

Poznań, 14.11.2016 r.

Dr hab., prof. nadzw. UAM **Małgorzata Pisarska-Jamróży**
Instytut Geologii, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Ul. B. Krygowskiego 12, 61-680 Poznań

Recenzja rozprawy doktorskiej Pani Mgr Joanny Rychel
pt. „Paleogeografia Wzgórz Sokólskich i zachodniej części Wysoczyzny Białostockiej
w młodszym plejstocenie”

Recenzję opracowano na podstawie pisma p.o. Dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego dr. hab. prof. nadzw. PIG-PIB Andrzeja Gąsiewicza w Warszawie N-51-10/2016 z 28 października 2016 r., w związku z decyzją Rady Naukowej PIG-PIB dotyczącą powołania mnie na recenzenta w przewodzie doktorskim Pani Mgr Joanny Rychel.

Ocena rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pani Mgr Joanny Rychel składa się z **5 spójnych tematycznie artykułów** opublikowanych w latach 2013-2016, z których 3 znajdują się na tzw. liście A MNiSW (dwa z nich mają 30 pkt. a jeden 20 pkt.) oraz 2 znajdują się na liście B MNiSW (każdy z nich ma 14 pkt.). W artykułach tych, udział Doktorantki, udokumentowany odpowiednimi zaświadczeniami, wynosi od 15 do 70% i obejmuje tak istotne elementy badań terenowych, jak prace kartograficzne, badania geofizyczne, pobór prób; analizy laboratoryjne, w tym analizę morfoskopii ziaren kwarcu; analizę litofacjalną; analizę morfolineamentów oraz interpretację wyników. Doktorantka jest pierwszą, korespondencyjną autorką w artykułach 2, 3 i 4, przy czym udziały współautorów w artykule 3 błędnie zsumowano do 90% zamiast do 100%.

Warto również zaznaczyć, że w bazie Scopus znajduje się 11 prac współautorskich Doktorantki, a artykuł 1, wchodzący w skład rozprawy doktorskiej, cytowany był 20 razy (w tym 12 razy bez autocytowań Doktorantki i współautorów).

Artykuł 1. Woronko B., Rychel J., Karasiewicz T., Ber A., Krzywicki T., Marks L., Pochocka-Szwarc K., 2013. Heavy and light minerals as a tool for reconstruction depositional environments: an example from the Jałówka site (northern Podlasie, NE Poland). *Geologos* 19, 47-66; doi: 10.2478/logos-2013-0004

Artykuł 2. Rychel J., Karasiewicz M.T., Krześlak I., Marks L., Noryśkiewicz B., Woronko B., 2014. Paleogeography of the environment in north-eastern Poland recorded in an Eemian sedimentary basin, based on the example of the Jałówka site. *Quaternary International* 328-329, 60-74; doi: 10.1016/j.quaint.2013.09.018

Artykuł 3. Rychel J., Woronko B., Karasiewicz M.T., Szymczuk P., Morawski M., 2015. Ice sheet dynamics of Warta Glaciation (Saale) in the marginal zone of Knyszewicze area, northeastern Poland. *Studia Quaternaria* 32, 79-91; doi: 10.1515/squa-2015-0007

Artykuł 4. Rychel J., Morawski M., 2016. Postglacial morpholineaments as indicator of the ice-sheets dynamic of Saale glaciation on Białystok Plateau and Sokółka Hills (NE Poland). *Geological Quarterly*

Artykuł 5. Woronko B., Rychel J., Karasiewicz M.T., Kupryjanowicz M., Adamczyk A., Fijoł M., Marks L., Krzywicki T., Pochocka-Szwarc K. Post-Saalian transformation of dry valleys in Eastern Europe: an example from NE Poland. *Quaternary International*; doi: 10.1016/j.quaint.2016.09.054.

Artykuły wchodzące w skład rozprawy doktorskiej mają **logiczną i poprawną konstrukcję**, są napisane **fachowym językiem**, a zacytowana **literatura jest aktualna i wykorzystana właściwie**. **Wnioski są trafne** i podsumowują najważniejsze wyniki uzyskane z przeprowadzonych badań.

