

Rozwój torfowisk postglacjalnych w okolicy Krasnobrodu na Roztoczu ze szczególnym uwzględnieniem wskaźników działalności człowieka

Krystyna Bałaga*

W 1991 r. pobrano próbki do analiz palinologicznych z torfowiska w okolicy Krasnobrodu celem kontynuowania badań nad zmianami szaty roślinnej na Roztoczu (Bałaga, 1998). Mięszka seria osadów organogenicznych (gytia, torf sfagnowy) na tym stanowisku, okazała się szczególnie cenna dla badań nad historią roślinności. W osadach tych zapisane są zmiany szaty roślinnej od późnego glaciału po czasy współczesne. Interpretację najmłodszej części holocenu uzupełniono wynikami badań na stanowisku Kosobudy, dobrze rejestrującym wpływ człowieka na szatę roślinną. Opracowania wymienionych stanowisk podjęto w ramach zainicjowanej przez prof. H. Maruszczaka współpracy z archeologami, prowadzącymi badania na Roztoczu i Grzędzie Sokalskiej.

Opis stanowisk i charakterystyka osadów

Stanowisko Krasnobród. Torfowisko wysokie, położone na NE od Krasnobrodu jest usytuowane w bezodpływowym zagłębieniu w strefie niewyraźnej krawędzi dzielącej terasę zalewową od terasy nadzalewowej Wieprza (ryc. 1). Ma ono strukturę kępowo-dolinkową. Porasta je karłowaty luźny las sosnowo-brzozowy; w warstwie zielnej licznie występują krzewinki z rodziny Ericaceae. Warstwę mszystą tworzy zwarta pokrywa mchów torfowców.

Opis profilu

0,00–0,10 m	torf sfagnowy słabo rozłożony brunatny, z krzewinkami Ericaceae
0,10–0,50 m	torf sfagnowy średnio rozłożony ciemnobrunatny, z korzonkami Ericaceae
0,50–3,00 m	torf sfagnowy średnio rozłożony czarno-brunatny, z Ericaceae, na gł. 2,50 m kawałki drewna
3,00–3,20 m	torf sfagnowy dobrze rozłożony czarno-brunatny, z domieszką gytii, Ericaceae mniej liczne
3,20–3,85 m	torf sfagnowy średnio rozłożony czarno-brunatny, włóknisty, z korzonkami Ericaceae
3,85–4,20 m	torf sfagnowy dobrze rozłożony z domieszką gytii, czarno-brunatny
4,20–4,50 m	torf turzycowo-sfagnowy z domieszką gytii, czarno-brunatny
4,50–5,17 m	gytia glonowo-detrytusowa gruzełkowata, czarno-brunatna
5,17–5,33 m	gytia glonowo-detrytusowa brunatno-szara, z czarnymi przewarstwieniami na głębokości 5,20–5,21 m
5,33–5,50 m	piasek szary

Stanowisko Kosobudy. Bezodpływowe zagłębienie Chrapaczów położone na S od gajówki Bezednie (ryc. 2). Porasta je zespół turzyc wysokich — *Caricetum elatae* o strukturze kępowej. Kępy osiągają średnicę 0,6 m i dorastają do wysokości 0,6 m. Dominującym gatunkiem jest *Carex elata*. Ponadto przeważają tu rośliny szuwarowe, łąkowe i

bagienne. Miejscami wykształca się warstwa mszysta. Siedliska te są często zalane stagnującymi wodami. Wiercenie wykonano na obrzeżu zagłębienia w warstwie mszystej

Opis profilu

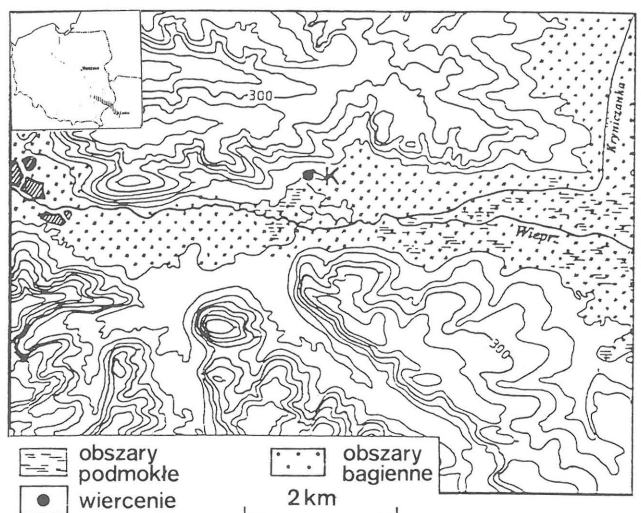
0,00–0,15 m	kępy <i>Sphagnum sp.</i>
0,15–0,21 m	torf turzycowy średnio rozłożony brunatny
0,21–0,27 m	torf turzycowy z szarym przewarstwieniem ilastym
0,27–0,65 m	torf turzycowy średnio rozłożony brunatny
0,65–0,75 m	ilaste szare przewarstwienie ze szczątkami roślin
0,75–0,95 m	torf turzycowy średnio rozłożony czarno-brunatny
0,95–1,00 m	torf turzycowy średnio rozłożony czarno-brunatny z piaskiem

