

.....
2019-03-11

.....
Kraków, 11-03-2019

Prof. dr hab. Jacek Kozak
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ
30-387 Kraków, Gronostajowa 7
tel. 12 664 5299; e-mail: jacek.kozak@uj.edu.pl

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Justyny Dudek pt. „Współczesne przemiany krajobrazu półwyspu Sørkapp Land (Spitsbergen) pod wpływem recesji lodowców na podstawie danych teledetekcyjnych”

Rozprawa doktorska mgr Justyny Dudek pt. „Współczesne przemiany krajobrazu półwyspu Sørkapp Land (Spitsbergen) pod wpływem recesji lodowców na podstawie danych teledetekcyjnych” podejmuje ważną problematykę zmian krajobrazu będących następstwem współczesnej recesji lodowców na obszarze Arktyki – w tym wypadku, Autorka koncentruje swoją uwagę na południowej części Spitsbergenu.

Rozprawa jest obszerna i liczy 294 strony. Jest także bogato ilustrowana: zawiera 129 rycin (w większości są to mapy) oraz 34 tabele. W pracy wykorzystano bogatą literaturę przedmiotu: w bibliografii znajduje się 299 pozycji.

Uwagi redakcyjne

Praca zredagowana jest starannie – tekst jest jasny i klarowny (choć znaleźć w nim można drobne błędy, głównie literówki). Wyróżnić należy bardzo dobrze przygotowane mapy. Na rycinach znalazłem tylko nieliczne usterki, na przykład:

- literówki w legendzie ryc. 5.2.1,
- literówkę w podpisie lodowca Keilhaubreen na ryc. 5.2.18,
- zapewne błędne oznaczenie osi OX (długość lodowca) na wykresie 5.2.3 dla lodowca Vitkovskijbreen – od 0 do 3500 m, choć z tabeli 5.2.3 wynika, że długość tego lodowca to ok. 10 km,
- nie do końca fortunny rozmieszczone podpisy na mapach całostronicowych, przy poziomej orientacji strony (np. ryc. 5.2.7),
- nie zawsze czytelne zdjęcia (np. 5.2.10c),
- mylący dobór barw dla mórz, bardzo zbliżony do barw oznaczających historyczne zasięgi lodowców, co utrudnia czytanie map, w szczególności tych, które dotyczą lodowców uchodzących do mórz, np. ryc. 5.2.31, 5.2.33, 5.2.35, 5.2.37.

Warto było również rozdzielić spis rycin od spisu tabel, a także być może należało osobno wyróżnić fotografie. W spisie literatury pozycja Stępniewicz, Jezierski 1990 została błędnie umieszczona po pozycji Johannessen i inni 2016.

Układ pracy

Rozprawa podzielona jest na 7 głównych rozdziałów. Układ pracy, na poziomie rozdziałów głównych, jest poprawny i zgodny ze schematem przyjętym w pracach empirycznych – rozdział 1 i 2 to przegląd literatury prowadzący do sformułowania celu pracy (przy czym byłoby lepiej, gdyby pierwszy rozdział został zatytułowany po prostu jako „Wstęp”), rozdział 3 to charakterystyka obszaru badań, w rozdziale 4 zaprezentowano materiały oraz metody pracy, w rozdziale 5 – uzyskane wyniki. Dwa końcowe rozdziały przedstawiają dyskusję wyników (rozdział 6) i wnioski (rozdział 7). Jednakże na niższym poziomie w układzie pracy pojawiają się pewne niekonsekwencje. Najpoważniejsza z nich dotyczy podrozdziału 5.1 (Fluktuacje klimatu od zakończenia Małej Epoki Lodowej), czyli pierwszej części rozdziału wynikowego. Powinien on stanowić albo część rozdziału 3, opisującego obszar badań, albo część rozdziału 1, w którym dokonano przeglądu literatury – podrozdział 5.1 nie referuje bowiem wyników uzyskanych przez Autorkę, a odnosi się do wyników badań znanych z literatury.

Uwagi merytoryczne

Uwagi merytoryczne zostały uporządkowane zgodnie z układem pracy, podzielonym, na potrzeby tej recenzji, na cztery części – wstęp (przegląd literatury) i cele pracy (rozdziały 1-2), obszar badań, materiały i metody (rozdziały 3-4), wyniki (rozdział 5) oraz dyskusja i wnioski (rozdział 6 i 7).

