

Uniwersytet Śląski w Katowicach
Wydział Nauk o Ziemi
Katedra Klimatologii
dr hab. Ewa Łupikasza, prof. UŚ

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO	
Data: 19.09.2017	
Nr dz.	Zal.
Ref.	

Sosnowiec, 03 września 2017

RECENZJA

pracy doktorskiej mgr Tomasza Wawrzyniaka

pt. **Modelowanie bilansu wodnego arktycznej zlewni niezlodowaconej na przykładzie Fuglebekken (Spitsbergen)**

wykonana pod kierunkiem promotora prof. dr hab. inż. Jarosława Napiórkowskiego oraz promotora pomocniczej dr hab. inż., prof. PAN Marzeny Osuch

Zachodzące współcześnie zmiany klimatu wywołują szereg konsekwencji nie tylko w odniesieniu do funkcjonowania człowieka ale także wpływają na przebieg wielu procesów w systemie ziemskim. Arktyka jest obszarem, w którym tempo zmian klimatu jest co najmniej dwukrotnie większe niż w umiarkowanych szerokościach geograficznych. Raptowny wzrost temperatury powietrza indukuje zmiany w przebiegu procesów środowiskowych. Badania zmian przebiegu procesów środowiskowych oraz ich czynników je wywołujących są w Arktyce szczególnie istotne, ze względu na przebiegające tam sprzężenia zwrotne, w efekcie których czynnikiem modyfikującym klimat staje się podlegające zmianom środowisko. Wagę badań arktycznych uwydatnia fakt bezpośrednich powiązań warunków atmosferycznych w tym obszarze z pogodą w umiarkowanych szerokościach geograficznych. Do najściślej rozpoznanych należą procesy zachodzące w obrębie zlewni niezlodowaconych, które stały się zasadniczym problemem badawczym podjętym w pracy doktorskiej przez Pana mgr Tomasza Wawrzyniaka.

Ocena spełniania kryteriów formalnych

Przedłożoną przez Pana mgr Tomasza Wawrzyniaka rozprawę doktorską stanowi cykl wymienionych poniżej, czterech spójnych tematycznie artykułów naukowych, opatrzonych

streszczeniem w języku angielskim oraz dodatkowym opisem (autoreferatem)

syntetyzującym i podsumowującym osiągnięcia naukowe doktoranta:

Osuch M., **Wawrzyniak T.**, 2017. Inter- and intra-annual changes of air temperature and precipitation in Western Spitsbergen. *Int J Clim* 37: 3082-3097 (35 pkt. IF: 3,76).

Wawrzyniak T., Osuch M., Napiórkowski JJ., Westerman S., 2016. Modelling of the thermal regime of permafrost during 1990-2014 in Hornsund, Svalbard. *Pol Polar Res* 37 (2): 219-242 (20 pkt., IF: 0,636)

Wawrzyniak T., Osuch M., Nawrot A., Napiórkowski JJ. 2017. Run-Off modelling in an Arctic unglaciated catchment (Fuglebekken, Spitsbergen). *Ann Glaciol*: 1-10 (25 pkt., IF: 2,349).

Osuch M., **Wawrzyniak T.**, 2016. Climate projections in the Hornsund area, Southern Spitsbergen. *Pol Polar Res* 37 (3): 379-402.

Wszystkie artykuły stanowiące dorobek doktorski Pana mgr Tomasza Wawrzyniaka zostały opublikowane w czasopismach z ministerialnej listy A, a ich punktacja dla roku 2016 zmienia się od 20 pkt dla Polish Polar Research do 35 pkt dla International Journal of Climatology. Pan mgr Tomasz Wawrzyniak jest pierwszym autorem dwóch spośród czterech wymienionych artykułów, a jego wkład w ich przygotowanie został oceniony na 60% i 50%. W przypadku pozostałych dwóch artykułów doktorant jest drugim autorem z udziałem oszacowanym na 50% w przy czym w przypadku jednego artykułu, w przestanych mi materiałach zabrakło informacji o wkładzie doktoranta w jego przygotowanie. Badania prowadzone w ramach pracy doktorskiej uzyskały finansowanie w ramach projektu Preludium (2013/N/09/N/ST10/04105) Narodowego Centrum Nauki. Dorobek naukowy Pana mgr Tomasza Wawrzyniaka cechują bardzo dobre wskaźniki bibliometryczne. Łączny IF dla artykułów stanowiących dorobek doktorski wynosi 7,381, indeks Hirscha według WoS wynosi 3, zaś liczba cytowań osiągnęła 25, bez samo-cytowań – 20.

