

Mirosław Rurek

Instytut Geografii Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego

Charakterystyka wydmy w Wybranowie koło Janowca Wielkopolskiego

Characteristics of the dune in Wybranowo in the vicinity of Janowiec
Wielkopolski

Zarys treści: We wsi Wybranowo znajdują się wydmy śródlądowe zalegające na glinie. Jak dotąd nie zostały one opisane w literaturze. Autor szczegółowo scharakteryzował jedną z nich pod względem morfologii i budowy geologicznej. Podjął również próbę ustalenia jej pierwotnego kształtu, ponieważ zmiany antropogeniczne bardzo zatępiły jej pierwotny wygląd.

Słowa kluczowe: wysoczyzna morenowa, wydma, piaski pokrywowe, degradacja, przekształcenia antropogeniczne

Abstract: In the Wybranowo village are located inland dunes being backward on the clay. They haven't been characterized in literature so far. The author characterized in detail single of them under consideration of morphology and the geological construction. The attempt at determining the original shape for her was also taken up, because anthropogenic changes very effaced original looks for her.

Key words: morainic plateau, dune, cover sands, degradation, anthropogenic changes

Wprowadzenie

Wydmy śródlądowe występujące na ziemiach polskich były niejednokrotnie obiektami badań i zostały opisane w licznych opracowaniach (Galon 1958, Kozarski 1962, Rotnicki 1970, Pilarczyk 1976, Nowaczyk 1986, Izmańlow 2001). Przedstawiają one zapis działalności eolicznej w przeszłości obszarów wolnych od lądolodu pod koniec wistulianu i na początku holocenu na obszarze Polski. Badania wydm ukierunkowane były głównie pod kątem ich genezy, a tym samym faz ich rozwoju, ustaleniem kierunków i prędkości wiatrów, które je usypały, struktury i typów wydm, a także charakterystyki budowy

geologicznej. Niejednokrotnie w opracowaniach pomocne były datowania osadów organicznych i mineralnych, określające wiek bezwzględny form.

W obrębie wydym śródlądowych często wyróżnia się formy proste i złożone (Izmailow 2001). W Polsce wydmy śródlądowe występują w postaci skupionej i rozproszonej. Te pierwsze występują najliczniej w kotlinowatych obniżeniach związanych z dolinami rzecznyymi, w których powszechnie są na wszystkich terasach pradolinnych i dolinnych w Kotlinie Toruńskiej. Mrózek (1958) wyznaczył w Kotlinie Toruńskiej aż sześć wielkich pól wydmy. Najczęściej spotykane typy wydym to formy łukowe, paraboliczne, podłużne i wydmy o nieregularnych kształtach (Jankowski 2006). Ponadto skupiska wydym występują również w Kotlinie Płockiej i Międzyrzeczu Warciańsko-Noteckim (Pilarczyk 1976). Wydmy w postaci rozproszonej, odpowiadającej kilku wydmom leżącym w niedalekim sąsiedztwie, można spotkać na wysoczyznach morenowych (Nowaczyk 1967), w dnach dolin rzecznych (Izmailow 2001), w rynnach subglacialnych (Nowaczyk 1967) oraz na sandrze Brdy i Wdy. W porównaniu z tymi pierwszymi charakteryzują się mniejszymi rozmiarami. Jako typy głównie występują wydmy wałowe podłużne i poprzeczne, łukowe, kopulaste, skośne i paraboliczne.

Położenie obszaru badań, cel i metody

Wyboru obszaru badań dokonano w oparciu o analizę map topograficznych i geologicznych, na skutek braku opracowań dotyczących wydym, występujących w okolicy wsi Wybranowo. Jak dotąd znane są opracowania wydym pomiędzy Skokami a Mieściskiem (Nowaczyk 1967). Wydmy te znajdują się na zachód od analizowanego obszaru w odległości około 10 km i mniejszej. Szczegółowej analizie poddano jedną z nich ze względu na sposobność zbadania budowy geologicznej możliwej dzięki eksploatacji piasku.

