

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr Mateusza Szczęcha

pt. „Budowa geologiczna płaszczowiny magurskiej i jej wpływ na geomorfologiczną strukturę terenu między Ochotnicą Górną a Klikuszową w południowej części Gorców”

Recenzowana praca doktorska Pana mgr Mateusza Szczęcha została wykonana w Zakładzie Kartografii Geologicznej i Tektoniki, w Instytucie Nauk Geologicznych Wydziału Geografii i Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, pod opieką naukową Pana Prof. dra hab. inż. Marka Cieszkowskiego.

Praca zawiera wyniki badań geologicznych i geomorfologicznych z południowej części Gorców oraz ich dyskusję na tle dotychczasowego stanu wiedzy o tych komponentach środowiska. Prezentuje również zależności pomiędzy rzeźbą badanego terenu a warunkami geologicznymi podłoża, ujawniając je dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod badań tych relacji. Temat pracy jest pozornie mało odkrywczy, ale kompleksowe i nowatorskie podejście do jego opracowania nadaje mu nową jakość. Tym bardziej, że dotyczy obszaru często już badanego, ale równie często przez kolejnych badaczy modyfikowanego w ustaleniach w zakresie podziałów litostratygraficznych i tektoniki, zwłaszcza w strefie przypienińskiej Gorców.

Ogólne cechy pracy

Całość recenzowanej pracy ma 191 stron wydruku i obejmuje 175 stron tekstu, 16 stron zestawienia cytowanej literatury, a ich uzupełnieniem są 3 graficzne załączniki (mapy tematyczne). Tekst pracy jest podzielony na 10 rozdziałów (Wstęp, Cel pracy, Teren badań, Historia badań, Metody badań, Budowa geologiczna, Rzeźba terenu, Dyskusja, Podsumowanie, Literatura). Układ pracy jest logiczny.

W objętości tekstu dominują treści geologiczne - zajmują ponad 2/3 tekstu pracy (115 stron), pozostała część pracy dotyczy opisu form rzeźby terenu oraz relacji ich założeń i kształtu z litologią lub tektoniką podłoża. Proporcje te uważam za właściwe, zważywszy na geologiczny profil całej pracy. Tak zresztą brzmi jej zasadniczy cel – przeprowadzenie badań geologicznych i na ich podstawie sporządzenie szczegółowej mapy geologicznej w skali 1: 25 000 oraz mapy tektonicznej. Dopełnieniem tego celu miało być wykonanie kartowania geomorfologicznego terenu, nałożenie lokalizacji wybranych form rzeźby na plan budowy geologicznej i określenie stopnia powiązań między nimi. Tym samym praca nabrała charakteru interdyscyplinarnego.

Założenia pracy zostały w pełni zrealizowane, uzyskane wyniki badań i ich interpretacja także zasługują na uznanie, ogólną krytyczną uwagę można mieć tylko jedną – dysproporcja w jakości warstwy językowej części geologicznej z geomorfologiczną. Część geologiczna jest napisana niezwykle starannie, zarówno pod względem terminologicznym i stylistycznym, jak i płynności językowej i jednoznaczności treści oraz widocznym znawstwem cytowanej literatury. Część geomorfologiczna jest pod tym względem nieco słabiej napisana, jakkolwiek również oceniam ją pozytywnie.

Ocena i uwagi do kolejnych części pracy:

Spis treści – w rozdziale 7. Rzeźba terenu - podrozdziały 7.3 (Osuwiska) i 7.4 (Skałki) lepiej było włączyć do podrozdziału 7.2 (Wpływ budowy geologicznej na morfologię terenu) lub wydzielić jako elementy niższego rzędu tego rozdziału.

1. Wstęp – jest prezentacją zarysu paleogeografii Karpat i przeglądem wkładu kolejnych geologów w poznanie budowy geologicznej Gorców, ale nie ma w nim zarysowanego problemu pracy i celu badań.

