ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1996
Seria: MATEMATYKA-FIZYKA z. 80 GEOCHRONOMETRIA 14 Nr kol. 1331

Krzysztof R. LANKAUF , Jacek B. SZMAŃDA , Alicja CHRUŚCIŃSKA , Hubert L. OCZKOWSKI , Krzysztof R. PRZEGIĘTKA

BADANIA SEDYMENTOLOGICZNE I WSTĘPNE DATOWANIA METODĄ TERMOLUMINESCENCJI OSADÓW EOLICZNYCH KĘPY KUJAWSKIEJ

Streszczenie. W artykule przedstawiono strukturę i teksturę osadów eolicznych południowo-zachodniej części wydmy „Góra Toruńska" w okolicach Kępy Kujawskiej na granicy Wysoczyzny Kujawskiej i Pradoliny Wisły. Stwierdzono występowanie trzech serii eolicznych. W dolnej części wydmy występują drobne piaski o klinowym warstwowaniu przekątnym, o miąższości 5 m. Ławice w tej serii zapadają w kierunku SES, S i SWS. Powyżej serii spągowej zalega warstwa piasków drobnoziarnistych o tabularnym warstwowaniu przekątnym, o miąższości 4 m (ławice zapadają w kierunku W), interpretowanych jako osady proksymalnego stoku wydmy. W stropie tej serii występuje gleba kopalna, która jest przykryta 1 m serią piasków o tabularnym warstwowaniu przekątnym. Badaniom termoluminescencyjnym (TL) poddano materiał naturalny: nieseparowany, nieoczyszczony i niewytrawiony. Pomiary frakcjonowanych krzywych jarzenia wykazały, że za naturalną termoluminescencję piasku odpowiedzialne są ziarna kwarcu. Otrzymano profil TL wydmy – zależność natężenia krzywych jarzenia podzielonych przez dawki roczne od głębokości. Potwierdza on zasadność podziału wydmy na dwie serie eoliczne. Kształt krzywej jarzenia jednej z próbek świadczy, że była ona w przeszłości wygrzana. W miejscu jej pobrania istotnie natrafiono na ślady pożaru. Badania będą kontynuowane.

SEDIMENTOLOGICAL REASEARCH AND INTRODUCTION DATING OF EOLIAN DEPOSITS OF KĘPA KUJAWSKA BY THE MEANS OF THERMOLUMNIESCENCE METHOD

Summary. Structure and texture of colian deposits of the southwestern part of the Góra Toruńska dune near Kępa Kujawska on the boundary of the Kujawy Moraine Plateau and the Wisła Pradolina, are presented. Three eolian series are

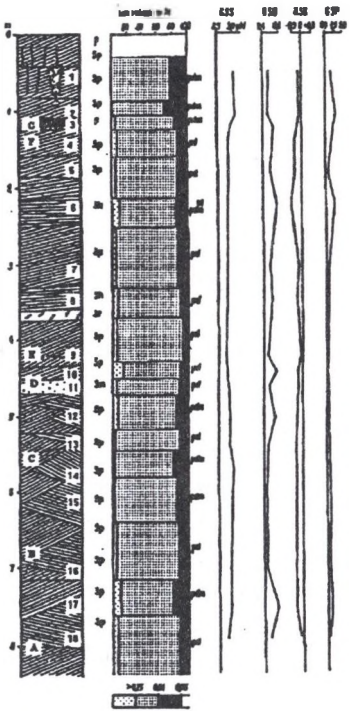
distinguished. In the lower part of the dune, the series of wedge cross-bedded (*Xi* type) fine sands 5 m in thickness occur. Beds in these unit dip towards SES, S and SWS. The layer of tabular cross-bedded fine sands 4 m in thickness (beds dip towards W), interprested as deposits of proximal slope of a dune, overlies the bottom series. In the top of second series, the fossil soil was found. It is overlain by tabular cross-bedded fine sands 1 m in thickness.Ancient thermoluminescence (TL) of poor natural material: non separated, non cleaned and non eatched was investigated. Results obtained by the fractional glow curve method aproved that quartz grains are responsible for the ancient TL of the sand. TL profile of the dune, i.e. dependence on the depth of the glow curves (GC) intensity divided by dose rates was obtained. It cofirms the division of the dune into two eolic parts. The GC shape of one sample sugests that it had been glowed. As a matter of fact clues of an ancient fire were got in situ in the dune. The problem deserves more detailed research.

W 1988 roku powołano na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu Interdyscyplinarny Zespół Metod Datowania Bezwzględnego. W skład tego Zespołu wchodzą Pracownia Termoluminescencji i Datowania Instytutu Fizyki i Pracownia Sedymentologii i Datowania Termoluminescencyjnego Instytutu Geografii.

Prace zespołu koncentrują się na organizacyjnym i technicznym wyposażeniu obu pracowni w odpowiedni sprzęt badawczy oraz na przeprowadzeniu pierwszych, eksperymentalnych badań na wybranych stanowiskach. Prowadzone są prace na testowym polu w dolinie Brynicy (okolice Górzna), na stanowiskach w Czemlewie (kem), Łążynie i Rzęczkowie (różnej genezy osady późnego vistulianu) oraz w Kępie Kujawskiej (wydma). To ostatnie stanowisko prezentujemy w niniejszym opracowaniu.

