ROCZNIKI GLEBOZNAWCZE T. XXXIII, NR 3—4, WARSZAWA 1982

JERZY GRZYBOWSKI

GLEBY KOPALNE WYDM W DOLINIE NARWI A FAZY WYDMOTWÓRCZE W ŚWIETLE BADAŃ ARCHEOLOGICZNYCH I DATOWAŃ ^{14}C

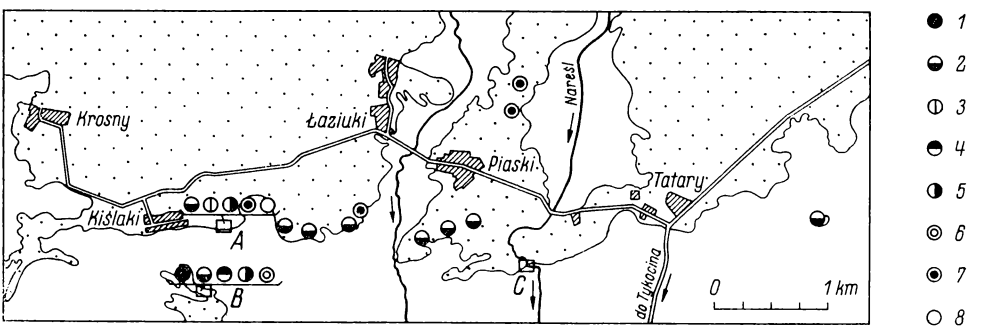
Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN w Warszawie

Badania gleb kopalnych w dolinie Narwi koło Tykocina prowadzone były w związku z analizą wpływu warunków naturalnych i gospodarczej działalności człowieka na rozwój wydm w południowo-wschodniej części Kotliny Biebrzańskiej. Rozpoznanie gleb kopalnych w wydmach prowadzono z punktu widzenia ich znaczenia dla badań stratygraficznych, mających na celu ustalenie związków między rozwojem aktywności eolicznej a gospodarczą działalnością człowieka w holocenie. Analizowane pole wydmowe stanowi w Kotlinie Biebrzańskiej najbardziej wysunięty na południowy wschód obszar aktywności eolicznej. Wydmy występują na powierzchni terasy pradolinnej akumulowanej najprawdopodobniej w okresie deglacjacji od moren pomorskich do fazy gardzieńskiej [15]; jest jednak prawdopodobne, że formowanie jej przeciągnęło się aż do starszego dryasu [6].

Gleby Kotliny Biebrzańskiej były przedmiotem badań B a n a s z u k a [1], który określił również przynależność typologiczną najstarszego kopalnego poziomu próchnicznego. Zdaniem tego autora w starszym holocenie na polach wydmowych badanego terenu wykształciły się gleby rdzawe bielicowane i nie zostały zbytnio przekształcone w fazach późniejszych. Powyżej gleby staroholoceńskiej w profilach wydmowych występują dość często młodsze poziomy gleb kopalnych. O ich powszechnym występowaniu w całej Polsce pisał m. in. P r u s i n k i e w i c z [14] stwierdzając, że poziomy te są niesynchroniczne i wykształciły się w różnych fazach holocenu. Na obszarze wydm śródlądowych nie został jednak w sposób bardziej precyzyjny określony wiek młodych poziomów próchnicznych ani prawidłowości, które rządziły ich rozwojem. Próba rozwiązania tego zagadnienia została podjęta na podstawie analizy stratygraficznej popartej datowaniami znalezisk archelologicznych i wieku bezwzględnego drewna metodą radiowęglową.

STRATYGRAFIA OSADÓW EOLICZNYCH

Szczególnie interesujący zapis rozwoju aktywności eolicznej zawierał zespół obiektów w pobliżu wsi Kiślaki. Do bardziej szczegółowej analizy wybrano nieregularne pagórki eoliczne położone bezpośrednio na wschód od wsi oraz wydmę znajdującą się na ostańcu erozyjnym terasy pradolinnej. W pobliżu wsi Piaski (4 km na wschód) analizowano eoliczne piaski pokrywowe (rys. 1).