2. Cel pracy - jest jasno sprecyzowany: „Celem jest przeprowadzenie szczegółowych badań geologicznych i geomorfologicznych, następnie sporządzenie szczegółowej mapy geologicznej w skali 1:25 000, mapy tektonicznej a także szkicu geomorfologicznego”. Ale Autor wyznaczył też cele podrzędne, ponieważ poniżej napisał: „Detaliczne kartowanie geologiczne podjednostki krynickiej przeprowadzone w terenie miało za zadanie zrewidowanie m.in. zaproponowanego przez L. Watychę podziału podjednostki krynickiej na 2 mniejsze jednostki tektoniczne: skibę Turbacza oraz strefę fałdów przyskałkowych”.

Autor nie napisał jednak wyraźnie, czy podejmuje się sporządzić nową mapę geologiczną, nie przenosząc żadnych treści z już istniejących map geologicznych (w mniejszej skali), czy też będzie to ich uzupełnienie lub korekta. Informacje o tym zawierają dopiero ostatnie rozdziały pracy.

3. Teren badań – jest jednoznacznie określony, tak opisowo, jak i kartograficznie (mapa 1), a w tekście odnosi się, słusznie, także do terenów przyległych. Uwaga w tym rozdziale dotyczy Fig. 1 (s.13) - brakuje na niej objaśnień barw i granic podziału Karpat; a w podrozdziale 3.2 (Polożenie geologiczne) jest powtórzenie treści z rozdz. 1.

4. Historia badań – to bardzo dobrze napisany rozdział. Jest to szczegółowy i chronologiczny przegląd dokonań badaczy Gorców, w podziale na publikacje geologiczne, geomorfologiczne, regionalne i wąskotematyczne. Autor wykazał się dobrą znajomością literatury z zakresu opisywanej problematyki. W całej pracy zacytował 234 publikacje (w tym 95 anglojęzycznych, głównie polskich autorów). Podkreśla wartość zwłaszcza tych prac, które dotyczyły podziału litostratygraficznego jednostki magurskiej.

5. Metodyka badań - do realizacji tematu zastosowano właściwe metody. W badaniach terenowych było to tradycyjne kartowanie geologiczne na bazie ciągów pomiarowych wzdłuż koryt potoków i dróg wraz z poborem próbek skał do analiz mikropaleontologicznych i petrologicznych. Kartowanie rzeźby

obejmowało jedynie lokalizację głównych form terenu. Wzbogacono jednak znacznie zebrane dane terenowe wynikami badań analitycznych, wykorzystując wysokorozdzielczy numeryczny model terenu (NMT) wykonany metodą lotniczego skaningu laserowego LIDAR. Kameralna obróbka NMT okazała się pomocna nie tylko w wytypowaniu obiektów do szczegółowych badań w terenie, ale dokonano też metodami matematycznymi zagęszczenia danych o położeniu warstw, granicach warstw, kompleksów litologicznych lub wydzieleni litostratygraficznych oraz wyznaczono intersekcję uskoku. W takim obrazie powierzchni terenu stała się możliwa identyfikacja nawet drobnych form rzeźby i struktur tektonicznych, a tym samym z ich kształtu i rozciągłości można było wnioskować o wzajemnych związkach między tymi komponentami.

W tym rozdziale na Fig. 4 można było literami oznaczyć formy terenu wyróżnione w opisie tej figury.

6. Budowa geologiczna – to najbardziej rozbudowany (56 stron) i szczegółowy rozdział pracy. W jego pierwszym podrozdziale pt. **Stratygrafia** – poszczególne jednostki litostratygraficzne w podjednostkach krynickiej i bystrzyckiej Autor wydzielił na podstawie cech litologicznych i sedymentologicznych, a ich wiek zinterpretował opierając się na wcześniejszych ustaleniach różnych autorów i potwierdził ich zgodność wynikami oznaczeń mikrofauny otwornicowej z 18 własnych próbek. Ten bardzo dobrze napisany rozdział zawiera nie tylko dokumentację opisową, kartograficzną, i fotograficzną i tabelaryczną, ale też podejmuje dyskusję z wcześniejszymi autorami w sprawie wydzieleni niektórych jednostek. Przyjmując kryterium podobieństwa profili dla poszczególnych ogniwi litostratygraficznych w podjednostce krynickiej Autor m.in. włączył do ogniwa piaskowców z Popradu soczewkowate wystąpienia pakietów piaskowcowo-łupkowych w tym ogniwie, które uznał za utwory facji międzykanałowej, a które wcześniej L. Watycha (1975) uznawał za wychodnie ogniwa z Kowańca. Autor opisując formację szczawnicką kilkakrotnie powołuje się na Fig. 7, ale zapewne chodzi o Fig. 17.

