

## STANOWISKO TORFÓW MŁODOHOLOCENSKICH Z POLANICY-ZDROJU (SUDETY ŚRODKOWE)

The site of Young Holocene peat from Polanica-Zdrój, Central Sudetes

Teresa KUSZELL

Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, Zakład Paleobotaniki,  
ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław

### SPIS TREŚCI

Streszczenie . . . . .	191
Sytuacja geologiczna i metoda badań . . . . .	191*
Opis diagramu . . . . .	195
Charakterystyka roślinności . . . . .	196
Przejawy działalności człowieka w diagramie pyłkowym . . . . .	199
Wiek torfu z Polanicy-Zdroju . . . . .	200
Wnioski . . . . .	203
Literatura . . . . .	203
Summary . . . . .	205

**STRESZCZENIE.** W pracy przedstawiono wyniki badań palinologicznych profilu torfowego S-84 z Polanicy-Zdroju. Na ich podstawie odtworzono obraz zbiorowisk roślinnych i ich sukcesję w czasie powstania osadów torfowych. Diagram wykazuje wyraźne cechy diagnostyczne dla holocenu i obejmuje okres subborealny i subatlantycki. Spektra pyłkowe reprezentują zbiorowiska leśne z najbliższych okolic Polanicy-Zdroju oraz z przyległych pasm górskich otaczających Kotlinę Kłodzką. Wyniki badań dostarczyły wiadomości o znacznym

udziale lasów świerkowych i jodłowych w najmłodszych okresach holocenu, a także o wpływie osadnictwa przedhistorycznego na szatę roślinną w okolicy Polanicy-Zdroju w okresie subatlantyckim. Rozwój roślinności w profilu S-84 wykazuje podobieństwo do diagramów holocenów z przyległych stanowisk południowej Polski, a także do wcześniej opracowanego profilu z Polanicy-Zdroju, który został zaliczony do interglacjału eemskiego.

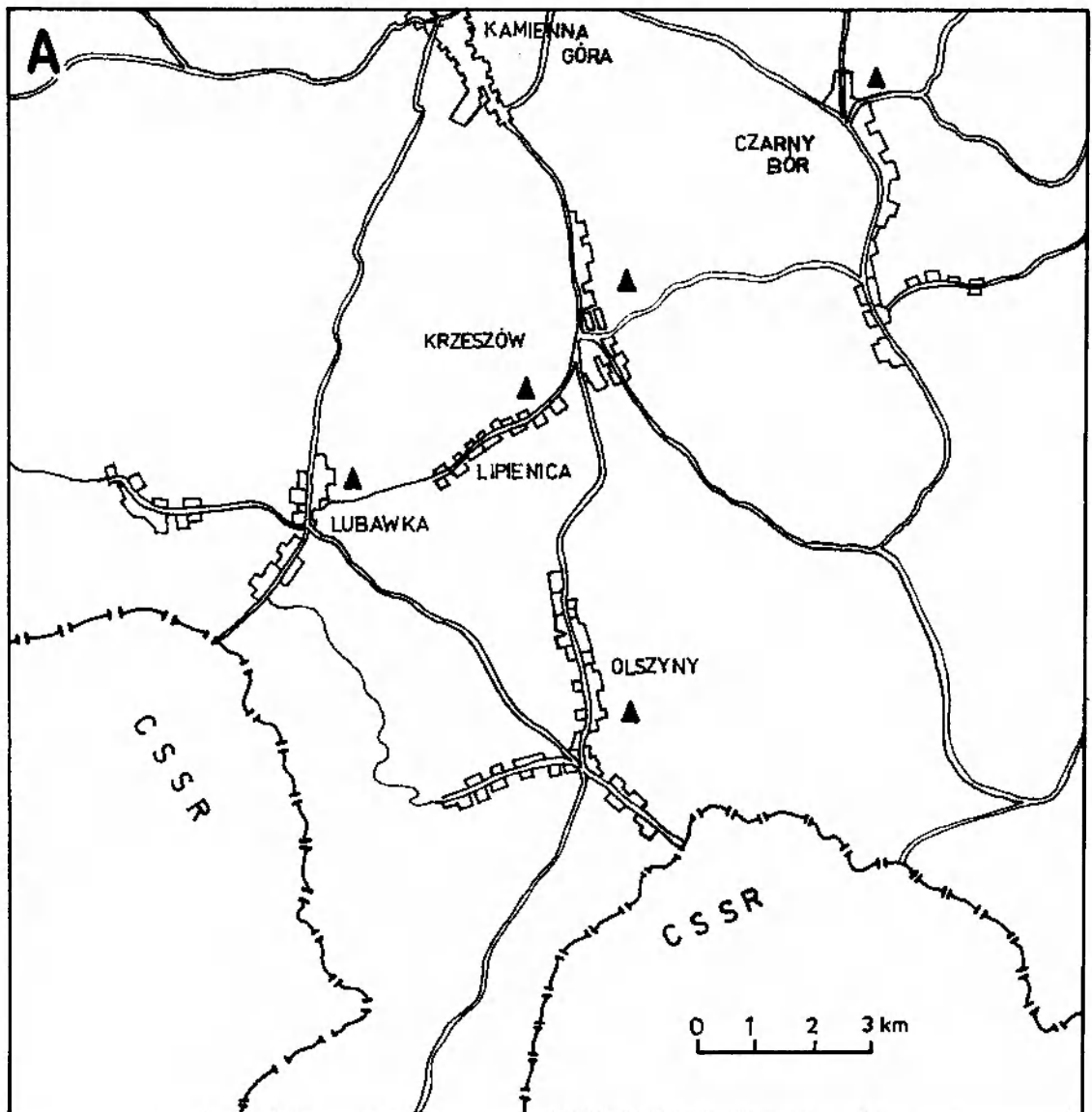
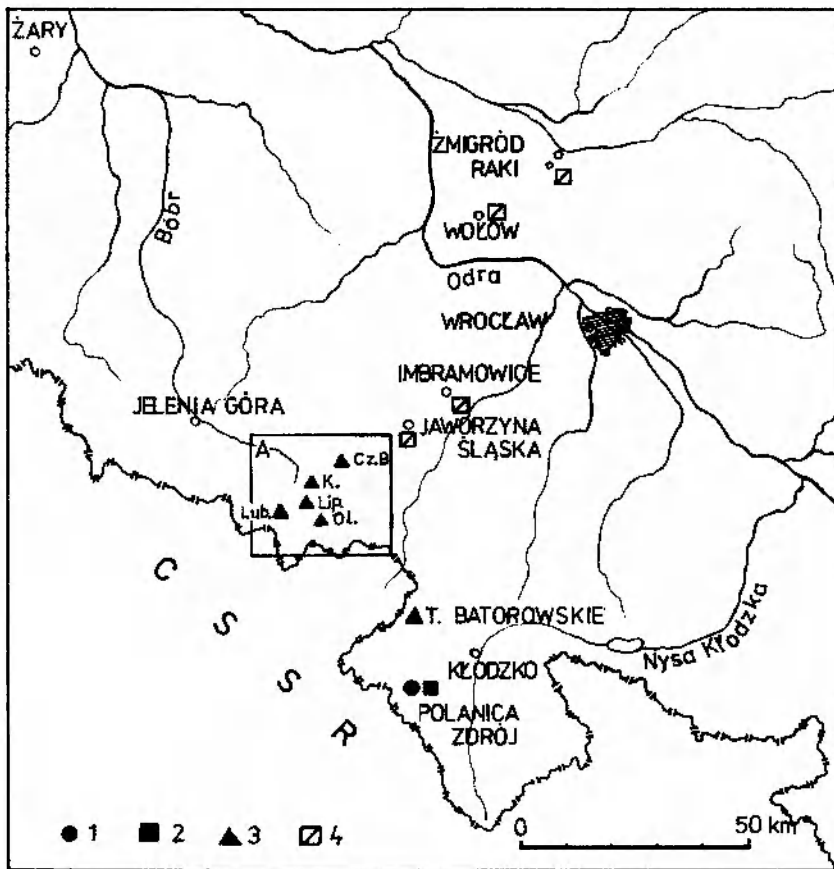
### SYTUACJA GEOLOGICZNA I METODA BADAŃ

W 1984 roku Profesor Alfred Jahn odkrył na terenie Polanicy-Zdroju utwory torfowe, o miąższości 80 cm, z których pobrał 17 prób do badań palinologicznych. Zawierały one bogaty materiał pyłkowy. Próby te zostały przekazane do opracowania autorce niniejszej pracy. Profil torfowy pochodzi ze ściany wykopu o ponad 2-metrowej głębokości, który znajdował się przy ulicy Fabrycznej, w pobliżu fabryki szkła. Stanowisko torfu w Polanicy-Zdroju nie jest obecnie dostępne do obserwacji, ponieważ wykop został zasypany po zakończeniu prac związanych z układaniem przewodu gazowego w południowej części miasta.

Polanica-Zdrój jest położona na wysokości

350–400 m n.p.m. i leży na skraju Kotliny Kłodzkiej, z trzech stron otoczonej górami, a otwartej ku wschodowi (fig. 1). Miejsce, z którego pobrano profil do badań palinologicznych przedstawia figura 2.