Ocena postawionego celu

Głównym celem realizowanym w ramach rozprawy doktorskiej, jak podano w streszczeniu autoreferatu, było rozpoznanie czynników wpływających na bilans wodny w zlewni arktycznej oraz analiza zmienności tych czynników. W celu pracy nie zamieszczono istotnej informacji, że zlewna stanowiąca teren badań jest zlewnią niezłodowaconą. W dalszych zdaniach, doktorant pisze że „rozpoznanie trendów warunków hydro-klimatycznych oraz oszacowanie wpływu zmian klimatu na zlewnie obszaru Arktyki pozostaje znacznie mniejsze

niż ma to miejsce na niższych szerokościach geograficznych” jednak nie jest jasne czy ocena tych wpływów również stanowiła cel badań naukowych. W części opisu zatytułowanej „Wyniki” podano, z kolei że rozprawa doktorska dotyczy modelowania bilansu wodnego. Szkoda, że cel rozprawy doktorskiej nie został w pełni wskazany i doprecyzowany we wstępie opisu poprzedzającego cykl artykułów. Nie mniej jednak, podjęte zagadnienie badawcze jest nowatorskie i oryginalne, o czym decyduje interdyscyplinarność podjętych badań, niejednokrotnie ich pionierski charakter, a także obszar badawczy czyli zlewnia niezlodowacona w obszarach polarnych. Pan mgr Tomasz Wawrzyniak omawiając wyniki prezentowane w poszczególnych artykułach w sposób prawidłowy opisuje powiązania przyczynowo skutkowe pomiędzy rozpatrywanymi czynnikami i bilansem wodnym **co wskazuje na ogólną, interdyscyplinarną wiedzę doktoranta w zakresie prowadzonych badań.**

Ocena merytoryczna wyników badań

Przedłożone artykuły zostały opublikowane w liczących się czasopismach naukowych w związku z czym przeszedł restrykcyjny proces recenzji, przeprowadzony przez specjalistów w odpowiednich dziedzinach naukowych. W związku z tym w swojej recenzji ograniczę się do wskazania najwartościowszych elementów rozprawy doktorskiej w tym wyników badań oraz sugestii dotyczących autoreferatu zwłaszcza w odniesieniu do zagadnień klimatologicznych.

Artykuły składające się na pracę doktorską oceniam bardzo wysoko pod względem merytorycznym. Każda praca posiada elementy nowatorskie i przyczynia się do poszerzenia wiedzy na temat warunków klimatycznych Spitsbergenu lub jego południowej części oraz obiegu wody w zlewni niezlodowaconej reprezentowanej przez zlewnię Fuglebekken. Podjęte zagadnienia zostały rozpracowane w sposób kompletny i odpowiadają na większość z mogących pojawić się pytań. W pracy wykorzystano „wachlarz” danych środowiskowych pochodzących zarówno z regularnych pomiarów (dane meteorologiczne ze stacji) jak i zebranych podczas badań terenowych. Umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników, ich interpretacja oraz sposób prowadzenia dyskusji wskazują iż doktorant posiada **umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.**

Do najistotniejszych osiągnięć naukowych doktoranta oraz współautorów opublikowanych prac zaliczam:

- Nowatorskie podejście do analizy zmian temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w Hornsundzie, określenie czasowych i przestrzennych zmian przebiegu dobowego tych elementów z podziałem na zmiany indukowane czynnikami o charakterze lokalnym i globalnym oraz określenie przyczyn tych zmian.
- Rekonstrukcję temperatury gruntu dla wielolecia 1990-2014 oraz określenie jej zmian odzwierciedlających zachodzące współcześnie zmiany klimatu, na podstawie zweryfikowanego i skalibrowanego modelu transportu ciepła w gruncie.
- Ocenę przydatności hydrologicznego modelu HBV do symulacji przepływu w zlewni Fuglebekken. Skalibrowany model dostarcza informacji o czasowej i przestrzennej zmienności komponentów bilansu wodnego w arktycznych zlewniach niezlodowaconych.
- Opracowanie scenariuszy zmian klimatu dla Spistbergenu dla dwóch horyzontów czasowych, tak zwanej bliższej (2021-2050) i dalszej (1971-2100) przyszłości wykorzystując 4 modele klimatu.

Uwagi dotyczące autoreferatu

Na stronie 4 wersy 9-11 w zdaniu „Uzyskane wyniki pozwoliły zidentyfikować mechanizmy odpowiadające za zmienność sezonową i wieloletnią” nie sprecyzowano czego ta zmienność dotyczy.

Na stronie 10 w drugim akapicie podano, że zmienność procesów hydrologicznych, ze względu na ich zależność od czynników meteorologicznych, można traktować jako bezpośrednio indykatory zmian klimatu. Rzeczywiście zmiany procesów hydrologicznych mogą być traktowane jako wskaźniki zmian klimatu, jednak moim zdaniem są to wskaźniki pośrednie a nie bezpośrednie. Bezpośrednim wskaźnikiem zmian klimatu są zmiany poszczególnych elementów klimatu.