Przegląd literatury i cele pracy (rozdziały 1-2)

Jako cel pracy mgr Justyna Dudek przyjęła poznanie zróżnicowania przemian krajobrazu półwyspu Sørkapp Land, które były wynikiem recesji lodowców od lat 60. XX wieku. Cel ten rozpisany jest na cele szczegółowe, które po części mają raczej charakter zadań bądź etapów postępowania badawczego. Cel ten jest ambitny z dwóch zasadniczych powodów. Po pierwsze, obszar badań nie ma dostatecznie kompletnych i spójnych danych przestrzennych odnoszących się do przeszłości, o wystarczającej rozdzielczości przestrzennej (lub nie są one tak łatwo dostępne jak np. materiały dla dobrze zagospodarowanych obszarów Europy). Dla obszaru badań brak jest też wielu standardowych zestawów danych przestrzennych o zasięgu quasi-globalnym, które są pomocne na innych obszarach. Przykładem może być Numeryczny Model Terenu (NMT) SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Po drugie, obszar wybrany

do badań przez Autorkę jest stosunkowo dobrze poznany dzięki licznym ekspedycjom prowadzącym od wielu lat badania terenowe, również pod kątem zmian zasięgów lodowców. Efekty tych badań dokumentuje bogata literatura przedmiotu, w tym wiele prac polskich naukowców. Ten drugi aspekt wymusza staranną analizę literatury pod kątem tego, jakie pytania badawcze warto postawić i jakie problemy nie zostały dotychczas rozwiązane lub są rozpoznane w stopniu niewystarczającym. Autorka przekonująco uzasadnia, jakie luki w dotychczasowej wiedzy chce wypełnić, jeśli chodzi o zmiany zasięgu i miąższości lodowców (s. 18 rozprawy), natomiast nie przedstawia takiego uzasadnienia odnośnie zmian krajobrazu będących efektem recesji lodowców – w tym wypadku ogranicza się do zreferowania wyników dotychczasowych badań Svalbardu, w tym również badań polskich ekspedycji, ale nie próbuje z omówionej literatury wyprowadzić istotnych pytań badawczych. Tym niemniej, zarówno przegląd literatury, jak i późniejsza dyskusja niewątpliwie dowodzą bardzo dobrej orientacji Autorki w rozległej literaturze dotyczącej przedmiotu badań.

Jeśli chodzi o przegląd literatury, pewien niedosyt pozostawiają zagadnienia metodyczne, dotyczące możliwości pozyskiwania danych przestrzennych i ich analizy na obszarach polarnych. Jakkolwiek kwestie te pojawiają się w przeglądzie literatury, to jednak nie zostały one potraktowane z uwagą, na jaką zasługują.

Obszar badań, materiały i metody badań (rozdziały 3-4)

W rozdziale 3 Autorka charakteryzuje obszar badań. Charakterystyka ta nie budzi istotnych zastrzeżeń. Jednakże w rozdziale tym niektóre podrozdziały nie mają większego znaczenia dla podjętego problemu (np. 3.7. Świat roślinny, 3.8. Świat zwierzęcy) – i uważam, że można je było pominąć lub znacząco skrócić. Być może jednak Autorka uznała, że należy scharakteryzować wszystkie komponenty środowiska – ale jeśli tak było, to niewątpliwie pominęła gleby.

Rozdział 4 omawia zarówno materiały wykorzystane w pracy, jak i zastosowane metody. Autorka wykorzystwała różnorodne dane, przede wszystkim zdjęcia lotnicze z lat 1961(1970), 1990 i 2010 oraz wykonane na ich podstawie mapy lub NMT. Część danych wygenerowała samodzielnie (np. NMT z map topograficznych dla 1961 r., NMT ze zdjęć lotniczych dla 2010 r., ortoobrazy dla 2010 r.). Zweryfikowała także ich błędy, w razie potrzeby korygując je standardowymi metodami (podrozdział 4.1.3). Uzyskane warstwy poddała interpretacji wizualnej, otrzymując dzięki temu warstwy wektorowe, w szczególności warstwy przedstawiające zasięgi lodowców w trzech różnych momentach (1961, 1990, 2010), a także rozmieszczenie form i osadów glacialnych, fluwio-glacialnych i denudacyjnych.

