3	7	—	
460	82	44	38	1	4	5	13	12	13	3	1	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	
470	82	31	48	2	6	9	12	10	20	1	2	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	1	5	4	—	—	—	—	—	—	11	—		
480	94	28	43	2	6	7	4	9	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	
490	98	24	40	2	4	8	9	19	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	7	—	—	—	—	—	—	—	6	—		
500	90	24	33	4	9	10	4	12	16	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	
510	90	20	60	5	10	16	7	17	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	4	3	—	—	—	—	—	—	—	2	—	
520	74	10	22	6	2	6	3	4	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	4	—	—	—	—	—	—	—	3	1	
530	64	21	44	7	3	8	5	11	43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	5	3	—	—	—	—	—	—	—	8	3	
540	70	18	29	3	3	7	6	3	24	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
550	70	14	45	5	2	6	2	12	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	
560	75	13	52	7	9	10	3	14	43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	4	—	—	—	—	—	—	—	1	—
570	84	11	18	5	6	10	5	5	55	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	3	12	
580	100	19	29	5	6	14	2	13	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—
590	94	18	30	6	11	17	4	16	26	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3

Uprawiano głównie żyto, w niewielkich ilościach jęczmień i pszenicę. Równocześnie z rozwojem rolnictwa znikają drzewa liściaste, których stanowiska zamieniał człowiek na pola uprawne.

PRZEMIANY KRAJOBRAZU

Prace nad rekonstrukcją prowadzone były poprzez poznanie współczesnego krajobrazu i jego charakterystykę oraz na podstawie materiałów, pochodzących z analiz palynologicznych. Podstawowe były przeliczenia procentu zajmowanych powierzchni przez poszczególne gatunki lub grupy

roślin według ilości występujących w danym poziomie pyłku tych roślin. Przy rekonstrukcji jezior pomocne były liczne wiercenia i analizy stratygraficzne osadów.

Badania wykazały, że w okresie subatlantyckim na omawianym terenie nastąpiły daleko idące zmiany krajobrazu, spowodowane w podokresach subatlantyku I i subatlantyku II zmianami klimatu, a w podokresie subatlantyku III — również działalnością człowieka.

Oziębienie i zwilgocenie klimatu w okresie halsztackim spowodowało podniesienie się poziomu wód gruntowych i poziomu wód w jeziorach oraz doprowadziło do powstania licznych, niegłębokich jeziorek w suchych niegdyś zagłębieniach. Przemiany hydrologiczne sprzyjały powstawaniu procesów glejowych w glebach. Niekorzystne warunki klimatyczne i glebowe przyczyniły się do cofania się drzew liściastych i rozprzestrzeniania się świerka w rejonie Szwajcarii. Dość znaczną powierzchnię zajmowały w tym okresie także olsy. Po ociepleniu się i osuszeniu klimatu w okresie lateńskim las liściasty ponownie się rozprzestrzenił.

W okresie gdy w okolicy wzgórza nad rzeczką Kamionką istniała osada jaćwieska, krajobraz tych okolic różnił się znacznie od współczesnego. Faliście tereny okolic Szwajcarii pokrywał zwarcie las, a wypalone jego skrawki chętnie porastała brzoza, która była w tym okresie jednym z najbardziej upartych chwastów dzięki łatwości rozsiewania nasion. Na południu i wschodzie panowały lasy liściaste, głównie grądy z dużym udziałem dębu, grabu i lipy. Obszary sandrowe na północnym wschodzie przypuszczalnie pokrywały również lasy liściaste z udziałem buka, który chętnie występuje na takich stanowiskach. W środkowej i zachodniej części obszaru, na terenach obecnie zalesionych, na podłożu gliniastym występowały żyzne lasy grądowe z dębem, grabem, lipą i wiązem, o bogatym podszyciu i runie. Obszary zachodnie i północno-zachodnie porastał bór świeży lub mieszany sosnowo-świerkowy. Pojawiają się pola uprawne, które w okresie rzymskim występowały w niewielkiej odległości od osady. Przypuszczalnie jako pierwsze wzięte były pod uprawy płaskie zbocza nad szczegółowo badanym jeziorem w Osinkach, gdzie obecnie obserwuje się występowanie węglanowych, podobnych do lessu utworów pylastych. Żyzna i łatwa w uprawie gleba oraz południowa wystawa sprzyjały uprawie zbóż. Nie bez znaczenia było także położenie w niewielkiej odległości od osady. Lokalizacja dalszych terenów dotyczyła już mniej żyznych gleb — piaski słabo gliniaste na powierzchniach nad bagniskiem (wówczas jeziorem) w pobliżu cmentarzyska. Gleba była tu również łatwa w uprawie i dosyć żyzna. W miarę rozwoju upraw przypuszczalnie zajmowano stopniowo tereny położone po drugiej stronie rzeczki, naprzeciw wzgórza kultowego. Zarzucone niedogodne do uprawy polećka porastała brzoza, która na terenach wykarczowanych i porzuconych przez człowieka szybko się zasiewała.

