

UWAGI O MORFOGENEZIE WYDM OKOLIC WARSZAWY

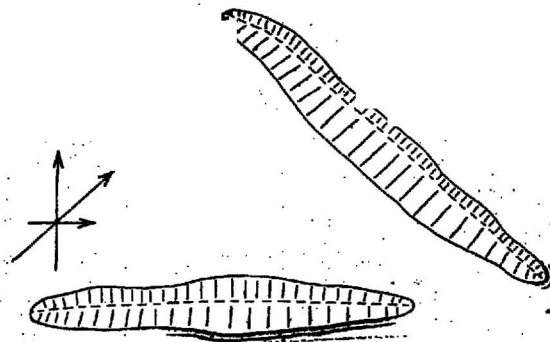
W LATACH 1954 — 1956, podczas prowadzenia szczegółowych prac kartograficznych na polkrytych wydymami obszarach Puszczy Kampinoskiej i na prawym brzegu Wisły, poczyniłem pewne spostrzeżenia, w których świetle skłonny jestem zakwestionować tzw. paraboliczną budowę pewnej części wydm okolic Warszawy. Zaznaczam, że nie silię się na objęcie całego skomplikowanego układu czynników wydmotwórczych, jak: rozmieszczenie prądów i wiatrów w czasie wiania wiatru, uzależnienie ich od topograficznych właściwości terenu, rozmieszczenie i właściwości materiału ulegającego transportowi — w artykule niniejszym zajmę się wyodrębnieniem tylko jednego fragmentu owego układu na podstawie szczegółowego rozbioru morfologicznego.

Punktem wyjścia moich obserwacji były niewielkie wydmy o kształcie elipsy, występujące licznie na tarasie kampinoskim. Długości tych wydm wynoszą od 25 do 50 m, a szerokości odpowiadają 1/3 długości wydmy. Wysokości są nieznaczne, nie przekraczają na ogół 3 m. Kierunkami przebiegu osi podłużnej wydmy wyrażają się azymutem od 90° do 130° , są więc w przybliżeniu równoleżnikowe. Nachylenie stoku północnego waha się od 8° do 12° , nachylenie stoku południowego od 6° do 8° . Stokiem odwiecznym jest tu zatem stok północny, nawietrznym stok południowy. Wydmy te musiały się więc tworzyć przy panujących wiatrach z południa i południowego zachodu.

Te wydmy „małe“ stanowią albo drugie pokolenie wydymowe powstałe już po umieruchomieniu dużych wydm parabolicznych, albo są nierozwiniętymi załączkami wydm „wielkich“ powstałymi razem z nimi w jednym cyklu wytwórczym.

Za drugą koncepcją przemawia istnienie podobnego planu budowy u wydm pośredniej wielkości tworzących szereg stopniowych przejść ku największym wydymom aż do kilkudziesięciometrowej wysokości. Należy tu zaznaczyć, że podział na wydmy małe, pośrednie i wielkie jest najzupełniej szluzowy, a wprowadzony został jedynie w celu łatwiejszego przedstawienia budowy wydmy gmatwającej się w miarę wzrostu jej wielkości. Te pośrednie formy wydymowe dają się sprowadzić do postaci wału wydymowego o znacznej kilkudziesięciometrowej i większej długości, prostym przebiegu linii grzbietu wydmy i o wiele bardziej wyraźnie niż u poprzednich zaznaczonej różnicy w nachyleniu stoku odwiecznego — północnego lub północno-wschodniego i nawietrznego — południowo-zachodniego lub południowego.

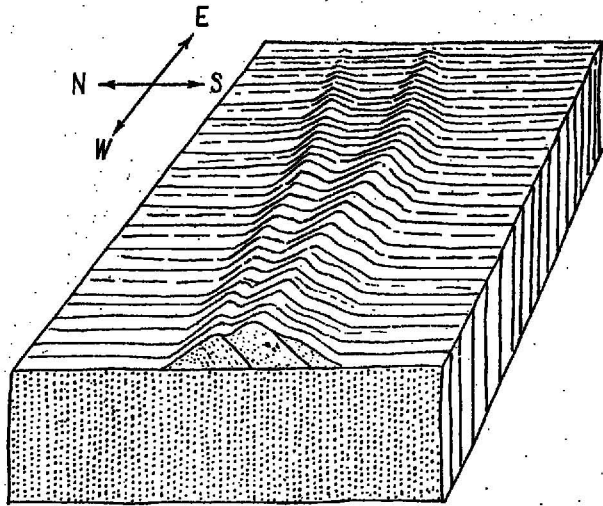
Azymut przebiegu linii grzbietu tych wydm jest taki sam jak i wydm małych: od 90° do 130° . Wydmy te zostały więc utworzone jednocześnie z poprzednio opisywanymi przez wiatry południowe i południowo-zachodnie. Rzecz charakterystyczna, że w wydymach o rozciągłości prawie równoleżnikowej (azymuty linii grzbietowej około 90°) różnica w nachyleniach stoku odwiecznego i nawietrznego jest znacznie mniejsza niż w wydymach wyciągniętych w kierunku NW — SE (azymuty około 180°). Zjawisko to można wytłumaczyć istnieniem ubocznego wiatru zachodniego, współczesnego panującym w okresie tworzenia się wydm wiatrom południowym i południowo-zachodnim (ryc. 1).