Jakość postępowania metodycznego, a także związany z postępowaniem badawczym nakład pracy Autorki oceniam bardzo wysoko, nie dostrzegam bowiem istotnych uchybień w obranych metodach i przyjętym toku postępowania. Jednakże sam opis metod i materiałów nie zawsze jest klarowny i znaleźć w nim można także pewne braki:

- przede wszystkim, chyba lepszym układem tego rozdziału byłby chronologiczny opis poszczególnych rodzajów warstw tematycznych, na przykład najpierw dane obrazowe dla lat 1961, 1990 i 2010, potem mapy topograficzne dla tych samych momentów, następnie NMT. Przyjęty opis chronologiczny (przedstawienie wszystkich materiałów dla danego roku) utrudnia ocenę porównywalności materiałów w poszczególnych grupach – a właśnie ona decyduje o jakości wyników,
- dość trudno zorientować się w tym, które warstwy Autorka wytworzyła samodzielnie, a które pozyskała (np. z Norweskiego Instytutu Polarnego lub z innych źródeł) – jakkolwiek informacje te są podane w rozprawie, to jednak moim zdaniem warto było zamieścić je w postaci zbiorczej tabeli, która stanowiłaby znakomite podsumowanie tej części pracy,
- w niektórych wypadkach nie przedstawiono jasno, jaką część danych obrazowych pozyskanych przez instytucje norweskie uzyskała i przetworzyła Autorka – np. w wypadku zdjęć lotniczych z 1990 r. w pracy znaleźć można stwierdzenie „skorzystano z kilku zeskanowanych odbitek zdjęć lotniczych ...”, ale bez dokładnego wskazania ich lokalizacji. W przypadku zdjęć z 2010 r., lokalizację 85 zdjęć pokazuje rycina 4.1.20d, ale nie jest jasne, jaki obszar pokrywa cały zbiór 226 zdjęć, i w związku z tym dlaczego dokonano takiego a nie innego wyboru z całej ich puli,
- w niektórych wypadkach opis metod jest chyba zbyt szczegółowy. Na przykład, jeśli chodzi o wyznaczenie basenów glacialnych, wystarczyłoby w zupełności krótkie stwierdzenie, że do ich wyznaczenia wykorzystano standardowe procedury modelowania hydrologicznego,
- Autorka skupia się na metodach pozyskiwania danych przestrzennych i ich interpretacji wizualnej, a pomija w zasadzie opis metod analizy. Choć łatwo można się domyślić, jak uzyskano różnice miąższości lodowców, to jednak dla porządku w pracy powinna znaleźć się wzmianka o tym, że w tym celu zastosowano proste działania algebry map (odejmowanie NMT dla lat 1961-1990, 1990-2010, 1961-2010).

Wyniki (rozdział 5)

Nawet pomijając podrozdział 5.1, rozdział 5, referujący uzyskane wyniki, jest najobszerniejszym rozdziałem pracy (od strony 114 do strony 241). Zawiera też około połowę rycin i tabel całej pracy. W podrozdziale 5.2 Autorka szczegółowo referuje uzyskane wyniki odnośnie zmian zasięgu i zmian miąższości lodowców, które są podzielone na lodowce

kończące się na lądzie, rozmieszczone w różnych regionach półwyspu (zachodni, południowy, wschodni i północny Sørkapp Land, podział na regiony przedstawia rycina 5.2.1) oraz na lodowce uchodzące do morza (w podziale na M. Barentsa, M. Grenlandzkie i fiord Hornsund). Opisane są poszczególne lodowce, a zmiany, jakie zaszły na nich po 1961 roku są skrupulatnie przedstawione w tabelach oraz na starannie wykonanych mapach. W podrozdziale 5.3 Autorka omawia przemiany rzeźby i stosunków wodnych na przedpolu cofających się lodowców, uwzględniając ten sam podział regionalny jak w poprzednim podrozdziale. Podobnie jak w podrozdziale 5.2, zmiany na przedpolach lodowców charakteryzowane są dla poszczególnych lodowców, a dopełnieniem tej charakterystyki są bardzo starannie wykonane, czytelne mapy oraz zdjęcia. W podrozdziale 5.4 Autorka omawia zmiany linii brzegowej, koncentrując się na zmianach wynikających z cofania się czoł lodowców uchodzących do morza.