Profil utworów torfowych znajduje się na 17-metrowej terasie wieku plejstoceńskiego, w miejscu starego przepływu Bystrzycy Dusznickiej do Wielisławki (fig. 3; por. Baraniecki 1952). W profilu tym osady organogeniczne występują pomiędzy ilami zielonawymi w spągu a gliną stokową z głazami w stropie (fig. 4). Geneza żwirów, leżących pod profilem torfowym, jest ściśle związana z okresem lodowcowym. W zimnym klimacie



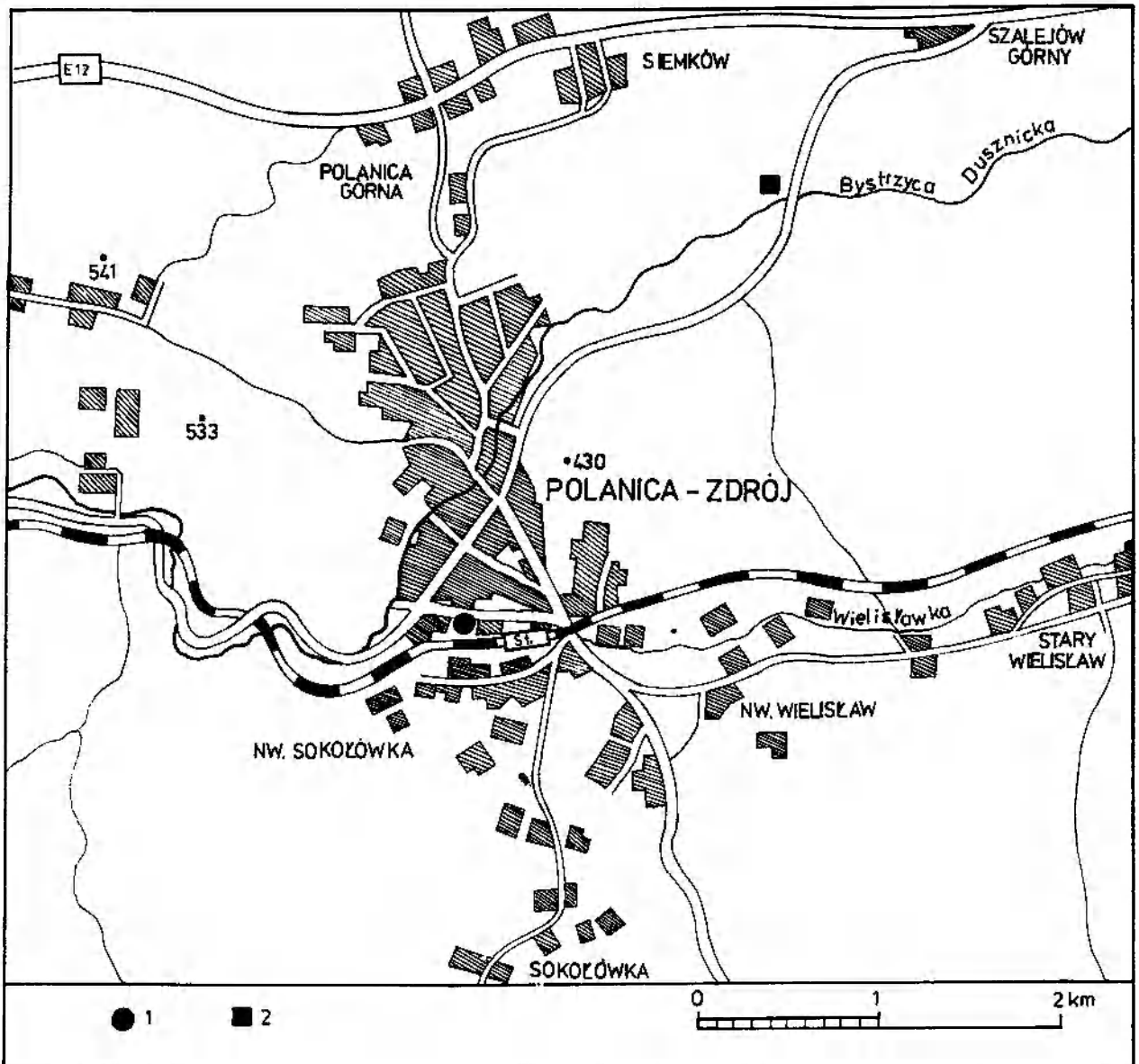


Fig. 2. Mapa okolic Polanicy-Zdroju. Objasnienia znaków jak na figurze 1  
 Map of the Polanica-Zdrój region. See Figure 1 for explanation of signs

Fig. 1. Mapa Dolnego Śląska z lokalizacją stanowisk omawianych w tekście. 1 – stanowisko profilu S-84, próby archiwalne znajdują się w Zakładzie Paleobotaniki Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego; 2 – stanowisko w Polanicy-Zdroju (według Szczypka 1974); 3 – stanowiska osadów holocenijskich; 4 – stanowiska osadów interglacjału eemskiego  
 Map of Lower Silesia showing location of sites described in the text. 1 – localization of the profile S-84, archival samples are kept in the Institute of Geological Sciences, the University of Wrocław; 2 – localization of the profile from Polanica-Zdrój (Szczypek 1974); 3 – localization of Holocene sediments; 4 – localization of sediments of the Eemian Interglacial

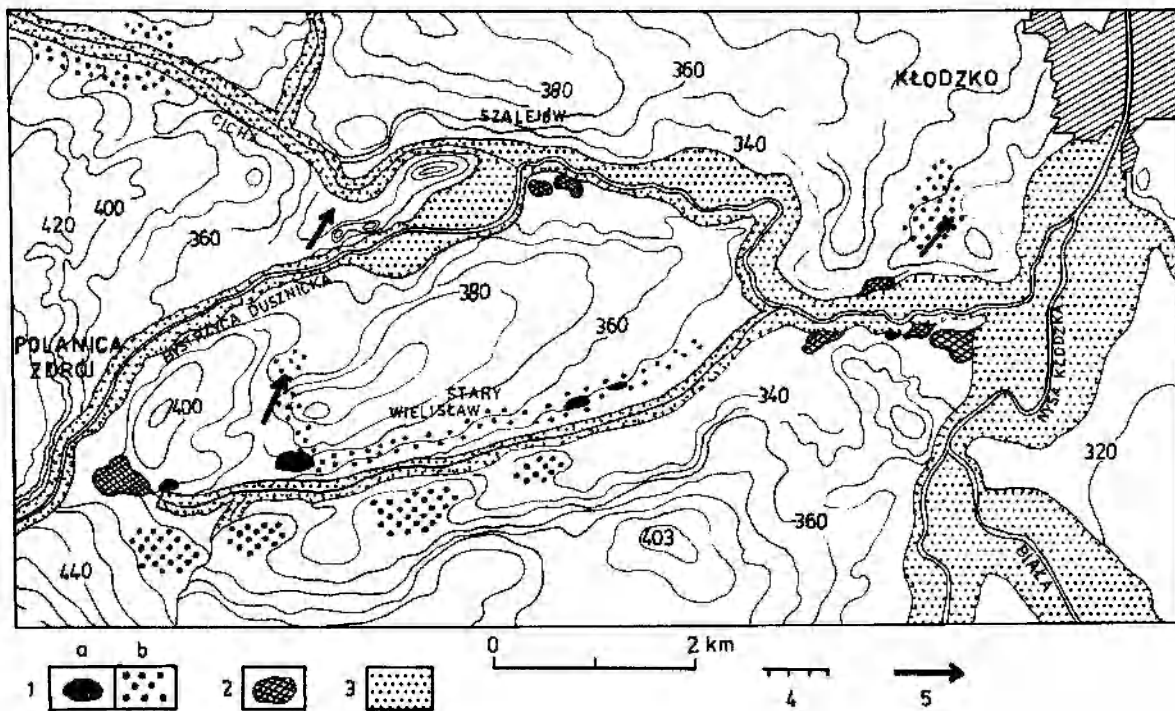


Fig. 3. Mapka morfologiczna dorzecza dolnej Bystrzycy Dusznickiej (wg Baranieckiego 1952). 1 – żwiry poziomu ok. 25 m ponad dno doliny Bystrzycy Dusznickiej: a – żwiry sterasowane, b – żwiry niesterasowane; 2 – terasa około 5 m; 3 – dno doliny; 4 – krawędź dna doliny; 5 – stare kierunki przepływu Bystrzycy Dusznickiej

Morphological map of the drainage basin of the lower River Bystrzyca Dusznicka (according to Baraniecki 1952). 1 – gravels of the 25 m-high level (above bottom of the Bystrzyca Dusznicka valley): a – terrace gravels, b – unterraced gravels; 2 – 5 m high terrace; 3 – valley bottom; 4 – margin of the valley floor; 5 – ancient course of the River Bystrzyca Dusznicka

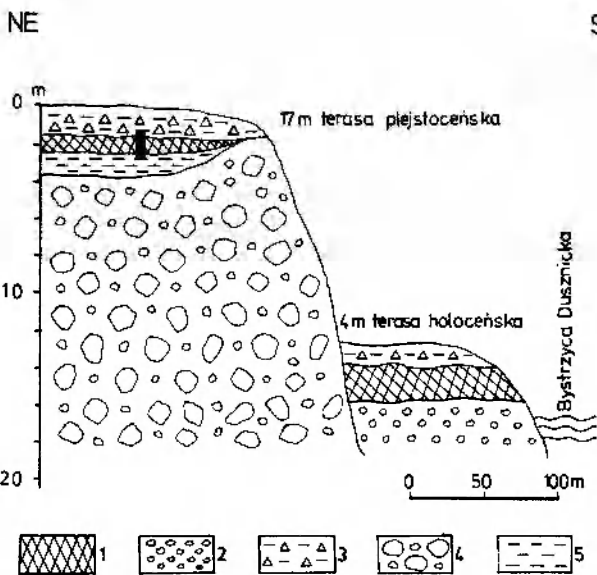


Fig. 4. Sytuacja geologiczna profilu torfowego S-84 w Polanicy-Zdroju (wg Alfreda Jahna). 1 – torf ilasty, mazisty, ciemnobrunatny; 2 – żwiry rzeczne; 3 – glina stokowa z głazami; 4 – żwiry; 5 – il zielonawy. Słupkiem oznaczono miejsce, z którego pobrano próbki do badań palinologicznych  
Geologic sketch-map showing location of peat from Polanica-Zdrój (profile S-84 according to Alfred Jahn). 1 – dark-brown clayey peat; 2 – gravels; 3 – colluvial loam with rock fragments; 4 – gravels; 5 – green clay. Vertical bar shows places from which samples were collected for palynological analysis

SE ostatniego glaciału, a wcześniej w okresie zlodowacenia środkowopolskiego, w górnych odcinkach dolin powstał system teras, zbudowanych z poziomo warstwowanych żwirów rzecznych. Na powierzchni osadów żwirowo-piaszczystych występowały miejscami zagłębienia wypełnione ilami oraz osadami torfowymi o niedużej miąższości. Gliny przykrywające utwory torfowe, o miąższości 1,5 m (fig. 3), są utworem stokowym, przemieszonym z głazami, zdeponowanymi w brzeżnej części doliny rzecznej. Na szczególną uwagę zasługuje silne sprasowanie torfu oraz znaczny stopień jego rozkładu. Badany torf nie zawiera żadnych strukturalnych szczątków roślin i składa się wyłącznie z produktów całkowitej humifikacji. Tego typu złoża torfów tworzą się głównie w stropowych warstwach znacznie odwodnionych torfowisk (Tołpa *et al.* 1967).