W Kotlinie Toruńsko – Bydgoskiej, stanowiącej rozszerzenie pradoliny Wisły–Noteci-Warty, znajduje się jedno z największych pól wydmowych w Polsce. Wydmy Kotliny Toruńsko – Bydgoskiej opracowywał w latach 1947 1958 W. Mrózek (Mrózek W., 1958). Mimo upływu lat praca ta ma podstawowe znaczenie. Potężne pole wydmowe powstało głównie na wyższych terasach pradoliny, miejscami jednak piaski budujące terasy były wynoszone na wysoczyznę morenową i tu też powstawały wydmy. Sytuację taką spotykamy na zachód od Gniewkowa. W okolicach miejscowości Leśnianki – Kępa Kujawska – Dąbie – Godzięba na krawędzi Wysoczyzny Kujawskiej i Kotliny Toruńsko–Bydgoskiej powstał zespół form tworzących jedną z największych wydm kotliny, tzw. „Górę Toruńską", osiągającą wysokość 109 m n.p.m., tj. ok. 30 m ponad górną terasę w pradolinie i 20–25 m nad poziom wysoczyzny. (rys.1)

O ile w wydmach Kotliny (przynajmiej w tym rejonie) brak jest większych naturalnych odsłonięć, to występują one w wydmach położonych na wysoczyźnie. W okolicach Kępy Kujawskiej znajduje się kilka dużych odsłonięć, które pozwalają na stosunkowo łatwy wgląd w strukturę wewnętrzną wydm. Brak szczegółowych badań sedymentologicznych wydm na terenie Kotliny i w jej okolicach, a także nowych ustaleń dotyczących przebiegu i wieku faz procesów wydmotwórczych skłoniło autorów do podjęcia ba-



Rys. 1. Szkic geomorfologiczny okolic Kępy Kujawskiej: 1– wysoczyzna morenowa, 2 – terasy pradoliny Wisły, 3 runny subglacjalne, 4 – komleksy wydm parabolicznych, 5 – równiny zastoiskowe

Fig. 1. Geomorphological sketch of Kępa Kujawska: 1 – moraine plateau, 2 – terraces of the Wistula old river-bed, 3 – subglacial channels, 4 – parabolic dune complexes, 5 – glacilacustrine plain

dań i próby datowania. Jednym z dwu wydatowanych do tej pory stanowisk w Kotlinie Toruńsko–Bydgoskiej jest torfowisko w okolicach jeziora Jezuickiego Wielkiego koło Bydgoszczy (Tobolski K.,1972), pozwalające na określenie wieku początku procesów eolicznych w tym rejonie na starszy dryas. Drugim „datowanym" stanowiskiem dotyczącym Kotliny jest wydma w Czernikowie (Churska Z, 1969) , gdzie wiek głównej fazy eolicznej ustalono na późny glacjał (starszy i młodszy dryas). Nie otrzymano do tej pory żadnej daty bezwzględnej pozwalającej na bezsporne rozstrzygnięcie wieku i przebiegu procesów wydmotwórczych na omawianym terenie.

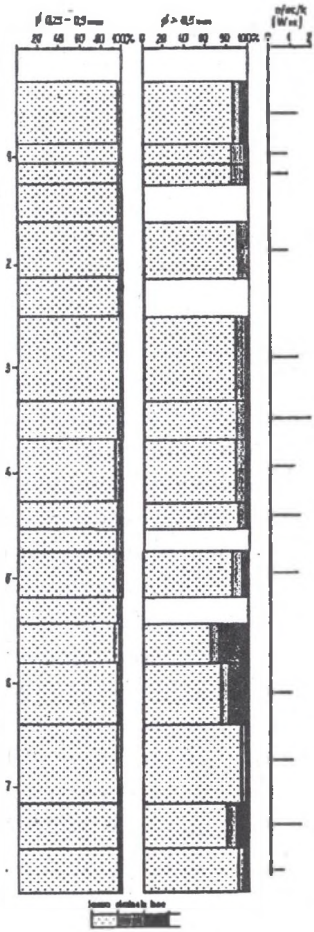
Wspomniane powyżej fakty zdecydowały o podjęciu próby datowania wydm za pomocą metody TL. Co prawda, osady wydmowe, mimo swej przydatności do datowań metodą TL, a to dzięki niewątpliwemu kontaktowi ze światłem słonecznym w chwili de-

pozycji, stosunkowo rzadko były badane tą właśnie metodą. Zapewne ma na to wpływ częste ich datowanie pośrednie poprzez datowanie radiowęglowe osadów organicznych zalegających pod wydmami lub rozdzielających poszczególne serie eoliczne, a także faktem, że w większości wydm (zwłaszcza w Polsce południowej i środkowej) dominuje ziarno grubsze niż zwykle używane do datowań metodą TL. Z literatury (Nowaczyk B., 1986) wynika, a potwierdziły to nasze badania, że wydmy w Polsce północnej, poczynając już od pradoliny Wisły–Noteci–Warty, zawierają dużo ziarna pylastego (< 0,1 mm), szczególnie przydatnego do datowania termoluminescencyjnego.