Niewiele jest w tej części usterek, i jeśli są, to są one bardzo drobne. Na przykład, w tabeli 5.2.1 średnie roczne tempo zmian dla lodowczyków i płatów wieloletniego śniegu w okresie 1990-2010 jest dodatnie, choć z tabeli tej wynika, że obiekty te w tym okresie kurczyły się, a więc średnie roczne tempo zmian powinno być ujemne. Wcześniej wspomniano także pewne mankamenty rycin (w tym map), po części dotyczą one właśnie tego rozdziału (przede wszystkim podrozdział 5.2). Generalnie jednak, rozdział 5 pracy świetnie dokumentuje bardzo duży nakład pracy Autorki i podkreśla wartość zebranego przez nią niezwykle bogatego materiału empirycznego.

Z pewnością jednak rozdział 5 jest dość nużący dla czytelnika – to ponad sto stron szczegółowych opisów, rycin i tabel. Warto było więc nieco staranniej przemyśleć, co w tym rozdziale powinno być, a co można było pominąć, ewentualnie przesunąć do innych rozdziałów. Na przykład, opisy topografii półwyspu i poszczególnych grup lodowców (takie jak m.in. na stronach 116, 132, 149 pracy) mogły być zamieszczone w rozdziale 3, wraz z mapą topograficzną w mniejszej skali. Rozważania takie jak na stronie 185 (podrozdział 5.2) lub na stronach 234-6 (podrozdział 5.4) porównujące uzyskane wyniki z wynikami innych prac, mogły znaleźć się albo w części referującej stan badań, albo w dyskusji wyników (rozdział 6). Również podrozdział 5.3 (przemiany na przedpolach lodowców) w wielu miejscach ma charakter dyskusji wyników, Autorka bowiem dość często odwołuje się do literatury, co utrudnia odróżnienie uzyskanych przez nią rezultatów od wyników prac innych autorów. Natomiast ostatni akapit na stronie 188 to niewątpliwie opis metod – szkoda, że dopiero w tym miejscu rozprawy czytelnik dowiaduje się, że Autorka prowadziła też na półwyspie Sørkapp Land badania terenowe w latach 2008 i 2010. Jakkolwiek łatwo się tego domyślić choćby z uwagi na podpisy zdjęć zamieszczonych w pracy, to z pewnością fakt, że obserwacje terenowe są ważną składową metod zbierania danych w pracy, nie został jasno podkreślony w rozdziale 4.

Na rozdział wynikowy warto też popatrzeć nie tylko przez pryzmat tego, co w nim jest, ale też w kontekście tego, czego w nim brakuje. Uważam, że zdecydowanie brakuje spojrzenia syntetycznego na badany obszar i kartograficznego przedstawienia uzyskanych wyników dla całego półwyspu – w końcu zamierzeniem Autorki było dać obraz całościowy przemian krajobrazu, dla większego obszaru. Przykładem takiego syntetycznego opracowania, które dość łatwo można uzyskać z danych prezentowanych przez Autorkę w pracy, byłaby mapa pokazująca zmiany miąższości lodowców całego Sørkapp Landu w badanym okresie, lub też mapa prezentująca syntetycznie regresję lodowców na całym półwyspie.

Dyskusja i wnioski (rozdział 6 i 7)

Rozdział 6 (Dyskusja i synteza wyników) jest moim zdaniem ciekawy i dobrze napisany. Mgr Justyna Dudek po raz kolejny dowodzi w nim bardzo dobrej znajomości literatury dotyczącej badań Arktyki, ze szczególnym uwzględnieniem Svalbardu. Potrafi odnieść swoje wyniki do stanu badań prezentowanego w literaturze światowej, i jakkolwiek uzyskany w pracy obraz regresji lodowców Sørkapp Landu nie może być w żaden sposób zaskakujący – o regresji tej pisało wielu autorów, w tym też promotor doktorantki – to Autorka potrafi precyzyjnie wskazać te wyniki własnych badań, które korygują dotychczasowy stan wiedzy. Dowodzi to Jej dojrzałości naukowej i umiejętności krytycznego spojrzenia na problematykę badawczą, którą się zajmuje. Przykładem może być dyskusja stwierdzonego tempa regresji lodowców Sykorabreen i Vasil'evbreen na tle prac König i in. (2014) oraz Nuth i in. (2013), strona 249 pracy. W dyskusji pojawiają się również wyniki dotyczące całego obszaru badań, których brakowało w rozdziale 5, na przykład zmiany powierzchni zlodowaczonej w okresie 1961-2010 Autorka szacuje na około 130 km², co stanowi spadek z 64% do 57% (s. 244) – ale również w tym rozdziale wyniki te nie zostały w żaden sposób zilustrowane kartograficznie.