Opis profilu geologicznego S-84 wg Alfreda Jahna (fig. 5) przedstawia się następująco:

Głębokość w m od góry	Litologia
0,00–1,50	glina stokowa z głazami
1,50–2,30	torf ilasty, mazisty z florą pyłkową
2,30–3,30	il zielonawy
poniżej 3,30	żwiry

Wiek torfu na głęb. 2,00 m został określony metodą radiowęgla <sup>14</sup>C na 2470 ± 110 BP (prób-

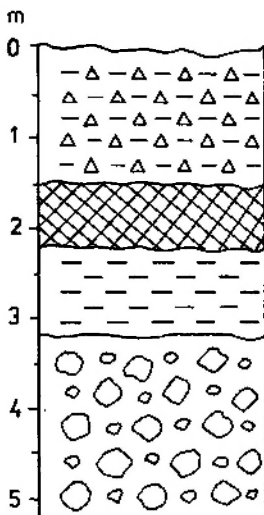


Fig. 5. Uproszczony przekrój ukazujący sytuację geologiczną profilu S-84. Objaśnienia znaków jak na figurze 4

Cross-section showing geological setting of the profile S-84. See Figure 4 for explanation of signs

ka S-84 – 18, nr pomiaru Gd-2390). Datowanie było przeprowadzone w Laboratorium Politechniki Śląskiej przez F. Pazdura.

Do badań palinologicznych pobrano próby z zatorfionej gliny stokowej, torfów i leżących poniżej ilów zielonawych. Macerowano je kwasem fluorowodorowym w połączeniu z acetylizacją Erdtmanna (1954). Próby torfu gotowano przed acetylizacją w 10% KOH, a próby z gliny zatorfionej i ilów w kwasie fluorowodorowym. Stan zachowania sporomorf w większości prób był dobry. Je-

dynie w dolnej części profilu oraz w próbie z gliny stokowej procent skorodowanych i porozyrzanych ziarn pyłku był wyjątkowo duży. Frekwencja sporomorf w badanych osadach była niska, zwiększyła się nieco dopiero w górnej części profilu torfowego. W większości prób obliczenia procentowe oparte są na sumie sporomorf wahaającej się w granicach od 800–1100 ziarn pyłku. W niektórych tylko próbach (1, 2, 4) suma sporomorf ograniczała się do około 500.

Bezwzględne liczby ziarn pyłku i zarodników przedstawia tabela 3, a procentowy udział poszczególnych taksonów obrazuje diagram pyłkowy (fig. 6). Podstawą obliczeń procentowych była suma pyłku drzew i krzewów (AP) oraz roślin zielnych (NAP) z wyłączeniem pyłku roślin wodnych i zarodników. Udział procentowy wyłączonych taksonów obliczono w stosunku do sumy podstawowej (AP+NAP). Wśród oznaczonych sporomorf nie stwierdzono w żadnej próbie ziarn pyłku redeponowanych z utworów trzeciorzędowych. Wyniki badań palinologicznych zreferowano na posiedzeniu Oddziału Wrocławskiego Polskiego Towarzystwa Botanicznego w dniu 17 grudnia 1987 roku.

**Podziękowanie.** Szczególną wdzięczność jestem winna profesorowi Alfredowi Jahnowi za powierzenie mi materiałów do badań, za dyskusje oraz za wprowadzenie mnie w zagadnienia geomorfologiczne dotyczące obszaru badań.

Pani doc. dr hab. Annie Sadowskiej serdecznie dziękuję za opiekę naukową.

## OPIS DIAGRAMU

Diagram pyłkowy S-84 z Polanicy-Zdroju obejmuje spektra pyłkowe 17 prób. Próba nr 1 pochodzi z warstwy ilów, próby 2–15 z utworów torfowych, próba 16 z warstwy przejściowej pomiędzy torfem ilastym a gliną stokową, próba 17 natomiast została pobrana z poziomu gliny stokowej. Próby 1 i 17 z dolnej i górnej części diagramu zostały pominięte w dalszych rozważaniach nad historią roślinności ze względu na bardzo niską frekwencję sporomorf.

W wyniku analizy pyłkowej wyróżniono w diagramie z Polanicy-Zdroju trzy odcinki. Odcinek dolny (próby 2–8) odznacza się przewagą pyłku drzew szpilkowych, wśród których wysokie wartości wykazują *Pinus* (47%) i *Picea* (20,3%). Kilkakrotnie stwierdzono pojedyncze ziarna pyłku *Larix*. Pyłek drzew liściastych występuje w mniejszych ilościach, większy udział mają jedynie *Alnus* i *Tilia*. Udział *Corylus* nie przekracza 10%. Niewielkie wartości osiąga pyłek roślin

zielnych (średnio 12,8%), reprezentowanych przede wszystkim przez *Cyperaceae* i *Gramineae*. Liczniej natomiast występują rośliny zarodnikowe, głównie *Polypodiaceae*.

Odcinek środkowy (próby 9–13) odznacza się spadkiem krzywej *Pinus* (o około 20%) i znacznie wyższymi wartościami pyłku *Picea*, *Abies* i *Alnus*. Pyłek drzew liściastych zachowuje podobne wartości, jak w poprzednim odcinku diagramu, z wyjątkiem *Alnus*, która w tej części profilu osiąga maksymalne udziały procentowe (42,4%). Z mniejszą regularnością występują *Larix*, *Salix* i *Fraxinus*, za charakterystyczne dla tych spektrów pyłkowych można uznać pojawienie się *Carpinus* i *Fagus*. Udział NAP wynosi średnio 7,2%. Spośród roślin zielnych mniej jest *Gramineae* i *Cyperaceae*. Nadal występują w wysokich wartościach *Polypodiaceae*, w stosunku do poprzednich prób zwiększa się udział zarodników *Sphagnum*.

W odcinku górnym (próby 14–16) skład roś-

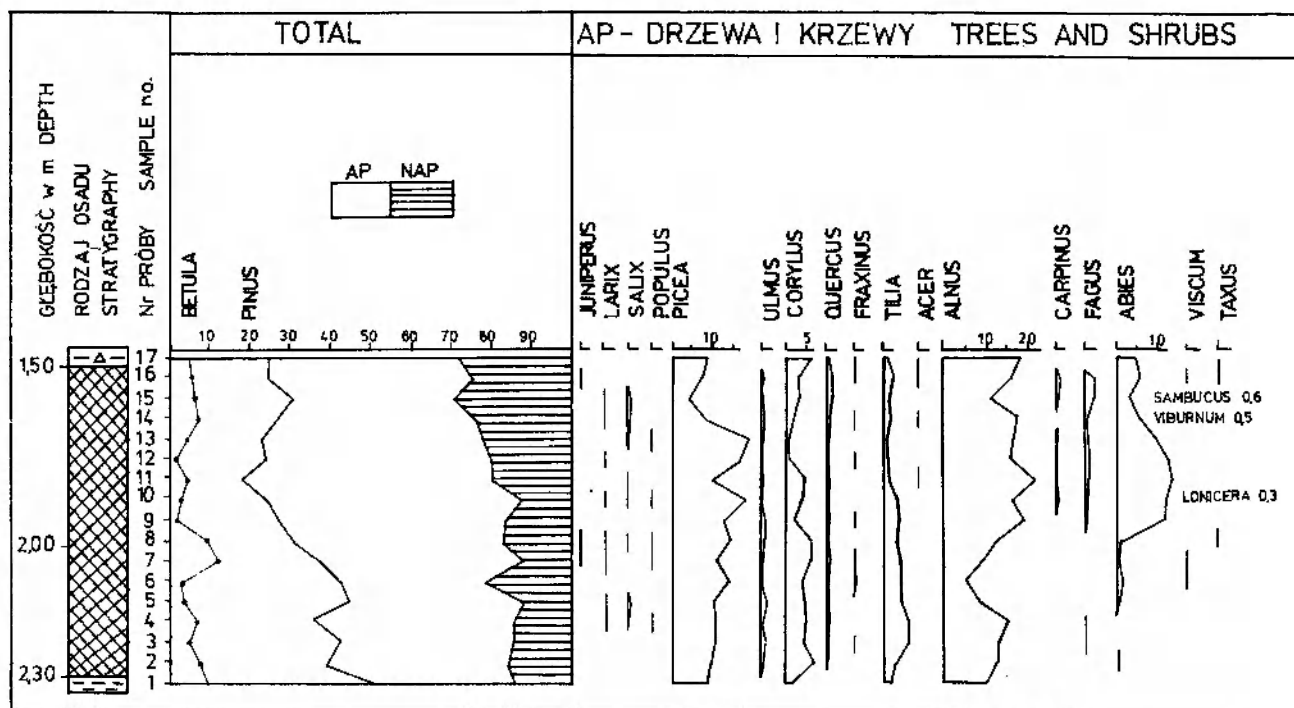


Fig. 6. Diagram pyłkowy z Polanicy-Zdroju.