Zmiany szaty roślinnej

Zmiany szaty roślinnej badano metodą analizy pyłkowej. Wyniki przedstawiono na diagramach pyłkowych uwzględniających wyniki datowania radiowęglowego i przedstawiających krzywe wybranych taksonów (ryc. 3, 4). Udziały procentowe poszczególnych taksonów obliczono w stosunku do sumy pyłku drzew, krzewów i roślin zielnych, z wyłączeniem sporomorf błotnych, wodnych i zarodników. Pierwsza kolumna przedstawia stosunek pyłku drzew i krzewów do sumy zielnych. Następnie przedstawiono wybrane taksony, z uwzględnieniem wiążących się z działalnością gospodarczą człowieka.

Późny glaciał

Alleröd. Ta ciepła faza późnego glaciału bywa dzielona na subfazę starszą z panującą brzozą i młodszą — sosnową. Diagram pyłkowy stanowiska Krasnobród dokumentuje zmiany roślinności od ok. 11 780 lat BP. Okoliczne obszary



Ryc. 1. Położenie stanowiska Krasnobród

*Zakład Geografii Fizycznej i Paleogeografii UMCS, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

Roztocza pokrywały w tym czasie lasy sosnowo-brzozowe. Sosna (*Pinus*) stopniowo nabierała coraz większego znaczenia w składzie lasów. Na obrzeżach lasów mógł rosnąć modrzew (*Larix*), świerk (*Picea*) i osika (*Populus tremula*). Lasy nie były zwarte; na miejscach prześwietlonych panowały światłożadne zbiorowiska z bylicami (*Artemisia*), komosowatymi (Chenopodiaceae), posłonkiem (*Helianthemum*) i rokitnikiem (*Hippophaë*). W miejscach zatorfionych rozwijały się zbiorowiska z brzozą karłowatą (*Betula nana* type), wierzbami (*Salix*) i osikami. W istniejącym tu wówczas zbiorniku wodnym egzystowały zbiorowiska z liliami wodnymi (*Nymphaea alba*), rdestnicami (*Potamogeton*), a na ich obrzeżach z pałąką wąskolistną (*Typha latifolia*) i jeżogłówką (*Sparganium*). Na podmokłych brzegach panowały zbiorowiska turzyc (Cyperaceae) i ziołorośli, w których rosły rutewka (*Thalictrum*) i wiązówka (*Filipendula*) oraz gatunki z rodziny baldaszkowatych (Umbelliferae).

Młodszy dryas. Ochłodzenie, w tej fazie na badanym terenie zaznaczyło się rozluźnieniem lasów; krajobraz stał się parkowy z grupami brzozy (*Betula*) i sosny. Licznie rozwinięły się zbiorowiska roślinności zielnej, a przede wszystkim stepopodobnej z bylicami (*Artemisia* — udział pyłku do 13,7%) i komosowatymi (Chenopodiaceae — 3,6%). Na wilgotnych siedliskach utrzymywały się nadal zbiorowiska wierzbowe i ziołoroślowe. W zbiorniku wodnym zmniejszył się udział gatunków ciepłolubnych takich jak pałąka wąskolistna, lilia wodna; pojawiły się licznie rdestnice.

Holocen

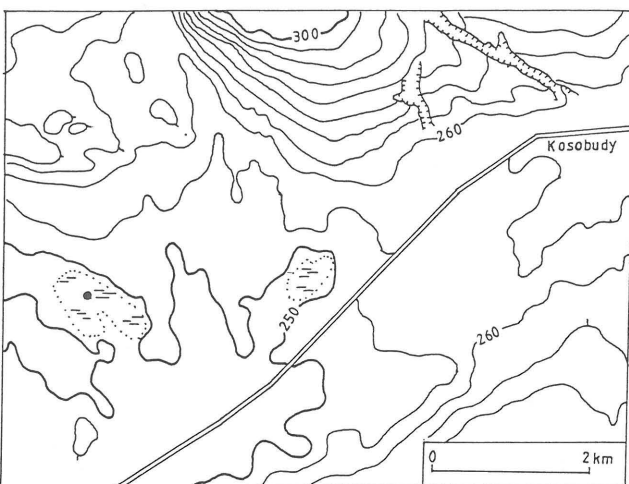
Okres preborealny. Ocieplenie w fazie rozpoczynającej holocen, spowodowało dalszy rozwój lasów — początkowo brzozowo-sosnowych, a później bardziej zwartych sosnowo-brzozowych z domieszką wiązu (*Ulmus*) i świerka. Wiąz był pierwszym ciepłolubnym gatunkiem drzewiastym opanowującym teren i stawał się coraz ważniejszym składnikiem lasów (por. Mamakowa, 1962; Ralska-Jasiewiczowa, 1983; Bałaga, 1991). Udział innych drzew i krzewów ciepłolubnych był jeszcze nieznaczny; można wymienić jedynie pyłek leszczyny (*Corylus*) i dębu (*Quercus*) z frekwencją powyżej 1%. Udział zbiorowisk wierzbowych rozwijających się zapewne w dolinie Wieprza, zmniejszył się. Tu także występowały topole (*Populus*), prawdopodobnie tworzące zbiorowiska zbliżone do dzisiejszych łęgów. Dogodne

