

Dr hab. Iwona Hildebrandt-Radke, prof. UAM
Pracownia Badań Antropocenu
Instytut Geoekologii i Geoinformacji
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM

Recenzja rozprawy doktorskiej magistra Wiktora Piecha pt. „Rozwój rozcięć erozyjnych i stożków akumulacyjnych w dolinie rzeki Sertejki na Pojezierzu Witebskim”

Podstawa recenzji

Podstawą przygotowania oceny było postanowienie Komisji Uniwersytetu Łódzkiego z dnia 27.02.2024 r. Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska magistra Wiktora Piecha pt. „Rozwój rozcięć erozyjnych i stożków akumulacyjnych w dolinie rzeki Sertejki na Pojezierzu Witebskim” wykonana w Katedrze Geologii i Geomorfologii Wydziału Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego pod opieką naukową prof. dr. hab. Piotra Kittela.

Wstęp

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska jest pracą interdyscyplinarną, łączącą zagadnienia nauk o Ziemi i środowisku z badaniami relacji człowiek-środowisko, wykorzystująca potencjał badań paleoekologicznych, chemicznych oraz fizycznych (szczególnie w zakresie datowań).

Praca doktorska zrealizowana została na obszarze zachodniej Rosji, na Pojezierzu Witebskim, na obszarze zlewni rzeki Sertejki, która od ustąpienia lądolodu wałdajskiego podlegała znacznym przeobrażeniom naturalnym i antropogenicznym. Przeprowadzenie badań było możliwe dzięki współpracy pomiędzy Północno-Zachodnią Ekspedycją Archeologiczną Państwowego Muzeum Ermitaż w Petersburgu, Katedrą Geomorfologii WNG UŁ (zespół pod kierunkiem profesora Piotra Kittela). Przedstawiona do oceny dysertacja doktorska składa się z 5 publikacji (4 artykułów oraz jednego rozdziału w monografii). Kolejność ich przedstawienia w rozprawie doktorskiej zawsze jest dyskusyjna. W tym wypadku trzeci artykuł recenzentka przestawiłaby w miejsce czwartego, dlatego że we wszystkich Doktorant charakteryzuje cechy morfometryczne, strukturalne, teksturalne rozcięć erozyjno-denudacyjnych, na stokach Wielkiego Sertejskiego Basenu Pojeziernego oraz osadów korelatnych, w szczególności proluwiiów. Dwa artykuły włączone do rozprawy doktorskiej są bardziej przekrojowe, cechują

się większą interdyscyplinarnością i skupiają się na omówieniu uwarunkowań rozwoju badanych rozcięć erozyjnych, również w aspekcie czasowym.

Rozprawa doktorska jest obszernym opracowaniem (221 stron) obejmującym 5 artykułów, ujętych jako jej rozdziały:

1/ Piech W. 2021. Sedimentological features and depositional conditions of accumulative fans in the lower Serzeyka River valley, Western Russia. *Acta Geographica Lodziensia* 11, 59-188. (70 pkt. wg aktualnej listy MEiN) .Wkład Doktoranta: 100%.

2/ Piech W., Kittel P., Mazurkevich A., Kazakov E., 2020. Morphological characteristics of the erosion cuts system (gullies system) in the Serzeyka River Valley, Western Russia. In: A. Młynarczyk (Ed.) *Środowisko przyrodnicze jako obszar badań*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 183-198. (20 pkt.). Wkład Doktoranta: 80%.

3/ Piech W., Hrynowiecka A., Stachowicz-Rybka R., Cywa K., Mroczkowska A., Słowiński M., Okupny D., Krąpiec M., Ginter A., Mazurkevich A., Kittel P., 2023 (w druku). Natural and anthropogenic factors of the intense slope processes in Eastern Europe in Modern Period; case study in Serzeyka River valley. *The Holocene* (140 pkt.). Wkład Doktoranta: 25%.