Problematykę podejmowaną w rozprawie doktorskiej Doktorantka przedstawia w autoreferacie, jako rekonstrukcję paleogeograficzną obszaru Wzgórz Sokólskich i zachodniej części Wysoczyzny Białostockiej w ciągu ostatnich 140 tys. lat, czyli od stadiału warty zlodowacenia odry (Saale, MIS 6) po holocen. Doktorantka porusza ważny dla tego regionu problem sygnalizowany przez Dylika (1953) dotyczący poligenezy rzeźby Polski środkowej, a dokładnie określenia źródeł osadów, rekonstrukcję warunków transportu i akumulacji osadów oraz procesów postdepozycyjnych. Doktorantka rozwiązanie tego problemu oparła o wszechstronne badania w dwóch stanowiskach badawczych: Jałowiec i Knyszewicach, a obejmowały one analizy: kartograficzne, geofizyczne, morfolineamentów, litofacjalną, uziarnienia, morfoskopii ziaren kwarcu, składu minerałów ciężkich, palinologiczną, makroszczałków roślinnych, geochemiczną oraz wyniki datowań metodą OSL.

W autoreferacie Mgr Joanna Rychel zawarła następujące cele badawcze: odtworzenie charakteru i dynamiki lądolodu na badanym obszarze, rekonstrukcję warunków klimatyczno-środowiskowych w interglacjale eemskim oraz odtworzenie procesów, jakie miały miejsce podczas najmłodszego zlodowacenia i jego schyłku. Należy zaznaczyć, że Doktorantka podjęła się tematu wielokrotnie już poruszanego w literaturze, jednak dzięki zastosowaniu szerokiego wachlarza metod badawczych udało jej się poszerzyć spektrum ewentualnych odpowiedzi na postawione pytania. Za szczególnie cenne uważam wszechstronne podejście do problemu oraz zaprezentowane interpretacje paleogeograficzne.

Zagadnienie dynamiki lądolodu podczas stadiału warty zlodowacenia odry oraz charakter deglacjacji północnego Podlasia na obszarze Wzgórz Sokólskich, Wysoczyzny Białostockiej oraz w rejonie strefy marginalnej okolic wsi Knyszewicze analizowane były w artykułach 3 i 4 rozprawy doktorskiej. Dzięki zastosowanej analizie morfolineamentów, wspartej badaniami deformacji glacictektonicznych, wyciągnięto wnioski dotyczące dynamiki mas lodowych. Uzyskane wyniki pozwoliły na wyodrębnienie dwóch lobów lodowcowych Biebrzy i Niemna, a także małego, wypustowego lobu w okolicy Knyszewic,

na przebieg którego decydujący wpływ miała obecność, wyróżniającej się w rzeźbie, bariery geologicznej w postaci Garbu Horczaków.

Za kluczowe dla artykułów 3 i 4, uważam stwierdzenie dotyczące funkcjonowania lobów na zasadzie cyklicznego ujemnego sprzężenia zwrotnego. Ponadto, ważnym wątkiem poruszonym w dyskusji obu artykułów jest wpływ rzeźby podłoża na kierunek i tempo ruchu mas lodowych oraz ewentualność wpływu ruchów izostatycznych, które mogły powodować fragmentację lodu w strefie marginalnej. Za ważny w artykule 3 uważam rozdział „*Phases of glacial-lob activity*” oraz „*Discussion*”, opisujące rozwój paleogeograficzny opisywanego terenu wraz z modelem. Zgadzam się w pełni z Doktorantką, że analiza morfolineamentów może być z powodzeniem stosowana jako uniwersalne narzędzie do rekonstrukcji paleogeomorfologicznych i weryfikacji istniejących modeli rozwoju rzeźby glacialnej.