warunki rozwoju w dolinie rzecznej miały również zbiorowiska ziołorośli i turzyc. Wyraźnie ograniczone zostały zbiorowiska roślin światłożadnych, charakterystycznych dla młodszego dryasu (udział pyłku *Artemisia* spada do ok. 1%).

Okres borealny. Przy postępującej poprawie klimatu rozwijały się nadal lasy sosnowo-brzozowe z coraz większym udziałem wiązu, dębu, olszy (*Alnus*), jesionu (*Fraxinus*), lipy (*Tilia*) i obfitą leszczyną. Leszczyna intensywnie zaczynała rozwijać się od ok. 8600 lat BP, osiągając swoje maksimum pod koniec okresu borealnego i w okresie atlantyckim. Rozwojowi i kwitnieniu leszczyny sprzyjały zapewne dogodne warunki siedliskowe na ciepłych, kredowych zboczach wzniesień występujących na północ od badanego stanowiska. Liczny udział pyłku lipy (do 4,1%) na początku okresu borealnego, wskazuje na szybkie ocieplenie i dogodne warunki dla rozwoju lasów. Zmniejszały się więc obszary niezalesione; światłożadne rośliny pozostawały tylko na najbardziej niedostępnych dla drzew, piaszczystych ubogich siedliskach.

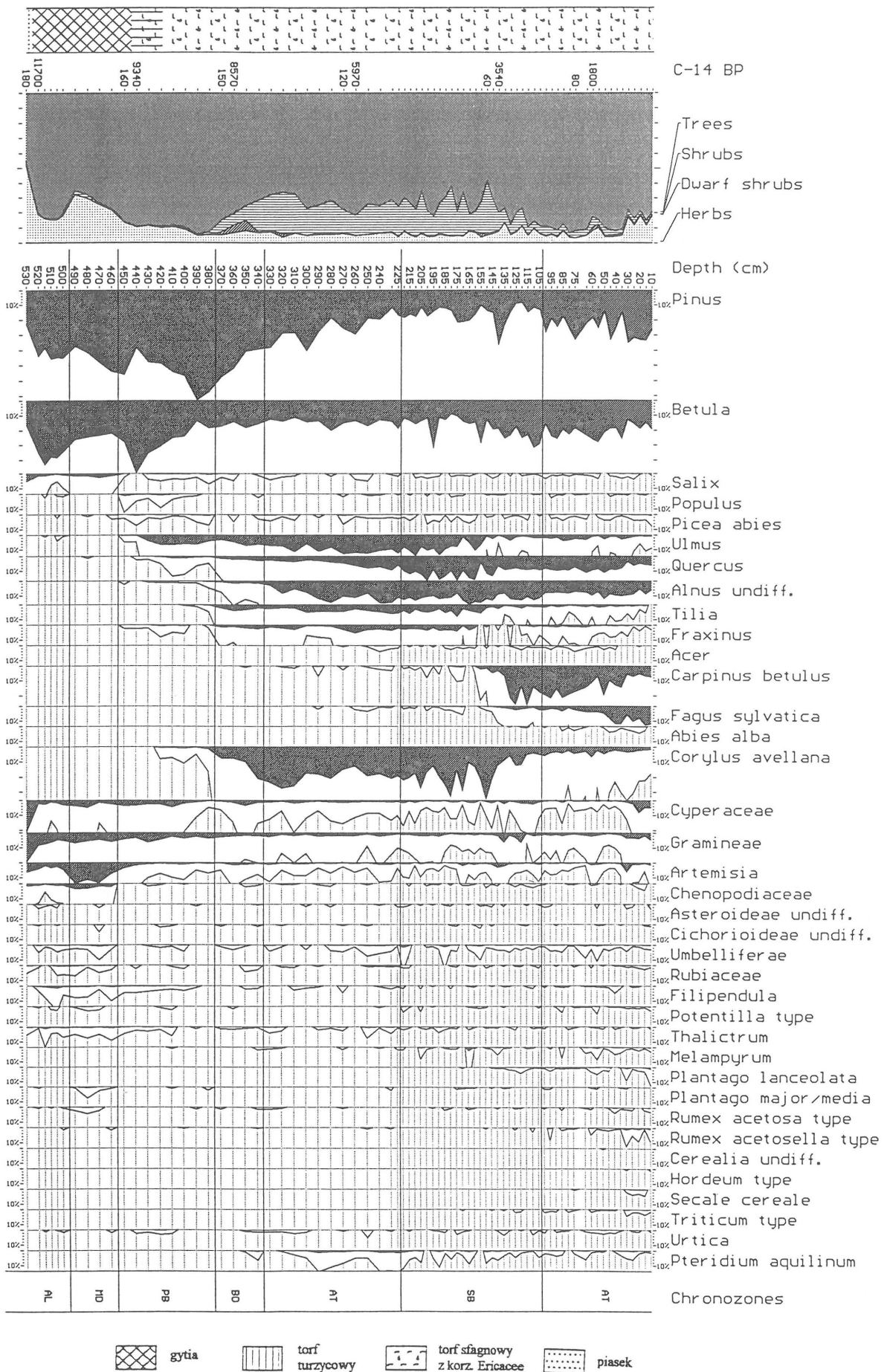
Okres atlantycki. Zapanowały wówczas lasy liściaste, które w walce konkurencyjnej, ustalały swój udział, zmierzając do stanu równowagi z panującymi warunkami klimatycznymi i siedliskowymi. Obszary niżej położone, tzn. wilgotniejszą dolinę Wieprza, porastały lasy olszowe zapewne z domieszką jesionu, a być może wiązu i świerka. Olsza osiągnęła swoje pierwsze postglacjalne maksimum ok. 7400 lat BP. Wyżej położone zbocza i wierzchowiny porastały lasy z dębem, wiązem, lipą i domieszką innych drzew. Udział dębów wzrastał od ok. 6000 lat BP. Dąb zwyczajny mógł zasiedlać gleby wilgotne dostępne dla olszy i jesionu, a dąb szypułkowy przeważał na glebach suchszych i lżejszych, na których mogły rozwijać się bory mieszane. Na siedliskach najsuchszych i najuboższych, w szczególności na wydmach, pozostała sosna. Rozwinięte w okresie borealnym zbiorowiska leszczynowe poszerzały swój areal, okupując obrzeża lasów i zbocza wzniesień, gdzie miały dogodne warunki rozwoju.