Obszar badań znajduje się w okolicy wsi Wybranowo, położonej 4 km na zachód od Janowca Wielkopolskiego w województwie kujawsko-pomorskim (Ryc. 1), na Wysoczyźnie Gnieźnieńskiej, po północnej stronie doliny rzeki Welny. Od południa do doliny dochodzi wschodnie ramię łuku moren czołowych z oscylacji skocko - janowieckiej (Kozarski 1963). Według Kondrackiego (1998) badany obszar należy do Pojezierza Chodzieskiego.

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie przebiegu powstawania wydmy i odtworzenie jej pierwotnego kształtu. Ponadto, podjęta została próba przestrzennego położenia wydmy na podstawie cech teksturalnych i strukturalnych piasków przewianych i osadów budujących wydmy.

Główną metodą zastosowaną w opracowaniu jest analiza porównawcza map topograficznych archiwalnych w skali 1:25000 i współczesnych w skali 1:10000, która pozwoliła wstępnie ustalić morfologię wydmy. Morfologia dodatkowo została uzupełniona badaniami terenowymi morfometrii wydmy,

a także wykonany został numeryczny model terenu w skali 1:10000, ukazujący wydmy i bezpośrednie otoczenie w programie ArcGis. Ze względu na znaczną eksploatację piasków wydmy, możliwe było prześledzenie budowy geologicznej. Zastane odsłonięcia wymagały jedynie odświeżenia, a w ich spągu dokonano głębszych wkopów do poziomu wody gruntowej. Umożliwiło to wykonanie pomiarów kątów upadów poszczególnych warstw w liczbie 84, rozpoznanie poziomów gleb kopalnych oraz pobór prób (10 prób) do analizy uziarnienia metodą sitową. Dzięki analizie uziarnienia wyliczono procentowy udział poszczególnych frakcji. Ponadto poddano analizie obtoczenia i zmatowienia 1000 ziaren kwarcowych z 10 prób, które pobrane zostały w miejscach najistotniejszych (część centralna, piaski przewiane, część proksymalna). Świdrem ręcznym wykonano 15 odwiertów w celu uchwycenia miąższości piasków budujących wydmy pierwotnie i w trakcie eksploatacji. Odwierty wykonywane były głównie przed wydmy, na polu piasków przewianych oraz w najbardziej wyeksploatowanej części centralnej formy.

Morfologia i budowa geologiczna wydmy oraz obszaru przyległego

Jak wynika z mapy geologicznej, na badanym obszarze, zlokalizowane są dwie wydmy. Jednak ze względu na ciągłą eksploatację jednej z nich, szczegółowej analizie poddano tylko tą z ułatwionym wglądem w budowę geologiczną.

Omawiana wydma charakteryzuje się prawie zupełnym brakiem stoku zawietrznego, a stok dowietrzny jest zachowany tylko w części północnej i południowej. Szerokość wydmy wynosi 150 metrów, a długość nie przekracza 200 metrów wraz z wyeksploatowanym stokiem zawietrznym. Część centralna jest zupełnie wybrana. W okresie wiosennym, często na powierzchni pojawia się woda gruntowa, która uniemożliwia eksploatację kruszywa. Wysokość względna wydmy nie przekracza 4 metrów w części najwyższej, a część najniższa wtapia się w wysoczyznę na wysokości bezwzględnej oscylującej w granicach 107 - 108 m n.p.m. Oś morfologiczna nie została zachowana dla całej wydmy. Miąższość osadów waha się od 1,5 do 4 metrów. Kąt nachylenia stoku dowietrznego wynosi 5° w części północnej najlepiej zachowanej. Znacznie większy kąt nachylenia musiał pierwotnie występować na stoku zawietrznym, obecnie nie zachowanym. Można to wywnioskować po zmierzonych kątach w jednej z odkrywek, w której zmierzone kąty oscylowały między 20° a 30°. Pierwotny kształt wydmy przemawia za typem wydmy łukowej z wyraźnie wykształconymi stokami zawietrznym i dowietrznym oraz ramionami północnym i południowym. Obecnie północne ramię jest zdegradowane poprzez zabudowę i drogę asfaltową, natomiast południowe zaznacza się w morfologii. W części północnej, w równoległej do osi wydmy odkrywcę widać poziom gleby kopalnej. W części południowej nie ma tego profilu

na całej długości, jednakże poziomy gleby kopalnej zostały zlokalizowane w innym ułożeniu. Ich ułożenie wskazuje raczej na zsuw z różnych części stoku zawietrzego, chociaż nie zauważono żadnych struktur o tym świadczących. Jednakże nie można wykluczyć dwóch różnych poziomów kopalnych.