Pollen diagram from Polanica-Zdrój. See

linności ulega dalszej zmianie. Spekttra pyłkowe charakteryzują się wyższym udziałem *Pinus* i *Betula*, sumaryczny natomiast udział *Abies* i *Picea* zmniejsza się do 15%. Zwiększa się nieco rola *Corylus* i *Carpinus*, pyłek pozostałych drzew liściastych występuje sporadycznie. W stosunku do

poprzedniego odcinka wyższe są wartości roślin zielnych – głównie *Cyperaceae* i *Gramineae* – oraz *Sphagnum*. W próbie 15 i 16 po raz pierwszy pojawiają się zarodniki *Lycopodium annotinum* i *Osmunda*.

### CHARAKTERYSTYKA ROŚLINNOŚCI

Obraz uzyskany w diagramie S-84 pozwala w pełni na zaliczenie stanowiska torfów z Polanicy-Zdroju do holocenu. W profilu nie stwierdzono zbiorowisk roślinnych charakterystycznych dla początkowych faz holocenu oraz dla optimum klimatycznego tego okresu. Sedymentacja torfowa rozpoczęła się pod koniec starszej części okresu subborealnego i zakończyła na początku młodszej części okresu subatlantyckiego. Nie stwierdzono także osadów z najmłodszych odcinków holocenu.

W okresie subborealnym w najbliższych okolicach Polanicy-Zdroju rozprzestrzeniły się bory sosnowo-świerkowe z domieszką brzozy. Sąsiednie, słoneczne zbocza porastały lasy mieszane z udziałem lipy oraz leszczyny w podszyciu. Przewodnią rolę wśród ciepłolubnych drzew liściastych odgrywała lipa, rola dębu i wiązu była bardzo mała. W wielu diagramach z terytorium Polski południowej wyższy udział lipy zaznacza

się w optimum klimatycznym holocenu, tymczasem w Polanicy-Zdroju kulminacja tego drzewa przypada na okres późniejszy – subborealny. Być może warunki klimatyczne w okresie subborealnym, pomimo pogorszenia, były jeszcze korzystne dla rozwoju lipy i umożliwiły jej przetrwanie na terenie Kotliny Kłodzkiej przez dłuższy czas niż w innych rejonach Polski. Także obecność pyłku roślin wskaźnikowych dla optimum klimatycznego (*Viscum* i *Taxus*) potwierdza powyższe przypuszczenia. Można na tej podstawie przyjąć, że klimat panujący ówczesnie był niewiele chłodniejszy od klimatu w optimum klimatycznym holocenu. Miał on więcej cech charakterystycznych dla klimatu oceanicznego, a więc bardziej wilgotnego.

W pobliżu torfowiska, w miejscach bardziej wilgotnych, rozwijały się zarośla olszynowe z domieszką świerka, wierzby i jesionu. Wyższe stoki pasm górskich otaczających kotlinę okryte były



sach przetrwać w niewielkiej liczbie w górach, zwłaszcza świerk. Z dotychczasowych badań dotyczących wędrówki drzew w holocenie wiadomo, że maksymalne rozprzestrzenienie się świerka w Sudetach miało miejsce w okresie subborealnym, wyraźny wzrost zasięgu jodły obserwuje się natomiast w okresie subatlantyckim (Środoń 1972, 1983). W badanym profilu z Polanicy-Zdroju najwyższe wartości świerka stwierdzono w starszej części okresu subatlantyckiego (odcinek A). Znanne są nieliczne diagramy z Kotliny Sandomierskiej (Mamakowa 1962), w których wyższe procenty zawartości świerka przypadają, tak jak w badanym profilu S-84, na okres subatlantycki.

Z diagramu S-84 wynika, że rozprzestrzenienie się jodły zapoczątkowane w okresie subborealnym dokonało się w starszej części okresu subatlantyckiego (odcinek A), podobnie jak w innych regionach Polski południowej: w Karpatach (Ralska-Jasiewiczowa 1980), Kotlinie Nowotarskiej (Koperowa 1962), Niece Nidziańskiej (Szczepanek 1971), a także w profilach z Torfowiska Batorowskiego, Lubawki, Krzeszowa, Lipienicy i Olszyn. Wysokie wartości pyłku jodły w okresie subatlantyckim w diagramie S-84 nie pokrywają się jednak z niskim udziałem pyłku tego drzewa w przedstawionych powyżej diagramach z torfowisk w Sudetach i na Przedgórzu Sudetów. Wynikające różnice są zapewne związane z położeniem Polanicy-Zdroju niedaleko istniejącego do dnia dzisiejszego kompleksu lasów jodłowych Wielisławia koło Bystrzycy Kłodzkiej (Jaworski, Zarzycki 1983). Obecnie zarówno w Sudetach, jak i na Pogórzu i Przedgórzu Sudetów jodła bardzo rzadko tworzy czyste drzewostany. Przeważnie występuje w formie lasów mieszanych ze świerkiem i bukiem, a niektóre pasma górskie, jak np.: Góry Izerskie, Karkonosze czy Góry Sowie są prawie zupełnie pozbawione jodły (Fabiszewski 1968; Pender 1975; W. i A. Matuszkiewicz 1967). Rozprzestrzenianie się jodły zostało w okresie subatlantyckim (odcinek B) znacznie ograniczone. Obniżenie udziału pyłku tego drzewa w diagramie z Polanicy-Zdroju, a także w innych torfowiskach w Sudetach jest wynikiem odlesienia i zmian w strukturze lasów na tym terenie. Lasy z udziałem jodły w wielu miejscach zostały zastąpione przez człowieka sztucznymi świerczynami. Wynika stąd, że jodła była jednym z pierwszych drzew, które padły ofiarą osadnictwa. Według danych z ostatnich lat jodła zajmuje w Sudetach już tylko 0,2% powierzchni leśnej (Jaworski, Zarzycki 1983).

Interesujące jest niktłe występowanie w profilu

S-84 buka, który jest ważnym składnikiem dzisiejszych naturalnych zespołów leśnych w Sudetach. Wydaje się, że mało lotny pyłek tego drzewa został wyeliminowany przez świerk i jodłę, które w okresie subatlantyckim znacznie rozprzestrzeniły się w otoczeniu omawianego torfowiska. Również stosunkowo niskie wartości graba w diagramie z Polanicy-Zdroju świadczą być może o nieznacznej domieszce tego drzewa w mieszanych lasach liściastych, które uzależnione od żyznych gleb, nie mogły szerzej rozprzestrzeniać się w badanym regionie. Niskie wartości pyłku *Fagus* i *Carpinus* w diagramie S-84 pokrywają się z małym udziałem tych drzew w profilach z Torfowiska Batorowskiego oraz z torfowisk w Lubawce, Krzeszowie i Lipienicy. Wyjątek stanowi jedynie stanowisko Zieleniec koło Dusznik (Kuźniewski 1962), w którym osady torfowe zawierają w okresie subatlantyckim wyjątkowo duży udział pyłku buka, przekraczający 40%.

Wysoki udział *Alnus* w okresie subatlantyckim wskazuje, że olszyny w niedalekim sąsiedztwie Polanicy-Zdroju miały dogodne warunki glebowe i wilgotnościowe. Występowały one najczęściej na zabagnionych dnach dolin, w partiach silnie nawodnionych przez wody zalewowe i gruntowe. Niewykluczone, że olsza z domieszką świerka mogła rosnąć również na terenie torfowiska i w jego bezpośrednim otoczeniu. Na kępach obok olch rozwijały się zbiorowiska ceniolubnych roślin z przewagą paproci, mchów oraz z domieszką krzewów. Obniżenia dolinne, o średnim uwilgotnieniu, szczególnie płytkie, porośnięte były głównie przez turzyce. Całkowity brak roślin wodnych w spektrach pyłkowych profilu S-84 sugeruje, że torfowisko w Polanicy-Zdroju nie miało dostatecznej ilości wody, która ułatwiłaby rozwój roślin wodnych.

Okres subatlantycki (odcinek A) charakteryzuje się niskimi wartościami procentowymi NAP. Niewielki udział roślin zielnych wskazuje na duże zwarcie pokrywy leśnej. Licznie występujące paprocie wchodziły w skład bagien torfowych oraz rosły zapewne w podszyciu lasów mieszanych.

Dalsze zmiany w szacie roślinnej Polanicy-Zdroju, jakie miały miejsce w młodszej części okresu subatlantyckiego (odcinek B, próby 14–16) są związane nie tylko z pogarszaniem się klimatu, ale także z gospodarką człowieka. W niższych położeniach górskich, na glebach ubogich, panowały nadal mieszane lasy szpilkowe, ale z dominującą sosną oraz licznymi paprociami w runie. Jodła, podobnie jak świerk, nie odgrywała już tak znacznej roli, jak w poprzednim okresie. Na nie-



wielkich przestrzeniach, na nieco zasobniejszych glebach, rosły mieszane lasy liściaste z udziałem dębu, wiązu, lipy oraz leszczyny w podszyciu. W podmokłych obniżeniach nadal występowały lasy typu łęgów i olesów. Wzrost roślin zielnych, szczególnie *Gramineae* i *Cyperaceae*, świadczy wyraźnie o powiększeniu się bezleśnych łąk, a także o ich większym udziale na torfowisku.