Rekonstrukcją warunków klimatyczno-środowiskowych oraz odtworzeniem procesów związanych z określeniem źródeł osadów, ich transportem, akumulacją oraz przemianami postdepozycyjnymi po stadiale warty zlodowacenia odry, Doktorantka zajęła się w artykułach 1, 2 i 5. Ciągły zapis zmian klimatu od późnego glacjału stadiału warty zlodowacenia odry przez cały interglacjał eemski, do wczesnego vistulianu opisano w artykułach 2 i 5. Określenie warunków środowiska naturalnego w okresie interglacjału eemskiego oparto o dane uzyskane z analizy materiału biogenicznego zbiornika wodnego w dnie suchej doliny okolic stanowiska Jałówka. W artykule 2 przedstawiono szczegółową dyskusję wyników uzyskanych przy pomocy analiz palinologicznej, makroszczątków, analiz fizycznych i geochemicznych oraz analiz izotopów stabilnych węgla i tlenu, a co ważne skorelowano ze sobą uzyskane wyniki. Artykuł 5 oceniam jako napisany najlepiej spośród wszystkich załączonych do rozprawy doktorskiej, zarówno pod względem merytorycznym, jak i językowym.

Procesy zachodzące w późnym vistulianie omówiono w artykułach 1 i 5. Analizowany obszar badawczy znajdował się wtedy na przedpolu maksymalnego zasięgu zlodowacenia wisły (MIS 2) w strefie klimatu peryglacialnego. Zapis warunków peryglacialnych uwidacznia się w postaci wysokich wartości wskaźnika wietrzenia minerałów ciężkich, dużego udziału pękniętych ziaren kwarcu, odwapnienia osadów, obecności pseudomorfoz po klinach lodowych oraz struktury kostkowej/siatkowej osadów, a także obecności, ponad organicznymi osadami interglacjału eemskiego, znacznej miąższości osadów stokowych/deluwialnych. Doktorantka słusznie podkreśla, że mimo intensywnego wietrzenia mechanicznego i chemicznego w warunkach peryglacialnych funkcjonujących na przedpolu lądolodu zlodowacenia wisły, procesy eoliczne charakteryzowała niska intensywność i krótki czas działania, co skutkowało tym, że na ziarnach kwarcu abrazja eoliczna zaznaczyła się jedynie w minimalnym stopniu ale miała istotny wpływ na strukturę i teksturę osadów. Wyniki te potwierdzają obserwacje poczynione w zachodniej i środkowej Polsce z przedpoła lądolodu zlodowacenia wisły (m.in. Woronko i in., 2015; Pisarska-Jamroży, 2015).

Za **cenną** wartość artykułu 1, uważam przeprowadzą **analizę minerałów ciężkich**, w której uwzględniono zarówno minerały przezroczyste, jak i nieprzezroczyste. Uzyskane wyniki powiązano z wynikami analiz zmatowienia i obtoczenia ziaren kwarcu oraz wynikami geochemicznymi, które zestawiono i zinterpretowano w logiczny sposób.

Rozprawa doktorska Mgr Joanny Rychel miała na celu weryfikację hipotezy Dylika (1953) odnośnie poligenetycznego charakteru rzeźby Polski środkowej, co uważam za zrealizowane, a przedstawiony rozwój paleogeograficzny analizowanego obszaru potwierdza, że na rzeźbę glacialną i procesy działające w okresie interglacjału, nałożył się cykl procesów peryglacialnych, który dokonał istotnych przekształceń rzeźby zgodnie z tezą wysuwaną przez Dylika.