Okres subborealny. Pogorszenie klimatu oraz narastająca ingerencja człowieka powodowały kolejne przekształcenia szaty roślinnej. Powoli postępujące zakwaszanie gleb spowodowało wzrost procesów bielicowania. Zmiany te zaczęły przejawiać się jeszcze w okresie atlantyckim i wyrażały się zapewne wzrastającym udziałem dębu w mieszanych lasach liściastych Roztocza. Kolejny wzrost udziału dębu przypada ok. 5000 lat BP; były to jednak jeszcze bogate lasy mieszane z lipą wiązem i jesionem. Zasadnicza przebudowa klimaksowych lasów rozpoczęła się ok. 3700 lat BP, gdy definitywnie zmniejszył się udział wiązu, lipy i jesionu, a wzrastała rola grabu (*Carpinus*) a następnie buka (*Fagus*). Ekspansji graba, odznaczającego się wysoką tolerancją na wilgotność gleby, a także i buka przystosowanego do gleb ubogich, sprzyjało ochłodzenie klimatu. Grab dzięki zdolności do regeneracji, szybciej niż buk zajmował korzystne

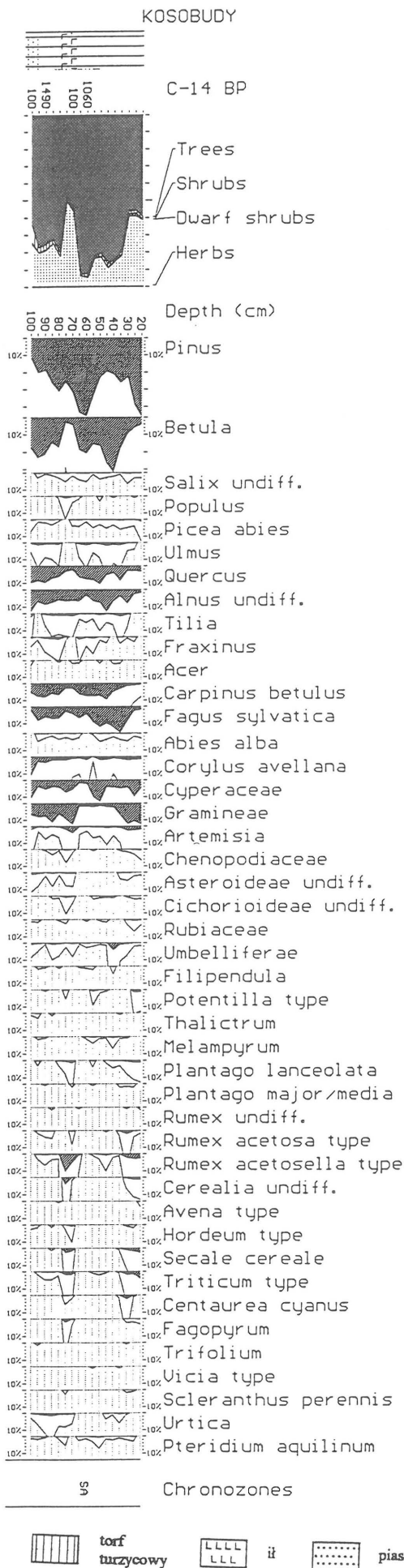


Ryc. 2. Położenie stanowiska Kosobudy

KRASNOBRÓD



Ryc. 3. Wyniki analiz palinologicznych — profil Krasnobród; procentowy diagram pyłkowy z wybranymi taksonami



siedliska; maksymalny jego udział zaznaczył się od ok. 3300 lat BP.

