

Prof. Marek Lewandowski
Instytut Geofizyki PAN

RECENZJA

Rozprawy habilitacyjnej dr Marcina Dąbrowskiego

W postępowaniu o nadaniu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku, dr. Marcin Dąbrowski (Aplikant) przedstawił cykl powiązanych tematycznie sześciu artykułów naukowych, stanowiących rozprawę habilitacyjną (Rozprawa), zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2) Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i nauce (Dz.U. z dnia 20 lipca 2018 r. poz. 1688 z późn. zmianami). Niniejsza recenzja sporządzona została na podstawie decyzji Rady Naukowej Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (PIG-PIB) w Warszawie, na posiedzeniu w dniu 24 listopada 2020 r., o powołaniu mnie w skład komisji habilitacyjnej jako recenzenta.

Dr Marcin Dąbrowski uzyskał stopień doktora w zakresie geofizyki nadany przez Instytut Fizyki na Wydziale Matematyki i Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu w Oslo w roku 2008. Od roku 2013 do dziś jest zatrudniony na stanowisku głównego specjalisty w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym (PIG-PIB), kontynuując równolegle (w okresie 2015 – 2019) współpracę z Instytutem Geologii Uniwersytetu w Oslo (od 2018 *The Njord Center*) na 1/5 etatu na stanowisku badawczym (researcher).

Tematyka Rozprawy dotyczy modelowania numerycznego wybranych, podatnych struktur deformacyjnych. Głównym celem badawczym prac przedstawionych jako Rozprawa, było systematyczne rozpoznanie ewolucji tych struktur rozwijających się w szerokim spektrum warunków ścinania. Szczególną uwagę poświęcono ich użyteczności z punktu widzenia analizy zwrotu ścinania, szacowania typu i rozmiaru odkształcenia, a także oceny stosunków lepkościowych. W załączonym autoreferacie Aplikant przedstawia opis i wyniki swoich badań oraz inne składniki naukowego CV, które stanowią dodatkowe elementy oceny całościowej działalności dra Dąbrowskiego na rzecz nauki. Badania Aplikanta wpisują się w szeroką domenę studiów nad możliwościami i ograniczeniami drobno- i średnioskalowych struktur tektonicznych w szacowaniu parametrów kinematycznych deformowanych skał. Ta tematyka jest nicią przewodnią wszystkich sześciu publikacji, ponumerowanych od A1 do A6 i dodatkowo pogrupowanych przez Aplikanta na trzy mniejsze, częściowo pokrywające się podgrupy tematyczne.

Modelowanie trójwymiarowych struktur w sąsiedztwie dyslokacji jest tematem publikacji A1, A4, A5. Dzięki przeprowadzonym symulacjom numerycznym udało się wykazać możliwość powstania trojskośnych struktur przydyslokacyjnych w warunkach płaskiego, dwuwymiarowego stanu odkształcenia w otoczeniu.

Geneza fałdów futerałowych jest jednym z głównych tematów badawczych Aplikanta, który wykorzystuje zaawansowane symulacje numeryczne do śledzenia zmiennej morfologii tych fałdów, deformowanych w różnych warunkach ścinania. Badania fałdów futerałowych, trzeba przyznać frapująca, nie jest jednak przedmiotem szerokiego zainteresowania badawczego (kilka publikacji rocznie w skali międzynarodowej), co może wynikać ze złożoności modelowania numerycznego oraz trudności w identyfikacji tych struktur w terenie. Tym nie mniej należy zauważyć, że analiza trójskośnych podatnych struktur (w tym fałdów futerałowych), zlokalizowanych w sąsiedztwie dyslokacji może być pomocna przy określaniu kinematyki deformacji, a także przy szacowaniu rozmiaru odkształcenia w strefach ścinania.

Inkluzje skrzydlate, ich geneza i ewolucja, to najciekawsza dla mnie część pracy habilitacyjnej (publikacje A3 oraz A5). Ta część Rozprawy uwidacznia i podkreśla rolę inkluzji skrzydlatych, w szczególności tych o spiralnych ramionach, jako kinematycznych wskaźników zwrotu ścinania. Krotność zwinięcia spiralnych ramion inkluzji, przy sprzyjających stosunkach lepkościowych pomiędzy inkluzją, a skalnym matriks, może być wskaźnikiem skali ścięcia w ośrodku otaczającym, co słusznie zauważa Aplikant. Niestety, trzeba jeszcze odnaleźć naturalne analogi form teoretycznych i odróżnić je od podobnych, ale zrekrystalizowanych inkluzji tektonicznych. Choć teoretycznie nieskomplikowane, błędnie zinterpretowane inkluzje są źródłem wadliwie formułowanych scenariuszy rozwoju struktur tektonicznych i często wymagają reinterpretacji opublikowanych wyników.

Podatna deformacja budinażu kostkowego w warunkach ścinania prostego i czystego jest głównym przedmiotem analiz w publikacjach A2, A5 i A6. Autorzy obrazują morfologiczne sekwencje odkształcanych budin dla różnych warunków wyjściowych i dla różnych parametrów reologicznych. Geometryczna charakterystyka przetworzonego budinażu może być wykorzystana do interpretacji wskaźników reologii oraz naprężeń ekstensyjnych, a także skali wirowości (*ang. vorticity*) w plastycznie płynącym matriks skalnym.