W tym czasie pojawiają się dalsze ślady obecności człowieka. Zmniejszenie się obszarów zajmowanych przez świerk i jodłę oraz wzrost udziału sosny, brzozy i roślin zielnych są dowo-

dem nie tylko niszczenia lasów przez człowieka, ale także zmiany klimatu. Osuszenie klimatu mogło wywołać znaczne wahania poziomu wód gruntowych i doprowadziło do zahamowania procesów wzrostowych i przejścia torfowiska w fazę leśną. Ustępowanie olchy z powierzchni torfowiska, widoczne w diagramie pyłkowym z Polanicy-Zdroju (odcinek B), łączy się być może nie tylko ze zmianą klimatu, lecz również z wycinaniami zarośli olszynowych. Następstwem tych zmian było osuszenie i stopniowe zarastanie niezbyt głębokiego torfowiska.

### PRZEJAWY DZIAŁALNOŚCI CZŁOWIEKA W DIAGRAMIE PYŁKOWYM

W diagramie z Polanicy-Zdroju pierwsze ślady osadnictwa zaznaczyły się pod koniec okresu subborealnego (próby 5–7). Nie są one jednak wyraźne i nie pozwalają na tak dokładne śledzenie zmian roślinności, jak w innych diagramach holocenckich z południowej Polski (Kuźniewski 1962; Skrypkina 1982; Muszer 1984). W spektrach pyłkowych okresu subborealnego brak jest pyłku zbóż i innych roślin wskaźnikowych dla uprawy roli. Niemniej jednak zwiększenie ilości pyłku leszczyny z podwyższeniem krzywej zawartości pyłku sosny, spadek ilościowy pyłku świerka oraz podniesienie zawartości pyłku roślin zielnych można łączyć z osadnictwem przedhistorycznym. Ponadto obecność chwastów i roślin ruderalnych dowodzi, że w pobliżu torfowiska w Polanicy-Zdroju znajdowały się tereny uprawne.

Dalsze zmiany wywołane gospodarką człowieka zarysowały się w starszej części okresu subatlantyckiego (próby 14–16). W odcinku B zmniejsza się znacznie udział *Abies* i *Picea*, a w mniejszym stopniu drzew liściastych, łagodnie wzrasta ponadto udział sosny i krzywa roślin zielnych. Taki zespół zmian dowodzi, że lasy były już w znacznym stopniu przerzedzone i na sztucznie wylesionych miejscach powstawały zbiorowiska łąkowe przeznaczone głównie na pastwiska. W Sudetach człowiek eksploatował lasy, głównie jodłę i świerk, do celów rozwijającego się tu przemysłu drzewnego i hutnictwa (Tołpa 1949). W miejsce naturalnych lasów wprowadzono na terenie Pogórza i dolnego regla sztuczne jednogatunkowe kultury drzew szpilkowych, zwłaszcza szybko rosnącego świerka.

W spektrach pyłkowych górnego odcinka profilu również nie znaleziono pyłku roślin uprawnych, np. zbóż. Zdobywanie nowych terenów pod uprawę roli odbywało się w znacznie mniejszym stopniu w okolicy Polanicy-Zdroju niż na niższych położonych terenach Polski południo-

wej. Było to zapewne związane z występowaniem gorszych gleb na tym terenie. Oznaczone w badanym profilu trawy reprezentują trawy dzikie, nie znaleziono typu „*Cerealia*” (zbóż). Wprawdzie stwierdzono ziarna pyłku *Centaurea cyanus*, chwastu charakterystycznego dla uprawy żyta (Vuorela 1970; Latałowa 1976), ale brak innych dowodów uprawy roli.

Niewątpliwe ślady obecności człowieka ukryto w profilu z Polanicy-Zdroju w odcinku B w postaci pojedynczych ziaren pyłku *Plantago lanceolata* i *Polygonum aviculare*. Stwierdzono także obecność roślin synantropijnych, takich jak: *Rumex acetosella*, który jest pospolitym chwastem wymytych, ubogich gleb, *Artemisia* – uciążliwy chwast upraw i miejsc zasiedlonych (Ralska-Jasiewiczowa 1968) oraz *Urtica*, która, pomimo że jest naturalnym składnikiem naszych lasów łęgowych, rozpowszechniona jest w sąsiedztwie ludzkich siedzib.

Obecność roślin charakterystycznych dla żyznych łąk, a szczególnie głównego wskaźnika kultury pasterskiej *Plantago lanceolata* (Ralska-Jasiewiczowa 1980), świadczy, że dużą rolę w gospodarce człowieka w okresie subatlantyckim w rejonie Polanicy-Zdroju odgrywały głównie hodowla zwierząt, myślistwo i zbieractwo. Intensywne osadnictwo w tym okresie stopniowo niszczyło naturalne drzewostany. Działalność człowieka w szacie roślinnej okolic Polanicy-Zdroju wyraża się w próbach 14–16 obniżeniem udziału świerka i wzrostem krzywej sosny. Świerczyny, ze względu na cenne drewno budulcowe i stolarskie już od XIV wieku były silnie przerębywane. Należy jednak podkreślić, że udział procentowy roślin zielnych (fig. 4) nie wskazuje na zbyt daleko posunięte odlesienie, co jest zgodne z przewagą pyłku zbiorowisk leśnych w diagramie S-84, a także ze współczesnym udziałem lasów na tym terenie.

## WIEK TORFU W POLANICY-ZDROJU

Ostatnie lata przyniosły wiele nowych opracowań palinologicznych osadów holocenijskich na terenie Polski. Obszar Sudetów i Przedgórze Sudetów, mimo znacznej liczby holocenijskich torfowisk, jest jednak słabo poznany pod tym względem. Zbadane zostały dwa stanowiska z Gór Izerskich i dwa z Karkonoszy (Firbas 1949, 1952). Znane są także badania Tołpy (1949) dotyczące genezy i stratygrafii torfowisk podalpejskich i regla górniego na terenie Karkonoszy i Gór Izerskich. Badaniom palinologicznym poddane zostały utwory torfowe z Zieleńca koło Dusznik w Sudetach Środkowych (Kuźniewski 1962) oraz torfowiska Czarny Bór (Stachula 1969), Olszyny koło Krzeszowa (Muszer 1984) i Lipienica (Szczepaniak 1985). W trakcie opracowania znajdują się dalsze torfowiska z tego terenu: Torfowisko Batorowskie, Lubawka i Krzeszów. Ponadto znane jest stanowisko torfów z Polanicy-Zdroju (Walczak, Szczypek 1966; Szczypek 1974) zaliczone przez cytowanych autorów do interglacjału eemskiego.

Pozycja stratygraficzna interglacjału eemskiego w Polanicy-Zdroju była już kilkakrotnie kwestionowana w literaturze palinologicznej (Mamakowa 1976; Mamakowa *et al.* 1975; Kuszell 1980; Środoń 1986). Dotychczas w paru regionach Polski nie znaleziono flor kopalnych z interglacjału eemskiego. Należą do nich między innymi Sudety (Środoń 1983), które podczas ostatniego zlodowacenia zostały оголоcone z osadów organogenicznych.

Diagram z Polanicy-Zdroju (Szczypek 1974) różni się znacznie od innych diagramów interglacjału eemskiego w Polsce. W celu dokładnego określenia wieku osadów opracowanego przez mnie profilu S-84 porównano spektra pyłkowe z Polanicy-Zdroju z diagramem opisanym przez Szczypka (1974), z diagramami holocenijskimi, a także eemskimi z przyległych stanowisk południowej Polski. Sytuacja geomorfologiczna obu stanowisk jest bardzo podobna. Profil z Polanicy-Zdroju opisany przez Szczypka (1974) usytuowany jest na lewym zboczu doliny Bystrzycy Dusznickiej, w obrębie 4-metrowej terasy nadzalewowej (Walczak 1963; Szczypek 1974). Profil S-84 natomiast, będący przedmiotem niniejszej pracy, pochodzi z 17-metrowej terasy, należącej do terasy najwyższej, która zachowała się w nielicznych małych fragmentach, między innymi na terenie Polanicy-Zdroju i w najbliższym sąsiedztwie (fig. 4).

Należy również podkreślić podobieństwo wykształcenia litologicznego utworów organogenicznych w obydwu profilach. Różnice dotyczą jedynie miąższości torfu. W profilu S-84 miąższość utworów torfowych wynosi zaledwie 80 cm, a w stanowisku opisanym przez Szczypka (1974), w profilu głównym pobranym przy ul. Zdrojowej, miąższość torfu osiągała 150 cm. Należy dodać, że w przypadku analizowanych torfów ze stanowiska S-84 nie można było dokonać ich botanicznej klasyfikacji ze względu na brak szczątków roślinności torfotwórczej.

Zasadnicza sukcesja w obu diagramach z Polanicy-Zdroju jest taka sama, chociaż stosunki ilościowe niektórych składników są różne. Pewne niezgodności wynikają częściowo z faktu, że w profilu z Polanicy-Zdroju (Szczypek 1974) zastosowano odmienną metodę sporządzania diagramu, polegającą na tym, że udział procentowy poszczególnych taksonów oparty jest na sumie podstawowej, złożonej tylko z pyłku drzew (AP). Nie bez znaczenia jest również fakt, że całkowita suma pyłku jest w większości prób ograniczona do 200, a w niektórych próbach nawet do 100 sporomorf. Na podstawie takich skąpych danych trudno określić prawidłowy udział poszczególnych taksonów w zbiorowiskach roślinnych.