Okres subatlantycki. Wzrastała wówczas rola buka i jodły (*Abies*) w składzie lasów: swoje maksimum buk osiągnął tu dopiero ok. 1200 lat BP. Pyłek jodły w diagramach stanowisk Krasnobród i Kosobudy (ryc. 4) ma udział niewielki, poniżej 1%. Dzisiaj jednak jodła jest drzewem pospolitym (okolice Krasnobrodu ok. 16% pow. lasów), tworzącym drzewostany lite lub mieszane z bukiem, grabem, dębem i świerkiem. W składzie deszczu pyłkowego pyłek jodły jest słabo reprezentowany; jego frekwencja nie odzwierciedla więc dokładnie udziału tego drzewa w lasach, podobnie jak i pyłek świerka (Birks, 1983). Świerk — który tworzy niemal lite drzewostany oraz rośnie w sąsiedztwie z jodłą i sosną, a także towarzyszy dębowi szypułkowatemu, bukowi, lipie — w diagramie pyłkowym występuje od późnego holocenu w niskich (ok. 1%) ilościach (por. Środoń, 1966; Birks, 1983; Bałaga, 1991). Od początku okresu subatlantyckiego przebudowa składu lasu polegała również na wzroście znaczenia sosny i zmniejszaniu udziału drzew liściastych; jedynie dąb, grab i olsza utrzymały swoje poprzednie wskaźniki. Wraz z pogarszającymi się warunkami klimatu, postępującym wyjąławianiem gleb i ingerencją człowieka rozwijały się lasy złożone głównie z sosny, dębu i graba, które dały początek istniejącym dzisiaj zbiorowiskom opisywanym jako *Pino-Quercetum* i *Fagetum carpaticum* (Izdebski, 1961, 1962, 1963a, b, c; Fijałkowski, 1993; Izdebski i in., 1994).

Wpływ człowieka prehistorycznego na roślinność

W starszych fazach okresu atlantyckiego na Roztoczu pojawiły się plemiona mezolityczne o koczowniczym trybie życia, trudniące się łowiectwem i zbieractwem mającym niewielki wpływ na środowisko naturalne (Libera, 1995). Pomimo tego zmiany w strukturze lasów, spowodowane przez człowieka mezolitycznego, są coraz częściej dyskutowane (m.in. Göransson, 1988; Latałowa, 1992; Ralska-Jasiewiczowa & van Geel, 1992). Zwiększone udziały spor orlicy pospolitej (*Pteridium aquilinum*) oraz spadek *Pinus* w poziomie 290–270 cm w diagramie Krasnobród mogą wskazywać na ingerencję antropogeniczną w lasach sosnowych ok. 6700–6200 lat BP. Po wypaleniu lasu duże znaczenie w jego regeneracji ma rozwijająca się warstwa zielna, w której dużą rolę odgrywa *Pteridium aquilinum*, *Calluna vulgaris* — wrzos zwyczajny, *Melampyrum* — pszeniec, rośliny kolonizujące siedliska po pożarach. W tym czasie wzrasta rola brzozy i leszczyny, które mogły zajmować prześwietlone tereny. Notuje się również małe oscylacje krzywej wiązu, a także spadek udziału jesionu. Archeologiczne ślady pobytu człowieka późnomezolitycznego w na Roztoczu (Libera, 1995) uprawdopodobniają taką interpretację warstw 290–270 cm w diagramie Krasnobród.

Nadległe próbki (warstwa z głębokości 270–240 cm) charakteryzuje wzrost krzywej sosny, wiązu i jesionu oraz spadek lipy, olszy, brzozy i leszczyny. Może świadczyć o regeneracji lasów sosnowych i liściastych z wiązem i jesionem. Spadek lipy, leszczyny i brzozy może być związany z większym zacienieniem, a w konsekwencji ze słabszym kwitnieniem tych gatunków.