Na Fig. 16 (Profile litostratygraficzne) ogniwo z Popradu jest opisane inaczej na profilu niż w objaśnieniach i na załączniku 1. Zapewne komputerowym błędem jest też parokrotny zapis formacji magurskiej jako fagmurskiej.

W drugim podrozdziale pt. **Tektonika** – wstępne zdania są powtórzeniem treści o podziale płaszczowiny magurskiej na podjednostki i ich rozciągłości w terenie. Modyfikacją przez Autora planu tektonicznego Gorców, znanego już z prac innych geologów, jest przyłączenie „strefy fałdów przyskałkowych” do skiby Turbacza (dotąd L. Watycha tę strefę wydzielał jako osobną jednostkę tektoniczną). Natomiast Autor wydzielił ze skiby Turbacza łuskę Kudłonia, a tektoniczną linię nasunięcia między nimi nazwał nasunięciem Mostownicy – Jamnego (zał. 2). Potwierdził również, za nowymi pracami geologów, że kontakt formacji malcowskiej z magurską jest normalny w zachodniej części badanego terenu (Niwa-Kowaniec), natomiast na wschód od Waksmundu jest kontaktem tektonicznym. Zidentyfikował większość fałdów w podjednostce krynickiej, potwierdzając też obecność fałdów obalonych na południe wewnątrz skiby Turbacza.

Przebieg większości uskoku wyznaczył Autor metodą intersekcyjną, ale ich przebieg weryfikował na NMT. Część uskoku dało się ujawnić tylko w oparciu o wysokorozdzielczy NMT. Niektóre pojedyncze

uskoki, znaczne na poprzednich mapach, okazały się być uskoki zespółowymi. Podkreślono w pracy znaczenie także małych uskoków, bo te mają równie istotny wpływ na morfologię terenu.

7. Rzeźba terenu – ten rozdział zawiera najpierw ogólną charakterystykę głównych, liniowych form rzeźby Gorców (układ grzbietów i dolin), a następnie skupia się na analizie morfostrukturalnej dwóch bardziej punktowych jej elementów: osuwisk i form skalnych (skałek). Układ, założenia i kształty większości tych form Autor wiąże z predyspozycjami geologicznymi podłoża. Jest to ogólnie właściwy kierunek szukania relacji „jakość podłoża - rzeźba powierzchni”, jednak bez uwzględnienia lokalnych i czasowych różnic dynamiki procesów rzeźbotwórczych ta prawidłowość ma w Gorcach nierówną wyrazistość. Głębokość dolin rozcinających stoki zależy m.in. od spadków potoków, a te od wysokości podstaw erozyjnych, w dodatku ich układ w Gorcach jest odśrodkowy, zatem ich zgodność z biegiem struktur fałdowych jest tylko częściowa. Ma to przełożenie na rozrogowy układ grzbietów. Zatem przebieg dolin i grzbietów w Gorcach nie ma mocnego związku z warunkami podłoża, wyraźniej ujawnia się on dopiero w obrębie samych form. Autor pracy słusznie jednak podkreśla, że tylko część grzbietów i dolin nawiązuje kierunkowo do biegu struktur podłoża. W oparciu o kryteria morfologiczne, ciągi źródeł i analizy NMT powiększono na mapie geologicznej (o większej skali) ilość uskoków o ponad 80%, - **tylko uwaga!**: jak potwierdza to wiele publikacji, nie wszystkie morfolineamenty należy bez potwierdzenia w terenie traktować jednoznacznie jako uskoki. Natomiast niewątpliwie dzięki analizie NMT udało się Autorowi zidentyfikować ponad 50% więcej skałek niż na dotychczasowych mapach.