4/ Piech W., Kittel P., Mazurkevich A., Pavlovskaja E., Kazakov E., Teltevskaia Y., Błaszczak K., Kotrys B., 2018. Cechy sedymentologiczne i warunki depozycji osadów stożka akumulacyjnego w dolinie rzeki Serzeyki (Zachodnia Rosja). *Acta Geographica Lodziensia* 107; 215-238. (70 pkt.). Wkład Doktoranta: 60 %.

5/ Ginter, A., Piech W., Krąpiec M., Moska. P., Sikorski J., Hrynowiecka A., Stachowicz-Rybka R., Cywa K., Piotrowska N., Mroczkowska A., Tołoczko W., Okupny D., Mazurkevich A., Kittel P., 2023. Intense and quick land relief transformation in the Little Ice Age: the age of accumulative fan deposits in Serzeyka River Valley (Western Russia). *Quaternary International* 644-645; 160-177. (100 pkt). Wkład Doktoranta: 15%.

Na podstawie artykułów, wchodzących w skład rozprawy oraz zestawienia na stronie 206, przedstawiającego wkład autorów w artykuły włączone do rozprawy doktorskiej należy stwierdzić, że co najmniej w trzech artykułach udział Doktoranta w opracowanie koncepcji i założeń pracy był znaczący i wynosił 60%, 80% i 100%. Wyłania się z nich zaangażowanie magistra Wiktora Piecha w badania terenowe (wykonanie odwiertów i odkrywek), ich dokumentację, pobór próbek oraz część analityczną, tj. umiejętność wykonania analiz

granulometrycznych metodą sitową oraz metodą dyfrakcji laserowej, samodzielne wykonanie oznaczeń pH, przewodności elektrolitycznej, określenie zawartości materii organicznej i CaCO_3 w osadach. Dodatkowo we współpracy z doktorem Arturem Ginterem Doktorant wykonał analizę pierwiastków chemicznych z użyciem XRF. Odpowiadał także za część statystyczną oraz wizualizację graficzną wyników swoich badań. W każdym artykule możliwe jest określenie indywidualnego udziału Doktoranta w badaniach i w związku z tym jego ocena.

Ocena merytoryczna i formalna treści pracy

Oceniana rozprawa doktorska składa się z 11 rozdziałów. Pierwsze 44 strony obejmują: wprowadzenie, charakterystykę obszaru badań, zarys historii osadnictwa, uwzględniający dane archeologiczne i historyczne, dobrze określony cel i zakres pracy oraz opis metod badań.

Szczegółowe przedstawienie tych części jest o tyle potrzebne, że wprowadzają one dobrze w problematykę badań, a w artykułach ze względu na różne wymogi redakcyjne nie zawsze jest to możliwe. Kolejny rozdział w pięciu podrozdziałach prezentuje wyniki badań, które w rozprawie zawarte są w 5 artykułach.

Ważnym elementem struktury pracy jest rozdział 6, przedstawiający wyniki, czyli realizację założonego celu badań, w którym przedstawiono rekonstrukcję paleogeograficzną, kształtowania się rzeźby krawędziowej w Wielkim Sertejskim Basenie Pojeziernym.

Rozprawę doktorską kończy rozdział „Wnioski”. Pozostałe elementy rozprawy (rozdziały 8-10, czyli wkład Autora w artykuły włączone do rozprawy, finasowanie badań naukowych, bibliografia oraz spis rycin, fotografii i tabel) zdaniem recenzentki niepotrzebnie są numerowane.

We wprowadzeniu przedstawiono pierwotną hipotezę badawczą, którą zweryfikowały w toku badań datowania. Zakładano, że początek odlesień w zlewni Sertejki można datować na okres neolitu, jednak badania wykazały, że kształtowanie się największego systemu rozcięć jest związane z drugą połową XVII wieku, czyli na okres Małej Epoki Lodowej.