Kolejne maksimum *Pteridium aquilinum* (warstwy z

Ryc. 4. Wyniki analiz palinologicznych — profil Kosobudy; procentowy diagram pyłkowy z wybranymi taksonami

głębokości 240–215 cm; ok. 5600–5000 lat BP) związane początkowo ze spadkiem krzywej *Pinus*, niewielkimi oscylacjami krzywych drzew liściastych (w tym wiązu) i obecnością m. in. *Plantago major/media* (babka zwyczajna/średnia), *Rumex acetosa* (szczaw zwyczajny), *R. acetosella* (szczaw polny), *Melampyrum*, *Urtica* (pokrzywa) i maksimum *Artemisia* należy łączyć już z okresem neolitycznym (Behre, 1981). Nowe techniki wytwórcze, związane z hodowlą bydła i uprawą roli, w istotnym już stopniu wpływały na przekształcanie środowiska przyrodniczego. Zmiany zachodzące pod koniec okresu atlantyckiego mogą świadczyć o penetracji obszaru przez plemiona wczesnoneolitycznych kultur ceramiki wstęgowej rytej i wołyńsko-lubelskiej, zasiedlających w głównej mierze lessowe tereny na wschód od Rostocza, a następnie przez plemiona kultury pucharów lejkowatych. Ślady kultury pucharów lejkowatych na Rostoczu są stwierdzane najliczniej (Machnik, 1959, 1961). Charakterystyczny spadek krzywej wiązu ok. 5000 lat BP, tłumaczony wcześniej masowym obłamywaniem gałęzi drzew dla bydła hodowanego w zamkniętych zagrodach (Troels-Smith, 1960), obecnie jest coraz częściej objaśniany chorobą wiązów (Peglar, 1993a,b). Wzrost udziału pyłku roślin azotolubnych (*Artemisia*, *Urtica*, *Plantago major*) bywa wiązany z osiedlami i śmietniskami. Jeśli w okolicy torfowiska Krasnobród istniały, osady to były nieduże i zapewne nie występowały w bezpośrednim jego sąsiedztwie; wskazuje na to niewielki wzrost Gramineae i innych roślin łąkowych oraz brak pyłku zbóż i babki lancetowatej (*Plantago lanceolata*), stanowiącej wskaźnik gospodarki pasterskiej.

W warstwach z głębokości 215–175 cm krzywa wiązu powraca na pewien czas do wartości dorównujących tym z okresu atlantyckiego; wzrasta także udział *Fraxinus* i *Tilia*, co wiąże się z regeneracją lasów liściastych.

Kolejna faza rozwoju osadnictwa (warstwy z głębokości 175–160 cm), z klasycznymi wskaźnikami działalności człowieka tzn. z pierwszymi ziarnami zbóż (*Cerealia-Triticum*) i *Plantago lanceolata* odnotowane na głębokości ok. 170 cm, przypada na ok. 4200±4100 lat BP. Można ją łączyć kulturą ceramiki sznurowej (4400–4000/3900 lat BP), której liczne ślady stwierdzono na Rostoczu (Bargieł, 1991) lub kulturą ceramiki amfor kulistych (Ścibor, 1991), stwierdzanej na tym terenie w rozproszeniu. Według Balcera (1991) nie można wykluczyć też dłuższego pobytu plemion kultury pucharów lejkowatych na Rostoczu. Osadnictwo kultur ceramiki sznurowej skupiało się głównie w dorzeczu Tanwi i Lubaczówki, z rozległymi łąkami nadrzeczными; miało ono raczej charakter krótko trwałych obozowisk, rozrzuconych w dość bliskiej odległości. Faza ta wiązała się z wyraźnym spadkiem udziału wiązu, wyraźniejszymi śladami odlesień zwłaszcza w żyznych lasach liściastych. Wiąz, lipa, jesion i leszczyna w nadległych warstwach uzyskują jeszcze znaczne wartości, ale od głębokości 150 cm pozostają znikomymi składnikami lasów. W warstwach nadległych notuje się wzrost frekwencji wskaźników antropogenicznych w sumie NAP.

Spektrom z głębokości 160–120 cm odpowiadają zwiększone zawartości *Artemisia*, *Gramineae*, *Melampyrum*, *Pteridium Aquilinum*; pojedynczo występują ziarna pyłku *Triticum* typ e (na gł. 145, 135, 125 i 120 cm, tj. 3500–3100 lat BP). Fazę tę można łączyć z wczesną i środkową epoką brązu, w czasie której największe znaczenie miała kultura trzciniecka (Wróbel, 1991). Tę fazę osadniczą przerywa krótkotrwała regeneracja lasów, wkraczanie drzew graba i buka, gatunków których rozprzestrzenianie jest związane także z rozwojem osadnictwa (por. Krüster, 1997).

W warstwach 115–70 cm występowanie zbóż (*Triticum* type), *Plantago lanceolata*, *P. major/media* i podwyższone zawartości *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Urtica*, *Rumex*, świadczy o ponownym rozwoju działalności gospodarczej, którą można wiązać z kulturą łużycką. Ślady pobytu plemion tej kultury na Rostoczu Środkowym są stwierdzone m.in. w okolicy Bondyrza (Gurba, 1981). Nieliczne są jednak pyłkowe wskaźniki antropogenizacji. Stwierdzone niewielkie wskaźniki antropogenizacji w diagramie Krasnobród skłaniają do przypuszczeń, że osadnictwo w młodszej epoce brązu, w okresie halsztackim i lateńskim, na badanym obszarze nie było intensywne.