Forma ta, jak już wcześniej wspomniano, usypana została poprzez zasypianie obniżenia wytopiskowego. Pod piaskami eolicznymi nawiercono brązową glinę z fazy poznańskiej. W budowie geologicznej wydmy dominują piaski drobnoziarniste, zarówno strukturalne o warstwowaniu przekątnym płaskim, horyzontalnym i bezstrukturalne. Ze względu na eksploatację piasku budowa geologiczna prześlędzona została w kilku odsłonięciach ukazujących zróżnicowanie. Miąższość warstw nie przekracza 0,2 m, a kąt upadu związany jest z dominującym wiatrem usypującym wydmy. Miąższość analizowanych warstw oscyluje w granicach 0,3 - 0,7 cm. Warstwy zapadają przeważnie w kierunku SE i E. W części północnej odsłonięcie ukazuje osady generalnie na całej długości stoku dowietrzego. Od stropu zalegają piaski bezstrukturalne do głębokości 1,9 m, przedzielone poziomem gleby kopalnej na głębokości 0,4 m. Miąższość poziomu wynosi 0,15 m. Pod piaskami bezstrukturalnymi zdeponowane zostały osady o warstwowaniu horyzontalnym do głębokości 2,3 m, w początkowej fazie tworzenia formy (prawdopodobnie w najstarszym dryasie). W tym odsłonięciu nie zauważono powierzchni erozyjnych (fot. 1). Piaski bezstrukturalne można wiązać z oddziaływaniem klimatu peryglacialnego, bądź z procesami glebowymi. Autor skłonny jest stwierdzić, że największy wpływ na zaburzenie profilu geologicznego miały raczej procesy glebowe, ponieważ żadnych struktur peryglacialnych nie stwierdzono.

W kolejnym odsłonięciu zlokalizowanym po stronie południowej wydmy w początkowej fazie badań nie zlokalizowano poziomu gleby kopalnej. Występują tam osady eoliczne. Część spągowa na granicy stoków dowietrzego i zawietrzego reprezentowana jest przez piaski drobnoziarniste o warstwowaniu przekątnym w ułożeniu prawie horyzontalnym. Na nich zalegają piaski o warstwowaniu przekątnym płaskim. Oddziela je doskonale widoczna powierzchnia erozyjna (fot. 2). Od góry w profilu, pod poziomem akumulacji próchnicy o miąższości 0,3 m występują piaski drobnoziarniste o miąższości około 1 m z wkładkami frakcji grubszej piasku gruboziarnistego. Wkładki piasku gruboziarnistego nie mają miąższości przekraczającej 3 cm. Obie frakcje charakteryzują się warstwowaniem przekątnym płaskim. Wskazują one jednoznacznie na udział wiatrów o zwiększonej sile erozyjnej i transportowej. Pod tymi osadami występują aż do poziomu gliny piaski drobnoziarniste o warstwowaniu horyzontalnym o miąższości około 1 m. Pomierzone kąty w tej części wydmy osadów strukturalnych ewidentnie wskazują na wiatry z sektora NW w części wyżej zalegającej.

Pomiary w piaskach niżej zalegających wskazują raczej na udział wiatrów z sektora W. Stanowią one, podobnie jak piaski strukturalne w pierwszej odkrywce, raczej początkową fazę tworzenia wydmy.

W odsłonięciu zlokalizowanym w części proksymalnej wydmy, po ponownym wybraniu piasku, ukazały się struktury przedstawiające warstwowanie przekątne o prawie horyzontalnym ułożeniu lamin w profilu pionowym. Poza tymi strukturami w profilu pionowym nie stwierdzono występowania piasków bezstrukturalnych oraz poziomów gleb kopalnych. W jednym tylko miejscu, w części górnej stoku dowietrznego, zauważono lekkie wygięcie warstwowania. Nie występują w tym miejscu żadne uskoki. Prawdopodobnie zaliczyć to należy do warstwowania rynnowego, gdyż laminy nakładają się wzajemnie na siebie. Związane są one z osuwaniem piasku na stoku dowietrznym. Miąższość osadów w tym profilu dochodzi do 3 m. Miąższość warstw waha się od 0,03 m do 0,2 m. Kąty nachylenia oscylują w przedziale do $1^\circ - 3^\circ$ zapadając w kierunku E i SE. Takie kąty charakteryzują przeważnie stoki dowietrzne wydym związane z osadzaniem transportowanego materiału. Stanowią one struktury doprądowe. Podobne nachylenie jak i miąższość lamin stwierdzono w odkrywce piasków przewianych w początkowej części stoku dowietrznego. Obszar pomiędzy tymi dwiema odkrywkami stanowi część proksymalną stoku dowietrznego wydmy.

