

Wiele form rzeźby terenu kształtowanych jest przez różne procesy sedymentacyjne (erozję, transport i depozycję osadów). Mechanizmy transportu są oczywiste w rzekach i oceanach, gdzie materiał ziarnowy budujący dno może zostać wprawiony w ruch przez strumień o dostatecznej energii i przemieszczany na znaczne odległości. Dzieje się tak również na lądach, gdzie transport eoliczny pojawia się wszędzie tam, gdzie dostępny jest luźny materiał i gdzie wiatr osiąga odpowiednią prędkość. W ekstremalnych warunkach, procesy eoliczne odpowiedzialne są za krótkoterminowe i groźne w skutkach zjawiska, jakimi są np. burze piaskowe. Biorąc pod uwagę dominujący zakres zmienności prędkości wiatru na Ziemi, ich wpływ na kształtowanie rzeźby terenu obserwowany jest zwykle w dłuższych okresach, w których przyczyniają się do powstania erozyjnych (jardangi) lub akumulacyjnych form powierzchni (wydmy, ergi). Ogólnie rzecz biorąc, procesy eoliczne są odpowiedzialne za kształtowanie wydm w różnych środowiskach naturalnych, od suchych pustyń do wilgotnych obszarów nadmorskich.

Wydmy są nie tylko fascynującymi obiektami o różnych rozmiarach, kształtach i orientacji. Stanowią też podstawowy element krajobrazu, który ma kluczowe znaczenie dla stabilności różnych środowiskach naturalnych. W obszarach nadmorskich wydmy stanowią naturalną ochronę lądu przed niszczącą działalnością fal sztormowych. Na obszarach pustynnych wydmy działają jak pułapki osadu, które przechowują piasek przez długi czas, ale ich migracja wiele szkód (zasypywanie dróg i torów kolejowych oraz osad ludzkich). Aby zrozumieć powstawanie i ewolucję tych dynamicznie zmieniających się form rzeźby terenu, ważne jest, aby wiedzieć, jakie jest natężenie transportu eolicznego przy danej prędkości wiatru. Zależność tę badano od dawna zarówno na drodze eksperymentów prowadzonych w tunelach wiatrowych jak i na drodze modelowania analitycznego i próbowano ją opisać matematycznie w formie tzw. modeli transportu. Niemniej jednak wszystkie dostępne obecnie modele transportu są wciąż przedmiotem licznych dyskusji – nie tylko dlatego, że wyniki obliczeń wykonanych na ich podstawie znacznie różnią się między sobą, ale również dlatego, że mogą one być stosowane tylko w odniesieniu do konkretnych i uproszczonych warunków, dla których zostały opracowane. W świetle dużej liczby czynników warunkujących natężenie transportu eolicznego piasku, głównym celem tego projektu jest stworzenie modelu transportu eolicznego piasku, który – obok prędkości wiatru – uwzględniłby jeszcze dwie zmienne, które mają duży wpływ na intensywność tego transportu, a mianowicie: wilgotność i gęstość objętościową powierzchniowej warstwy piasku.

Nowatorstwo projektu polega na badaniu intensywności transportu eolicznego w różnych środowiskach naturalnych, zarówno w obrębie strefy klimatu suchego jak i umiarkowanego. Badanie te prowadzone będą na drodze analizy wyników pomiarów terenowych i numerycznego modelowania. Prace terenowe mają na celu określenie (1) przestrzennego zróżnicowania cech powierzchniowej warstwy piasku (jak tekstura, wilgotność i gęstość objętościowa piasku) oraz (2) zmienności wilgotności i gęstości objętościowej piasku w czasie w skali dobowej i szybkości tych zmian oraz (3) określenie wpływu tych zmiennych na natężenie transportu eolicznego. Prace te będą sprzężone z jednoczesnym monitoringiem podstawowych czynników meteorologicznych, takich jak: jak prędkość i kierunek wiatru, temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, opad atmosferyczny i promieniowanie słoneczne. Te zmienne mogą być dalej powiązane ze sobą w celu lepszej oceny czynników warunkujących natężenie transportu w warunkach naturalnych.

Biorąc pod uwagę złożoność procesów występujących w obrębie pól wydmy, aby oszacować wielkość transportu eolicznego i odtworzyć historię rozwoju wydmy często nieuniknione staje się odwołanie do metod numerycznych. Jednak podobnie jak w przypadku modeli transportu, modele rozwoju wydmy zakładają, że formy te zbudowane są z jednorodnego piasku, a cechy powierzchni są stałe w obrębie całej wydmy. Dlatego celem projektu jest włączenie do modelu symulującego dynamikę wydmy dwóch nowych zmiennych (wilgotności i gęstości objętościowej piasku), które w znacznym stopniu wpływają na natężenie transportu eolicznego. Wtedy możliwe będzie lepsze symulowanie rozkładu wydmy w obrębie pól wydmy, co nie było możliwe w starszych modelach, a co daje możliwość lepszego prognozowania ich dynamiki i rozprzestrzeniania w czasie.