Analiza powiązań osuwisk i form skalnych jest w pracy poprawnie wykonana, w obrębie tych form takie powiązania są istotnie bardzo wyraźne. Wskazano przy genezie ich kształtu na znaczenie obecności i orientacji spękań tektonicznych i uskoków oraz położenia i odporności warstw skalnych budujących te formy.

Rozdział o rzeźbie terenu i jej formach ma drobne usterki terminologiczne i stylistyczne. Dyskusję na poziomie akademickim można by poprowadzić z Autorem w sprawie używanych w tekście terminów, m.in. „skałka”, „eworsja”, „nisza osuwiskowa”, jakkolwiek w różnych publikacjach naukowych ich znaczenie też nie jest identyczne. Niektóre sformułowania są jednak zdecydowanie nieprecyzyjne (np. „uskoki” - nie są zjawiskiem (s. 139), tylko nieciągłą strukturą geologiczną; „muły zapiaszczone” (s.139) – w klasyfikacjach uziarnienia nie ma takiej frakcji; „gruz oberwiska skalnego” (Fig.35) – zapewne dotyczy obrywu. Jest kilka zdań niezręcznie napisanych, np. „Czynnikiem, który sprzyja powstawaniu osuwisk jest również kąt zapadania warstw na stokach o konsekwentnym nachyleniu w stosunku do azymutu zapadania warstw” (s.138) – kąt o jakiej wartości? – lepiej tak: „powstawaniu osuwisk sprzyja podobieństwo położenia warstw i stoku” i nie jest to „czynnik”, tylko „pozycja”. Należałoby także unikać zwrotów: „mamy do czynienia...”, „wiemy”, „spotykamy”. Na Fig. 46 należało odwrócić kolejność natężenia barwy dla przedziałów wysokości względnych; w spisie literatury brakuje publikacji Z. Alexandrowicz (1972), cytowanej w tekście pracy, a rok publikacji Z. Rotha (1974) wpisano na 1967. Wszystkich drobnych usterek tekstu nie wypisałem w recenzji, zaznaczyłem je na wydruku pracy, może Autor wykorzysta je przy publikacji prac. Ale nawet z nieścisłościami ten rozdział

jest merytorycznie poprawny i wyjaśnia jaśniej dzisiejszą rzeźbę Górców. Duży potencjał interpretacyjny mają w nim szczególnie ryciny - propozycje obróbki zdjęć lidarowych na NMT.

8. Dyskusja – w tym rozdziale przedstawiono dyskusję wyników w odniesieniu do treści zawartych w poprzednich dwóch rozdziałach. Jest ona prowadzona na dobrym poziomie merytorycznym. Zawiera ona uwagi o stratygrafii i litologii obu podjednostek płaszczowiny magurskiej, ich tektonice, ustalenia dotyczące sedymentacji występujących w nich utworów wraz z uproszczonymi profilami sedymentologicznymi i litostratygraficznymi, o budowie obszaru alimentacyjnego osadów płaszczowiny magurskiej oraz uwagi o wpływie budowy geologicznej na rzeźbę Górców. Ale zamieszczony model doliny z aluwiami, który ma dowodzić aktywności uskoku (Fig. 66) – można też wyjaśnić inaczej - skreśleniem biegu warstw odpornych względem biegu doliny.

W dyskusji zwrócono uwagę na trudności z rozdzieleniem młodszej części profilu podjednostki krynickiej na ogniwa, ponieważ jest małe zróżnicowanie utworów budujących południową część Górców, brakuje długich odsłonień aby obserwować ich ciągły profil i śledzić granice wydzieleni litostratygraficznych. Podkreślono też trudności z datowaniem serii magurskiej w oparciu o badania mikropaleontologiczne, pomimo postępu tych badań, np. w strefie przyskałkowej wcześniej utwory tej serii były określane na późną kredę-paleocen, potem na oligocen, a nawet miocen.