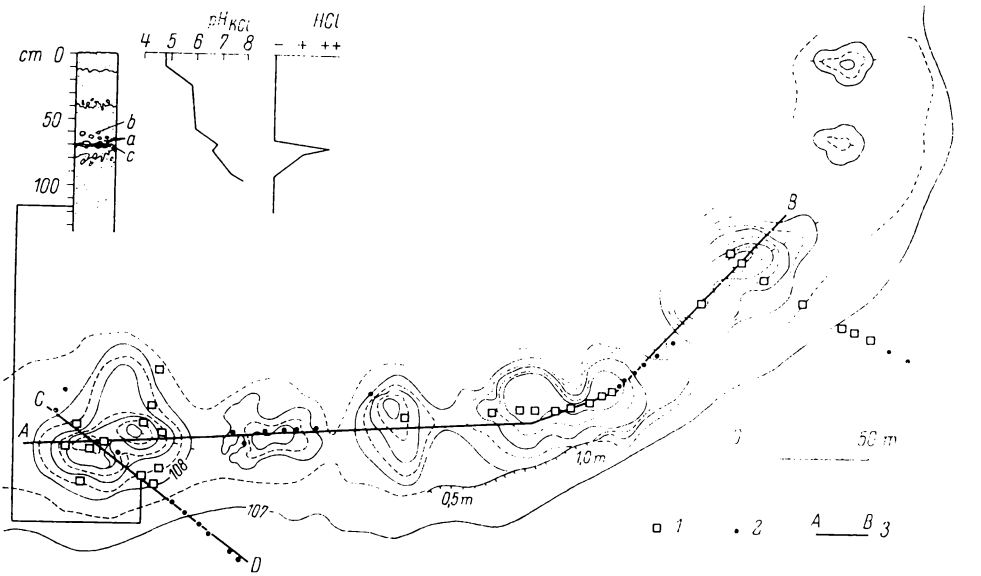
Rys. 1. Położenie stanowisk badawczych

A — nieregularne pogórki eoliczne w pobliżu wsi Kiślaki, *B* — wydma na ostańcu erozyjnym, *C* — stanowisko Nareśl; oznaczenia kultur archeologicznych i ich stanowisk: *1* — kultura świderska (narzędzia krzemienne), *2* — mezolit i neolit nie rozdzielony (narzędzia krzemienne), *3* — neolit nie rozdzielony (ceramika), *4* — kultura ceramiki sznurowej i kultura niemeńska (ceramika), *5* — kultura trzciniecka (ceramika), *6* — XIII - XIV w., *7* — XV - XVI w., *8* — XVIII - XX w. (wszystko ceramika w glebie kopalnej)

Situation of the investigated sites

A — irregular eolian hillocks in the vicinity of the Kiślaki village, *B* — dune on an erosion remnant, *C* — Nareśl site; denotation of archeologic cultures and their sites: *1* — Swiderska culture (flint implements), *2* — mezolite and non-seperated neolith (flint implements), *3* — non-separated neolith (ceramics), *4* — ceramics of the corded wave culture and Niemen culture (ceramics), *5* — Trzciniec culture (ceramics), *6* — 13 - 14th century, *7* — 15 - 16th century, *8* — 18 - 20th century (all ceramics in the fossil soil)

Nieregularne pagórki eoliczne rozmieszczone są w kształcie łuku łagodnie wygiętego w kierunku południowym (rys. 2). W wydmie najbardziej wysuniętej na zachód stwierdzono występowanie czterech serii piasków eolicznych rozdzielonych glebami kopalnymi (rys. 3). Najstarsze piaski zalegające bezpośrednio na utworach terasy pradolinnej mają miąższość do 3 m i tworzą pagórek przykryty glebą kopalną, której profil jest w wielu miejscach zaburzony antropogenicznie. W wykopie 3 (rys. 2) występuje warstewka gliny pylastej miąższości 2 cm leżąca na poziomie A_1 kop. Została ona niewątpliwie przyniesiona przez człowieka i służyła jako materiał do prac ceramicznych. Bezpośrednio powyżej znaleziono szczątki ceramiki prawdopodobnie neolitycznej. Około 10 cm ponad warstewką gliny występują w szarym, bezstrukturalnym piasku eolicznym szczątki ceramiki kultury trzcinieckiej (młodsza epoka brązu: XVII–XVIII w. p.n.e.) oraz współczesnej (XVIII–XX w. n.e.). Te ostatnie związane są z szarym poziomem próchnicznym miąższości kilku cen-