W rozdziale także zarysowano problematykę badawczą na tle literatury, przedstawiając rozwój badań i terminologii w zakresie procesów erozji i denudacji na stokach, wskazując na istotną rolę osadów deluwialnych i aluwialnych, jako geoarchiwów, dzięki którym możliwe jest poznanie historii użytkowania terenu oraz określenie roli czynników naturalnych, bądź

antropogenicznych w ich powstaniu. Istotnym dla dalszych badań jest wskazanie, słabego rozpoznania i małej liczby stanowisk z udokumentowanymi osadami stokowymi datowanymi na MEL w literaturze oraz nielicznych badań litologii stożków napływowych w aspekcie badań cech sedimentologicznych i geochemicznych.

W drugim rozdziale scharakteryzowano obszar badań. Dokonano charakterystyki geologicznej, geomorfologicznej doliny Sertejki wraz z jej strefą krawędziową, zaznaczając ich specyfikę w postaci Wielkiego Sertejskiego Basenu Pojeziernego (WSBP).

W strefie krawędziowej rynnę glacialnej, którą wykorzystuje Sertejka występuje 11 rozcięć erozyjnych u wylotu których występują stożki napływowe, dolinki denudacyjne ze stożkami napływowymi (5) i podobnie ukształtowane dolinki rzeczne. Do części geomorfologicznej dołączono poprawnie wykonaną mapę. Niestety jej czytelność jest umiarkowana, brakuje kierunku północy (widoczny jest dopiero na ryc. 11). Zdaniem recenzentki można było skopiować/wyciąć z tej ryciny odcinki z rozcięciami i przedstawić w powiększeniu w osobnych oknach.

Kolejny podrozdział charakteryzujący obszar badań dotyczy stosunków wodnych, gdzie przedstawiono uwarunkowania geologiczne i paleogeograficzne jego rozwoju. Omówiono cechy układu sieci rzecznej związanej z zachodnią Dźwiną, w opisie pojawiają się miejscowości, nazwy cieków, których niestety brakuje na mapie przedstawiającej hydrografię obszaru. Mapę można było również uzupełnić o granice zlewni. Następnie scharakteryzowano szczegółowo warunki klimatyczne w kontekście potencjalnych cech klimatu warunkujących rozwój rzeźby erozyjnej. Charakterystykę przyrodniczą dopełniają opisy rozmieszczenia typów gleb oraz formacji roślinnych.

Istotnym dla tematu rozprawy jest kolejny rozdział dotyczący historii zasiedlenia i zakresu ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze. Intensywne zasiedlenie badanego terenu można datować od neolitu, aż po czasy nowożytne, ze spadkiem zaludnienia w okresie I wojny światowej. Na XVIII wiek można datować intensywną deforestację dla pozyskiwania drewna. W kolejnym podrozdziale 2.7.2. przeanalizowano historyczne źródła kartograficzne od 1799 do 1829 oraz 1832 do 1902 r. Wskazano, że są to mapy wielkoskalowe, brakuje na nich skal mianowanych, aby zrozumieć niektóre aspekty generalizacji treści map. Porównanie map

pozwoлиło na: określenie m.in. relacji lasów do pól uprawnych, zmian w zasiedleniu terenu, migracji koryta Sertejki w dolinie, zmian kształtu jezior, czy melioracji w dolinie.

W rozdziale trzecim przedstawiono cel główny, cele szczegółowe oraz 6 zadań badawczych. Głównym celem pracy było przeprowadzenie rekonstrukcji rozwoju paleogeograficznego rozcięć erozyjnych powstałych na zboczach doliny rzeki Sertejki i utworzonych u ich wylotów stożków akumulacyjnych.

Dla jego realizacji wyznaczono 2 cele szczegółowe: 1) określenie korelacji pomiędzy zmianami klimatycznymi mającymi miejsce podczas pessimum Małej Epoki Lodowej a przebiegiem procesów denudacyjnych; 2) określenie wpływu nowożytnej antropopresji (z uwzględnieniem jej natężenia i kierunków) na przebieg procesów erozyjno-akumulacyjnych, prowadzących do rozwoju rozcięć erozyjnych i stożków akumulacyjnych. Realizacji celów szczegółowych miały służyć wyznaczone zadania badawcze. Ich rezultatem są opublikowane artykuły naukowe będące podstawą rozprawy doktorskiej.