Jedno z odsłonięć położone w pd.-zach. części wału wydmowego, stanowiącego fragment złożonej formy o krętym przebiegu, zbliżonym do paraboli, zwanej „Górą Toruńską", posłużyło za przedmiot badań sedymentologicznych i datowania TL. Wspomniany wał położony jest w całości na wysoczyźnie morenowej. Nie przeprowadzono do tej pory szczegółowego kartowania geomorfologicznego otoczenia wydmy, jednak z obserwacji w terenie wynika, że podłoże i otoczenie wydmy stanowią utwory piaszczyste, budujące wysoczyznę, bądź biogeniczne osady wypełniające dno rynny sąsiadującej z wydmą od strony zachodniej. Wał jest formą asymetryczną, o przebiegu osi W–E, złożoną z szeregu mniejszych wzniesień i obniżeń, z powierzchnią szczytową ciągnącą się ok. 1 km wzdłuż północnej krawędzi na wysokości 100–112 m n.p.m. W kierunku północnym powierzchnia wydmy opada stromym stokiem do wysokości 85-90 m n.p.m. W kierunku południowym powierzchnia opada nieco łagodniej, tworząc rzeźbę urozmaiconą szeregiem wzniesień i obniżeń o wysokości względniej ok. 5 m. W części zachodniej powierzchnia szczytowa skręca na południe tworząc niższy wał opadający stromo na zachód i południe skarpą o wysokości ok. 8–10 m. Jego koniec nadbudowuje wydma o przebiegu równoległym do głównego wału. W tym miejscu na terenie dawnej piaskowni wytyczono stanowisko badawcze.

Odsłonięcie ma kilkadziesiąt metrów długości i przebiega z pd.–zach. na pn.–wsch. Wysokość ścian odkrywki przekracza 10 m. W tym odsłonięciu wykonano wykopy badawcze od powierzchni formy do jej spągu, jednakże nie osiągnięto spągu osadów wydmowych. W analizowanym profilu wykonano szczegółowe badania strukturalne i teksturalne (rys. 2).

Całość osadów jest teksturalnie bardzo jednorodna. Zdecydowanie przeważa frakcja 0,25–0,1 mm, a w jej obrębie frakcja 0,25–0,125 mm. Zawartość frakcji 0,1–0.05 mm jest duża, od 8% do 30% (średnio ponad 16%). Natomiast ziarn drobniejszych od 0,05 mm w żadnej próbie nie stwierdzono więcej niż 1%. Udział frakcji grubszych od 0,25 mm jest różny, od 1,8% do 11,5%. Ziarna większe od 0,5 mm stanowią niewielką domieszkę, przeważnie mierzoną w setnych procenta (max ponad 1%). Drobnoziarnistość a zarazem podobieństwo teksturalne całej serii osadów wydmowych dobrze ilustrują statystyczne wskaźniki uziarnienia obliczone wg wzorów Folka i Warda (Folk R.L., Ward W.C., 1957). Wartości GSS (graficznej średniej średnicy, oznaczenia za: Gradziński i inni, (1976) wahają się w wąskim przedziale od 2,73 do 3.14 phi. Całość osadów cechuje dobre i umiarkowanie



Rys. 2. Wyniki analiz strukturalnych i teksturalnych oraz skład mineralny osadów eolicznych w Kępie Kujawskiej

Fig. 2. Results of structural and textural analyses and of mineral composition of colian deposits in Kępa Kujawska

dobre wysortowanie (GSO od 0.44 do 0.58 w skali phi), ujemnie skośne rozkłady uziarnienia oraz lepto lub mezokurtyczny charakter krzywych rozkładu. W diagramie C/M Passegi wszystkie próby lokują się w polu V, co oznacza, że pochodzą z zawiesin frakcjonalnych. Skład mineralny omawianych piasków wydmowych analizowano we frakcji 0.25–0.5 mm oraz we frakcjach powyżej 0,5 mm. Skład mineralny frakcji drobniejszej jest bardzo jednolity. Zdecydowanie przeważa ziarno kwarcu, którego zawartość nie spada po-

niżej 94%. Stałą domieszkę stanowią skalenie (od 1,5% do 5,1%). We frakcjach grubszych także dominuje kwarc, ale udział skaleni w niektórych próbach dochodzi do 12%. Zróżnicowany jest udział ziarn innych minerałów (łyszczyki, glaukonit, minerały rudne) bądź odłamków skał (ciemne skały krystaliczne, piaskowce, wapienie). Zróżnicowanie mineralne frakcji grubszych ma swoje odpowiedniki w zróżnicowaniu strukturalnym wydmy. W całym profilu występuje przekątne warstwowanie płaskie, tak charakterystyczne dla osadów eolicznych. Jednakże w tak na pierwszy rzut oka jednolitej serii wyróżnić można co najmniej trzy poziomy różniące się wyraźnie strukturalnie (i w wartościach sumy światła TL), a po szczegółowej analizie także teksturalnie i mineralogicznie.