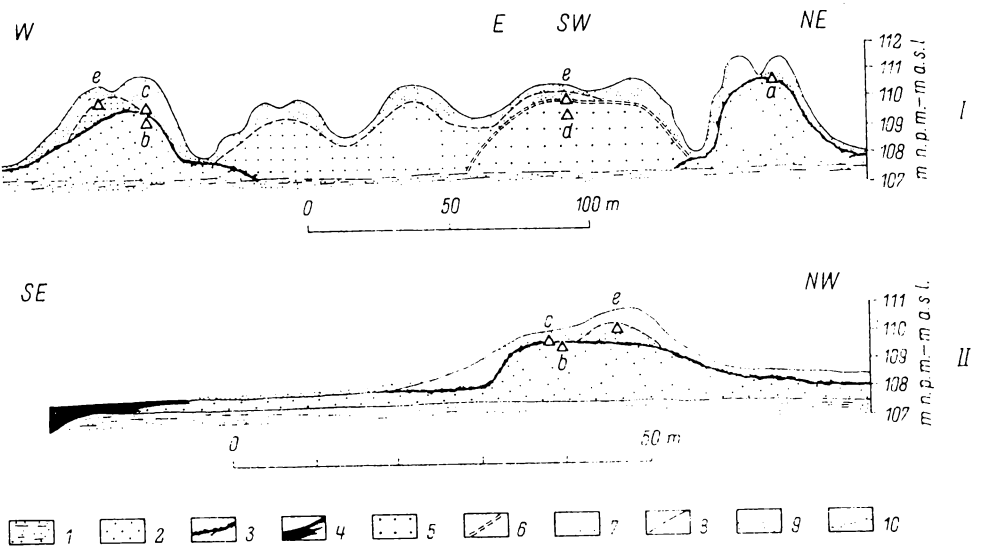
Rys. 2. Nieregularne pagórki wydmowe

1 — wykop, *2* — wiercenia do głębokości 4,5 m, *3* — linie przekrojów (por. rys. 3), *a* — ceramika neolityczna, *b* — ceramika kultury trzcinieckiej, *c* — warstwa gliny pochodzenia antropogenicznego w glebie kopalnej

Irregular dune hillocks

1 — digging, *2* — borings to the depth of 4.5 m, *3* — section lines (comp. Fig. 3), *a* — neolitic ceramics, *b* — ceramics of the Trzciniec culture, *c* — small antrophogenic loam layer in the fossil soil

tymetrów występującym około 20 cm nad poziomem gleby kopalnej. Wiek znalezisk archeologicznych wskazuje, że gleba powstała wcześniej niż w pierwszej połowie okresu subborealnego. Jest to więc gleba staroholoceńska. Stratygraficznie wiąże się ona w powszechnie wyróżnianą w Polsce glebę kopalną, której kształtowanie przypada zasadniczo na okres preborealny, borealny i atlantycki [8, 10, 11, 12, 13]. Cechą wszystkich analizowanych profilów glebowych jest ich silne zniekształcenie antropogeniczne. Jednakże rozwiązanie zagadnienia postawionego jako cel pracy wymagało szukania profilów zawierających dokumentację archeologiczną, a przez to właśnie najczęściej wtórnie zniekształconych. Ich przynależność typologiczna została określona na podstawie odkrywek sąsiednich. Potwierdziły one wyniki wcześniejszych badań [1], iż w starszym holocenie na wydmach Kotliny Biebrzańskiej wykształciły się głównie gleby rdzawe bielicowane. Mają one wyraźnie wykształcony poziom bezstrukturalny, typowy dla stropowych części wydm i powszechnie znany z innych stanowisk. Zanik laminacji przyjmuje się jako rezultat procesów peryglacjalnych [10]. W toku badań w Kiślakach stwierdzono, że wpływ na jej powstanie wywierają również współczesne zmiany temperatury i wilgotności gruntu. Pociągają one za sobą zmiany ob-



Rys. 3. Stratygrafia nieregularnych pagórków eolicznych

I — wzdłuż przekroju *A - B* na rys. 2, *II* — wzdłuż przekroju *C - D* na rys. 2; stratygrafia: starszy dryas, Allerød: *1* — piaski terasy pradolinnej; młodszy dryas, okres preborealny: *2* — piaski eoliczne; okres borealny, atlantycki, subborealny: *3* — gleba kopalna; okres subatlantycki: *4* — utwory organiczne terasy zalewowej; okres subatlantycki od ok. 4000 lat p.n.e. do ok. 1700 lat p.n.e.: *5* — piaski eoliczne; ok. XVIII w. p.n.e. — XII w. n.e. *6* — gleba kopalna; XII - XVI w.: *7* — piaski eoliczne; XVII - XIX w.: *8* — gleba kopalna; XX w.: *9* — piaski eoliczne, *10* — piaski eoliczne nawiewane współcześnie; *a* — znaleziska krzemienne z mezolitu i neolitu, *b* — ceramika neolityczna, *c* — ceramika kultury trzcinieckiej, *d* — ceramika z XIII - XIV w., *e* — ceramika z XVIII - XX w. w glebie kopalnej