W kolejnym rozdziale omówione zostały metody badań. Bardzo solidną podstawą dla dalszych analiz były badania terenowe przeprowadzone w trzech sezonach badawczych. Badania terenowe głównie oparto o kartowanie geologiczne i geomorfologiczne. Szczegółowo przedstawiono zakres badań, liczbę wykonanych odwiertów i odkrywek geologicznych i geomorfologicznych, sposób i gęstość poboru próbek do dalszych analiz. W rozdziale przedstawiono sposób poboru prób do datowań OSL, datowania Pb i datowań radiowęglowych. Istotną częścią badań terenowych były wykonane pomiary geodezyjne: tachimetryczne, fotografia lotnicza z udziałem dronu oraz prospekcje georadarowe. Ta część dokumentacji była wykonana we współpracy z instytucjami lub firmami z Rosji. W dalszej części rozdziału przedstawiono opis badań laboratoryjnych. W trakcie prac terenowych zebrano w sumie 545 próbek osadów mineralnych (klastycznych) przeznaczonych do analiz sedymentologicznych (analizy uziarnienia) oraz geochemicznych (analizy %CaCO₃, odczynu, LOI, przewodności elektrolitycznej, analizy pierwiastków chemicznych z użyciem XRF, %C org). Następnie opisano szczegółowo metodykę wraz ze wskazaniem udziału Doktoranta w wykonaniu poszczególnych analiz. Częścią rozprawy doktorskiej są także badania paleoekologiczne i geochemiczne rdzeni osadów biogenicznych podścielających osady stożka napływowego. Miały one istotne znaczenie dla rekonstrukcji paleogeograficznej, czyli realizacji głównego celu pracy.

Dla dwóch półmetrowych rdzeni przeprowadzono badania palinologiczne, makroskopowych szczątków roślinnych, mikrowęgli, Chironomidae i Cladocera oraz badania geochemiczne. Badania były realizowane przez specjalistów zewnętrznych.

Ustalenia chronologii rozwoju rzeźby badanego obszaru dokonano datowań metodami: ołowiową (^{210}Pb), metodą optycznie stymulowanej luminescencji (OSL) i metodą radiowęglową (^{14}C): techniką scyntylacyjną (LSC) i akceleratorową (AMS). Na końcu rozdziału metodycznego przedstawiony został zakres prac kameralnych.

W kolejnym rozdziale, piątym, najobszerniejszym zamieszczono szczegółowe wyniki badań opublikowane w postaci artykułów naukowych w czasopismach. W pierwszym z nich omówiono cechy morfologiczne, sedimentologiczne i wiek stożków akumulacyjnych na zboczach WSBP.

Piech W. 2021. Sedimentological features and depositional conditions of accumulative fans in the lower Serteyka River valley, Western Russia. Acta Geographica Lodziensia 111, 159-188.

Publikacja zawiera szczegółową środowiska sedimentacyjnego stożków napływowych u wylotu wąwozów oraz dolinek denudacyjnych. Obliczono główne parametry uziarnienia i relacje pomiędzy nimi (klasyfikując osady stożków do układów 2 i 3 zależności Mz do σ wg Mycielskiej-Dowgiałło (1995), w przypadku dolinek denudacyjnych także do 4 układu), przedstawiono diagram Passegi w celu uchwycenia relacji pomiędzy transportem a akumulacją oraz wskaźnik SPAN. Badania przeprowadzono zazwyczaj w części centralnej i dystalnej stożków po zachodniej i wschodniej stronie doliny Sertejki.