Analiza uziarnienia wskazuje na dominację w utworach ziaren odpowiadającym przedziałom piasków drobnoziarnistych i średnioziarnistych. W analizowanych próbach dominują jednak piaski średnioziarniste, których procentowy udział waha się w przedziale od 47% do 60%. Natomiast piaski drobnoziarniste oscylują w przedziale od 20% do 30%. Suma obu tych frakcji często przekracza aż 80% w danej próbie po analizie sitowej. Pozostałą część procentową stanowią frakcje grubsze i piasków bardzo drobnoziarnistych oraz piasków pylastych. Ich łączny udział nie przekracza 20%. Podczas analizy mikroskopowej wydzielono obtoczenie, kształt oraz charakter powierzchni ziaren kwarcowych. Zestawienia tabelaryczne wykazały, że przeważają ziarna obtoczone i dobrze obtoczone we wszystkich próbach, chociaż zdarzały się przypadki występowania ziaren ostrokrawędzistych. Kształt ziaren we wszystkich próbach wykazuje dominację ziaren kulistych, których procentowy udział sięga aż 70%. Inaczej wygląda charakter powierzchni analizowanych ziaren i nie wskazuje jednoznacznie na tylko i wyłącznie środowisko eoliczne. We wszystkich próbach istnieje lekka dominacja procentowa ziaren matowych nad gładkimi i porysowanymi. Generalnie jako minerały występują w znacznej przewadze ziarna kwarcu. Jednak w przypadku frakcji piasków gruboziarnistych, rozpoznawalne były również skalenie i miki. Ułatwia to między innymi wytypowanie miejsca dostawy piasku. Droga, którą przebyły ziarna była raczej krótka. Przemawiają za tym chociażby dominacja ziaren o gładkim charakterze powierzchni. Jednak nie można wykluczyć

stwierdzenia Kozarskiego (1962) i Stankowskiego (1961), iż aby ziarno przybrało cechy nowego środowiska sedymentacyjnego wystarczy krótki transport. Ma to odzwierciedlenie w wynikach uzyskanych, ale nie dotyczy wszystkich analizowanych ziaren, ponieważ sposób transportu zawsze pozostaje urozmaicony i nie ogranicza się tylko do unoszenia. W przypadku wydmy w Wybranowie materiał pochodził głównie z położonych w bliskim sąsiedztwie wydmy piasków fluwiogłacjalnych. Z tego obszaru mogą pochodzić ziarna, które nie zmieniły powierzchni z gładkiej na matową, chociaż mają kształt kulisty i są dobrze obtoczone. Natomiast z obszaru erozyjnej równiny wód roztopowych (Rurek 2003), zlokalizowanej na zachód od wydmy pochodzą prawdopodobnie ziarna posiadające powierzchnie matowe, lecz nie mają zupełnie kulistego kształtu, przez co były podatne na dalszy transport. Na mapie geologicznej (ryc. 2) widoczne są osady fluwiogłacjalne znajdujące się na przedpolu wydmy i nie tylko.

Przekształcenia wywołane działalnością człowieka

Obecnie formy genetycznie związane z działalnością ładolodu, bądź wodami fluwiogłacjalnymi jak i formy eoliczne, są obiektami nadmiernej eksploatacji, która doprowadza do częściowego lub całkowitego zniszczenia pierwotnych kształtów, niejednokrotnie uniemożliwiając ich odtworzenie.