Krytyczne uwagi merytoryczne

Krytyczne uwagi do rozprawy odnoszą się zarówno do autoreferatu, jak i do artykułów wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, a zostały zebrane ze względu na poruszany problem.

a. W autoreferacie, w rozdziale „*Metody badań*” oraz „*Analiza litofacjalna*” zapisano „*Z osadów pobranych z odsłoneń i wierceń przeprowadzono szczegółową analizę strukturalną*” oraz „*Wykonano szczegółową analizę litofacjalną osadów w odsłoneńcach i wierceniach (...)*”. Oba stwierdzenia uważam za nadużycia, ponieważ z wierceń, nawet tych rdzeniowanych, analiza strukturalna osadów, a tym bardziej analiza litofacjalna jest wykonywana raczej ze sporym przybliżeniem aniżeli pewnością, nie wspominając już o „szczegółowości”. Analizę osadów mineralnych, w tym **analizę litofacjalną uważam za słaby punkt pracy**. W artykule 1 wyróżniono 4 serie osadów, przy czym jedynie seria 1 została opisana przy pomocy kodu litofacjalnego. W autoreferacie Doktorantka stwierdziła, że „*wykonano kompleksowe badania sedimentologiczne*” tymczasem analiza litofacjalna osadów praktycznie nie została przeprowadzona. Opublikowane artykuły byłby wartościowsze, jeśli zamieszczono by zdjęcia profili oraz struktur, w tym m.in. struktury kostkowej, piaszczystych klastów ostrokrawędzistych znajdujących się w dnach wypełnienia struktury kanałowej w „*unit 3*”, czy pseudomorfoz po klinach lodowych wspomnianych w artykułach 1 i 5. Zdjęcia tych ostatnich znajdują się jedynie w artykule 5 (Fig. 5), jednak nie znalazły się tutaj, opisywane w artykułach 1 i 5, dwie generacje pseudomorfoz po klinach lodowych. W artykule 3 Doktorantka napisała, że wyróżniła trzy zespoły litofacjalne (przy czym w artykule użyte zostały nazwy „*units*” a nie, odpowiadający zespołom litofacjalnym, termin „*lithofacies associations*”). Ponadto ani w autoreferacie ani w artykule 3 zapisy zespołów litofacjalnych nie zostały dokonane zgodnie z zacytowaną pracą Zielińskiego (2015). Zapis ten mógłby wyglądać następująco: Gh, Gm, SGh, Sh albo Gh, Gm, (SGh, Sh) jeśli udział dwóch ostatnich litofacji w zespole jest zdecydowanie mniejszy, na co zresztą wskazywałaby Fig. 5 w artykule 3. Błędnie zapisano także

zespół litofacjalny czyli „unit 1” – zamiast zespołu znalazł się tutaj zapis występujących sukcesji osadowych. Wątpliwości recenzentki budzi również wydzielenie i zapis zespołu litofacjalnego czyli „unit 3”. Z opisu wynika, że jest to erozyjne, w tym wypadku zwirowe, wypełnienie kanałowe („erosional scour fill”) oznaczane zgodnie z przytoczonym kodem Zielińskiego i Pisarskiej-Jamroży (2012) jako Ge. Ponadto jedynie w „unit 1” w artykule 5 użyto symbolu kodu litofacjalnego. W autoreferacie, w opisie artykule 5 znalazło się stwierdzenie „Osady wypełniające dolinę odznaczają się zróżnicowaną litologią i zostały podzielone na 8 części” – te 8 części, które są terminem błędnym, zapisane zostały w artykule 5 jako „units” czyli zespoły litofacjalne. Ponadto przy opisie „units” niekonsekwentnie opisywana jest barwa osadu – opis taki jest jedynie w „units 3, 4”. Struktura masywna osadów klastycznych opisywana jest w dwojaki sposób jako „massive” oraz „non-stratified” w tekście i na Fig. 5, co może sugerować odrębność tych terminów. Błędem jest brak pełnej interpretacji litofacjalnej, czyli interpretacji form dna, koryta oraz warunków paleohydraulicznych.

b. W rozdziale autoreferatu „Badania geochemiczne”, jako jedną z metod podano obliczenia zależności korelacyjnych metodą rang Spearmana, jednak ani w autoreferacie ani w żadnym z artykułów nie zacytowano, ani nie przedstawiono tej metody.

c. W artykule 4 zamiennie używane są terminy „kettle holes” i „pits”. Powszechnie znany i rozumiany jest termin pierwszy, i nie spotkałam się, by używano go zamiennie z terminem „pits”.

d. W artykule 5 recenzentka ma wątpliwości czy słusznie podrozdział „Pollen analysis” znalazł się w rozdziale „Lithological analysis”.