W dolnej partii odsłonięcia, tj. 10 m od powierzchni wydmy do głębokości 4.68 od powierzchni wydmy, czyli na miąższości 5,32 m występują piaski drobne, z większym lub mniejszym udziałem ziarn pylastych (GSS, w granicach 2,9–3,02 phi) o warstwowaniu przekątnym płaskim, klinowym, dawniej nazywanym warstwowaniem krzyżowym, a wg klasyfikacji Allena (Allenn J., 1963) jest to warstwowanie typu „Xi". Pomiary strukturalne wykazują zapadanie ławic na SSW, S i SSE. Osady te posiadają dobre lub umiarkowanie dobre wysortowanie (GSO = 0,43–0,58). W składzie mineralnym frakcji 0.25-0,5 mm dominuje kwarc (93-97,5%), natomiast udział ziarn skaleni waha się od 1,5% do 5,1%. Interesujący jest natomiast skład mineralny frakcji większej od 0,5 mm, choć podkreślić należy, że frakcje te stanowią znikomy procent masy ziarnowej (od 0,04% do 0,34%). Przeważa ziarno kwarcu, ale jego ilość np. w próbie 14 wynosi tylko 65,5%. Udział skaleni (głównie różowych skaleni potasowych) waha się od 4,1% do 8,0%. Duży (ale i bardzo zmienny) jest udział innych ziarn (od 4% aż do 26,5% w próbie 14). Są to głównie okruchy piaskowców, ciemnych skał krystalicznych, także łyszczyków. Obtoczenie kwarcu (badane pod mikroskopem stereoskopowym) jest średnie. Wskaźnik O/CO/K od 0,6 do 1,4. Ziarno obtoczone stanowi aż 51% w próbie 18 (spąg), wyżej waha się między 22% a 37%. Blisko 75% ziarn obtoczonych i połowa ziarn częściowo obtoczonych posiada powierzchnię matową.

Opisane powyżej piaski przykryte są 18-centymetrową ławicą piasku drobnoziarnistego, pozbawioną jakichkolwiek śladów warstwowania (Sm), teksturalnie i mineralogicznie nie odróżniająca się od osadów dolnej partii ani też osadów nadległych. Ławica ta być może posiada duże znaczenie stratygraficzne.

Kolejny poziom na głębokości 4,5-1,2 m (licząc od powierzchni wydmy) zbudowany jest z piasków drobnoziarnistych, nieco grubszych niż w poziomie dolnym (GSS 2,7-2,8 phi) Piaski te są warstwowane przekątnie płasko, tabularnie, a poszczególne ławice zapadają na W i WSW. Są to niewątpliwie osady proksymalnej części wydmy, pochodzące z nawiewania na istniejącą już formę. Poszczególne ławice posiadają wysortowanie, przemiennie: dobre i umiarkowanie dobre. Rozkłady uziarnienia są ujemnie skośne, w części niższej mezokurtyczne, w wyższej leptokurtyczne. W składzie mineralnym frakcji 0,25-0,5 mm dominacja kwarcu jest jeszcze wyższa niż w ławicach ze spągu wydmy (nawet 98%),

udział skaleni wynosi od od 1,5% do 4%. W śladowych ilościach innych ziarn występują głównie łyszczyki i glaukonit. We frakcjach grubszych od 0.5 mm, których ogólna zawartość tylko w próbie nr 6 przekracza 1%, udział ziarna kwarcowego waha się od 85% do 91%, a skaleni od 5% do 12%. Natomiast udział innych ziarn niż kwarc i skalenie jest bardzo mały, wyraźnie niższy niż w ławicach ze spągu wydmy.

Na głębokości 1.12-1.22 od powierzchni wydmy, na utworach opisanych powyżej występuje słabo zaznaczona gleba kopalna, w której stwierdzono piaski drobnoziarniste mułkowate (GSS 2.934 phi). Prawdopodobnie jest to gleba, która występuje powszechnie w wydmach Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej (Mrózek W., 1958). Wykonana przez dr B. Noryśkiewicz z IG UMK ekspertyza wykazała, że w glebie tej nie zachowały się pyłki, natomiast występuje bardzo dużo węgielków drzewnych. Poziom ten należałoby wydatować za pomocą węgla radioaktywnego. Należy dodać, że w czasie badań terenowych przeprowadzonych na początku marca 1995 r. stwierdzono, w nieco innym miejscu tego odsłonięcia, występowanie jeszcze jednego poziomu gleby kopalnej (wyższego).

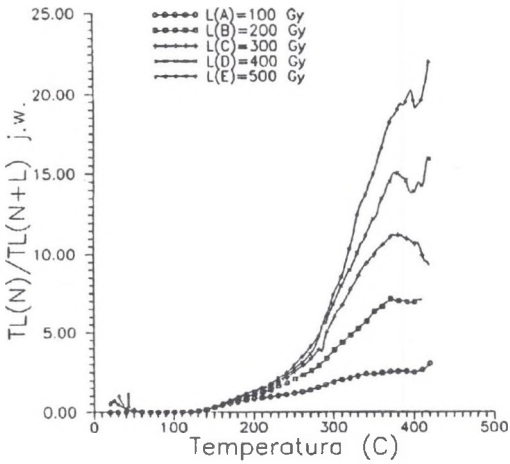
Powyżej poziomu gleby kopalnej występuje trzeci poziom osadów eolicznych (1,2-0.0 m), zbudowany z piasków drobnoziarnistych mułkowatych (GSS 3,01-3,14 phi) warstwowanych, podobnie jak w poziomie drugim, przekątnie płasko, tabularnie, o nachyleniu warstw w kierunku WSW. Można sądzić, że wspomniane poziomy należy wiązać z wydzielanymi w literaturze geomorfologicznej fazami wydmotwórczymi (Nowaczyk B., 1986).

