



Analizując ruch ostronosa atlantyckiego

Ostronos atlantycki jest rekinem, często określanym jako “torpeda z zębami”, który może poruszać się z szacunkową prędkością ok. 72 km/h. Pewnie pomyślałeś, że osiągnięcie takiej wartości prędkości wymaga gładkiej skóry, ale w rzeczywistości jest to możliwe dzięki szorstkim cechom skóry ostronosa atlantyckiego - małym łuskom przypominającym zęby (przedstawione w prawym dolnym rogu ilustracji) - to one pomagają ostronosom atlantyckim przemieszczać się tak szybko. Tego typu łuski można odnaleźć również na skórkach innych rekinów, ale łuski ostronosa atlantyckiego są szczególnie elastyczne i odchylone względem powierzchni skóry pod kątem dochodzącym miejscami do 50 stopni. Mogłoby się wydawać, że da to efekt przeciwny do zamierzonego, ale na bazie praw matematyki i hydrodynamiki, a także doświadczeń z pomiarami prędkości na prawdziwych próbkach skóry ostronosa atlantyckiego okazuje się, że łuski te utrudniają występowanie zjawiska przepływu wstecznego w pobliżu skóry i ograniczają wynikające z niego zmniejszenie prędkości płynu znajdującego się w warstwie przyściennej, bezpośrednio sąsiadującej ze skórą, a tym samym zmniejszenie wartości prędkości ciała rekina. Małe łuski w kształcie ząbków zmniejszają zatem wartość siły oporu płynu (proporcjonalną do wartości prędkości obiektu lub jej kwadratu) i pozwalają rekinowi na osiągnięcie możliwie maksymalnej wartości prędkości oraz zwrotności.

Ludzie pracują teraz nad użyciem sztucznych skór czy powłok inspirowanych łuskami ostronosa atlantyckiego na powierzchniach samolotów i zbiorników wodnych - w celu zapobiegania zjawisku odrywania się warstwy przyściennej. Odrywanie to może mieć miejsce, gdy zmiana ciśnienia wynikająca z kształtu płynącego lub opływającego ciała powoduje, iż prędkość płynu w warstwie przyściennej wokół tego obiektu zmienia względem niego kierunek. Opóźnienie lub kontrolowanie tego zjawiska zmniejszyłoby siłę oporu i obniżyłoby koszty paliwa. Górne części powierzchni łusek ostronosa atlantyckiego, nazywane żebrami, stały się również inspiracją do zastosowania podobnych rozwiązań w kostiumach

kąpielowych, ale kostiumy te musiały zostać zakazane, ponieważ czynią one światowej klasy pływaków **zbyt** szybkimi, być może stając się przyczyną opinii wyrażanej przez projektantów i sportowców: „Będziemy potrzebować wolniejszych strojów”.

Tłumaczenie: Jakub Grabski, Politechnika Poznańska, dzięki uprzejmości Polskiego Towarzystwa Matematycznego.

Więcej informacji:

“Experimental study of laminar and turbulent boundary layer separation control of shark skin,” Farhana Afroz et al., *Bioinspiration and Biomimetics*, Vol. 12, no. 1, 016009.



Image: © Getty Images.
Inset: Scanning electron microscope closeup of scales, Dr. Philip Motta.