W obecnie opracowanym diagramie nie ma podstaw do przyjęcia wieku interglacjału eemskiego. Skład i sukcesja tego interglacjału są bardzo dobrze poznane na terenie Polski z ponad 95 stanowisk (Środoń 1986) opracowanych metodą analizy pyłkowej. Z terenu Niziny Śląskiej i Przedgórze Sudetów znane są następujące stanowiska (fig. 1): Imbramońce (Mamakowa 1976), Jaworzyna Śląska, Wołów, Raki (Dybor, Kuszell 1975, 1977; Kuszell 1980). W eemskich diagramach pyłkowych z tych stanowisk fazy rozwoju roślinności są wyraźnie oddzielone, szczególnie dobrze rozwinięta jest faza ciepłolubnych drzew liściastych, w których leszczyna występuje w ilościach nie spotykanych w innych interglacjałach ani w holocenie. Dalszą cechą charakterystyczną jest kulminacja *Carpinus* po optimum klimatycznym. Maksymalne wartości *Corylus* i *Carpinus* w interglacjałach eemskim i w holocenie z południowo-zachodniej Polski podaje tabela 1. Z przedstawionych danych wynika, że wartości procentowe *Corylus* i *Carpinus* w zbadanym profilu z Polanicy-Zdroju są znacznie niższe od udziału tych taksonów w diagramach z interglacjału eemskiego, są natomiast zbliżone do ich procentowe-

**Tabela 1.** Maksymalne wartości procentowe ziarn pyłku *Corylus* i *Carpinus*

Showing maximum percentage of pollens of *Corylus* and *Carpinus*

Stanowisko Site	Wiek Age	<i>Corylus</i> %	<i>Carpinus</i> %
Imbramowice	eem	70	20
Jaworzyna Śląska	eem	55	53
Wołów 3/B	eem	56	43
Wołów 4/B	eem	70	51
Polanica-Zdrój (Szczypek 1974)	?	34	3
Polanica-Zdrój S-84	holocen	10	1
Torfowisko Batorowskie	holocen	10	1
Batorów peatbog			
Krzeszów	holocen	6	2
Lubawka	holocen	12	2

go udziału w profilach z holocenijskich torfowisk Przedgórze Sudetów, a także do profilu z Polanicy-Zdroju (Szczypek 1974). Wprawdzie ten ostatni diagram ujawnia stosunkowo duży udział *Corylus*, ale nie tak wysoki, aby mógł być bezspornie uznany za charakterystyczny tylko dla interglacjału eemskiego.

Inną cechą odróżniającą badany profil od eemskich diagramów jest wysoki udział roślin zielnych (NAP). Najlepszą ilustracją tego faktu jest tabela 2 z maksymalnymi i średnimi wartościami roślin zielnych w interglacjale eemskim i holocenie. Znaczny udział NAP jest charakterystyczny dla holocenu, interglacjału eemski, natomiast z wyjątkiem chłodnych okresów początkowych i schyłkowych wykazuje nieznaczny udział zbiorowisk nieleśnych. Pojawienie się w większej ilości roślin zielnych jest związane z ochłodze-

**Tabela 2.** Maksymalne i średnie wartości procentowe ziarn pyłku roślin zielnych (NAP)

Showing maximum and mean percentage of pollens of herbs (NAP)

Stanowisko Site	Wiek Age	NAP-max. %	NAP-śred. mean %
Imbramowice	eem	3,5	2
Jaworzyna Śląska	eem	5	3
Wołów 3/B	eem	6	3
Wołów 4/B	eem	3,5	2
Polanica-Zdrój (Szczypek 1974)	?	78	37
Polanica-Zdrój S-84	holocen	29	20
Torfowisko Batorowskie	holocen	27	17
Batorów peatbog			
Krzeszów	holocen	45	21
Lubawka	holocen	48	19

niem klimatu lub z ingerencją człowieka, jak to ma miejsce w najmłodszych okresach holocenu. W analizowanym profilu S-84 udział NAP w wartościach średnich wynosi 20%, w profilu z Polanicy-Zdroju, zaliczonym do interglacjału eemskiego – 37%. W diagramach z Imbramowic, Jaworzyny Śląskiej i Wołowa sumy NAP w optimum klimatycznym nie przekraczają 5%. Z porównania tego wyniku, że wysoki udział roślinności zielnej w profilu z Polanicy-Zdroju (Szczypek 1974) pokrywa się z obrazem roślinności w profilach holocenijskich i znacznie odbiega od diagramów z interglacjału eemskiego z Przedgórze Sudetów, a także z innych rejonów Polski (Niklewski 1968; Sobolewska 1966; Noryskiewicz 1978 i inni).

Interesujący jest również udział *Fagus*, *Picea* i *Abies* w obu diagramach z Polanicy-Zdroju. Buk i świerk wykazują ciągłe krzywe w górnej części profilu, po optimum klimatycznym. Jedynie wartości jodły są wyższe w profilu S-84. Dla interglacjału eemskiego cechą charakterystyczną jest zupełny brak buka (Środoń 1985). Na obszarze Europy Środkowej i Północnej buk jest drzewem charakterystycznym dla holocenu, w interglacjałach natomiast notowany jest rzadko i tylko w postaci sporadycznych ziarn pyłku (Środoń 1984). Jeśli nawet w niektórych diagramach z interglacjału eemskiego (Halicki, Brodniewicz 1961; Raniecka-Bobrowska 1954; Kuszell 1980) stwierdzono pojedyncze ziarna pyłku tego drzewa, to – jak twierdzi Środoń (1985) – pochodzą one z osadów starszego wieku, głównie z trzeciorzędu. Również fakt, że w diagramach z Polanicy-Zdroju nie stwierdzono obecności egzotycznych roślin wskaźnikowych, znanych z wielu stanowisk interglacjału eemskiego, potwierdza przynależność obu diagramów do holocenu.

Diagram S-84 z Polanicy-Zdroju, jak starano się to w poprzednich rozdziałach udowodnić, ujawnia skład i sukcesję zbiorowisk roślinnych charakterystyczną dla okresów subborealnego i subatlantyckiego i odpowiada ogólnie przyjętemu schematowi rozwoju roślinności w holocenie na terenie Polski (Środoń 1972). Wyniki datowania radiowęglą potwierdzają rezultaty analizy palinologicznej i są zgodne z proponowaną stratygrafią profilu S-84 z Polanicy-Zdroju. Wobec powyższych faktów można stwierdzić, że oba profile z Polanicy-Zdroju są tego samego wieku i należą do holocenu. Potwierdza to konieczność przeprowadzenia ponownych badań palinologicznych stanowiska torfów badanych uprzednio przez Szczypka (1974).

Tabela 3. Bezwzględne liczby sporomorf w profilu S-84

Absolute numbers of sporomorphs in profile S-84

Nr próby Sample no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Abies</i>	—	3	—	—	9	11	2	8	94	102	135	115	92	50	30	65	11
<i>Acer</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	2	—	1	1
<i>Alnus</i>	36	98	115	82	83	37	109	124	158	142	224	154	172	179	128	191	43
<i>Betula</i>	30	67	42	36	31	18	132	88	14	20	41	9	38	69	71	62	12
<i>Carpinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	5	4	3	—	3	10	—
<i>Corylus</i>	6	51	39	25	44	26	75	65	16	35	51	11	9	21	42	41	16
<i>Fagus</i>	—	—	2	1	—	—	—	—	6	7	13	17	9	16	25	31	—
<i>Fraxinus</i>	—	—	1	—	—	5	4	—	4	—	—	3	—	3	—	5	1
<i>Juniperus</i>	—	—	—	—	—	—	5	5	—	—	—	—	—	—	—	2	—
<i>Larix</i>	—	—	—	2	10	—	4	2	—	4	—	4	—	3	5	—	—
<i>Lonicera</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Picea</i>	29	71	90	54	98	92	121	139	103	149	97	153	191	74	49	90	21
<i>Pinus t. silvestris</i>	161	281	358	184	459	278	419	299	219	202	164	215	218	251	332	281	56
<i>Populus</i>	—	—	—	3	—	—	5	2	—	1	—	—	2	—	—	—	—
<i>Quercus</i>	—	3	3	8	6	3	17	5	6	3	11	9	3	9	18	21	1
<i>Salix</i>	—	—	—	5	7	—	—	2	—	2	9	—	8	7	12	—	—
<i>Sambucus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
<i>Taxus</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1
<i>Tilia</i>	7	28	52	31	40	29	52	35	32	31	17	14	10	19	18	35	3
<i>Ulmus</i>	—	4	15	2	17	2	12	17	14	3	9	5	3	9	4	19	—
<i>Viburnum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
<i>Viscum</i>	—	—	—	—	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
AP suma sum	269	606	717	433	804	505	961	792	666	713	781	713	758	717	742	854	166
<i>Artemisia</i>	3	4	—	—	—	—	—	5	—	—	3	—	2	3	5	7	1
<i>Caryophyllaceae</i>	3	5	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	6	19	8
<i>Centaurea cyanus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	6	—	—
<i>Chenopodiaceae</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	6	—	—
<i>Compositae Ligulifl.</i>	4	—	7	—	4	6	1	3	4	—	2	2	—	8	12	5	5
<i>Compositae Tubifl.</i>	1	1	2	—	1	1	4	3	5	—	5	4	—	6	6	4	3
<i>Cruciferae</i>	—	6	2	—	4	—	—	—	—	2	—	—	—	11	—	—	1
<i>Cyperaceae</i>	18	72	91	62	56	85	76	103	65	48	89	96	141	75	128	97	19
<i>Ericaceae</i>	—	3	—	2	—	—	—	4	7	—	4	—	—	3	6	—	—
<i>Gramineae</i>	10	12	15	9	39	49	44	45	37	36	70	69	72	90	74	105	9
<i>Labiatae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	—	3	12	—	—
<i>Oenotheraceae</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	1
<i>Papilionaceae</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Plantago lanceolata</i>	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	5	—	—	—	7	1	9
<i>Polygonum aviculare</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—
<i>Potentilla</i>	—	—	—	—	—	—	3	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculaceae</i>	3	8	4	—	3	—	—	—	4	5	4	—	—	4	18	15	1
<i>Rosaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	4	—	—	1
<i>Rumex acetosella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
<i>Sanquisorba officinalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
<i>Scabiosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Thalictrum</i>	3	4	—	—	—	—	—	—	2	—	4	—	—	—	—	—	—
<i>Umbelliferae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	5	—	7	12	18	2
<i>Utrica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—
<i>Valeriana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	5	—	3
NAP suma sum	46	116	121	75	110	141	137	163	126	98	197	187	215	226	311	278	63
<i>Lycopodium nothinum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	25	5
<i>Osmunda</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	14	8
<i>Polypodiaceae</i>	180	240	580	160	132	150	161	240	371	360	102	420	302	102	236	205	16
<i>Sphagnum</i>	3	—	4	2	3	—	5	3	—	9	83	97	85	205	283	235	14

## WNIOSKI

1. Badania palinologiczne nad torfami z Polanicy-Zdroju (profil S-84) wskazują na młodoholoceński wiek torfów oraz leżących ponad nimi glin stokowych. Diagram pyłkowy stanowiska S-84 obejmuje okres subborealny i subatlantycki. Spekttra pyłkowe okresu subborealnego wskazują na istnienie w badanym regionie lasów sosnowo-świerkowych i mieszanych lasów liściastych z udziałem lipy oraz leszczyny.