Przekształcenia związane *sensu stricte* z działalnością negatywną i pozytywną w przypadku analizowanej wydmy sięgają już pradziejów, a dokładniej z neolitu i epoki brązu. Wtedy to grupy ludzi zaznaczyły swoją obecność w okolicy Wybranowa. Znajdywane artefakty w bezpośredniej okolicy wydmy są tego dowodem. Ponadto, za tym przemawia poziom gleby kopalnej. Prawdopodobnie jest on starszy od neolitu, lecz jak dotąd nie znaleziono dowodów korelowanych z paleolitem i mezolitem (informacja prasowa). W poziomie próchnicznym nie znaleziono również na to dowodów, gdyż z powodu braku środków finansowych nie zostały wykonane datowania metodą C¹⁴.

Największy wpływ wywarły przekształcenia, które zaczęły się zaraz po II wojnie światowej. Zapoczątkowano wtedy degradację wydmy. Północne ramię zostało już wcześniej zdegradowane, ponieważ analiza przedwojennych map archiwalnych ukazuje już zlokalizowaną tam zabudowę oraz główną drogę. Stok zawietrzny i część centralna zostały eksploatowane na początku lat 50-tych ubiegłego stulecia (informacja ustna). Piasek był wybierany nadmiernie do budowy dróg pomiędzy okolicznymi wioskami, przez co pierwotny kształt został obecnie tylko po części południowej. Nadal są tam prowadzone prace eksploatacyjne, pozwalające rozpoznać budowę geologiczną, ale jednocześnie degradujące wydmy. Podobnie jest tak w przypadku piasków pokrywowych. Jedynie roślinność uniemożliwia eksploatację w niektórych jej częściach.

Z połączenia badań geomorfologicznych i archeologicznych możliwe będzie określenie początku działalności ludzkiej na tym terenie.

Podsumowanie

Pierwotny kształt wydmy został zachowany fragmentarycznie. Wykonany numeryczny model terenu w skali 1:10000 nie ukazał jednoznacznie kształtu wydmy i był mało czytelny. W związku z tym nie został zamieszczony w opracowaniu. Jednak badania terenowe oraz analiza archiwalnych map topograficznych pozwoliły wyznaczyć, chociaż częściowo, jej przestrzenne rozłożenie i pierwotną morfologię. Jak widać na rycinie 3, największemu przekształceniu uległa północna część wydmy, a najbardziej jej ramię. Linia ciągłą poprowadzono ustaloną granicę pomiędzy stokiem dowietrznym a zawietrznym, natomiast linią kreskowaną granicę odtworzoną na podstawie badań. Część centralna została wybrana prawie aż do poziomu lustra wody gruntowej, pomimo to, można było ustalić, na podstawie jednej ściany, jej pierwotne nachylenie. Dokładnie udało się ustalić kąt nachylenia stoku dowietrznego oraz widoczny poziom gleby kopalnej. Na ich podstawie można stwierdzić minimum dwie fazy sypania wydmy. Typ genetyczny przemawia raczej za stwierdzeniem, że była to mała wydma paraboliczna o dobrze wykształconych ramionach. Natomiast wygląd współczesny przemawia za wydumą łukową. Wątpliwości te mogą być rozwiązane dzięki badaniom i szczegółowej analizie wydmy sąsiedniej.