W dyskusji o tektogenezie jednostki magurskiej i pogranicza Karpat centralnych z zewnętrznymi nie wspomniano jednak o nowej teorii rozwoju tektoniczno-basenowego Karpat zewnętrznych, proponowanej od paru lat przez L. Jankowskiego (PIG-PIB), nie zacytowano również żadnej z prac tego autora. Owszem, można przyjąć w pracy jeden (długo formowany model rozwoju), ale wypada wspomnieć też o drugim.

9. Podsumowanie – jest wypunktowaniem 9 wniosków z pracy i 1 sugestii o potrzebie dalszego korzystania z obrazu wysokorozdzielczego numerycznego modelu terenu do rozpoznawania form rzeźby i budowy geologicznej. Rozprawa wprowadza doprecyzowanie przebiegu granic intersekcji pomiędzy poszczególnymi jednostkami litostratygraficznymi na mapie geologicznej 1: 25 000 oraz porządkuje i uzupełnia kryteria na podstawie których je wydzielono. Ustalono w tej rozprawie granice nasunięć jednostek tektonicznych (także tych niższego rzędu), określono stosunek pozycji utworów formacji malcowskiej do formacji magurskiej, zweryfikowano zasięg przestrzenny lokalnych synklin i antyklin w obrębie płaszczowiny magurskiej.

Konkluzja końcowa:

Przedstawiona do recenzji praca doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Jest jednym z pierwszych opracowań, w którym równocześnie z prowadzeniem terenowych prac geologiczno-kartograficznych metodami tradycyjnymi korzystano z możliwości wysokorozdzielczego NMT opartego na danych z LIDAR-u. Doktorant potrafił skutecznie wykorzystać ten model do przeprowadzenia szeregu analiz i wizualizacji w celu identyfikacji form rzeźby i liniowych struktur geologicznych. Wykonaną Mapę geologiczną płaszczowiny magurskiej w południowej części Górców w skali 1: 25 000 na podkładzie NMT uważam za przykład wielkich umiejętności Doktoranta.

Wysoki poziom naukowy rozprawy dowodzi, że Doktorant posiadał szeroką ogólną wiedzę teoretyczną. Wykazał się też umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań i opanował warsztat badawczy. Przygotował właściwy projekt badań terenowych i kameralnych, poprawnie opracował ich wyniki, wykazał się umiejętnością redagowania tekstu naukowego.

Podsumowując uważam, że przedstawiona praca doktorska Pana **mgr Mateusza Szczęcha pt. „Budowa geologiczna płaszczowiny magurskiej i jej wpływ na geomorfologiczną strukturę terenu między Ochotnicą Górną a Klikuszową w południowej części Gorców”** stanowi wartościowe opracowanie naukowe, wnoszące nowe fakty do poznania warunków geologicznych i geomorfologicznych nie tylko badanej części Gorców, ale proponujące metodyczne rozwiązania podobnej problematyki także w innych częściach Karpat. Poczynione powyżej uwagi i zastrzeżenia nie obniżają merytorycznej wartości całej pracy.

Biorąc pod uwagę fakt, że Autor poprawnie sformułował problem badawczy, rozwiązał właściwymi metodami założony cel pracy, wykazał się opanowaniem literatury tematycznej, poprowadził dyskusję na dobrym poziomie merytorycznym uważam, że Jego praca spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim określone w „Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” oraz w „Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 września 2011 r. w sprawie szczegółowego trybu przeprowadzenia czynności w przewodach doktorskim i habilitacyjnym oraz w postępowaniu o tytuł profesora” i **wnioskuję do Rady Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie o dopuszczenie Pana mgr Mateusza Szczęcha do dalszych etapów przewodu doktorskiego**. Równocześnie uważam, że podjęty temat pracy został opracowany kompleksowo i wyczerpująco, z zastosowaniem najnowszych metod badawczych, czego efektem są zwłaszcza tematyczne mapy, dlatego **wnioskuję o wyróżnienie pracy** Pana mgr Mateusza Szczęcha.

Józef Kukulak
27.01.2019, Wrocław