Wartością artykułu jest przegląd literatury dotyczącej procesów stokowych uwarunkowanych naturalnie i antropogenicznie. Doktorant zestawiał typ procesu, warunki środowiskowe w których zachodzi, jak modyfikuje rzeźbę stoku (jakie formy powstają w jego wyniku). Zestawienie w tabeli 1 wskazuje na dobrą znajomość badanej problematyki. Publikacja posiada dobre odniesienie do literatury w dyskusji. Na końcu artykułu doktorant nakreślił etapy rozwoju rozcięć erozyjnych nawiązując do rozwoju paleogeograficznego Europy Wschodniej i Środkowej na podstawie literatury. Badania wykazały duży związek pomiędzy cechami osadów na stożku a osadami źródłowymi. Stwierdzono generalnie nowożytny charakter większości form,

w przypadku największego rozcięcia prawdopodobne jest peryglacjalne założenie formy i jej odnawianie w holocenie. W artykule zabrakło ryciny z dokładniejszą lokalizacją miejsc poboru próbek - ryc. 3 jest dosyć nieczytelna, to samo zastrzeżenie można odnieść do rycin wynikowych z Gradistatu. Opisy osi w wielu wypadkach są nieczytelne. Można także dodać współczynnik korelacji lub determinacji przy wykresie Mz/σ . W wielu miejscach opisy odnoszą się do szczegółowych cech morfometrycznych dolinek (str. 183-184), ich profili poprzecznych, których niestety w tym opracowaniu zabrakło. Z daty publikacji wynika, że artykuł jest późniejszy niż kolejny, gdzie takie modele wysokościowe opracowano dla rozcięć erozyjnych zachodniej części WSBP, ale w tym artykule tego zabrakło.

Drugi artykuł koncentruje się na charakterystyce morfologicznej rozcięć erozyjnych po zachodniej stronie WSBP, gdzie występują dłuższe i wyraźniej zaznaczające się formy widoczne w morfologii badanego obszaru.

Piech W., Kittel P., Mazurkevich A., Kazakov E., 2020. Morphological characteristics of the erosion cuts system (gullies system) in the Serteyka River Valley, Western Russia. In: A. Młynarczyk (Ed.) Środowisko przyrodnicze jako obszar badań. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 183-198. (20 pkt.).

W artykule, na podstawie opracowanego DEM, scharakteryzowano cechy morfologiczne dolinek. Na podstawie modelu wykonano profile podłużne wąwozów, jeden profil poprzeczny w obrębie wąwozu oraz profile poprzeczne strefy krawędziowej doliny Sertejki. Zdjęcie wysokościowe ujawniło również nisze źródłkowe. Przeanalizowano również ekspozycję stoków, która ma istotne znaczenie dla przebiegu procesów erozyjno-denudacyjnych. Dysponując modelem wysokościowym można było bardziej szczegółowo przeanalizować profile poprzeczne, wykonać ich więcej, w różnych odcinkach wąwozów głównych i bocznych. W opisie magister Piech wskazuje, że ujściowe odcinki są U-kształtne. Analiza w postaci cięć poprzecznych pozwoliłaby na charakterystykę profilu poprzecznego. Opisy litologii osadów są bardzo szczegółowe i wynikają z bardzo szczegółowych badań terenowych (licznych odwiertów i odkrywek geologicznych).

Rozdział dyskusja w tym artykule zawiera omówienie rozwoju rzeźby krawędziowej, z odniesieniem do rocznej sezonowości zmian, jak przemian klimatu od Małej Epoki Lodowej dla

obszaru Europy Centralnej, a także okresów presji antropogenicznej przyspieszających procesy stokowe.

Kolejny z artykułów w rozprawie habilitacyjnej został przyjęty do druku w czasopiśmie *Holocene* i aktualnie jest już dostępny online.