Stratigraphy of irregular eolian hillocks

I — along the *A - B* section in Fig. 2, *II* — along the *C - D* section in Fig. 2; stratigraphy: Older Dryas: *1* — pradolina sands; Younger Dryas, pre-Boreal period: *2* — eolian sands; Boreal, Atlantic, Subboreal periods: *3* — fossil soil; Subatlantic period: *4* — organic formations of the flooded terrace; Subatlantic period from about 4000 years to about 1700 years B.C.: *5* — eolian sands; from about 18th century B.C. to 12 th century: *6* — fossil soil; 12 - 16th century: *7* — eolian sands; 17 - 19th century: *8* — fossil soil; 20th century: *9* — eolian sands, *10* — eolian contemporary wind-blown sands; *a* — flint implements from mezolite and neolith, *b* — neolitic ceramics, *c* — Trzciniec culture ceramics, *d* — ceramics from the 13 - 14th century, *e* — ceramics from the 19 - 20th century in the fossil soil

jętości gruntu, co przy wieloletnim procesie może prowadzić do zatarcia pierwotnej laminacji. W profilach glebowych wydm Kotliny Biebrzańskiej nie stwierdzono nigdzie procesów wietrzenia peryglacjalnego.

Staroholoceńską glebę kopalną w kulminacji omawianego pagórka przykrywa seria piasków eolicznych o zachowanej laminacji. Maksymalna ich miąższość wynosi 1 m; tworzą one inicjalny pagórek przykryty rankerem zawierającym przedmioty z XVIII–XX w. Nie jest to jednak ostatni zapis aktywności eolicznej. Zarówno kopalną wydmę, jak i występujący na niej inicjalny pagórek pokrywają najmłodsze piaski eoliczne miąższości 40–100 cm i z nich wykształcony jest współczesny poziom glebowy.

W sąsiednim pagórku nie stwierdzono gleby staroholoceńskiej. Starsze piaski eoliczne są warstwowane, mają barwę jasnożółtą, w przeci-

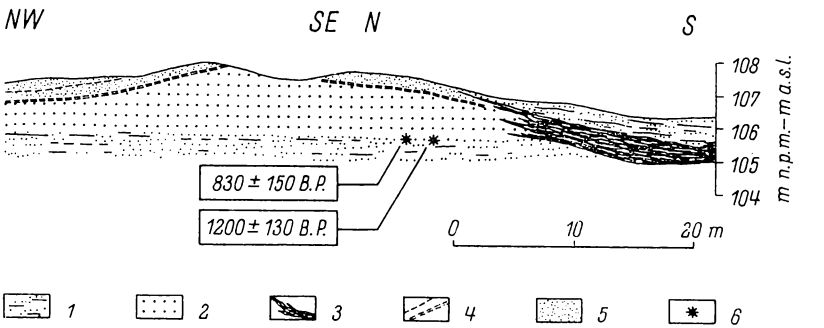
wieństwie do ciemnożółtej barwy piasków występujących poniżej staroholoceńskiej gleby kopalnej na innych stanowiskach oraz, również w przeciwieństwie do innych stanowisk, zawierają liczne rozproszone węgielki drzewne. Z piasków tych była wykształcona gleba zachowana w postaci antropogenicznie zniszczonego destruktu. Zawiera ona w spągu ceramikę z XIII–XIV wieku, a w stropie z XVIII–XX wieku. Między XIII–XIV a XVIII–XX wiekiem była więc na omawianym pagórku przerwa w aktywności eolicznej, natomiast miał miejsce proces glebotwórczy. Został on jednak ponownie zahamowany działalnością człowieka (wylesianie, drobna działalność gospodarcza) niszczącą pokrywę roślinną.

Wydma na ostańcu erozyjnym terasy pradolinnej jest częściowo zniszczona przez eksploatację piasku, a także erozyjną działalność Narwi. Spoczywająca na piaskach terasy pradolinnej seria eoliczna ma maksymalnie 3 m miąższości. Z gleby kopalnej zachował się poziom *B* — iluwialny. Wyższe poziomy zostały zniszczone przez deflację. W stropie zachowanego poziomu *B* stwierdzono ceramikę z XVIII w., a w spągu — znaleziska mezolityczne i neolityczne. Na stanowisku powierzchniowym w obrębie tej wydmy stwierdzono ponadto otwarte stanowisko paleolityczne. Liczne narzędzia reprezentują mezolit i neolit, natomiast ceramika odpowiada kulturze niemeńskiej ze schyłku IV tysiąclecia p.n.e. oraz kulturze sznurowej. Pojedyncze skorupy należą do kultury trzcinieckiej. Na podstawie analizy znalezisk stwierdzić można, że omawiana wydma powstała w młodszym dryasie, jednakże aktywność eoliczna mogła przeciągnąć się jeszcze na początek okresu preborealnego. Powszechnie przyjmuje się, że człowiek osiedlał się na wydmach już utrwalonych. Znaleziska kultury świderskiej świadczyłyby więc o zaniku aktywności eolicznej, a tym samym o początku procesu glebotwórczego już u schyłku młodszego dryasu. Należy jednak uwzględnić opóźnienie rozwoju kultur Polski północno-wschodniej oraz fakt, że znaleziska paleolityczne są na omawianym stanowisku pojedyncze i nie muszą świadczyć o stałym osadnictwie. Można więc jedynie ogólnie stwierdzić, że wydma została unieruchomiona przez roślinność najprawdopodobniej w okresie preborealnym i w stanie nie przekształconym przetrwała do czasów ostatnich, o czym świadczy występowanie ceramiki z XVIII–XX wieku w stropie gleby staroholoceńskiej.

