

Wydmy przednie to wydmy występujące na wybrzeżach morskich, tworzące się w czasie występowania wiatrów odmorskich, kiedy piasek transportowany z plaży w kierunku lądu jest przechwytywany przez roślinność. W pierwszym etapie rozwoju, w obrębie górnej plaży, mogą tworzyć się nebkki, tj. formy powstające w wyniku depozycji za pojedynczą przeszkodą roślinną piasku transportowanego przez wiatr, zwanego "transportem eolicznym" (na cześć Eola (Ajolosa) – w mitologii greckiej boga wiatrów). Czasami za roślinami mogą powstać również cienie piaszczyste (wydmy w kształcie piramidy). Z biegiem czasu nebkki mogą się łączyć i w końcu przekształcić się w ciągły wał wydmy. Powiększanie się wału powoduje, że większość piasku transportowanego z plaży jest w jego obrębie przechwytywana, co skutkuje odcięciem dopływu piasku do starszych wałów wydmy, które zostają następnie ustabilizowane przez roślinność. Na wybrzeżach, gdzie plaże są szerokie, a źródło piasku obfite, rozwijają się kolejne wały wydmy przednich. Są one pożądanym elementem każdego wybrzeża, ponieważ zapewniają naturalną ochronę przed destrukcyjnym działaniem fal sztormowych. Dlatego bardzo ważne jest, by wiedza o mechanizmie i czynnikach kontrolujących powstawanie wydmy przednich w każdej fazie ich rozwoju była jak najlepsza.

Jeśli chcemy dokładnie poznać morfodynamikę wydmy przednich (interakcje między przepływem powietrza [dynamika] a formą [morfologia]), a także, w jaki sposób przebiega ich rozwój w czasie, musimy prowadzić zarówno badania w skali średniookresowej (~ 1-30 lat), czy krótkookresowej (dobowe), jak również badania w czasie rzeczywistym. Badania średniookresowe obejmują najczęściej określenie zmian topografii wydmy przednich w danym czasie a ich wyniki pozwalają na określenie obszarów, w których dominuje erozja lub depozycja. Jednak tylko w ograniczonym stopniu umożliwiają one określenie dynamiki transport osadów. Dlatego też badania zaplanowane w ramach tego projektu koncentrują się na rozwoju wydmy przednich w skali krótkookresowej.

Badania nad rozwojem wydmy przednich w skali krótkoterminowej koncentrowały się jak dotąd na określeniu: 1) wpływu morfologii wydmy przednich na przyspieszenie oraz zmianę kierunku przypowierzchniowego strumienia powietrza, w zależności od kierunku natarcia wiatru, 2) wpływu wybranych czynników na przebieg saltacji na powierzchni niepokrytej roślinnością, 3) sposobu oraz natężenia transportu eolicznego piasku oraz wielkości naprężenia ścinającego w obrębie danej rośliny i wokół niej. Mimo wielu dotychczas prowadzonych badań, nieliczne prace dotyczyły transportu piasku w obrębie roślin. Jak dotąd nie określono dokładnie (sekunda po sekundzie), w jaki sposób piasek przemieszcza się w obrębie roślin i w związku z tym, jak przebiega jego depozycja, a w rezultacie, jak dokładnie przebiega proces rozwoju całej formy. Nie wiemy, czy teza o transporcie ziaren piasku odbijających się od uginających się źdźbeł traw (transport ślizgowy), procesie występującym podczas zdarzeń o wysokiej energii wiatru, jest prawdziwa. Nie wiemy, czy ziarna piasku mogą być transportowane w obrębie roślin, a jeśli tak to, jaki jest przebieg i zasięg tego procesu.

Jednym z głównych powodów niedostatecznej wiedzy o sposobie przepływu wiatru oraz transportu piasku w obrębie wydmy przednich (w szczególności pokrytych roślinnością), jest fakt, że do niedawna nie istniała technologia pomiaru umożliwiająca badania turbulencji, a zwłaszcza natężenia transportu eolicznego piasku z wykorzystaniem urządzeń wysokiej częstotliwości. Wprowadzone do badań kilka lat temu urządzenia umożliwiające ultradźwiękowe pomiary wiatru, zastosowanie laserowych mierników cząstek Wenglor®, umożliwiających pomiar z szybkością 1 kHz lub większą oraz nowego typu pułapek piasku, umożliwiły dokładny pomiar natężenia strumienia piaszczystego i określenie jego rozkładu w profilu pionowym zarówno w obrębie jak i ponad roślinnością.

Głównym celem badań jest więc określenie mechanizmów transportu krótkookresowego oraz chwilowego w obrębie powierzchni pokrytej roślinnością. Badania będą prowadzone zarówno w obrębie pojedynczych nebek jak i częściowo lub całkowicie porośniętych wałów wydmy przednich podczas różnych zdarzeń wiatrowych. W trakcie realizacji projektu przeprowadzone zostaną eksperymenty, których celem będzie: 1) stworzenie bazy danych (na podstawie pomiarów o dużej częstotliwości) określających natężenie transportu eolicznego, przepływ powietrza, oraz turbulencję w warstwie granicznej w obrębie powierzchni pokrytej roślinnością (nebek i wydmy przednich); (ii) określenie zróżnicowania natężenia transportu w obrębie nebek i wydmy przednich w zależności od ich morfologii oraz (iii) określenie rozkładu natężenia transportu piasku w profilu pionowym oraz prędkości i kierunku wiatru w obrębie oraz na powierzchni roślin w zależności od ich wysokości, rozkładu i/ lub gęstości.

Ponadto, wciąż jeszcze trudno jest dokładnie określić, ile materiału w danych warunkach jest dostarczanego do plaży, aby następnie zostać przetransportowanym przez wiatr w głąb lądu. Projekt ten będzie wykorzystywał model Delft3D do modelowania energii fal wzdłuż bariery łebskiej i określenia, ile osadu dostarczanego jest w warunkach normalnych i sztormowych do strefy przyboju i plaży. Pozwoli to na wzrost wiedzy dotyczącej zrozumienia procesów i ich uwarunkowań występujących w obrębie strefy brzegowej, zwłaszcza wybrzeży renowych mórz bezpływowych.