Uwagi będące dyskusją naukową

a. W artykułach 1 i 5 zinterpretowano osady przykrywające biogeniczną serię eemską, jako powstałe w efekcie procesów stokowych i denudacji otaczających wzgórz w warunkach klimatu peryglacjalnego. Zgadza się z taką interpretacją, jednakże przytoczone argumenty w obu artykułach uważam za niewystarczające. Brakuje szczegółowego opisu teksturalno-strukturalnego osadów oraz odpowiedzi na pytanie, jak miąższość tych osadów zmienia się przestrzennie a także brakuje szerszej dyskusji z wynikami prezentowanymi w literaturze.

b. W artykule 5 dyskutowane są założenia suchej doliny w okolicy stanowiska Jałówka. Doktorantka podaje, jako pierwszy etap powstania doliny – działalność subglacjalną wód podczas zlodowacenia odry stadiału warty. Dyskusja jednak prowadzona jest w zawity sposób, ponieważ raz używany jest termin rynna a raz dolina (ang. odpowiedniki „subglacial channel” i „tunnel valley”). Ponadto, nie dyskutowano innych możliwości genezy takiej erozyjnej formy o znacznych deniwelacjach dna, jak np. dwóch generacji rynien subglacjalnych („subglacial channel”), erozji doliny subglacjalnej („tunnel valley”), a następnie rynny subglacjalnej, czy tzw. „pool deposits produced at the junction of channels” opisanej przez Siegenthaler & Huguenberger (1993).

c. W artykułach 3 i 4 opisano funkcjonowanie wydzielonych lobów lodowcowych Biebrzy i Niemna na zasadzie cyklicznego ujemnego sprzężenia zwrotnego. Nie został jednak przedyskutowany, w tym kontekście, problem wypustowego lobu w okolicy Knyszewic. Brakuje także dyskusji nad innymi, podobnymi lobami opisywanymi w literaturze.

Drugorzędne błędy merytoryczne

W rozprawie doktorskiej oraz w autoreferacie pojawia się wiele niekonsekwentnych sformułowań, które wprowadzają zamieszanie.

a. W autoreferacie terminy: zlodowacenie wisły oraz stadiał warty zlodowacenia odry zapisywano raz wielką raz małą literą. Podobnie, niekonsekwentnie stosowano zapis stadiów izotopowych, zapisując je np. MIS 6, MIS6, MIS-6. W artykule 4 użyto terminu Wartanian glaciation, a w tab. 2 autoreferatu – zlodowacenie warty, zamiast odpowiednio Warta/Wartanian Stadial of Odranian Glaciation lub stadiał warty zlodowacenia odry.

b. W autoreferacie, w opisie artykułów 1, 2 i 5 użyto błędnie terminu „*piaski pylaste warstwowane riplemarkami wstępującymi*” oraz „*piaski drobnoziarniste z warstwowaniem ripplemarkowym*”. Ze względu na małą skalę struktur ripplemarkowych, występujących w piaskach pylastych lub drobnoziarnistych, powinien zostać użyty termin laminacja a prawidłowo litofacja zacytowana przez doktorantkę jako Src powinna być opisana jako „*piaski przekątnie laminowane riplemarkami wstępującymi*”.

c. W autoreferacie, w opisach artykułów 1, 2 i 5 użyto terminu „*przepływ skoncentrowany*”, który uważam za dość nieszczęśliwy wybór. Sugerowałabym termin przepływ korytowy.

d. W autoreferacie, w opisie artykułu 2 użyto terminu „*spływ wód*”. Sugerowałabym użycie terminu przepływ dla przepływów o charakterze hydraulicznym. Termin „*spływ*” bardziej odpowiedni jest do opisywania ośrodków o innej reologii, jak np. spływ kohezyjny, spływ ziarnowy.