Na obszarze objętym badaniami nigdzie nie stwierdzono śladów gleby allerødzkiej. Nie stwierdzono również w profilach wydm powierzchni deflacyjnych (kopalnych) sugerujących możliwość istnienia i późniejszego rozwiania tej gleby. Jedynie w piaskach terasy pradolinnej pod wydmami w Kiślakach stwierdzono kopalne zagłębienia wypełnione szczątkami organicznymi, wśród których rozpoznano korę *Salix, Betula, Pinus* oraz pojedyncze znaleziska kory *Alnus,* a także nieoznaczone rośliny zielne. Wiek ich został określony na Allerød [6].

W profilu eolicznym piasków pokrywowych na stanowisku w pobli-

żu wsi piaski na kontakcie piasków eolicznych i piasków podłoża występują korzenie drzew wraz z fragmentami pni (rys. 4). Korzenie tkwią



Rys. 4. Stratygrafia eolicznych piasków pokrywowych na stanowisku Nareśl
starszy dryas (?): *1* — piaski terasy pradolinnej; okres subatlantycki ok. XII - XIV w.: *2* — piaski eoliczne, *3* — utwory organogeniczne; od XVI w.: *4* — gleby kopalne (smugi humusu), *5* — piaski eoliczne; *6* — miejsce pobrania próbek do analizy ^{14}C

Stratigraphy of eolian cover sands in the Nareśl site
Older Dryas (?): *1* — sands of the urtal terrace; Subatlantic period about 12 - 14th century: *2* — eolian sands, *3* — organogenic formations; since the 16th century: *4* — fossil soils (humus streaks), *5* — eolian sands; *6* — places of taking samples for the ^{14}C analysis

w piaskach pylastych pochodzenia wodnego. Części nadziemne drzew znajdują się 1,5 m poniżej powierzchni współczesnej, tkwią niewątpliwie *in situ* i nie mają związku z współczesną wegetacją. Nie stwierdzono też śladów spalania, ani śladów gleby kopalnej, która została całkowicie rozwiana. Pnie trzech drzew zostały oznaczone jako *Pinus silvestris*. Dwa z nich poddano analizie w Laboratorium C-14 Uniwersytetu w Helsinkach. Otrzymano następujące daty: 1200 ± 139 lat B.P. (Hel-970) oraz 830 ± 150 lat B.P. (Hel-969), co odpowiada około VIII i XII wiekowi n.e. Wstępnie wolno więc sądzić, że na omawianym stanowisku aktywność eoliczna jest młodsza od co najmniej VIII w. Na sąsiednich wydmach, w spągu gleby współczesnej, a także na stanowiskach powierzchniowych stwierdzono licznie występującą ceramikę z XV–XVI w. Znaleziska te świadczą o osadnictwie na wydmach najprawdopodobniej już utrwalonych. Można więc przyjąć, że około wieku XV–XVI zakończyła się aktywność eoliczna i rozpoczął się proces glebotwórczy.

FAZY ROZWOJU GLEB A FAZY ROZWOJU GOSPODARCZEGO

Przerwanie procesu glebotwórczego w młodszym dryasie wiązało się z pogorszeniem warunków klimatycznych. Natomiast zahamowanie rozwoju gleby staroholoceńskiej wiązało się z jej niszczeniem w toku prymitywnych prac polowych już od początku holocenu. Karczowanie i wypalanie lasów, a także drobna działalność gospodarcza (rąbanie i składo-

wanie drewna, przepędzanie bydła na pastwiska itp.) powodowały niszczenie pokrywy roślinnej i glebowej oraz narażanie jej na deflację [6, 7, 11, 12, 13]. Działalność ta w rejonie wsi Kiślaki miała miejsce po raz pierwszy najprawdopodobniej w okresie 4000–1600 lat p.n.e. Ten przedział czasowy wyznaczają w przybliżeniu znaleziska od mezolitycznych do kultury trzcinieckiej. Przyjmując, że aktywność eoliczna spowodowana przez człowieka ma miejsce na pagórku sąsiednim w stosunku do miejsca osiedlenia [6], efektem procesów wydmotwórczych w podanym wyżej okresie jest niewielka wydma w obrębie nieregularnych pagórków, przykryta glebą zawierającą w spągu artefakty z XIII–XIV wieku.