Piech W., Hrynowiecka A., Stachowicz-Rybka R., Cywa K., Mroczkowska A., Słowiński M., Okupny D., Krąpiec M., Ginter A., Mazurkevich A., Kittel P., 2023 (w druku). *Natural and anthropogenic factors of the intense slope processes in Eastern Europe in Modern Period; case study in Seretyka River valley. The Holocene*

W artykule przeprowadzono badania paleośrodowiskowe, które pozwoliły na rekonstrukcję warunków klimatycznych, określenie wpływu czynnika antropogenicznego. Przeanalizowano osady wypełniające dolinę Sertejki oraz osady stożka napływowego. Z udziałem specjalistów zewnętrznych przeprowadzono badania palinologiczne, makroszczątkowe, policzono mikrowęgle, Cladocera i Chironomidae oraz przeprowadzono badania geochemiczne. Ich wyniki pozwoliły na poznanie wypełnienia doliny, od osadów fluwioglacjalnych w spągu, poprzez osady organiczne do osadów proluwialnych. Poznano stratyografię osadów stożka, wydzielono osady pozakorytowe, deluwia dolne, ponownie pozakorytowe, deluwia środkowe oraz deluwia górne, które przykrywają osady pozakorytowe. Sekwencję osadów zamyka diamikton rolny w stropie. Do ustaleń geochronologicznych wykorzystano datowania ołowiem, OSL i metodę radiowęglową.

Bardzo interesujące wyniki dała analiza makroszczątków w osadach proluwialnych, dzięki niej było możliwe potwierdzenie roli człowieka w rozwoju rzeźby krawędziowej WSBP. Bardzo istotny jest w artykule rozdział dyskusyjny, w którym ustalone przemiany środowiska sprzed powstania stożka, w trakcie jego akumulacji i odniesiono do innych badań paleośrodowiskowych z Wyżyny Środkoworosyjskiej oraz Europy Środkowej, ale także powiązano te przemiany z globalnymi zmianami klimatu. Znaczną część zapisu w badanych osadach obejmują: Średniowieczne Optimum Klimatyczne oraz Mała Epoka Lodowa. Doktorant w omawianym artykule pełnił rolę wiodącą na etapie badań terenowych, opracowania części litologicznej wyników, koncepcji artykułu i jego napisania, a także opracowywał wiele rycin.

Czwarty artykuł wchodzący w skład rozprawy doktorskiej jest poniekąd kontynuacją badań zawartych w artykule pierwszym. Chronologicznie powstał wcześniej niż artykuł pierwszy.

Piech W., Kittel P., Mazurkevich A., Pavlovskaja E., Kazakov E., Teltevskaia Y., Błaszczak K., Kotrys B., 2018. *Cechy sedimentologiczne i warunki depozycji osadów stożka akumulacyjnego w dolinie rzeki Sertejki (Zachodnia Rosja)*. *Acta Geographica Lodziensia* 107; 215-238. (70 pkt.).

Znaczna część analiz teksturalnych, które zawarte są w artykule dotyczą stożka napływowego, który omówiony został w artykule trzecim (fazy rozwoju stożka). W nieco inny sposób zaprezentowano wyniki, położono większy nacisk na porównanie osadów stożka z materiałem źródłowym. W tym artykule lub drugim, dotyczącym cech morfologicznych dolinek, można było bardziej przedyskutować nietypową formę dolinki, która biegnie quasiparalelnie do krawędzi dolinki (w rozdziale 6 przedstawiono ją na ryc. 14 i 15). Na rycinach 7, tab. 2 przy medianie i odchyleniu standardowym brak opisu jednostki.

W ostatnim artykule rozprawy doktorskiej skupiono się na etapach formowania systemu parowów w dolinie rzeki Sertejki. W tym celu określono szczegółową chronologię osadów w jednej z odkrywek na stożku napływowym u ujścia rozcięcia erozyjnego A.

Ginter, A., Piech W., Krąpiec M., Moska, P., Sikorski J., Hrynowiecka A., Stachowicz-Rybka R., Cywa K., Piotrowska N., Mroczkowska A., Tołoczko W., Okupny D., Mazurkevich A., Kittel P., 2023. *Intense and quick land relief transformation in the Little Ice Age: the age of accumulative fan deposits in Sertejka River Valley (Western Russia)*. *Quaternary International* 644-645; 160-177. (100 pkt). *Wkład Doktoranta: 15%*.