Wyraźniejsze ślady odlesienia, zaznaczone spadkiem krzywej *Pinus*, *Ulmus*, *Quercus*, *Fraxinus*, a także w znacznym stopniu *Carpinus* i obecnością wskaźników antropogenizacji w diagramie Krasnobród w warstwach na głębokości 60–55 cm, są datowane na ok. 1800 lat BP. Fazę tę można wiązać z kulturami okresu rzymskiego. w archiwalnych materiałach Katedry Archeologii UMCS z opisywanego terenu jest wymienione tylko jedno stanowisko z okresu wpływów rzymskich.

W okresie wędrowek ludów nastąpiła przejściowa regeneracja lasów. Odnawiały się składniki lasów liściastych, przede wszystkim graba, dębu, buka, olszy oraz przejściowo lasów sosnowych, co wiązało się zapewne z osłabieniem działalności gospodarczej. W spektrach pyłkowych w diagramie Krasnobród (głębokość 50–30 cm) i Kosobudy (65–30 cm) zaznacza się spadek oznak antropogenizacji. W profilu Kosobudy oznaką antropogenizacji jest zapewne zwiększony udział domieszki mineralnej wśród torfu (ryc. 4).

Wzrost frekwencji *Cerealia*, *Rumex*, *Plantago lanceolata*, *Chenopodiaceae*, *Pteridium aquilinum*, *Artemisia* rozpoczyna kolejną fazę aktywności gospodarczej (diagram Krasnobród — głębokość 30–10 cm i diagram Kosobudy — głęb. 30–20 cm), datowaną od 900 lat BP po czasy obecne. Wzrost udziału sosny, znaczne zmniejszenie udziału drzew liściastych (wiązu, dębu, jesionu graba) i ponowne nasilenie się rolniczego użytkowania ziemi jest zjawiskiem związanym już z gospodarką wczesnośredniowieczną.

Rozwój torfowisk

W późnym glacie w dolinie Wieprza istniały niewielkie zbiorniki wodne, w których były akumulowane gytie (Bałaga, 1988). W okolicy Krasnobrodu jezioro istniało od allerödu do połowy okresu preborealnego. Była w nim akumulowana gytia z szybkością 0,34 mm/rok. Poprawa klimatu, spowodowała wypłylenie zbiornika wodnego i rozwój torfowiska wysokiego zasilanego wodami opadowymi. Początek jego rozwoju datowany jest metodą radiowęglową na 9430±100 lat BP. W fazie inicjalnej był odkładany torf przejściowy turzycowo-mszysty, później torf sfagnowy. Najwyższe tempo przyrostu torfu (0,81 mm/r) zarejestrowano od 9430 do 8570 lat BP, czyli w początkowym etapie formowania się torfowiska. W nadległym odcinku profilu (400–60 cm), tj. w okresie od 8570–1800 lat BP tempo przyrostu torfu waha się w granicach 0,41–0,49 mm/r; nieco niższe (0,33 mm/r) odnotowano w odcinku stropowym od 1800–0 lat BP. Średnie tempo sedimentacji torfu w całym profilu wynosi 0,44 mm/r i jest znacznie niższe od średnich wartości podawanych dla torfowisk wysokich przez Żurka (1986).

W okolicy Kosobud torfowiska usytuowane w niewielkich zagłębieniach terenu rozwijały się w okresie subatlan-

tyckim od ok. 1500 lat BP. Tempo sedimentacji torfu turzycowego w badanym profilu wynosi 0,60 mm/rok.