Ryc. 1. W wydymach o rozciągłości NW—SE różnica w nachyleniach między stokiem odwiecznym a nawietrznym jest silniejsza niż w wydymach o rozciągłości W—E. Jest to spowodowane udziałem wiatru zachodniego w tworzeniu wydm, obok głównych wiatrów południowego i południowo-zachodniego. Strzałkami oznaczone są kierunki wiatrów.

Przedstawiony prosty typ wydmy rzadki jest wśród wydm większych, zwłaszcza na obszarach o znacznym zagęszczeniu wydm. Skomplikuje się tu przebieg linii grzbietowej, która wykazuje częste zakamania, mniejszami się rozdwaja lub nawet zanika. Zmieniają się również wysokości poszczególnych podłużnych odcięć wydmy. Pospolite są małe zakamania stoków. W chaosie form trudno jest znaleźć główną zasadę budowy. Bliższa analiza morfometryczna wykazuje jednak, że wydmy teka stanowi po prostu zespół w różny sposób zróżnicowanych ze sobą form o niejednakowej wielkości, wykształconych w postaci prostych

waków wydmyowych o rozciągłości od 90° do 130° , usypanych przez wiatry południowe (ryc. 2 i 3).



Ryc. 2. Trzy równoległe zrosnięte wydmy usypane przez wiatry wiejące od południa. Najstarsza jest tu wydma północna, najmłodsza południowa.



Ryc. 3. Przekroje przez wały wydmy zrosnięte równoległe. Strzałką jest oznaczony kierunek głównego wiatru tworzącego wydmy.

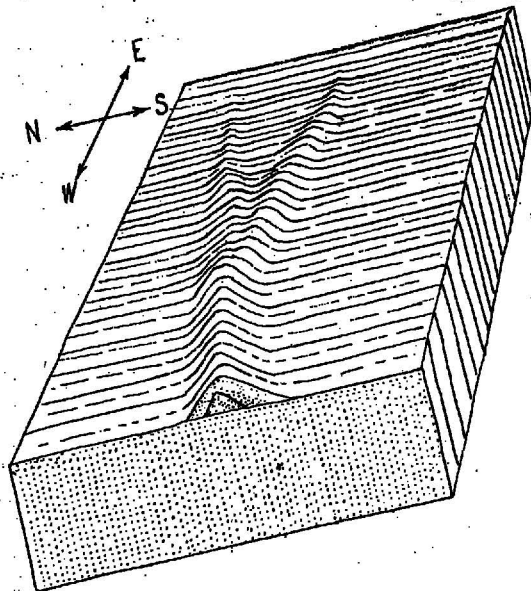
Jak widać, wały te mogą zraszać się równoległe, tworząc szeroki wał pochodny o kilku równoległych liniach grzbietowych przedzielonych podłużnymi obniżeniami. Czasami taka granica zrosnięcia, która dalej będzie nazywana szwem wydmy, zaznaczona jest jedynie zmianą w nachyleniu stoku. Inną postacią zblźniaczenia jest zrosnięcie podłużne, gdy wał wydmy powstaje z kilku ośrodków rozmieszczonych na jednej linii (np. na krawędzi tarasu, na granicy obszaru piaszczystego). Wówczas zmienia się często gwałtownie kierunek przebiegu linii grzbietowej i równie gwałtownie zmieniają się wysokości poszczególnych odcinków wału.