Problem podjęty w tej publikacji jest istotny dla datowania osadów mineralnych. Wykorzystanie trzech niezależnych metod datowania osadów nieorganicznych pozwoliło na doprecyzowanie chronologii badanego stożka akumulacyjnego i określenie wieku jego formacji na okres około 200 lat między połową XVII a połową XIX wieku n.e. W okresie ostatnich 300 lat można wykorzystać w tym celu metodę datowania ołowiem. Dla starszych osadów

stwierdzono, że najlepsza jest metoda radiowęglowa, tam gdzie dostępny jest materiał organiczny. Natomiast w przypadku osadów deluwialnych metoda OSL sprawdziła się w stopniu ograniczonym, szczególnie gdy materiał transportowany jest w pakietach i nie „wyzerowuje” się (nie następuje wybielenie ziaren kwarcu).

Ostatnim rozdziałem rozprawy doktorskiej jest rozdział 6, w którym omówiono rozwój rozcięć erozyjnych i stożków na zboczach WSBP od okresu ustąpienia lądolodu wałdajskiego. Rozdział zawiera dobre ryciny poglądowe, przedstawiające graficznie etapy formowania się rozcięć erozyjnych i odpowiadające im stożki napływowe. Po raz pierwszy Doktorant nazywa je wszystkie parowami. Czy od samego początku ewolucji tych form były one parowami? Czy można je nazwać wąwozami i dolinkami erozyjnymi – tak nazywano je we wcześniejszych artykułach, do jakiego etapu rozwoju?

Zwrócono uwagę na zróżnicowaną chronologicznie ewolucję form erozyjno-denudacyjnych po stronie zachodniej i wschodniej WSBP. Dolinki denudacyjne po stronie wschodniej kształtowały się od czasu ustąpienia zlodowacenia wałdajskiego, wypełniając się z czasem deluwiami. W kolejnym etapie ukształtowało się rozcięcie erozyjne po stronie zachodniej doliny, położone na granicy litologicznej osadów morenowych oraz fluwioglacjalnych.

Pomimo znacznego zasiedlenia badanego obszaru od okresu neolitu aż do połowy XVII w długim przedziale czasu nie nasilają się procesy stokowe. W wymienionym okresie wydzielono fazy erozyjne, które cechują się tylko domieszką osadów mineralnych rejestrowaną w osadach biogenicznych, co świadczy w zależności od okresu, o słabej lub umiarkowanej erozji. Natomiast największa intensywność procesów erozyjnych datowana jest od połowy XVII wieku do połowy XIX wieku, co wynika z nałożenia się wzrastającej presji antropogenicznej oraz niekorzystnych warunków klimatycznych.

Na podstawie osadów biogenicznych zrekonstruowane zostały szata roślinna i stosunki wodne w dolinie Sertejki, w tym obecność zbiornika jeziornego.

Podsumowując należy zaznaczyć, że oceniana rozprawa oparta jest na bardzo solidnie zebranych i opracowanym materiale dokumentacyjnym. Magister Wiktor Piech w trakcie realizacji pracy doktorskiej nabył umiejętności: pracy terenowej, kartowania geologicznego



geomorfologicznego, wykonywania analiz teksturalnych osadów, analiz geochemicznych, analizy i prezentacji wyników statystycznych, opracowywania danych geodezyjnych. Doktorant potrafi także pracować w większych zespołach interdyscyplinarnych oraz korzystać z badań paleoekologicznych.

Założone cele pracy doktorskiej zostały zrealizowane, a oceniana rozprawa doktorska stanowi ważny etap w poznaniu relacji „człowiek-środowisko” na obszarze zachodniej Rosji i przyczynia się do znacznego postępu poznawczego w zrozumieniu ewolucji badanego obszaru od ustąpienia lądolodu.

Konkludując, stwierdzam, że powierzona mi do recenzji rozprawa doktorska magistra Wiktora Piecha spełnia wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki i Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i wnioskuję o dopuszczenie jego autora do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.

Poznań, dnia 16.04. 2024 r.

Prof. UAM dr hab. Iwona Hildebrandt-Radke