

Prof. dr hab. Andrzej Richling  
04 672 Warszawa  
Ul. Klimontowska 21 P

Recenzja pracy doktorskiej **mgr Katarzyny Biejat**

## **MORFODYNAMIKA WYDM GWIAŹDZISTYCH W OBSZARACH O BIMODALNYM REŻIMIE WIATRU**

Praca obejmuje 176 stron maszynopisu. W podanej objętości mieści się spis wykorzystanych źródeł - 122 pozycje, głównie obcojęzyczne z dominacją języka angielskiego. Praca jest bogato ilustrowana. W tekście rozmieszczono 10 fotografii oraz 76 rycin (w rzeczywistości znacznie więcej, bo duża ich część składa się z kilku rysunków).

Przedmiot zainteresowania mgr K. Biejat stanowią zmiany kształtu i sposobu funkcjonowania wydm, a badania jej koncentrowały się na słabo wcześniej rozpoznanym obiekcie - wydmach gwiaździstych. Uzyskane w pracy wyniki mają istotne znaczenie. Autorka przedstawiła własną metodę badania morfodynamiki wydm gwiaździstych, opracowała typologię ramion wydm i zestawiała bilans osadów charakteryzujący badane zmiany.

Sposób postępowania nie budzi zastrzeżeń. Postawione na wstępie pytania badawcze sformułowano jasno i jednoznacznie, a działania mające na celu udzielenie odpowiedzi były logiczne i poprawne pod względem metodycznym.

Praca składa się z pięciu wyraźnie odrębnych części poprzedzonych wstępem i zamkniętych rozdziałem zawierającym wnioski. W kolejnych rozdziałach przedstawiono: cel i zakres pracy, charakterystykę wydm gwiaździstych, metody badań i uzyskane efekty.

Autorka rozpoczyna od omówienia wydm gwiaździstych na świecie. Przedstawiła ich rozmieszczenie, typologię, sposób występowania oraz scharakteryzowała wpływ struktury i tekstury materiału oraz energii wiatru na kształt i dynamikę wydm. Część ta zawiera również rozbudowaną i kompetentną dyskusję dotyczącą morfodynamiki wydm gwiaździstych. Autorka przedstawiła stan badań prowadzonych na świecie i wykazała, że badania te w odniesieniu do wydm gwiaździstych mają przede wszystkim charakter jakościowy.

Ograniczają się najczęściej do wizualnej analizy kształtu form. Szczegółowe badania terenowe pozwalające na parametryzację cech wydym prowadzone były w niewielu tylko przypadkach i nie miały charakteru kompleksowego.

Obiektem badanym przez mgr K. Biejat były wydmy gwiaździste Ergu Chebbi w południowo wschodnim Maroku. Najwyższe wydmy osiągają tam około 120 m. Są to zatem formy duże, chociaż zgodnie z zestawieniem na stronie 13 pracy, znacznie ustępują wielkością analogicznym formom na pustyniach Badain Jaran czy Namib. Do analizy wytypowano 6 wydym różniących się wielkością i kształtem oraz fazą rozwoju. Prace terenowe prowadzono w pięciu okresach różniących się energią wiatru, w latach 2011 – 2013. Badania terenowe polegały na precyzyjnych pomiarach kształtu i położenia wydym przy zastosowaniu aparatu GPS RTK. Autorka uzyskała w ten sposób dane dotyczące zmienności cech morfometrycznych wydym. Metoda jest wprawdzie pracochłonna ale pozwala na uzyskanie wiarygodnych i dokładnych informacji.

Podstawę analizy zmian stanowiły trójwymiarowe modele poziomicowe badanych form opracowane z wykorzystaniem techniki komputerowej. Posłużyły one do opracowania zestawu map tematycznych, a przede wszystkim do określenia bilansu osadów.

Na szczególną uwagę zasługują rozważania mgr K. Biejat dotyczące przemieszczania się ramion wydym. Dynamika ramion stanowi klucz do interpretacji badanych procesów. Interesujące są wnioski autorki dotyczące znaczenia liczby i kształtu ramion. Jej ewidentnym osiągnięciem jest również typologia ramion wydym gwiaździstych.

Podsumowanie całość prowadzonych prac stanowi model bilansu materiału przemieszanego w obrębie wydmy. W stosunku do każdej badanej formy zestawiony został bilans powierzchniowy i całkowity w pięciu okresach badawczych. Wyodrębniono również strefy erozji i akumulacji materiału. W odniesieniu do wydym gwiaździstych jest to pierwsza znana recenzentowi próba, w której wyliczenia bilansowe wykonane zostały na podstawie konkretnie w terenie określonych parametrów, a nie przy uwzględnieniu teoretycznie przyjętych założeń. Istotne znaczenie ma również dobrze udokumentowane stwierdzenie, że o dynamice wydym gwiaździstych w warunkach bimodalnego reżimu wietrznego decyduje głównie kształt wydym oraz częstość zmiany kierunków wiatru, a nie energia wiatru czy wielkość formy.