Do badań termoluminescencyjnych (TL) pobrano następujące próbki piasku wydmy: A (8,0 m), B (6,8 m), C (5,5'm), D (4,5 m), E (4,2 m), F (1,4 m), G (1,1 m), gdzie w nawiasach podano głębokości poboru. Wydzielono z nich na sitach (wytrząsarka) materiał o średnicy ziaren od 50μm do 100μm. Czystość materiału okazała się tak duża, że nie przeprowadzono separacji kwarcu, oczyszczania ani trawienia ziaren. Użycie takiego materiału daje gwarancję pomiaru naturalnej TL, nie zaburzonej przez jakikolwiek proces technologiczny związany z przygotowaniem próbek.

W badaniach TL stosowano aparaturę opisaną wcześniej (Pietkun A., i inni, 1992). Dla każdej próbki wykonano szereg pomiarów krzywych jarzenia (GC). Parametry pomiaru GC - stałe dla wszystkich omawianych tu wyników – były następujące: szybkość grzania $1,3°C/s$, masa próbki 20mg.

Badania petrograficzne wykazały, że materiał jest jednorodny. Potwierdzają to badania właściwości termoluminescencyjnych materiału. W szczególności świadczy o tym jednakowy kształt krzywych jarzenia dla próbek A-E (rys. 7). Dla próbki A (z najgłębszej warstwy) przeprowadzono badania metodą frakcjonowanych krzywych jarzenia (FGT). Wyznaczono energetyczny rozkład pułapek odpowiedzialnych za naturalną termoluminescencję materiału. Porównanie tego rozkładu z widmem pułapek czystego kwarcu dowodzi, że za termoluminescencję próbki A odpowiedzialne są ziarna kwarcu (Pietkun A., Oczkowski H.L., 1994, Chruścińska A., 1994), nie zaś skalenia (Chruścińska A., 1994).

Do wyznaczenia dawki równoważnej wykorzystano metodę dawki dodatkowej. Próbkę A podzielono na sześć części, pięć z nich naświetlono następującymi dawkami promieniowania gamma (źródło ^{60}Co): 100 Gy, 200 Gy, 300 Gy, 400 Gy, 500 Gy, a jedną pozostawiono nienaświetloną.



Rys. 3. Test plato dla próbki A. Przedstawiono wynik dla pięciu różnych dawek laboratoryjnych promieniowania γ

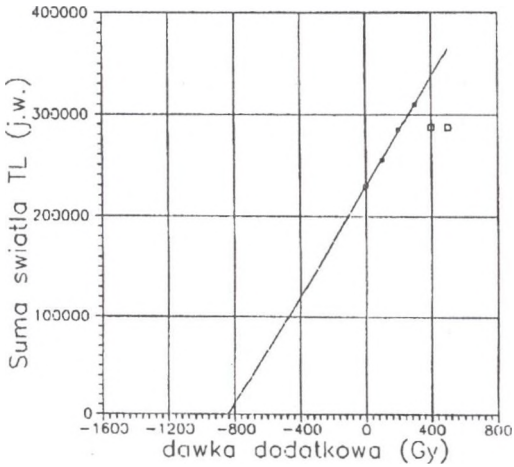
Fig. 3. Plat test for the sample A. Results for five different lab. doses of gamma rays ar given

Na podstawie wyników testu plato (rys. 3) do określenia sumy światła TL (zakumulowana TL), wykorzystywanej do datowania, przyjęto obszar krzywej jarzenia od 350°C do 400°C. Stwierdzono zaskakująco dużą wartość zakumulowanej TL próbki A, której odpowiada dawka równoważna równa ok. 840 Gy (rys. 4).

Testy wygaszania TL światłem (rys. 5) wykazały powolne wygaszanie naturalnego materiału, co jest najprawdopodobniej przyczyną tak dużej sumy światła TL. Do testu użyto światła żarówki o mocy 75 W, umieszczonej w odległości ok. 0,5 m od próbki.