Możliwy jest wreszcie i trzeci typ „zrosnięcia” wydmy. Istniejąca pewna rozbieżność w kierunku przebiegu wałów, wynikająca z poważnego wpływu topografii i rozmieszczenia materiału piaszczystego na ukształtowanie się wydmy powoduje, że zwłaszcza w większych skupiskach wydmy pojedyncze wały mogą się zraszać pod pewnym kątem (ryc. 4 i 5). Granicę zrosnięcia można tu prześledzić, podobnie jak w przypadkach poprzednich w wyraźnej nieciągłości elementów morfometrycznych w zrosniętych częściach wydmy. Zrosnięte pod kątem wydmy upodabniają się w niektórych przypadkach do wydmy parabolicznych i w ten sposób mogą być interpretowane, gdy rozwarne ramiona kąta skierowane są na zachód (ryc. 6).

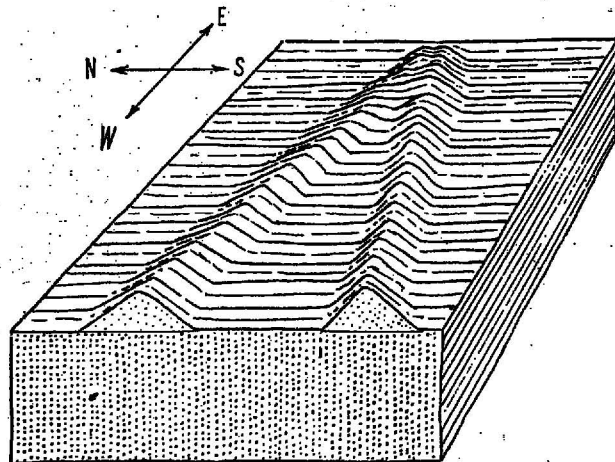
Przy odwrotnej orientacji mogą być uważane za wewnętrzne ramiona dwu zblźniaczonych wydmy parabolicznych, których zewnętrzne ramiona uległy deflacji. Tak samo zresztą pojedynczy wał wydmy o rozciągłości prawie równoleżnikowej i połogim południowym stoku można uważać za połączone ramie paraboli, którego południowy odpowiednik uległ rozwiązaniu.

Dotychczas przedstawiony obraz gmatwa istnienia wałów wydmyowych wydłużonych z SW na NE, zresztą dość rzadko spotykanych. Wały te prostopadle do poprzednio opisywanych są od nich bardziej w podstatie szerokie, a zarazem bardziej płaskie i nie mają stoków zindywidualizowanych stromością na stoki

odwietrzny lub nawietrzny. Obydwa bowiem stoki: NW i SE są jednakowo połogie. Linia grzbietu jest bardzo niewyraźna. Grzbiet mają zmodelowany w garbki poprzeczne do kierunku rozciągłości wału.



Ryc. 4. Forma pseudoparaboliczna: młodsza wyd południowa zrosnięta pod kątem ze starszą, północną. Od miejsca zrosnięcia widoczne raptowne zwiększenie wysokości połączonej wydmy. W zachodniej swej części wydma młodsza zmieniła rozciągłość, dostosowując się do przebiegu wydmy starszej.



Ryc. 5. Zrosnięte pod kątem wały wydmy tworzą pseudoparabolę, na której wierzchołku widać linie zrosnięcia obydwu wydmy. Stokami nawietrznymi na ramionach pseudoparaboli są stoki południowe, odwietrznymi północne.

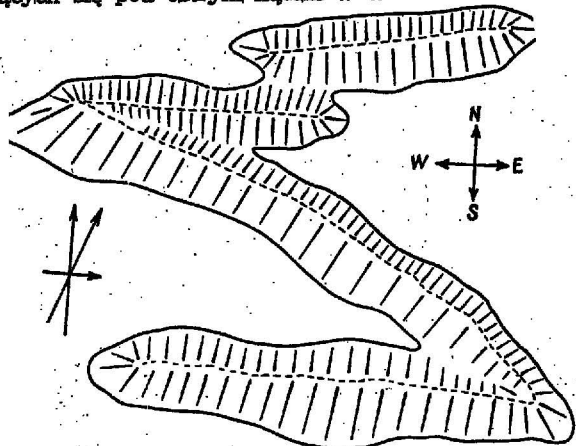
Cechy te wskazują, że albo taki wał jest wtórnie przemodelowany przez wiatry z SW i S, albo też że utworzony został jako wał równoległy do tworzących go wiatrów południowych.