2. Okres subatlantycki został podzielony na część starszą A, którą charakteryzuje występowanie lasów świerkowo-jodłowych z domieszką buka, oraz część młodszą B, w której obserwuje się obniżenie udziału tych drzew, wywołane nie tylko

zmianą klimatu, lecz także czynnikami antropogenicznymi.

3. Diagram pyłkowy torfów ze stanowiska S-84 wykazuje wiele cech podobnych do opublikowanego uprzednio profilu z Polanicy-Zdroju (Szczypek 1974). Przeprowadzone porównanie wykazało, że obrazy roślinności w profilach S-84 i uprzednio opublikowanym profilu z Polanicy-Zdroju (Szczypek 1974) znacznie odbiegają od diagramów z interglacjału eemskiego, są natomiast podobne do innych profili holocenijskich z Przedgórze Sudetów. Holocenijski wiek torfu ze stanowiska S-84 potwierdza również datowanie metodą  $^{14}\text{C}$  (próbka S-84 – 18, nr pomiaru Gd-2390).

## LITERATURA

- BARANIECKI L., 1952: Plejstocenijskie zmiany hydrograficzne w dorzeczu Bystrzycy Dusznickiej. *Czas. Geogr.*, 21/22.
- DYJOR S., KUSZELL T., 1975: Budowa geologiczna Pradoliny Baryczy. The geological structure of the Barycz Ice-Marginal Valley. *Acta Univ. Wratisl.*, 247. *Pr. Geogr.-Geol.*
- 1977: Neogenska i czwartorzędowa ewolucja rowu tektonicznego Roztoki-Mokrzyszowa. Development of the Roztoka-Mokrzyszów Graben in the neogene and Quaternary. *Geol. Sudetica*, 12, 2.
- ERDTMAN G., 1954: *An Introduction to Pollen Analysis*. Waltham, Hass, Stockholm.
- FABISZEWSKI J., 1968: Porosty Śnieżnika Kłodzkiego i Gór Białskich. *Monogr. Bot.*, 26.
- FIRBAS F., 1949, 1952: *Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nordlich der Alpen*. Bd. 1, 2. Jena.
- HALICKI B., BRODNIEWICZ J., 1961: La stratigraphie du Pleistocene superieur dans la region peribaltique meridionale. *Biul. Acad. Pol. Sc., Ser. Geol. et Geogr.*, 9, 3.
- JAWORSKI A., ZARZYCKI K., 1983: *Ekologia*. PWN, Warszawa.
- KOPEROWA W., 1962: Późnoglacialna i holocenijska historia roślinności Kotliny Nowotarskiej. The history of the Late Glacial and Holocene vegetation in Nowy Targ Basin. *Acta Palaeobot.*, 2, 3.
- KUSZELL T., 1980: Trzy nowe stanowiska flory z interglacjału eemskiego na Dolnym Śląsku. Three new localities of Eemian flora in Lower Silesia. *Geol. Sudetica*, 15, 1.
- KUŹNIEWSKI E., 1962: Analiza palinologiczna torfowiska Zieleniec koło Dusznik. *Kwart. Opol.*, Zesz. Przyr., 2.
- LATAŁOWA M., 1976: Diagram pyłkowy osadów późnoglacialnych i holocenijskich z torfowiska w Wolbromiu. Pollen diagram of the Late-Glacial and Holocene peat deposits from Wolbrom (S Poland). *Acta Palaeobot.*, 17, 1.
- MAMAKOWA K., 1962: Roślinność Kotliny Sandomierskiej w późnym glacialu i holocenie. The vegetation of the Basin of Sandomierz in the Late-Glacial and Holocene. *Acta Palaeobot.*, 3, 2.
- 1976: Vegetation of the Eemian Interglacial at Imbramowice near Wrocław. Preliminary report. *Acta Palaeobot.*, 17.
- MAMAKOWA K., MOOK W.G., ŚRODOŃ A., 1975: Late pleistocene flora at Kąty (Pieniny Mts, West Carpathians). *Acta Palaeobot.*, 16.
- MATUSZKIEWICZ W., MATUSZKIEWICZ A., 1967: Zespoły roślinne Karkonoskiego Parku Narodowego. *Pr. Wrocław. Tow. Nauk.*, ser. B, 135.
- MUSZER J., 1984: Stratygrafia osadów holocenijskich w rejonie Olszyn koło Chelmska Śląskiego na podstawie badań palinologicznych (maszynopis). Archiwum Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.
- NIKLEWSKI J., 1968: Interglacjał eemski w Głównicy koło Wyszogrodu. The Eemian Interglacial at Głównica near Wyszogród (Central Poland). *Monogr. Bot.*, 27.
- NORYŚKIEWICZ B., 1978: Interglacjał eemski w Nakle nad Notecią. The Eemian Interglacial at Nakło on the River Noteć, N Poland. *Acta Palaeobot.*, 19, 1.
- PENDER K., 1975: Zbiorowiska leśne Gór Sowich. *Acta Univ. Wratisl.*, *Pr. Bot.* 20.
- RALSKA-JASIEWICZOWA M., 1966: Osady denne Jeziora Mikołajewskiego na Pojezierzu Mazurskim w świetle badań palinologicznych. Bottom sediments of the Mikołajki Lake (Masurian Lake District) in the light of palaeobotanical investigation. *Acta Palaeobot.*, 7, 2.
- 1968: Ślady osadnictwa przedhistorycznego w diagramach pyłkowych z obszaru Polski. Traces of prehistoric settlement in pollen diagrams from the Polish territory. *Folia Quater.*, 29.
- 1980: *Late-Glacial and Holocene Vegetation of the Bieszczady Mts.* (Polish Eastern Carpathians). PWN, Warszawa.
- RANIECKA-BOBROWSKA J., 1954: Analiza pyłkowa profili czwartorzędowych Woli i Żoliborza w Warszawie. Pollen analysis of Quaternary profiles at Wola and Żoliborz, Warsaw. *Biul. Inst. Geol.*, 69.
- SKRYPKINA D., 1982: *Stratygrafia palinologiczna profilu torfowego z Hali Izerskiej na tle jej budowy geologicznej* (maszynopis).
- SOBOLEWSKA M., 1966: Wyniki badań paleobotanicznych

- nad eemskimi osadami z Józefowa na Wyżynie Łódzkiej. Results of palaeobotanic researches of Eemian deposits from Józefów, Łódź Upland. *Biul. Perygl.*, 15.
- STACHULA W., 1969: *Opracowanie paleobotaniczne profilu z Czarnego Boru* (maszynopis).
- SZCZEPANEK K., 1971: Kras staszewski w świetle badań paleobotanicznych. The Staszów Karst in the light of palaeobotanical studies (S Poland). *Acta Palaeobot.*, 12, 2.
- SZCZEPANIAK E., 1985: *Stratygrafia utworów czwartorzędowych rejonu Lipienicy w świetle badań analizy palinologicznej* (maszynopis).
- SZCZYPEK P., 1974: Flora interglacjału eemskiego w Polanicy-Zdroju. Summary. *Acta Univ. Wratisl.*, 219. *Stud. Geogr.*, 20.
- ŚRODOK A., 1967: Świerk pospolity w czwartorzędzie Polski. The common spruce in the Quaternary of Poland. *Acta Palaeobot.*, 8, 2.
- 1972: Roślinność Polski w czwartorzędzie. W: *Szata roślinna Polski*. t. 1, PWN, Warszawa.
  - 1983: *Jodła pospolita w historii naszych lasów*. The history of fir in Poland. t. 4, PWN, Warszawa-Poznań.
  - 1984: Uwagi o florze interglacialnej z Hamerni nad Lubaczówką. Some remarks on the interglacial flora from Hamernia (SE Poland). *Acta Palaeobot.*, 24, 1, 2.
- 1985: Fagus in the forest history of Poland. *Acta Palaeobot.*, 25, 1, 2.
  - 1986: *Modrzew w czwartorzędzie Polski na tle zarysu historii jego występowania w Europie*. The larch in the Quaternary of Poland against a background of an outline of the history of its occurrence in Europe. PWN, Warszawa.
- TOŁPA S., 1949: Torfowiska Karkonoszy i Gór Izerskich. *Rocz. Nauk Roln.* 52.
- TOŁPA S., JASNOWSKI M., PAŁCZYŃSKI A., 1967: System genetyczny klasyfikacji torfów występujących w złożach Europy Środkowej. System der genetischen Klassifizierung der Torfe Mitteleuropas. *Post. Nauk Rol., Zesz. Probl.*, 76.
- VUORELA J., 1970: The indication of farming in pollen diagrams from Southern Finland. *Acta Bot. Fennica*, 87.
- WALCZAK W., 1963: Nowy interglacjał w Sudetach. *Czas. Geogr.*, 34.
- WALCZAK W., SZCZYPEK P., 1966: Nowe stanowisko interglacjału eemskiego w Sudetach Kłodzkich. A new stand of the Eem Interglacial stage in the Kłodzko Sudetes. *Czas. Geogr.*, 37.