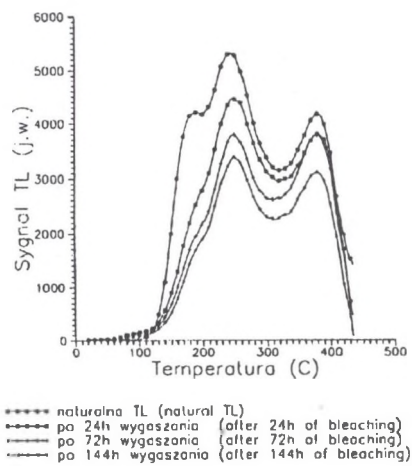
Do określenia dawek rocznych wykorzystano trójkanałowy analizator promieniowania gamma – Azar 90. Wartości dawek, z uwzględnieniem wielkości ziaren i promieniowania α, β, γ, obliczano według procedury podanej przez Aitkena (Aitken M.J., 1985). W celu przedstawienia profilu TL (rys. 7 i 8) krzywe jarzenia badanych próbek podzielono przez odpowiadające im dawki roczne. Tak określony profil TL pozwala na względną ocenę wieku poszczególnych próbek.

Znaczne różnice wielkości zakumulowanej TL między próbkami A–C a D–E (rys.7 i 8) można wyjaśnić przyjmując różne czasy wygaszania materiału z obu tych serii. Przyczyn można się doszukiwać choćby w zmianach intensywności procesów eolicznych lub



Rys. 4. Wyznaczenie dawki równoważnej dla próbki A metodą addytywną. Uwzględniono tylko cztery punkty (oznaczone na wykresie czarnymi kwadracikami), odpowiadające najniższym dawkom dodatkowym

Fig. 4. Estimation of the equivelent dose by additive method for the sample A. Only four pionts corresponding to the lower additional dose (indicated by black squares on the plot) were taken into consideration

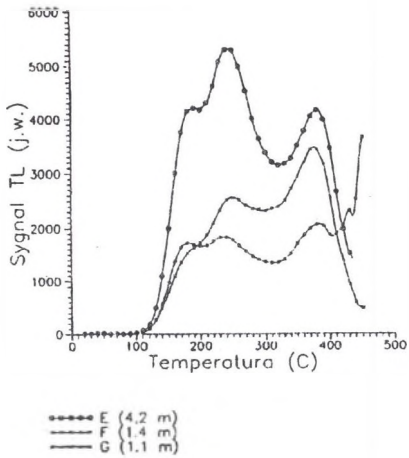


Rys. 5. Wyniki testu wygaszania naturalnej TL światłem dla próbki E. Przedstawiono bezwzględne natężenia krzywych jarzenia. Podobne wyniki uzyskano dla próbki A

Fig. 5. Results of bleaching test for the sample E. Absolute intensities of glow curves are presented. Similar results were obtainedfor the sample A

pochodzenia materiału w trakcie formowania się wydmy. Potwierdza to wyniki przeprowadzonych in situ badań teksturalnych i strukturalnych, również przemawiające za wyodrębnieniem w procesie tworzenia się wydmy dwóch odmiennych etapów eolicznych (rys.8).

Na rysunku 6 przedstawiono bezwzględne natężenia krzywych jarzenia próbek E, F i G.



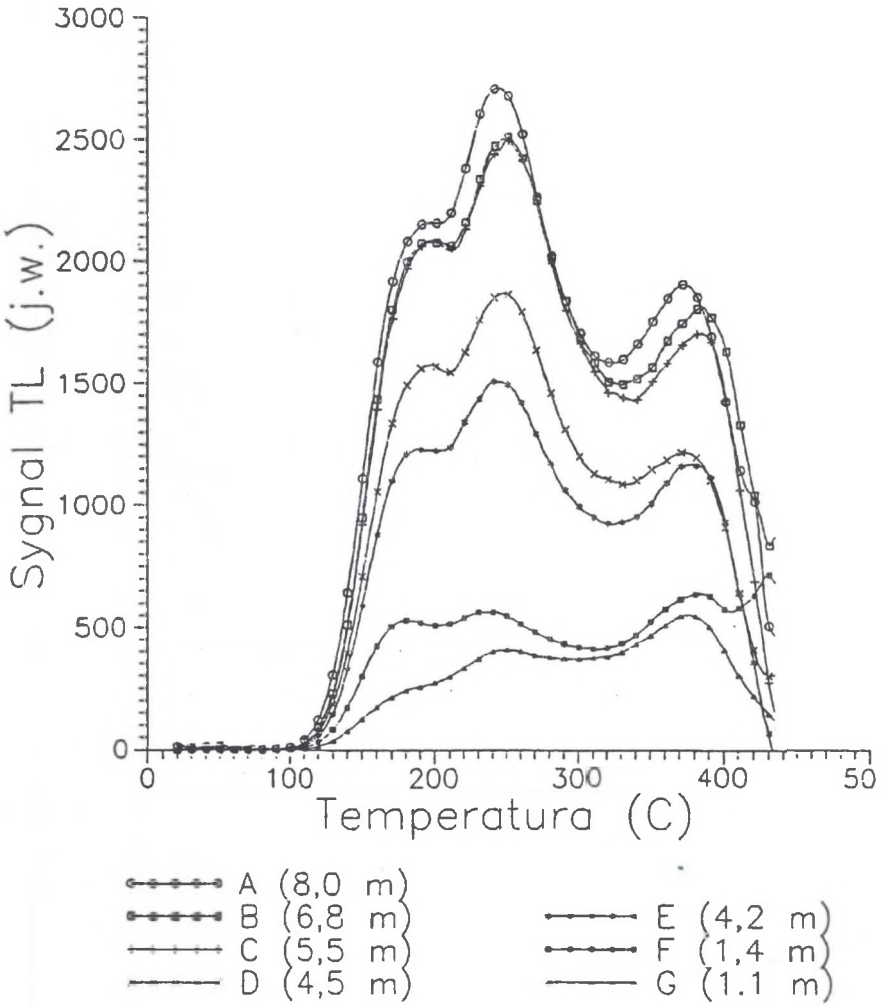
Rys. 6. Bezwzględne natężenia krzywych jarzenia dla próbek: E, F, G. W nawiasach podano głąbokości odpowiadające poszczególnym próbkom