Pierwsze stulecia naszej ery są na całym badanym obszarze okresem przerwy w aktywności eolicznej, a tym samym fazą rozwoju gleb. Wiąże się to z opóźnieniem gospodarczym tego terenu w porównaniu z resztą kraju. We wczesnym średniowieczu był to teren pograniczny między obszarami zamieszkałymi przez Polaków, Rusinów i Jaćwingów i był niezamieszkały. W okresie rzymskim leżał na peryferiach dróg handlowych, stąd też zahamowany był rozwój gospodarczy. Ponadto w lesistych terenach Kotliny Biebrzańskiej aż do średniowiecza dominowały leśnictwo, bartnictwo i zbieractwo, gdy tymczasem rolnictwo odgrywało nieznaczną rolę i ograniczało się jedynie do wąskich obszarów na krawędzi terasy pradolinnej i zalewowej [6]. W tym okresie kontynuowany był proces glebotwórczy na wydmach nie przekształconych aktywnością eoliczną w okresie atlantyckim i początku okresu subborealnego, natomiast na nowych pagórkach zaczęły tworzyć się gleby inicjalne. W rejonie wsi Kiślaki reprezentuje je gleba zawierająca w spągu ceramikę z XIII wieku. Z okresem średniowiecza wiąże się chronologicznie trzecia, a druga w holocenie, faza aktywności eolicznej.

Jak już wspomniano, w toku analizy stratygraficznej w odsłonięciu Nareśl datowane metodą radiowęglową pnie *Pinus silvestris* wyznaczają początek aktywności eolicznej w średniowieczu. Istnieje dość duża różnica w otrzymanych wynikach wieku obydwóch pni, co może wynikać z błędu datowania tak młodych utworów. Jednakże przesłanki historyczne wskazują, że oznaczony wiek 830 ± 130 lat B.P. (Hel-970), odpowiadający XII w. n.e., można uznać za prawdopodobny okres zasypania sosen przez wędrujące piaski. Wiek ten zbliżony jest do wieku ceramiki znalezionej na wydmach koło wsi Kiślaki datowanych na XIII–XIV w. Dowodów na możliwość aktywności eolicznej około XII–XIV w. dostarczają przesłanki historyczne. Na ten przedział czasowy przypada znany z historii okres rozprzestrzeniania się osadnictwa oraz początek rozwoju rolnictwa w tej części Polski [2, 3, 9]. Pod uprawę wybierano obszary o stosunkowo płytkim zwierciadle wód gruntowych. Wypalano, a następnie zaorywano głównie obszary położone na krawędzi terasy pradolinnej i zalewowej. Na badanym obszarze warunki takie spełniał obszar w dolinie rzeki Nareśli i tu lokalnie miała najprawdopodobniej miejsce faza

aktywności eolicznej. Najprawdopodobniej z tym okresem należy również wiązać powstanie pagórków eolicznych na przekroju koło wsi Kiślaki (rys. 3), które położone są pomiędzy pagórkiem w części zachodniej, powstałym w młodszym dryasie, a wydmą, której wiek ustalono na 4000–1600 lat p.n.e.

Wolno sądzić, że koniec fazy średniowiecznej aktywności eolicznej miał miejsce około wieku XVI. Z tego okresu znaleziono bowiem ceramikę na północ od wsi Piaski. Jej wiek zbiega się z końcem okresu rozkwitu gospodarczego na obszarze całej Polski, który miał miejsce również w Polsce północno-wschodniej [3, 4, 5, 9]. Z kolei nastąpił okres ogólnego upadku gospodarczego, który rozpoczął się jeszcze przed wojnami szwedzkimi i najprawdopodobniej był spowodowany degradacją gleby nadmiernie eksploatowanej i nieumiejętnie wykorzystywanej. Zniszczenia wojenne XVII wieku pogłębiły ten kryzys prowadząc do wyludnienia sięgającego 75% w porównaniu ze stanem z końca wieku XV [3]. Wyludnienie to musiało sprzyjać stabilizowaniu się czynnych pól deflacyjnych. Stan taki trwał do końca wieku XVIII. Szybki upadek młynów wodnych budowanych licznie w XV i XVI wieku oraz upadek znaczenia Narwi jako drogi spławnej sprzyjał procesowi powolnego przechodzenia rozwinięcia koryta rzeki z meandrującego do roztokowego. Powodowało to ogólne podnoszenie się terasy zalewowej i wzrost zabagnienia doliny [4, 5]. Pogłębiło to stabilizację wydm położonych na ostańcach erozyjnych terasy pradolinnej. Z tą fazą stabilizacji wydm wiąże się najprawdopodobniej najmłodszy kopalny poziom próchniczny stwierdzony w obrębie nieregularnych pagórków w pobliżu wsi Kiślaki. Lokalnie jest on udokumentowany ceramiką z XVIII–XX wieku. Najmłodsza faza aktywności eolicznej rozpoczęła się najprawdopodobniej u schyłku wieku XVIII i wiązała się z ponownym rozwojem gospodarczym. Wiek XIX był okresem intensywnego wylesiania [9], a przemiany w rolnictwie (uwłaszczenia, reformy rolne) w wieku XIX i XX sprzyjały niszczeniu pokrywy roślinnej i glebowej oraz zapoczątkowaniu deflacji. Ta ostatnia faza aktywności eolicznej lokalnie trwa do dziś.