Literatura

- BALCER B. 1991 — Z badań przemysłu mierzanowickiego na Roztoczu. [W:] Schyłek neolitu i wczesna epoka brązu w Polsce Środkowo-Wschodniej. *Lubel. Mat. Archeol.*, 6: 341–349.
- BAŁAGA K. 1991 — The development of Lake Łukcze and changes in the plant cover of South Western part of Łęczna–Włodawa Lake District in the last 13 000 years. *Acta Palaeobot.*, 30: 77–146.
- BAŁAGA K. (w druku) — Post-glacial vegetational changes in the Middle Roztocze (E Poland). *Acta Palaeobot.*
- BARGIEŁ B. 1991 — Badania nad I okresem epoki brązu na Lubelszczyźnie. [W:] Schyłek neolitu i wczesna epoka brązu w Polsce Środkowowschodniej. *Lubel. Mat. Archeol.*, 6: 103–134.
- BEHRE K.E. 1981 — The interpretation of antropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen and Spores*, 23: 225–245.
- BIRKS H. J. B. 1983 — An atlas of past and present pollen maps for Europa 0–13 000 years ago. Huntley B. & Birks H.J.B. Cambridge.
- FIJAŁKOWSKI D. 1993 — Lasy Lubelszczyzny. [W:] Środowisko Przyrodnicze Lubelszczyzny (red. R. Turski). LTN, Lublin.
- GÖRANSSON H. 1988 — Comments on remodelling the Neolithic in southern Norway. On pollen analytical myths. *Norw. Arch. Rev.*, 21: 33–37.
- GURBA J. 1981 — Zarys dziejów rejonu Roztoczańskiego Parku Narodowego. [W:] Roztoczański Park Narodowy, KAW, Lublin: 7–12.
- IZDEBSKI K. 1961 — Zbiorowiska leśne na Roztoczu Środkowym. *Torfowiska. Ann. UMCS, Sect. B*, 16: 305–350.
- IZDEBSKI K. 1962 — Grądy na Roztoczu Środkowym. *Ekol. Pol.*, A, 10: 532–584.
- IZDEBSKI K. 1963a — Olsy i bory mieszane na Roztoczu Środkowym. *Ann. UMCS, Sect. C*, 18: 327–366.
- IZDEBSKI K. 1963b — Bory na Roztoczu Środkowym. *Ann. UMCS, Sect. C.*, 17: 313–362.
- IZDEBSKI K. 1963c — Zbiorowiska leśne na Roztoczu Środkowym. Uogólnienie i uzupełnienie. *Acta Soc. Bot. Pol.*, 32: 349–374.
- IZDEBSKI K. 1967 — Rośliny górskie Roztocza na tle warunków siedliskowych. *Ann. UMCS, Sect. C*, 23: 267–287.
- IZDEBSKI K., CZARNECKA B., GRĄDZIEL T., LORENS B., POPIOŁEK 1994 — Zbiorowiska roślinne Roztoczańskiego Parku Narodowego na tle warunków siedliskowych. RPN, Lublin.

- KÜSTER H. 1997 — The role of farming in the postglacial expansion of beech and hornbeam in the oak woodlands of central Europe. *The Holocene*, 7: 239–242.
- LATAŁOWA M. 1992 — Man and vegetation in the pollen diagrams from Wolin Island (NW Poland). *Acta Palaeobot.*, 32: 123–249.
- LIBERA J. 1995 — Późny paleolit i mezolit środkowowschodniej Polski. *Lubel. Mat. Archeol.*, 9: 1–181.
- MACHNIK J. 1957 — Archeologiczne badania powierzchniowe w południowej Lubelszczyźnie w 1957 r. *Spraw. Archeol.*, 7: 63–72.
- MACHNIK J. 1959 — Badania Archeologiczne w Roztoczu Lubelskim. *Spraw. Archeol.*, 9: 89–101.
- MACKO S. 1946 — Dwa torfowiska koło Zamościa w świetle analizy pyłkowej. *Starunia*, 22: 1–13.
- MAMAKOWA K. 1962 — Roślinność Kotliny Sandomierskiej w późnym glacie i holocenie. *Acta Palaeobot.*, 3: 1–57.
- PEGLAR S. M. 1993a — The development of the cultural landscape around Diss Mere, Norfolk, UK, during the past 700 years. *Rev. Palaeob. Palynol.*, 76: 1–47.
- PEGLAR S. 1993b — Mid- and late-Holocene vegetation history of Quidenham Mere, Norfolk, UK interpreted using recurrent taxa. *Vegetation History and Archaeobotany*, 2: 15–28.
- RALSKA-JASIEWICZOWA M. 1983 — Isopollen maps for Poland 0–11 000 years BP. *The New Phytologist*, 94: 133–175.
- RALSKA-JASIEWICZOWA M., VAN GEEL B. 1992 — Early human disturbance of the natural environment recorded in annually laminated sediments of Lake Gościąg, Central Poland. *Vegetation History and Archaeobotany*, 1: 33–42.
- ŚCIBIOR J. 1991 — Kultura amfor kulistych w środkowowschodniej Polsce. Zarys problematyki. [W:] Schyłek neolitu i wczesna epoka brązu w Polsce Środkowowschodniej. *Lubel. Mat. Archeol.*, 4: 47–65.
- ŚRODON A. 1966 — Świerk pospolity w czwartorzędzie Polski. *Acta Palaeobot.*, 8: 1–59.
- TROELLS SMITH J. 1960 — Ivy, mistletoe and elm: climatic indicators — fodder plants. *Danmarks Geologiske Undersogelse*, 4: 1–32.
- WRÓBEL H. 1991 — Badania nad osadnictwem kultury trzcinieckiej. [W:] Schyłek neolitu i wczesna epoka brązu w Polsce Środkowowschodniej. *Lubel. Mat. Archeol.*, 6: 209–252.
- ŻUREK J. 1986 — Szybkość akumulacji torfu i gytii w profilach torfowisk i jezior Polski (na podstawie danych ¹⁴C) — sum. Accumulation rate of peats and gyttjas in the profile of peatlands and lakes of Poland (as based on the radiocarbon datings). *Prz. Geograf.*, 58: 459–477.