Jeziora na omawianym terenie były liczne, w większości niegłębokie

(8—9 m). Istniejące obecnie jeziora, jak Krzywe, Czarne, Zielone i inne, w okresie rzymskim zajmowały większe powierzchnie, a brzegi ich były mineralne, łatwo dostępne. Jedynie jezioro występujące w pobliżu wzgórze z cmentarzyskiem (koło wsi Studzienicze) było otoczone torfowiskiem, niedostępne, z silnie zarośniętymi brzegami. Większość obecnych torfowisk była jeziorami. Osada występowała na brzegu jeziora i łączyła się ciągiem niegłębokich jezior rynnowych z Jeziorem Krzywym. Była to prawdopodobnie główna droga komunikacyjna z uwagi na znaczne deniwelacje otaczających terenów oraz zwarte lasy. Większość jezior była typu eutroficznego z licznymi łakami podwodnymi, ale istniały już także jeziora dystroficzne w południowej części obszaru. Jeziora: Bezdenne, Suche i Widne tworzyły wówczas prawdopodobnie jeden duży dystroficzny zbiornik o zatorfionych brzegach. Torfowiska były mniej liczne niż obecnie. W pobliżu osady były dwa, jedno u źródeł cieką Kamionki, porośłe — jak wynika z badań składu botanicznego torfu — lasem lub zaroślami olchowymi, oraz niewielkie torfowisko niskie w pobliżu Jeziora Zielonego. Nie zmienił się natomiast prawie wcale obraz torfowisk na południu obszaru. W okresie rzymskim, podobnie jak dziś, występowały tu torfowiska przejściowe i wysokie, najczęściej nie porośłe drzewami. Nad szerzej niż obecnie sączącą swe wody do jeziora przy osadzie Kamionką występowały łągi olchowe i olsy, które prawdopodobnie występowały fragmentarycznie także nad jeziorami. Liczne źródła, wypływające z podnóża zboczy, zasilają wody jezior. Klimat był łagodny, miernie wilgotny, korzystny dla egzystencji lasów liściastych oraz upraw. Rekonstrukcję krajobrazu przedstawia ryc. nr 5.

PRZEMIANY PÓZNIEJSZE

Opisany stan krajobrazu w okresie rzymskim panował z niewielkimi zmianami do roku około 1000—120, z tym, że zaznacza się niewielkie powolne osuszanie się klimatu, czego dowodem jest większe rozprzestrzenianie się sosny. Większość mniejszych jezior w okolicach Szwajcarii przestała istnieć, a pozostałe skurczyły swoje powierzchnie i brzegi ich uległy intensywnemu zatorfieniu. Nastąpiło ponowne rozszerzanie się zasięgu świerka przy wyraźnym zmniejszaniu się ilości drzew liściastych. Zmniejszyła się wydatnie ilość brzozy, która przy prowadzonej systematycznie uprawie nie znajdowała dogodnych dla siebie warunków.

Diagram nr 2 nie dostarcza dostatecznych materiałów, aby zmniejszenie się ilości drzew liściastych w rejonie Szwajcarii przypisać wyłącznie człowiekowi. Przypuszcza się, że w pierwszej fazie czynnikiem wpływającym na kurczenie się obszaru drzew liściastych był pogarszający się klimat. Człowiek, rozszerzając powierzchnie pól uprawnych, zajmował

stanowiska drzew liściastych, stając się surowszym niż klimat ich tępicielem. Obecnie warunki klimatyczne Pojezierza Suwalskiego sprzyjają rozwojowi drzew liściastych za wyjątkiem buka, który wymaga nieco łagodniejszego klimatu. Smutnym dziełem człowieka są tu powszechnie występujące nieużytki, spowodowane wylesieniem stromych, nie nadających się pod uprawę wzgórz.

Śledząc przemiany krajobrazu na Pojezierzu Suwalskim w okresie subatlantyckim, możemy stwierdzić, że w porównaniu z Europą zachodnią działalność człowieka przekształcającego środowisko geograficzne ujawniła się tu stosunkowo późno. Na terenie Danii według Iversena³⁰ i Troels-Smitha³¹ niszczenie na szeroką skalę lasów liściastych, głównie dębowych, obserwuje się pomiędzy piętrami VII i VIII, to jest na początku okresu subatlantyckiego. W okolicach Szwajcarii wyraźne zmniejszanie się powierzchni zajmowanych przez lasy liściaste nastąpiło dopiero około roku 1000, co zbiega się z pogarszaniem się klimatu, wobec czego trudno jest ocenić, jak przebiegało niszczenie lasów liściastych i zamienianie powierzchni leśnych na pola uprawne. Godny natomiast podkreślenia jest fakt, że powierzchnie zajmowane przez lasy iglaste na przestrzeni okresu subatlantyckiego (z wyjątkiem okresu halsztackiego) nie uległy większym zmianom. Lasy te z reguły zajmowały uboższe siedliska i temu zapewne większość z nich zawdzięcza swoje istnienie.