Fig. 6. Absolute intensities of glow curves for the samples: E, F, G. The depth coresponding to each samples is given in the parenthesis

Zwraca uwagę odmienny od pozostałych kształt krzywej jarzenia próbki G. Relacji w przebiegu tych krzywych nie można wyjaśnić procesem wygaszania i akumulacji naturalnej TL (porównaj rys. 5). Jest to prawdopodobnie piętno pożaru, którego ślady znaleziono na głębokości 1,1m w miejscu pobrania próbki G.

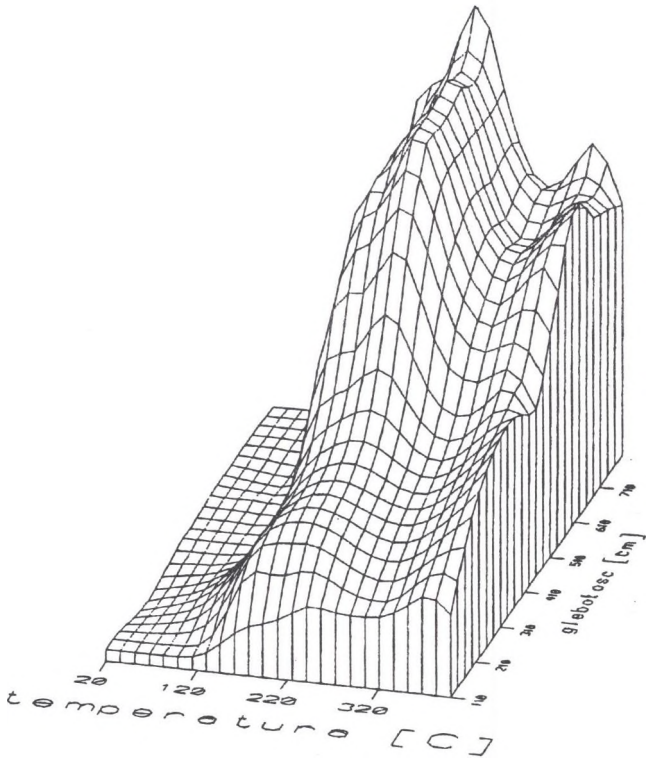
Dotychczas przeprowadzone badania nie pozwalają nam jeszcze podać wieku bezwzględnego wydmy. Uważamy za konieczne przeprowadzenie dalszych badań nad wygaszaniem próbek. Dokładniejsze pomiary promieniotwórczości za pomocą germanowego spektrometru promieniowania gamma oraz badania TL oczyszczonych i trawionych ziaren umożliwią pogłębioną ocenę uzyskanych dotąd wyników.

Praca została wykonana w ramach realizacji projektu badawczego KBN 2 P302 186 04.oraz Grantów UMK nr 447-G/93 i nr 536-G/94.



Rys. 7. Profil TL – natężenia krzywych jarzenia podzielono przez odpowiednie dawki roczne. W nawiasach podano głębokości odpowiadające poszczególnym próbkom

Fig. 7. TL profile – intensities of glow curves werw divided by the respective dose rates. The depth coresponding to each samples is given in the parenthesis



Rys. 8. Profil TL – zależności natężenia krzywych jarzenia podzielonych przez dawki roczne w zależności od głębokości

Fig. 8. TL profile – the glow curves intensities divided by the respective dose rates: dependence on the depth

Literatura

Aitken M.J., Thermoluminescence Dating, Acad. Press, London 1985.

Allen J.R.L., 1963, The classification of cross-stratified units, with notes on their origin. edimentology, s.293–114.

Chruścińska A., 1994, Frakcjonowana termoluminescencja kwarcu, (praca doktorska w Archiwum Instytutu Fizyki UMK).

Chruścińska A., 1994, The fractional thermoluminescence: some aspects cocerning the experimental data anlysis, J.Lumin. 62, s.115 121.

Churska Z., 1969, Fazy rozwoju wydmy w Czernikowie- Witowężu, Prace Geograficzne IG PAN, 75, s.181–207.

Folk R.L., Ward W.C., 1957, Brazos River Bar: A study in the significance of grain size parameters, Jour. of Sed. Petr. vol. 27, no.1, s.3–26.

Gradziński R., Kostecka A., Radomski A., Unrug R., 1976, Sedymentologia, Wyd. Geol. Warszawa.

Mrózek Wł., 1958, Wydmy Kotliny Toruńsko–Bydgoskiej [w:] Wydmy Śródlądowe Polski, cz.II, s.1–59.