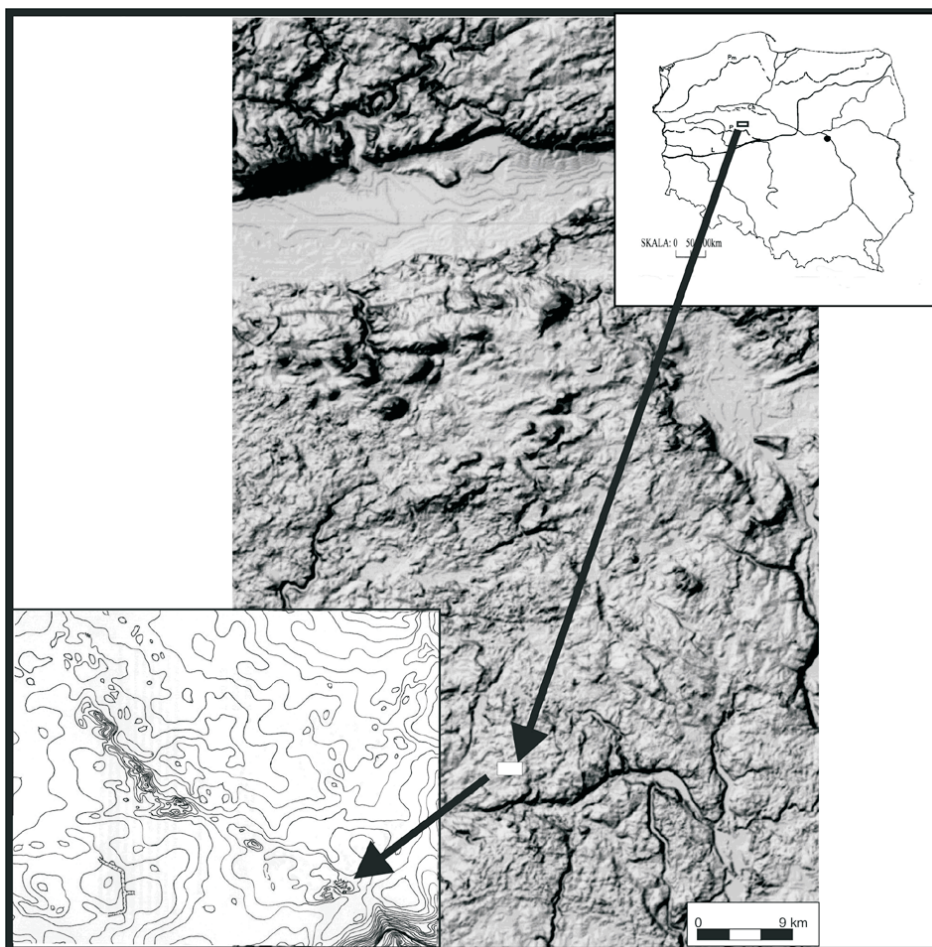
Wnioski

Analiza wydmy polegała głównie na badaniach związanych z odtworzeniem jej pierwotnego zasięgu a także na próbie określenia jej wieku bezwzględnego. W trakcie tych badań stwierdzono, że typ genetyczny wydmy obecnie przemawia za formą łukową, choć nie wyklucza się formy parabolicznej. Pierwotny kształt udało się odtworzyć podczas badań terenowych oraz analiz map topograficznych. Wykazano również, że duży wkład w przekształcenia miała działalność człowieka, a korelowany z innymi badanymi wydmami w okolicy (Nowaczyk 1967), wiek bezwzględny wydmy wskazuje wstępnie na starszy i młodszy dryas (datowane serie organiczne). Ponadto świadczą o tym kierunki upadów lamin, które wskazują na dominację wiatrów z sektora NW i W. Jak pisze Dylikowa (1969) miały one stały kierunek i dużą siłę transportową. Natomiast w holocenie uaktywniły się procesy eoliczne wywołane działalnością człowieka i powstała gleba kopalna. Okazało się, że materiał, z którego zbudowana jest wydma, miał zróżnicowaną długość transportu. Pochodzi bowiem głównie z piasków fluwioglacjalnych okrywających wydmę od zachodu oraz z erozyjnej

równiny wód roztopowych. Przemawia za tym duża ilość ziaren o gładkim i matowym charakterze powierzchni oraz ich obtoczenie i kształt. Jedyną kwestią do rozwiązania pozostaje tylko znalezienie i poddanie datowaniu osadów organicznych, aby jednoznacznie określić wiek bezwzględny wydmy.