*Katedra Geografii Fizycznej
Uniwersytetu Warszawskiego
Warszawa*

*Kompleksowa Ekspedycja
Jaćwieska
Białostockiego Towarzystwa
Naukowego — Białystok*

³⁰ J. Iversen, Problems of the Early Post-Glacial Forest Development in Denmark, *Denmarks Geol. Undersøgelse*, IV Raekke, 3 1960, str. 1—32.

³¹ J. Troels-Smith, Ivy, Mistletoe and Elm Climate Indicators-Fodder Plants, *Denmarks Geol. Undersøgelse*, IV Raekke, 4 1960, str. 1—32.

Краткое изложение

Исследования древнего ландшафта Сувальского поозерия проводились на территории северо-восточной Польши, расположенной к северу от города Сувалки, в области сложенной молодогляциальными отложениями. Исследования проводились на небольшой площади равной приблизительно 27 кв. км. В начале новой эры на этой территории жили Ятвяги. В состав работ над реконструкцией древнего ландшафта входили: характеристика современной географической среды, т. е. характеристика почвенного покрова, растительного покрова, климатических условий, а также анализ отложений, находящихся на данной территории в углублениях поверхности. Реконструкция ландшафта проводилась на основании стратиграфических свойств осадков, с применением пыльцевого анализа и при помощи наблюдений современной географической среды. Результаты пыльцевых анализов представлены в пыльцевых диаграммах (табл. 2 и 3), выполненных с учетом поправки Иверсена. Кроме того, в пыльцевой диаграмме № 2 учитывается предпосылка, согласно которой площадь рассматриваемой территории была в 100% покрыта растительным покровом (древесной и травянистой растительностью). Исходя из этой предпосылки подсчитываются в процентах размеры площадей занятых отдельными видами растений или же их сообществами, при этом упускаются такие растения например, как *Corylus*, который в исследуемый период произрастал не образуя самостоятельных скоплений.

Настоящая диаграмма охватывает субатлантический период времени, который подразделяется по растительному покрову и климатическим условиям на три субпериода. Детальное подразделение приведенной диаграммы на археологические периоды времени проводилось с учетом предпосылки, согласно которой отложения известковой гиттии нарастали с постоянной быстротой около 2 мм в год. В торфяных отложениях детальные подразделения не проводились по тому поводу, что быстрота их нарастания была неравномерной.

На основании пыльцевых анализов известковых и торфяных отложений можно выделить три субпериода: Субатлантический I — охватывает галштатский период от около 750 до 400 года до новой эры. Он характеризуется похолоданием и увлажнением климата. На исследуемой территории распространяется ель, сокращаются площади с лиственными лесами. В небольшом количестве произрастает береза. Причиной похолодания климата является изменение атмосферной циркуляции. В галштатский период господствовали ветры северо-западного и северного направления.

Субатлантический II — субатлантическое оптимум — это длительный период, который продолжался от около 400 г до новой эры и до 1100 г новой эры. На Сувальском поозерии в этот период на больших площадях господствуют лиственные леса, в состав которых входил дуб, граб, липа и вяз. Систематически

появляются пыльца бука, который в настоящее время на той территории отсутствует. С началом раннего римского субпериода появляются культуры пшеницы. Судя по количеству пыльцы *Triticum*, сильное повышение культур можно обнаружить в период времени с 300 до 400 г. новой эры, во второй половине переселения народов, а также во второй половине допоястовского периода. Пыльца *Hordeum* и *Secale* встречается спорадически. Во время субпериода Субатлантик II в большом количестве появляется береза, что можно вероятно объяснить подсечным земледелием.

Мягкий и влажный климат является результатом господства западной и юго-западной атмосферной циркуляции.

Субатлантик III с 1100 г новой эры до настоящего времени, характеризуется повторным похолоданием климата и колебаниями влажности. Можно заметить, что площадь произрастания ели увеличивается, тогда как сокращается площадь с лиственными деревьями. Из-за распространения зерновых культур береза идет на убыль, а также исчезают дубово-грабовые леса. В субпериод Субатлантик III в зерновых культурах доминирует рожь. Более сильное распространение зерновых культур можно наблюдать после 1500 г. Похолодание климата в период Субатлантик III объясняется преимуществом восточной циркуляции (восточных ветров).