Zupełnie podobne wydmy, jednak potężniej rozwinięte, obserwował Fiedorowicz¹ na częściowo pokrytych roślinnością pustyniach Azji środkowej. Powstały one jako równoległe do panującego wiatru przy udziale prostopadłego doń wiatru ubocznego.

Opienając się na obserwacjach Fiedorowicza i na jego wnioskach o genezie takich wydmy, można przyjąć drugą alternatywę i uznać „podłużny” charakter form opisywanych z Puszczy Kampinoskiej.

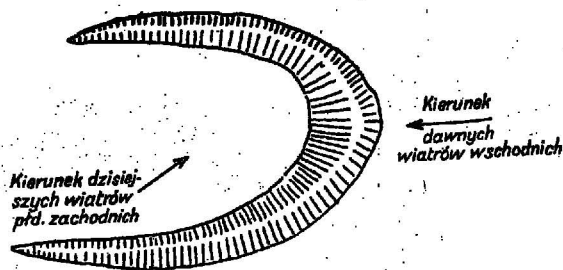
¹ E. A. Fiedorowicz - Pochodzenie i formowanie się piaszczanego relikta pustyni. Prace Instytutu Geografii wyp. XXXIX, 1948.

Wszystkie podane dotychczas fakty pozwalają przyjąć, że zespół zróżnicowanych prostych wałów wydymowych, przede wszystkim wałów poprzecznych do kierunku tworzącego je wiatru południowego, tworzy wśród wydym okolic Warszawy wiele form pseudoparabolicznych. Do nich zwłaszcza należą „parabole” o zbliżonych do siebie długich ramionach schodzących się pod ostrym kątem w wierzchołku.



Ryc. 6. Plan zespołu wydym (wałów wydymowych) tworzącego formy pseudoparaboli. Strone są stoki północne, połogie—południowe. Na wale wydymowym o przebiegu NW—SE (środkowym) różnica w nachyleniu stoków odwietrznego i nawietrznego jest silniej wyrażona niż na wałach wydymowych o rozciągłości równoleżnikowej. Spowodowane jest to wpływem wiatru zachodniego ubocznego w stosunku do głównego wiatru tworzącego — południowego. Kierunki wiatrów pokazane strzałkami.

Głównym argumentem przeciwko „parabolicznej” budowie tych wydym jest podany tu szczegółowy rozbiór morfometryczny a poza tym niesymetria w rozmieszczeniu odwietrznym i nawietrznym stoków w wydymie. Dla uniknięcia wszelkich wątpliwości przypomnieć należy, że wspomnianą niesymetrię tłumaczono istnieniem dwu różnych okresów wydymotwórczych. Solger², którego obserwacje nad wydymami nadmorskimi zostały wykorzystane w rozważaniach Małkowskiego na temat genezy wydym okolic Warszawy, przypuszcza, że niesymetrię spowodowały wiatry z SW przemodelowywujące pierwotny plan budowy, ukształtowany przez wiatry wschodnie (ryc. 7). Podobnie Małkowski³ jest zdania, że po



Ryc. 7. Niesymetria rozłożenia stoków w wydymie parabolicznej w interpretacji Solgera; strzałki oznaczają kierunek dawnych wiatrów wschodnich i kierunek dzisiejszych wiatrów południowo-zachodnich. utworzeniu wydym parabolicznych nastąpił niedługi okres oddziaływania wiatrów południowych, który spowodował przede wszystkim niesymetrię w rozmieszczeniu zboczy odwietrznym i nawietrznym.

Z rozumowaniem powyższym nie można się jednak zgodzić. Pomijając trudności w wytłumaczeniu przy-

czyny takiej krótkotrwałej zmiany kierunków panujących wiatrów (obecnie znów panują wiatry zachodnie), nie można sobie wyobrazić, żeby ze zmianą tą zaszło jednoczesne odcięcie unieruchomionych wydym z szaty roślinnej. Co więcej, przypuszczać należy, że w zmienionych warunkach wiatr nie przekształcałby istniejących wydym, ale działał niszcząco, podobnie jak dzisiaj oddziałuje na pozabawione roślinności formy wydymowe.

Na podstawie podanych obserwacji dla równoleżnikowych wałów wydymowych i pochodnych od nich wydym pseudoparabolicznych za jedyne i pierwotne wiatry tworzące można przyjąć wiatry południowo-zachodnie i południowe oraz współczesne im uboczne wiatry zachodnie.

² Solger — Die Norddeutsche Inlanddünen. Stuttgart 1910.
³ Małkowski — Wydmy okolic Sądowego. Warszawa 1953.