Szkoda, że Autorka nie wyodrębniła w dyskusji wątków metodycznych – pewne aspekty dotyczące pozyskanych danych i ewentualnych alternatywnych metod pozyskiwania danych na obszarach polarnych pojawiają się śladowo, na przykład na stronie 250, ale dotyczą danych o przeszłości. Tymczasem ciekawa byłaby również wypowiedź Autorki na temat tego, jakie technologie tego typu badania w Arktyce będą wykorzystywać w przyszłości. Niedawno na orbicie znalazł się kolejny satelita serii IceSAT (IceSAT-2), a dzięki interferometrii radarowej powstał nowy globalny NMT, obejmujący także obszar Svalbardu – WorldDEM, o rozdzielczości przestrzennej 12 m. Spadają też koszty pozyskiwania danych wysokościowych za pomocą lotniczego lub naziemnego skaningu laserowego. Technologie pozyskiwania danych przestrzennych rozwijają się współcześnie bardzo szybko, w związku z czym ocena nowych danych i nowych możliwości technologicznych, w świetle doświadczeń Autorki, niewątpliwie stanowiłaby cenne uzupełnienie dyskusji.

Niedosyt budzi natomiast rozdział ostatni – Wnioski. W sensie merytorycznym są one poprawne, jednakże cechują się ogólnikowością – co może sprawiać wrażenie, że wyniki pracy były banalne, choć z rozdziału 6 jasno wynika, że tak nie jest. Autorka wskazała główne prawidłowości recesji lodowców i wywołane tym zmiany rzeźby i linii brzegowej, jednak nie podkreśliła tych własnych osiągnięć, które stanowią Jej niewątpliwy wkład w dotychczasowy stan wiedzy na temat recesji lodowców Sørkapp Landu. Podobnie jak w rozdziale 6, wnioski pomijają metody badań, poza ostatnim akapitem pracy. Trudno jednak w pełni zgodzić się ze stwierdzeniem zamykającym pracę, że zastosowane metody okażą się przydatne (z sensu zdania wynika, że w przyszłości) – jak wspomniano nieco wyżej, technologie pozyskiwania danych przestrzennych zmieniają się bardzo szybko i metody stosowane wcześniej wcale nie muszą mieć zastosowania w przyszłości.

Ogólna ocena pracy i konkluzja

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr Justyny Dudek pt. *„Współczesne przemiany krajobrazu półwyspu Sørkapp Land (Spitsbergen) pod wpływem recesji lodowców na podstawie danych teledetekcyjnych”* stanowi ważny głos w światowej dyskusji dotyczącej współczesnych antropogenicznych zmian klimatu i ich następstw środowiskowych na obszarach polarnych. Budzi uznanie nakład pracy mgr Justyny Dudek, związany z pozyskaniem i analizą danych przestrzennych, a także bardzo dobrze udokumentowana przez nią znajomość problematyki badawczej. Uzyskane wyniki w wielu aspektach wzbogacają aktualny stan wiedzy, i zasługują na podjęcie próby ich opublikowania w dobrych czasopismach zagranicznych. Wymaga to jednak zwrócenia uwagi na syntezę bogatego materiału empirycznego, która w przedstawionej pracy nie jest w pełni satysfakcjonująca.

Biorąc pod uwagę wskazane w recenzji mocne i słabe strony pracy stwierdzam, że mgr Justyna Dudek bez wątplenia wykazała, że potrafi samodzielnie zaplanować oraz przeprowadzić oryginalne badania naukowe, opracować ich wyniki, przedyskutować je w kontekście dokonań innych badaczy przedstawionych w literaturze naukowej oraz wyciągnąć poprawne wnioski. Jej rozprawa doktorska pt. *„Współczesne przemiany krajobrazu półwyspu Sørkapp Land (Spitsbergen) pod wpływem recesji lodowców na podstawie danych teledetekcyjnych”* jest dziełem naukowym spełniającym wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. W związku z tym wnoszę o dopuszczenie mgr Justyny Dudek do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