e. W rozdziale autoreferatu „*Problem badawczy*” znalazło się zbyt dużo informacji dotyczących metod badawczych, które powinny znaleźć się w rozdziale 3 „*Metody badawcze*”.

f. W autoreferacie znalazło się kilka dość niefortunnych sformułowań oraz tzw. skrótów myślowych, jak np. (1) „*Kondracki i Pietkiewicz (1967) (...) wyróżnili kilka zjawisk typowych dla starych wysoczyzn morenowych (...). Są to: złagodzenie i wyrównanie zboczy, wciągnięcie zagłębień bezodpływowych w odpływ, brak jezior (...).*” – złagodzenie, wyrównanie zboczy etc. nie są procesami; (2) „*Autorzy prezentują przebieg maksymalnego zasięgu lądolodu zlodowacenia wisły (...) i jego wpływ na relief powierzchniowy (deformacje glaciektoniczne) (...)*” – druga część zdania jest skrótem myślowym i powinna zostać rozwinięta; (3) „*Zidentyfikowanie dwóch typów uskoków pozwoliło na powiązanie ich z etapami deformacji formy i wyznaczenie kierunku nacisku lądolodu*” – w zdaniu tym najprawdopodobniej chodził o kierunek nasuwania a nie nacisku lądolodu; (4) „*Doliny były wyznaczane*

w założeniu ich pośredniego związku z polodowcowymi założeniami rozwoju sieci dolinnej” – zdanie niezrozumiałe, można domyślać się jedynie kontekstu; (5) „Niewielka częstotliwość morfolineamentów systemu subglacialnego wskazuje na wolniejszą prędkość ruchu lodu (...)” – chodzi zapewne o częstotliwość występowania morfolineamentów.

g. W autoreferacie, w opisie artykułu 3 zacytowano pracę Zielińskiego (2015), używając terminu „*facja*” zamiast stosowanego przez autora terminu „*litofacja*”. Ponadto Doktorantka napisała „*wyróżniono 3 zespoły facjalne o małym zróżnicowaniu poziomym i pionowym*”. Proszę o wyjaśnienie, co Doktorantka rozumie jako „małe zróżnicowanie poziome i pionowe zespołów litofacyjnych”.

h. Pomiędzy opisem artykułu 3 w autoreferacie a treścią artykułu 3 występują pewne nieścisłości: w autoreferacie znalazła się informacja o występowaniu zaburzeń w postaci stromych uskoków normalnych oraz połogich przesuwczych bez informacji czy są to uskoki normalne przesuwcze, odwrócone przesuwcze czy progowe przesuwcze. Częściową odpowiedź znajdujemy w artykule, w którym są one opisane ogólną nazwą jako odwrócone.

i. W artykule 3 wartości MPS („*maximum particle size*”) opisano w tekście w mm podczas gdy na Fig. 6 prawdopodobnie w cm (zabrakło informacji o jednostce).

j. W „*Introduction*” artykułu 1 znalazła się informacja, że przedstawione będą wyniki analizy paleobotanicznej, których jednak w artykule tym nie ma.

k. W treści i na figurach w artykule 4 angielski termin „paleogeograficzny” raz jest zapisany po brytyjsku, raz po amerykańsku („*palaeogeographical*” i „*paleogeographical*”).

l. W „*Introduction*” artykułu 5 błędnie zacytowano rok publikacji Starkla a w „*Abstract*” artykułu 5 nie wyjaśniono skrótu OM użytego tutaj po raz pierwszy.

m. W artykule 5, w opisie „*sub-unit VIa*” znalazło się zdanie “*They are directly overlain by a strongly sandy diamicton (...)*.” Jak określono wytrzymałość („*strength*”) diamiktonu? Proszę o wytłumaczenie.