Zamieszczone na końcu pracy wnioski są przekonujące, jednak niepotrzebnie znalazło się tam stwierdzenie, iż praca ma charakter pionierski. Po co ta autoreklama? Trzeba było zaufać recenzentom, że zwrócą na to uwagę. Pojawia się też problem reprezentatywności wykonanych badań. Autorka wątku tego nadmiernie nie eksponuje, ale w

pracy doszukać się można stwierdzenia, że opracowany przez nią model bilansu osadów może być stosowany do oceny morfodynamiki (innych?) wydm gwiaździstych w obszarach o bimodalnym reżimie wiatru. Jak wynika z recenzowanej pracy funkcjonowanie wydm gwiaździstych rządzi się skomplikowanymi mechanizmami. Czy na pewno inne formy wydmowe należące do opisywanego typu będą się poddawały ustalonym zasadom. Być może. Sprawę jednak trudno uznać za przesądzoną.

Uzyskane wyniki mają bez wątpienia duże znaczenie, głównie poznawcze, ale służyć mogą również do projektowania różnych działań o charakterze praktycznym, odnoszących się przede wszystkim do sposobu wykorzystania wydm i ich ochrony. Praca jest również interesująca, jak się wydaje, nie tylko dla osoby prowadzącej podobne badania ale także dla przeciętnego czytelnika, a zwłaszcza dla turysty zainteresowanego obserwacją zjawisk przyrodniczych. Wydmy w ogóle, a wydmy gwiaździste w szczególności, stanowią bez wątpienia atrakcję krajobrazową i są celem wycieczek i wyjazdów indywidualnych, o czym zresztą świadczy rozbudowana infrastruktura turystyczna okolic terenu badanego przez mgr K. Biejat.

Autorka wykazała się odczytaniem i znajomością literatury przedmiotu, a także umiejętnością wykorzystania nowoczesnych technik pomiaru i przetwarzania danych. Należy podkreślić, że technika pomiaru wydm jest przynajmniej w części dziełem mgr K. Biejat. Zastosowanie GPS wymagało wielu szczegółowych rozstrzygnięć wykraczających znacznie poza problem gęstości i rozmieszczenia punktów pomiarowych.

Przedstawiony w pracy opis postępowania będzie zapewne (powinien być) traktowany jako rodzaj instrukcji i wykorzystywany w dalszych badaniach terenów eolicznych. Szkoda zatem, że Autorka nie zamieściła w pracy mapy przedstawiającej rozmieszczenie badanych wydm oraz dokładnej informacji o okresach, w których prowadziła badania. Stwierdzenia, że pomiary wydm przeprowadzono w marcu 2011, marcu 2012, czerwcu 2012, październiku 2012 i marcu 2013 nie są wystarczające. Czytelnik nie dowiaduje się ile czasu autorka spędziła w terenie. Nie wiadomo też czy wszystkie pomiary wykonała osobiście, czy z pomocą innych osób, ewentualnie ilu? Recenzent chętnie dowiedział by się również ile pomiarów wykonano ogółem lub w poszczególnych sezonach badawczych. Zapewne dużo. Należało się tym pochwalić.

Wskazane braki powinny być usunięte, a opis sposobu prowadzenia badań opublikowany ze wszystkimi szczegółami. Możliwie jak najprędzej. Koniecznie po angielsku.

Praca napisana jest w zasadzie poprawnie, dobrym językiem. Stwierdzono tylko nieliczne „literówki”. Do usterek należy również nadużywanie terminologii angielskojęzycznej. Stwierdzono też stosowanie niepoprawnej formy „w oparciu o....”

Drobne uwagi krytyczne nie obniżają wartości pracy. Rozprawę mgr Katarzyny Biejat oceniam zdecydowanie pozytywnie. Autorka wykazała się wiedzą, pomysłowością i umiejętnością logicznego myślenia, a także sumiennością i pracowitością. Recenzowana praca wyróżnia się swym znaczeniem dla rozwoju badań nad morfodynamiką w skali międzynarodowej.

Reasumując stwierdzam, że praca mgr Katarzyny Biejat „Morfodynamika wydm gwiaździstych w obszarach o bimodalnym reżimie wiatrów” spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim i wnoszę o dopuszczenie Autorki do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Stawiam również wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr K. Biejat stosownie do możliwości, którymi dysponuje Rada Wydziału.

Warszawa, 20 listopada 2015 roku