# THE SITE OF YOUNG HOLOCENE PEAT FROM POLANICA-ZDRÓJ, CENTRAL SUDETES

Teresa KUSZELL

Institute of Geological Sciences, the University of Wrocław,  
ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław

## Summary

**ABSTRACT.** Presented in the paper are the results of palynological investigations of peat from a profile S-84 in Polanica-Zdrój, Central Sudetes. The investigations have enabled the author to reconstruct plant communities of the region as well as their succession during accumulation of the peat. The pollen diagram bears features characteristic of Young Holocene including the Subboreal and the Subatlantic period. The pollen spectra found in the peat represent forest communities from the nearest vicinity of Polanica-Zdrój as well as adjacent mountain ranges surrounding the Kotlina Kłodzka Basin. During the Young Holocene, the forests were dominated by spruce and fir. In the Subatlanticum, a prehistoric settlement influenced plant communities of the area of Polanica-Zdrój. The succession of plant communities found in the S-84 profile resembles those reported from other sites of Holocene known from southern Poland. Also, it is similar to and comparable with a peat profile investigated earlier from Polanica-Zdrój by Szczypek (1974), which has been erroneously ascribed to the Eemian.

In 1984 Professor Alfred Jahn discovered in Polanica-Zdrój (Central Sudetes, SW Poland) a layer of peat some 80 cm thick. Seventeen samples collected from the profile S-84 involving the peat have been subjected to palynologic investigations. Polanica-Zdrój lies ca. 350–400 m a.s.l., at the margin of the Kotlina Kłodzka Basin, surrounded by mountains from three sides and open eastwards (Fig. 1, 2). The S-84 profile containing the peat layer is situated on a 17-m high Pleistocene terrace in a place of an ancient course of the River Bystrzyca Dusznicka, which during the Pleistocene ran eastwards, through the present-day valley of the River Wielisławka (Fig. 3; cf. Baraniecki 1952).

In the S-84 profile peat occurs between colluvial slope deposits (colluvial loam with rock fragments) from the top and greenish clays from below (Fig. 4). During the Pleistocene, a system of terraces was formed in the upper part of the Bystrzyca Dusznicka valley. The terraces are underlain by subhorizontally bedded gravels. However, the ancient gravelly valley-floor was uneven with local depressions filled up with green clays, sometimes overlaid by peat. The age of the peat collected from a depth of 2 m below the ground surface was determined as  $2470 \pm 110$  yr BP according to the radiocarbon  $^{14}\text{C}$  method (F. Pazdur from Laboratory of Technical University in Katowice: analysis no. Gd 2390).

The samples selected for palynologic studies were collected from colluvial loam, peat, and the underlying clay. Loam and clay were macerated with hydrofluoric acid, while peat was subjected to Erdtman acetolysis. All the calculations are based on the total of AP and NAP pollens excluding aquatic plants and sporomorphs. In each sample from 800 to 1100 pollen grains were determined.

The pollen diagram S-84 presents the results of examination of 17 samples from Polanica-Zdrój. The profile has been divided into three parts. The lower part (samples 2–8, Fig. 6) is characterized by predominance of pine forests with high values of *Pinus* (47 per cent) and *Picea* (20.3 per cent). Pollens of deciduous trees occur in lower amount with the exception of *Alnus*, *Tilia* and *Corylus*, which are present in a noticeable amount. The value for NAP is 12.5 per cent on the average.

The middle part of the profile (samples 9–13) is characterized by a smaller amount of pollens of *Pinus* (about 20 per cent) and a greater amount of *Picea*, *Abies*, and *Alnus* pollen grains. Typical of this part is the occurrence of *Carpinus* and *Fagus*. An average amount of NAP reaches 7.2 per cent.

In the upper part of the profile (samples 14–16) one may find an increasing amount of *Picea* and *Betula*, whereas the total amount of both *Abies* and *Picea* decreases to 15 per cent. The curve for NAP rises, particularly for *Cyperaceae*, *Gramineae*, and *Sphagnum*. Also, increases the content of *Corylus* and *Carpinus*, while pollen of other deciduous trees occurs sporadically.

In the light of the results of palynological analysis presented above, the peat considered appears to belong to Holocene. Accumulation of peat started in Late Subboreal and terminated in Young Subatlanticum.

During the Subboreal period, the nearest vicinity of Polanica-Zdrój was occupied by pine-spruce forests with admixture of birch. Neighbouring, sunny slopes were covered with mixed forests with a large amount of lime and hazel in the brushwood. Near the peatbog, on wet places, grew alder forest accompanied by spruce, willow, and ash. Upper slopes of mountain ranges surrounding the valley were covered by spruce forests with an admixture of fir.

The Subatlantic period was subdivided into two parts labelled A and B. The Early Subatlanticum (A) distinguished itself by the predominance of pine forests with some addition of beech and hornbeam. In these forests, spruce and fir are more and more abundant. Also, expansion of fir is marked by a more abundant occurrence of it in the spruce forests occupying the valley. At that time, local changes in the forest type seem to be caused by the activity of man. It appears from the S-84 diagram that the expansion of fir begun in the Subboreal period and was terminated in the Young Subatlanticum — quite likely as in other regions of southern Poland including the Carpathians (Ralska-Jasiewiczowa 1980), Nowy

Targ valley (Koperowa 1962), Nida Basin (Szczepanek 1971), and the Sudetes (Batorów peatbog and peats from Lubawka and Krzeszów, Central Sudetes).

During the Early Subatlanticum, the contribution of fir came down as a result of the activity of man, which changed the structure of forests of the region. Beech and hornbeam are rarely perceptible in the appropriate part of the S-84 profile. The low content of pollens of these trees is very similar to the corresponding values found in other sites from the Sudetes and the Sudetic Foreland.

In the Younger Subatlanticum (B), prevailing were mixed coniferous forests with pine as a dominant species, and abundant *Polypodiaceae* in the undergrowth. Fir as well as spruce did not play such an important role as in the preceding periods. At that time, richer soils were covered with mixed deciduous forests including oak, elm, lime, and hazel in the brushwood. Expansion of herbaceous plants indicates the development of open herb communities (meadows) including the nearest vicinity of the peatbog in Polanica-Zdrój. From that time, more traces of the activity of man may be read from the pollen diagram.

The top part of the peat profile shows a rise in curves for pine and herbaceous plants, while these for *Abies* and *Picea* have fallen. This succession of changes evidences that the forests were thinned out and the artificially deforested places were changed into meadows and pastures. The pollen spectrum of the S-84 profile reveals lack of cultivated plants (e.g. *Secale*) and only low amounts of *Centaurea cyanus* (cf. Vuorela 1970; Latalowa 1976). The presence of plants indicative of fertile meadows, particularly *Plantago lanceolata* (Ralska-Jasiewiczowa 1980), suggests that breeding of animals, hunting and piking were the most important occupation of man during the Subatlanticum.

In order to precise the age of peat from Polanica-Zdrój, the pollen diagram of the S-84 profile has been compared with other Holocene and Eemian profiles known from southern Poland. This is important for better understanding of the succession of Holocene plant communities of the region in question. Taken into account have been the profiles from the Izerskie Góry Mts, Karkonosze Mts, the peatbog in Duszniki-Zdrój (Firbas 1949, 1952; Tolpa 1949; Kuźniewski 1962) and from peatbogs in Czarny Bór, Olszyny, and Lipienica. Moreover, another site of peat has been described from

Polanica-Zdrój by Walczak and Szczypek (1966) and Szczypek (1974). The peat has been regarded as Eemian in age (Szczypek 1974). However, the Eemian age of the peat has been called in question in palynologic publications (Mamakowa 1976; Środoń 1986) on account of differences between the pollen diagram published by Szczypek (1974) and other Eemian diagrams known from south-western Poland.

In the Eemian pollen diagrams, phases of the development of plant communities may be easily distinguished from one another. Particularly well developed in these diagrams is the zone of thermophilous components of deciduous forests. In this phase, hazel occurs in amounts not encountered in other Interglacial profiles and the Holocene. Another characteristic feature is that a maximum of *Carpinus* follows the climatic optimum. The amount of *Corylus* and *Carpinus* in the S-84 profile are much lower than the content of these taxa in the diagrams from the Eemian profiles (Table 2). On the other hand, the content is similar to that characteristic of other Holocene profiles known from the Sudetic Foreland as well as that found in the profile described by Szczypek (1974). Another feature which differentiates the diagram of the S-84 profile from the diagrams of the Eemian profiles is a high content of NAP (Table 1). The comparison indicates clearly that the high content of herbs in the diagram published by Szczypek (1974) resembles closely that known from the Holocene profiles, but is quite different from diagrams of the Eemian peats described from the Sudetes and their Foreland as well as from other sites in southern Poland.

Moreover, it is important to stress that the Eemian pollen assemblages do not contain *Fagus* (Środoń 1972). Also, the fact that the pollen diagram published by Szczypek (1974) does not contain exotic index plants, known from many sites of the Eemian, indicates that both the peat deposits from Polanica-Zdrój belong to the Holocene.

**Acknowledgments.** The author would like to express her warmest thanks to Professor Alfred Jahn for his kindness in rendering the samples from the S-84 profile accessible to palynologic investigations as well as for many helpful discussions, concerning particularly the geology and geomorphology of the area of Polanica-Zdrój. Thanks are also due to doc. dr hab. Anna Sadowska for her scientific supervision on the investigation programme.

*Translated by Barbara Stachnik*