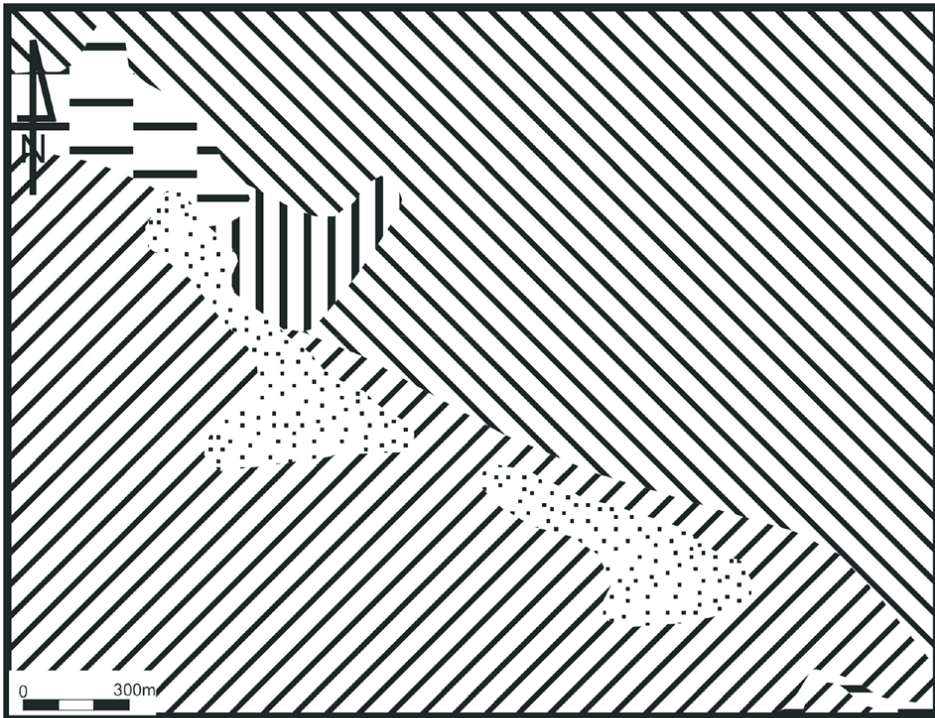
Literatura

- Dylikowa A., 1969. *Problematyka wydm śródlądowych w Polsce w świetle badań strukturalnych*, [w:] *Procesy i formy wydmy w Polsce*, Prace Geograficzne, Nr 75, Wydawnictwo PWN, Warszawa.
- Galon R., 1958. *Z problematyki wydm śródlądowych w Polsce. Wydmy śródlądowe Polski* cz. I.
- Izmańłow B., 2001. *Typy wydm śródlądowych w świetle badań struktury i tekstury ich osadów (na przykładzie dorzecza górnej Wisły)*. Wydawnictwo UJ, s. 282.
- Jankowski M., 2006. *Charakterystyka wydm Kotliny Toruńskiej*, [w:] *Drogami wędrówek badań profesora Rajmunda Galona w 100. rocznicę urodzin (1906 - 2006)*, Przewodnik sesji terenowych, 304, Oficyna Wydawnicza Turpress, Toruń, s. 153-155.
- Kondracki J., 1998. *Geografia regionalna Polski*, PWN, Warszawa, s. 441.
- Kozarski S., 1962. *Wydmy w Pradolinie Noteci koło Czarnkowa. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, t. IX.
- Kozarski S., 1963. *Recesja ostatniego lądolodu z północnej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej a kształtowanie się Pradoliny Noteci Warty*, Prac. Kom. Geogr.-Geol., t. II, z. 3., Wydawnictwo PTPN, Poznań.
- Mrózek W., 1958. *Wydmy Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej. Wydmy śródlądowe Polski* cz. II.
- Nowaczyk B., 1967. *Wydmy i eoliczne piaski pokrywowe między Skokami a Mieściskiem, Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, t. XIX, Poznań.
- Nowaczyk B., 1986. *Wiek wydm, ich cechy granulometryczne i strukturalne a schemat cyrkulacji atmosferycznej w Polsce w późnym wistulianie i holocenie*, Ser. Geografia, 28. Wydawnictwo UAM, Poznań.
- Pilarczyk L., 1976. *Międzyrzecze warciańsko-noteckie jako pole wydmy w odniesieniu do powierzchni terasowych i innych, Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, t. XIX, Seria A Geografia Fizyczna, Poznań
- Rotnicki K., 1970. *Główne problemy wydm śródlądowych w Polsce w świetle badań wydmy w Węglewicach*, Prace Kom. Geogr.-Geol., 11, 2, Wydawnictwo PTPN, Poznań.
- Rurek M., 2003. *Morfogeneza doliny Wełny*, Praca Magisterska, Biblioteka Instytutu Geografii UKW, Bydgoszcz.
- Stankowski W., 1961. *Z badań nad wydmami na przykładzie Basenu Szczecińskiego*, Czasopismo Geograficzne, t. XXXII, z. 1, Warszawa.