WNIOSKI

W omawianych profilach stwierdzono trzy różnowiekowe poziomy gleb kopalnych: najstarszy pochodzi ze starszych faz holocenu, natomiast dwa młodsze — z okresu subborealnego i subatlantyckiego; starszy z nich tworzył się w okresie około XVII w. p.n.e., a około XII w. n.e., młodszy zaś w okresie około XVI–XVIII w. Niesynchroniczność holoceńskich poziomów glebowych w różnych częściach Polski wiąże się ze zróżnicowaniem okresów wkraczania osadnictwa w poszczególne regiony kraju, a także zróżnicowaniem lokalnych warunków przyrodniczych. Ta ostatnią zależność jest również widoczna w obrębie omawianych stanowisk

w kotlinie Biebrzańskiej. Na nieregularnych pagórkach wydmowych o stosunkowo głębokim zwierciadle wód gruntowych okres formowania się gleby staroholoceńskiej, w związku z ingerencją człowieka, zakończył się najprawdopodobniej w okresie subborealnym (kultura trzeciniecka). Natomiast na ostańcu erozyjnym płytki poziom zwierciadła wód gruntowych, a także być może inny sposób gospodarowania na tym terenie (większe znaczenie rybactwa) spowodował, że mimo intensywnego osadnictwa (7 znalezionych poziomów kulturowych) gleba staroholoceńska przetrwała jako jedyny kopalny poziom glebowy. Na wydmach położonych w pobliżu krawędzi terasy pradolinnej i zalewowej miały miejsce krótkie fazy aktywności eolicznej rozdzielone próbami opanowania wydm przez roślinność. Stwierdzono, że fazy przerwy w aktywności eolicznej w holocenie, a tym samym fazy rozwoju poziomów próchnicznych, wiążą się z okresami upadku gospodarki, szczególnie rolnej, wyludnieniami spowodowanymi wojnami itp.

LITERATURA

[1] Banaszuk H.: Geneza i ewolucja pokrywy glebowej na wydmach Kotliny Biebrzańskiej. Rocz. glebozn. 30, 1979, 2.

[2] Borowik-Dąbrowska M., Dąbrowski M. J.: Historia roślinności Białowieskiego Parku Narodowego w późnym glacjale i holocenie. Przewodnik wycieczek Sympozjum Komisji Badań Holocenu INQUA: Paleogeograficzne zmiany den dolinnych dorzecza Wisły w holocenie, cz. 2: Niż Polski, 1972.

[3] Dembińska M.: Próba periodyzacji dziejów rolnictwa między VII a połową XIX w.: Przewodnik wycieczek Sympozjum Komisji Badań Holocenu INQUA: Paleogeograficzne zmiany den dolinnych dorzecza Wisły w holocenie, cz. 2,; Niż Polski, 1972.

[4] Falkowski E.: Historia i prognoza rozwoju układu koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski. Biul. geolog. t. 12, Warszawa 1971.

[5] Falkowski E.: Wpływ wydm i budowli inżynierskich na rozwinięcie układu koryta.: Przewodnik wycieczek Sympozjum Komisji Badań Holocenu INQUA: Paleogeograficzne zmiany den dolinnych dorzecza Wisły w holocenie, cz. 2: Niż Polski, 1972.

[6] Grzybowski J.: Wpływ warunków naturalnych i gospodarczej działalności człowieka na rozwój wydm w południowo-wschodniej części Kotliny Biebrzańskiej. Maszynopis pracy doktorskiej. Instytut Geografii A. Mickiewicza, Poznań 1978.

[7] Grzybowski J.: Wpływ gospodarczej działalności człowieka na rozwój wybranych wydm w Kiślakach około Tykocina. Przeg. geogr. 50, 1978, 4.