W symbolu klimatu polarnego tundry obie litery są literami wielkimi (ET).

Na stronie 9 w podsumowaniu napisano, że „Przedstawione wyniki wskazują na złożone interakcje zachodzące pomiędzy komponentami tego cyklu”. W moim odczuciu zdanie powinno być uzupełnione o informację, że interakcje te zachodzą pomiędzy komponentami tego cyklu i zmieniającym się środowiskiem.

Mam również drobne uwagi dotyczące następujących sformułowań i terminów:

- „trendy zmian” – samo słowo trend zawiera w sobie informację o zmianie. W klimatologii zwykło się używać sformułowania, np. „trendy temperatury powietrza” czy jakiegokolwiek innego elementu klimatu, jednak z pominięciem słowa „zmian”
- „dynamika zmian” – podobnie jak powyżej, słowo dynamika oznacza zmianę. Sugeruję, użyć sformułowania „charakter zmian”
- Termin „intensywność zmian” został wykorzystany podczas opisu wielkości trendu. W takich przypadkach sugeruję używać terminu „wielkość zmian”
- „estymowano statystycznie istotne trendy rosnące” – słowo „estymowano” nie jest w tym wypadku najlepszym wyborem o ile z góry nie założono, że trendy będą istotne i dodatnie. Jaśniej i bardziej poprawnie jest powiedzieć „estymowane trendy były rosnące i statystycznie istotne” lub „obliczone trendy były ...”

Ponadto, niezwykle interesujące wyniki badań naukowych Pana mgr Tomasza Wawrzyniaka wzbudziły moją ciekawość w kilku kwestiach stąd proszę o ustosunkowanie się do następujących pytań:

1. W świetle przeprowadzonych badań, marzec okazał się być miesiącem niezwykle wrażliwym na zmiany parametru „w” czego wyrazem były zróżnicowane – a nawet przeciwne trendy temperatury powietrza. Co mogło być przyczyną takiego rezultatu właśnie w marcu?
2. Jaki jest wpływ zmian parametru „w” na opady atmosferyczne, które w przeciwieństwie do temperatury powietrza są nieciągłym elementem klimatu?
3. Czy można w sposób ogólny oszacować dla jakiego obszaru wyniki przeprowadzonych badań są reprezentatywne, to znaczy jaką część Spitsbergenu mogą stanowić zlewnie o podobnym charakterze do Fuglebekken?

Reasumując jednoznacznie stwierdzam, że wyniki badań prowadzonych mgr Tomasza Wawrzyniaka oraz zespoły współautorskie przyczyniły się do poszerzenia wiedzy w zakresie klimatologii i hydrologii obszarów polarnych. Moje uwagi nie umniejszają osiągnięcia naukowego Pana mgr Tomasza Wawrzyniaka, a większość z nich ma charakter sugestii. Uważam, że rozprawa Pana mgr Tomasza Wawrzyniaka jest cennym opracowaniem naukowym, składającym się z czterech artykułów odzwierciedlających doświadczenie badawcze Doktoranta i co szczególnie ważne prezentuje interdyscyplinarne podejście do rozpatrywanego problemu. Jest pracą oryginalną i zawiera wiele nowatorskich rozwiązań oraz elementów poznawczych w zakresie

klimatu i hydrologii obszarów polarnych, dowodzi szerokiej, interdyscyplinarnej wiedzy teoretycznej Pana mgr Tomasza Wawrzyniaka i wskazuje na jego wyróżniająco dobre przygotowanie do samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgr Tomasza Wawrzyniaka pt.: *Modelowanie bilansu wodnego arktycznej zlewni niezlodowaczonej na przykładzie Fuglebekken (Spitsbergen)*, spełnia wymogi formalne i merytoryczne stawiane przez Ustawę o tytule naukowym i stopniach naukowych z dn. 14 marca 2003 r. (Dz.U. nr 65 z dn. 14 marca 2003 r. ze zmianami w Dz.U. z 2005 r., nr 165, poz. 1365) i może być podstawą jej obrony publicznej. Tym samym **wnoszę do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Geofizyki PAN o dopuszczenie** Pana mgr Tomasza Wawrzyniaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Ze względu na oryginalne, nowatorskie oraz interdyscyplinarne podejście do problemu badawczego przedkładam również **wniosek o wyróżnienie** rozprawy doktorskiej Pana mgr Tomasza Wawrzyniaka.

dr hab. Ewa Łupikasz, prof. UŚ