Nowaczyk B., 1986, Wiek wydm, ich cechy granulometryczne i strukturalne a schemat cyrkulacji atmosferycznej w Polsce w późnym wistulianie i holocenie, UAM, Poznań, s.1–245.

Pietkun A., Polakiewicz L., Oczkowski H. L., 1992, Measurment System for Fractional Glow Techinque, Acta Phys. Polon. A81, s.687-691.

Pietkun A., Oczkowski H. L., 1994, Trap spectroscopy of quartz by the fractional glow technique, J.Lumin. 59, s.65-70.

Tobolski K., 1972, Materiały do późnoglacjalnej historii roślinności Polski pn.-zach. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, 25, Ser. B, s.147-156.

Abstract

The aim of the research undertaken is to elaborate the geomorphology and sedimentology of the sites, which were classified to thernoluminescence investigation. In the Toruń–Bydgoszcz Basin which constitutes the extension of the Wisła–Noteć–Warta Pradolina, there is one of the greatest dune fields inPoland. Dunes of the Toruń–Bydgoszcz were described by W. Mrózek in the years 1947–1958 (1958). Despite the flow of time this work is of essential importance. Huge dune field originated mainly on the higher terraces, but in some places the river sands forming teraces were rised to the moraine plateau and here the dunes was created, too. In the surroundings of Kępa Kujawska, on the edge of

Kujawska Moraine Plateau and Toruń–Bydgoszcz Basin, there was formed the group of forms that constitute one of the greatest dune of the basin, so called „Góra Toruńska" (Fig. 1). Near Kępa Kujawska one can find several big expositions. The research site was located in south– western part of parabolic dune. The exposition is dozens meters long and continue from south–west tonorth–east. The height of exposition walls exceeds 10 m. In this place the research excavations were made from the top surface of the form down to its bottom (at present the sand extraction is abandoned there).

Within the profile under investigation, there was made particular structural and textural research (Fig. 2). Three levels of eolic deposits were distinguished on the ground of these studies. First level on the 10.0–4.5 m depth, is made of wedge (beds dip towards W) and tabular cross– bedded, fine and fine–silt sand (Mz 2.9–3.02 phi). The second level of the 4.5–1.2 m depth consists of fine sand, slighlty thicker than in the first level (Mz 2.7–2.8 phi), that is planar tabular cross–bedded (beds dip towards W and WSW). On this level there is a fossil soil in which the fine silt sand (Mz 2.934 phi) was stated. This soil is commonly to be found in dunes of Toruń–Bydgoszcz Basin (Mrózek W., 1958). Third level of eolic deposits (1.2–0.0 m) occurs above the fossil soil level. It includes fine silt sand (Mz 3.01–3.14 phi) that has (like on second level) planar tabular cross– bedding and the beds dip towards WSW. One can expect, that mentioned levels should be connected with dune–origin phases (Nowaczyk B., 1986), distinguished in the geomorphological literature. Statistical indexes of grain- -size composition calculated according to R.L. Folk and W.C. Ward (Folk R.L., Ward W.C., 1957) for all investigated deposits do not indicate any greater differentiation and are characteristic for eolic deposits, i.e. are well or moderately well sorted, have negative skewness and leptokurtic distribution of grain–size composition.

Seven samples from the dune were chosen for the thermoluminescence (TL) investigations. The grains with the dimensions range fgrom 50μm to 100μm were extracted. The glow curves (GC) measurements were carried out with the following parameters: heating ratio – 1.3°C/s, sample mass - - 20 mg, using the equpiment described earlier (A.Pietkun et all, 1992) The energy spectrum of traps obtained for the sample A (the oldest one) by the fractional glow technique (FGT) is typical for quartz (A.Pietkun, H.L.Oczkowski, 1994, A.ChruŁcińska, 1994).

Equivalent dose for A sample was evaluated by the additional dose method. The material of sample A was divided into six parts, five of them were irradiated by ^{60}Co gamma rays. The range from 350°C to 400°C was chosen according to the plateau test (Fig. 3). The very high level of the accumulated TL (ED=840 Gy) was obtained (Fig. 4). The bleaching test showed that the quenching process was very slow (Fig. 5). Hence, one can assume that the bleaching prior to the deposition had not been sufficient to remove an ancient TL. Probably, this is the only reason for such a high ED.

Dose rates were calculated by the Aitken procedure (M.J.Aiken, 1985). Radiometric

gamma analysis was performed by the three channel analyser - AZAR 90. The glow intensities were divided by respective dose rates in order to show TL profile (Fig. 7 and 8). So, the diagram shows the arbitarary age.

The level of accumulated TL for samples A–C considerable differs from that for samples D–E (Fig. 7). It can be explained by the eolic processes variations or by different origin of the material. So, the results of TL research confirm the geological conception of two eolic periods. In Fig. 6 the absolute intensites of glow curves for the samples E, F and G are presented. The shape of G sample curve differs from the others. We suppose that the strange shape of G sample is caused by an ancient fire, traces of which were indeed found in that dune layer.

Presented results do not allow us to give absolute age of the dune yet. Further research on the bleaching of the samples is required.