В то время, когда на Сувальском поозерии проживали Ятвяги, ландшафт поозерия сильно отличался от современного. Озёра существующие в настоящее время в окрестности деревни Швайцария имели тогда большую площадь чем теперь. Кроме того находились здесь в большом количестве неглубокие озёра, которые исчезли около 1000 года новой эры. После них остались торфяники. На этой территории господствовали повсеместно не существующие в настоящее время дубово-грабовые леса. Наименьшим изменениям подвергалась площадь, которую занимали хвойные леса, тогда как территории, на которых произрастали лиственные леса сильно сократились из-за человеческой деятельности. Площадь занимаемая лиственными лесами представляет собой в настоящее время пахотные поля.

S u m m a r y

Our landscape investigations were carried out on a relatively small area (some 27 sq. km) in North-Western Poland north of Suwałki, in young-glacial regions, at the beginning of Christian time inhabited by Jatving tribes. Our efforts towards reconstruction took in the characteristic of the modern geographical environment, that is, of soils, vegetation and climate, as well as an analysis of the deposits laid down in depressions of the region discussed. We based our reconstruction of the landscape on the stratigraphy of the deposits encountered, on palynological examinations, and on observations of the present-day environment. The results obtained from our palynological studies are presented in diagrams (Tables 2 and 3), devised with due consideration of Iversen's corrections. Furthermore in Diagram 2 we assumed that 100 percent of the surface was covered with vegetation (trees and verdure), and we figured the surface percentages accounting for individual species of plants or communities, disregarding plants like *Corylus* which failed to form separate assemblies during the period in question.

One diagram comprises the Sub-Atlantic period which we differentiated, as to vegetation and climate, into three subperiods. A detailed division of this diagram into archeological periods was made under the assumption, that the lacustrine chalk deposits were built up at a constant annual rate of some 2 mm. In peat deposits no detailed division was made in view of their unequal rate of growth.

In the light of our palynological analyses of the chalk and peat deposits it appears, that in the Sub-Atlantic period three subperiods may be distinguished:

The Sub - A t l a n t i c I, comprising the Hallstatt period, from about 750 to 400 B. C., is characterized by a cool and rather moist climate. In the region discussed spruce became predominant, with a reduction of areas occupied by deciduous forests. In smaller quantities birch occurred. The cooling of the climate is believed to have been caused by a change in atmospheric circulation; in the Hallstatt period, a circulation of north-western and northern winds prevailed.

The Sub - A t l a n t i c II, the Sub-Atlantic optimum, was an extended period lasting from about 400 B. C. to 1100 A. D. In this period, large areas of the Suwałki Lake District were covered with deciduous forests consisting of oak, common elm, linden and hornbeam. Systematically appear pollen of beech, which tree is today not found in this territory. Beginning with the early Rome subperiod, wheat cultivation was practiced. Judging from the mass occurrence of *Triticum* pollen, an increased intensity of wheat cultivation may be observed from 300 to 400 A. D., the second half of the Great Migration period and, simultaneously, the second half of the Pre-Piast time in Polish history. *Hordeum* and *Secale* pollen occur but sporadically. In the Sub-Atlantic II period, birch is met with in large quantities, probably in connection with forest clearing by fire. The mild and humid climate was the results of a predominance of air circulation from west and south-west.

The Sub-Atlantic III, from 1100 A. D. up to now, is characterized by a renewed cooling of the climate and by fluctuating humidity. Noticeably is a widened spread of areas covered with spruce, and a waning of deciduous trees. Due to systematic tillage, the number of birch stands dwindled and oak-elm forests disappeared altogether; instead, rye cultures dominated in the Sub-Atlantic III period, and an increase in field tillage appears after 1500 A. D. The cause of the cooler climate during this period is seen in a marked share of eastern winds.

At the time the Jatvings lived in the Suwałki Lake District, the landscape of this region differed very much from its present appearance. The lakes found today near Szwałcaria village were larger, and at that time many shallow lakes also existed there, which, at about 1000 A.D., gradually disappeared turning into peat bogs. Commonly oak-elm forests occurred which since have vanished completely. Least are the changes suffered by areas covered with coniferous forests, while stands of deciduous forests were converted by man into tilled land.



54738

PAŃSTWOWE
WYDAWNICTWO NAUKOWE

Nakład 900 + 100 egz. Ark.
wyd. 3. Ark. druk. 2,75+1 wkł.
Papier druk. sat. III 80 g. 70×
100. Oddano do składania 9.III.
1965. Podpisano do druku w
lipcu. Druk ukończono w
lipcu 1965. Zam. nr 1205.
E-80. Cena zł 15.—

BIAŁOSTOCKIE
ZAKŁADY GRAFICZNE
BIAŁYSTOK, MALMEDA 1