[8] Konecka-Betley K.: Późnoplejstoceńskie i holoceńskie gleby kopalne i reliktowe okolic Otwocka. Rocz. glebozn. 25, 1974, 3.

[9] Kostrowicki J.: Województwo białostockie. Monografia geograficzno-gospodarcza. Wydawnictwo Lubelskie, Lublin 1968.

[10] Kowalkowski A.: Dynamika rozwoju późnoplejstoceńskich i holoceńskich gleb wydmowych w Pomorsku. Rocz. glebozn. 28, 1977, 3–4.

[11] Kozarski S., Rotnicki K., Nowaczyk B., Tobolski K.: Problems

concerning the eolian phenomena in Middle-West Poland with special to the chronology of phases of eolian activity. Geographia Polonica 17, 1969.
[12] Kozarski S., Tobolski K.: Holoceńskie przeobrażenia wydm śródlądowych w Wielkopolsce w świetle badań geomorfologicznych i palinologicznych. Folia Quatern. 1968, z. 25.
[13] Nowaczyk B.: Geneza i rozwój wydm śródlądowych w zachodniej części Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej w świetle badań struktury, uziarnienia i stratygrafii budujących je osadów. Prace Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Kom. Geogr. Geol., t. 16, 1976.
[14] Prusinkiewicz Z.: Gleby wydm śródlądowych Polski. Prace geogr. nr 75, Instytut Geografii PAN, Warszawa 1970.
[15] Żurek S.: Geneza zabagnienia pradoliny Biebrzy. Prace geogr. IG i PZ PAN, nr 110, 1975.

Е. ГЖИБОВСКИ

ИСКОПАЕМЫЕ ПОЧВЫ ДЮН В ДОЛИНЕ Р. НАРЕВ И ДЮНООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ФАЗЫ В СВЕТЛЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ И ДАТИРОВОК ^{14}C

Институт географии и территориальной организации
Польская академия наук в Варшаве

Резюме

В ходе обследований влияния естественных условий и хозяйственной деятельности человека на развитие дюн в южно-восточной части Бебжанской Котловины обнаружены в изучаемых пунктах три разновозрастных горизонта ископаемых почв. Это было документировано археологическими открытиями (11 испытательных пунктов, 7 культурных горизонтов), а также двумя датировками ^{14}C. Начало формирования самой древней погребенной ископаемой почвы приходится на пребореальный период. Интенсивные почвообразовательные процессы имели место в бореальном и атлантическом периодах. Одновременные антропогенные процессы (обезлесение, небольшая хозяйственная деятельность) приводили к локальному выдуванию почвы, а в других местах к прикрытию почвы золовыми песками младшего возраста. В этих песках во время ранних фаз голоцена сформировались два почвенных горизонта, один по всей вероятности между 17-тым веком нашей эры и 12-тым веком нашей эры, второй между 13 и 18 веком нашей эры. Установлено, что фазы развития почв в голоцене на дюнных площадях оказывают связь с периодами хозяйственного упадка, особенно сельского хозяйства, вследствие обезлюдения вызванного войной и т.п. Такая зависимость была доказана данными стратиграфического аналдиза и сведениями из истории экономического развития испытанной территории.

J. GRZYBOWSKI

FOSSIL SOILS OF DUNES IN THE NAREW VALLEY AND DUNE-FORMING PHASES IN THE LIGHT OF ARCHEOLOGICAL INVESTIGATIONS AND DETERMINATIONS BY ^{14}C

Institute of Geography and Spatial Organization Polish Academy of Sciences
in Warsaw

Summary

Three levels of fossil soils of different age were found on analyzed sites in the course of investigations concerning the effect of natural conditions and economic activity of man on the development of dunes in the south-eastern part of the Biebrza Basin. These findings were documented by archeologic investigations (11 sites, 7 culture levels) and by two dates established by means of ^{14}C. The formation of the oldest fossil soil began in the pre-boreal period. Intensive soil-forming processes occurred in boreal and atlantic period. Simultaneous anthropogenic processes (deforestation, small-scale economic activity) caused local deflations of soil or its coverning in other places with younger series of eolian sands. In these sands two soil horizons were formed in Younger Holocene phases: one — probably between about 17th century B.C. and about 12th century A.C., another — between the 13th and 18th century. It has been proved that soil development phases in Holocene are connected on dune areas with the economic ruin, particularly of agriculture, and the depopulation caused by wars, etc. This dependence was documented in the course of stratigraphic analysis and the historical literature concerning the economic development of the investigated area.

Dr Jerzy Grzybowski
Instytut Geografii i
Przestrzennego Zagospodarowania PAN
Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście 30