n. W autoreferacie znajdują się liczne, drobne błędy dotyczące zacytowanej literatury oraz dotyczące kolejności cytowanej literatury, m.in. zacytowano pracę Mojskiego (72) zamiast (1972); nie zacytowano w autoreferacie, a znalazły się w spisie literatury prace: Heiri i in. 2001; Noryśkiewicz 1978; błędnie zapisano rok publikacji w tekście autoreferatu prac Bechtel i in. – jest 2006, a powinno być 2007; Berglund i in. – jest 1996, a powinno być 1986; Morawski – jest 2004, a powinno być 2005; w spisie literatury zabrakło zacytowanych w tekście prac: Bogackiego 1972; Hammer’a i in. 2001; Krumbein’a 1941; Marksa 2015; w tekście autoreferatu błędnie zacytowano autora: jest Wołosowicz a powinno być Wołosowicz; literówki znalazły się również w nazwiskach – Reinfelds i in. 2004 oraz Kehew i in. 2012; w cytowaniu pracy Wołk-Musiał (1978a) niepotrzebnie znalazło się oznaczenie „a”.

Uwagi do ilustracji

- a. W autoreferacie, na Fig. 3 nieczytelne są podpisy zrobione czerwoną barwą.
- b. W legendzie artykułu 4, na Fig. 2 znajduje się opis „*boulder clay/tills*” – termin „*boulder clay*” jest nieprawidłowy w sedymentologii i nie może być używany zamiennie z terminem „*till*” czyli z gliną glacialną.
- c. W artykule 4, na Fig. 6 niepoprawnie zapisano termin „*moraine*”.
- d. W artykule 5, w legendzie do Fig. 3 znajduje się niezrozumiały zapis „*deluwium and peaty*”. Proszę o wytłumaczenie, również w kontekście wyżej znajdującego się wydzielenia „*peat*”.
- e. W artykule 5, na Fig. 6 nie zaznaczono „*epigenetic ice wedges*” zgodnie z podpisem do figury.
- f. W artykule 5 podpis do Fig. 6 zawiera błędy i jest niekompletny – błędy są w opisie do symboli nr 2, nr 6 powinien być zastąpiony 7 a nr 7 – 8; brakuje opisu do nr 6.

Wnioski

Recenzowana rozprawa doktorska Pani Mgr Joanny Rychel stanowi, w zakresie udokumentowanym zaświadczeniami współautorów, samodzielne i oryginalne opracowanie, potwierdzające jej dojrzałość naukową i opanowanie szerokiego spektrum metod badawczych. Doktorantka jest **doświadczonym badaczem**, z wieloletnim doświadczeniem, szczególnie w zakresie opracowań kartograficznych. Uwagi recenzenta mieszczą się w ramach dyskusji naukowej lub mają charakter redakcyjny, nie wpływając w istotny sposób na **pozytywną ocenę rozprawy doktorskiej** i rozwiązanie przez doktorantkę postawionego problemu badawczego. Stwierdzam, że zgodnie z przepisami ustawy z dnia 14 marca 2003 r. (Dz.U. nr 65, poz. 595) o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, **recenzowana rozprawa spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim i dlatego stawiam wniosek o dopuszczenie Pani Mgr Joanny Rychel do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Zacytowana literatura:

- Pisarska-Jamroży, M., 2015. Factors controlling sedimentation in the Toruń-Eberswalde ice-marginal valley during the Pomeranian phase of Weichselian glaciation: an overview. *Geologos* 21, 1-29.
- Siegenthaler, Ch., Huggenberger, P., 1993. Pleistocene Rhine gravel: deposits of a braided river system with dominant pool preservation. In Best, J.L., Bristow, C.S. (eds.): *Braided Rivers*, 147-162. Geological Society Special Publication 75.
- Woronko, B., Pisarska-Jamroży, M., Van Loon, A.J., 2015. Reconstruction of sediment provenance and transport processes from the surface textures of quartz grains from Late Pleistocene sandurs and an ice-marginal valley in NW Poland. *Geologos* 21, 105-115.
- Zieliński, T., Pisarska-Jamroży, M., 2012. Jakie cechy litologiczne warto kodować, a jakie nie? *Przegląd Geologiczny* 60, 387-397.