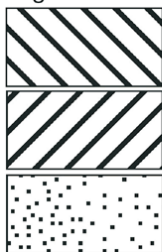


Ryc. 1. Lokalizacja obszaru badań na tle Polski

Źródło: opracowanie własne na podstawie map topograficznych i mapy numerycznej S. Ostaficzuka 2003 (zmienione)



Legenda



głina zwałowa

piaski, żwiry, glazy lodowcowe
i wodnolodowcowe

piaski eoliczne w wydmach

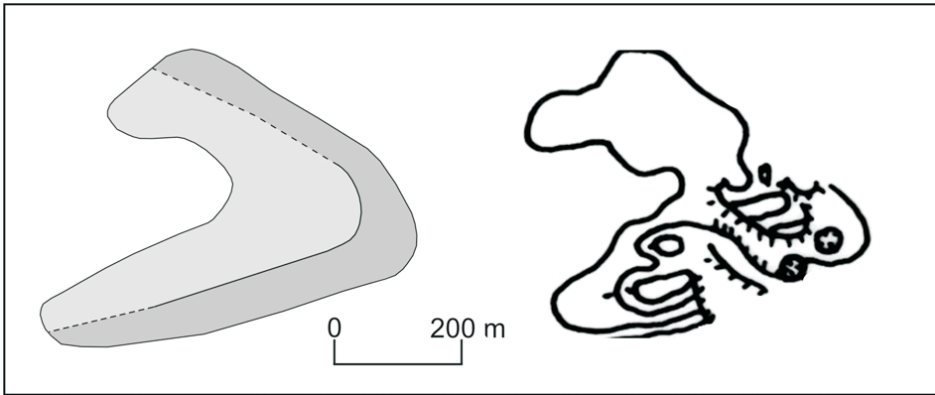


torfy

namuły

Ryc. 2. Budowa geologiczna obszaru przyległego do wydm

Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy geologicznej arkusz Nakło

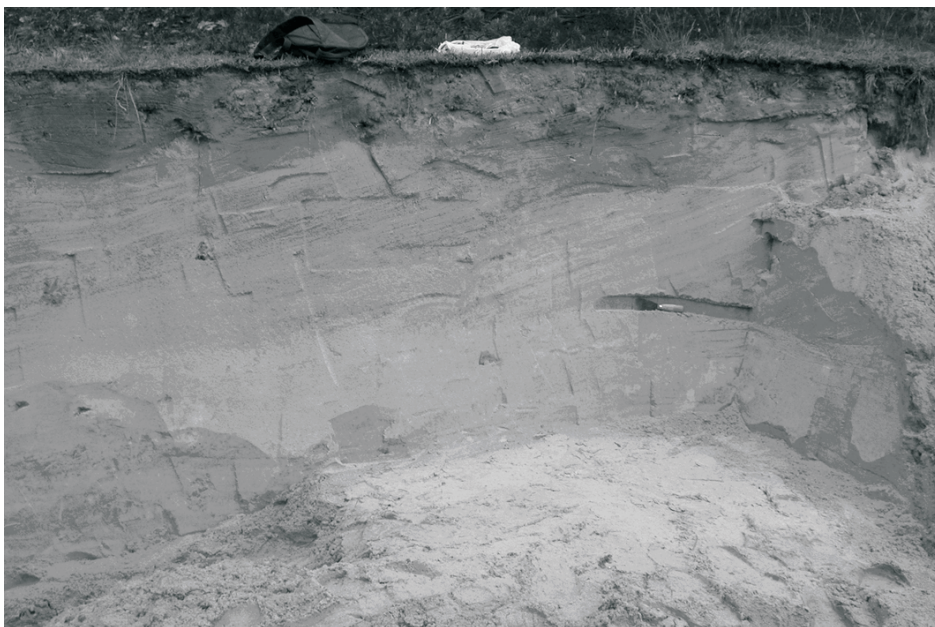


Ryc. 3. Kształt wydmy

Źródło: opracowanie na podstawie mapy topograficznej oraz badań terenowych (objaśnienia w tekście powyżej)



Fot. 1. Profil geologiczny w wydmy. Piaski bezstrukturalne zalegające na piaskach warstwowanych przekątnie (autor M. Rurek, 09 05 2007)



Fot. 2. Piaski w górnej części wykazują warstwowanie przekątne płaskie. Poniżej piaski warstwowane przekątne o prawie horyzontalnym ułożeniu (autor M. Rurek, 18 05 2007)