W autoreferacie Aplikant wykazuje się (choć nie bez trudności komunikacyjnych, o czym dalej w tej recenzji) szeroką wiedzą o ewolucji paradygmatów w domenie geologii strukturalnej oraz głębokim zrozumieniem procesów deformacji tektonicznej. Brakuje mi trochę „kropki nad i” czyli wykazania, że dr Dąbrowski rozumie znaczenie geologii strukturalnej w rekonstrukcji procesów dynamiki litosfery na wyższym niż czysto mechanistyczny poziomie syntezy. Na przykład, geneza fałdów futerałowych, rozwijających się wokół powierzchni poślizgu w strefach ścinania nie jest zadaniem samym w sobie, lecz pośrednim etapem lepszego zrozumienia procesów tektoniki bloków skorupowych w większej skali. Mimo tego zastrzeżenia należy stwierdzić, że symulacje numeryczne rozwoju struktur fałdowych są użytecznym narzędziem w ujawnianiu przestrzennej geometrii tych struktur, zwykle niedostępnej w całej okazałości geologom strukturalnym w czasie obserwacji terenowych. Dzięki takiemu obrazowi, można drogą dedukcji określić teoretyczny, dwuwymiarowy obraz struktury w przyjętym przekroju. Z drugiej jednak strony, interpretacja genetyczna oparta o wnioski indukcyjne może prowadzić do pomyłek interpretacyjnych. Wynika to z faktu, że podobne wzory geometryczne mogą w

przekrojach dwuwymiarowych mogą pochodzić od struktur o różnej genezie. Jest to jednak powszechna, a nie specyficzna, bolączka w naukach empirycznych i dobrze, że Aplikant zdaje sobie z tego sprawę. W ogólności, **poziom naukowy rozprawy habilitacyjnej oceniam wysoko, podkreślając przy tym jej złożoność naukową, ale jednocześnie trudności w weryfikacji ciągów ewolucyjnych modelowanych struktur w warunkach naturalnych.**

Można mieć sporo zastrzeżeń do sposobu wyrażania myśli przez Aplikanta. Fragmenty autoreferatu są drogą przez mękę, nawet dla przygotowanego merytorycznie odbiorcy (np.: „W pierwszym kroku przeprowadzono przejście graniczne odpowiadające przypadkowi ośrodka nieściśliwego (rozwiązanie w granicy współczynnika Poissona dążącego do $1/2$), a otrzymane rozwiązanie sprężyste po zinterptowaniu pola przemieszczeń jako pola prędkości, zgodnie z tzw. zasadą korespondencji (Biot, 1954), bezpośrednio odpowiada rozwiązaniu dla ośrodka lepkiego.” albo „Początkowa geometria φ -kształtnej inkluzji reprezentowana była z wykorzystaniem odpowiednio „sklejonych”, lustrzanie odbitych krzywych Gaussa, a ich szerokość (standardowe odchylenie) parametryzowała jej inicjalne wydłużenie”). Autor, przed wysłaniem autoreferatu, powinien po kilku dniach ponownie przeczytać te zdania i zastanowić się, czy na pewno zostaną one zrozumiane przez czytelnika. Z tego powodu lepiej czyta się oryginalne prace niż polski tekst autoreferatu, w którym Aplikant miesza informacje ważne z przyczynkowymi. Teksty oryginalne, siłą nacisku recenzentów i edytora tematycznego, są znacznie lepiej uporządkowane, z korzyścią dla ich przejrzystości, a co za tym idzie, także dla czasu czytelnika. Obok figur analitycznych, w publikacjach przedstawiane są także zdjęcia z badań terenowych, ukazujące przedmiot studiów (budyny, drobne uskoki na tle deformowanej skały) w różnych stadiach rozwoju, co pozwala lepiej zrozumieć przyrodniczy sens badań. W konsekwencji, **poziom polskojęzycznej wersji rozprawy habilitacyjnej oceniam co najwyżej jako przeciętny.**

Głównym współautorem prac habilitacyjnych Aplikanta jest dr Bernhard Grasemann (Uniwersytet w Wiedniu), badacz o uznanej pozycji międzynarodowej, wyrażonej tysiącami cytowań i indeksem Hirsha = 33 (wg Scopus na dzień recenzji). Głównym udziałem Aplikanta we wspólnych publikacjach są analizy mechaniczne oraz tektoniczne oparte na modelach analitycznych oraz numerycznych. Wymienność na pozycji pierwszego autora wspólnych publikacji bardzo dobrze świadczy o wkładzie dr Marcina Dąbrowskiego w meritum badań. Również dr Ulrike Exner oraz dr Marta Adamuszek (doktorantka a następnie współpracowniczka Aplikanta z PIG-PIB Wrocław) są profesjonalistkami badań strukturalnych (choć na różnych etapach rozwoju kariery naukowej). Przedstawiane prace są (z jednym wyjątkiem) dwuautorskie, Aplikant nie niknie zatem w chmurze współautorów, kiedy ekstrakcja jego dorobku mogłaby być istotnym problemem. **Nie mam więc żadnych wątpliwości co do oryginalności i solidności wkładu naukowego Aplikanta w publikacje, które tworzą rozprawę habilitacyjną.**

Sumaryczna liczba cytowań sześciu prac wchodzących w skład Rozprawy wynosi 46 (bez autocytowań), co biorąc pod uwagę sumaryczny wiek prac wynoszący 26 lat nie jest wynikiem świadczącym o szerokim odzewie środowiska naukowego na te konkretne publikacje. Z drugiej strony, cały dorobek Aplikanta (48 prac, począwszy od 2006r.)

cytowany jest 489 razy (bez autocytowań), co jest wynikiem przyzwoitym w domenie naukowej dr Dąbrowskiego. Jedna praca metodyczna, której jest głównym autorem (*MILAMIN: MATLAB-based finite element method solver for large problems. 2008. G³*) cytowana była 127 razy. Tylko jeden artykuł naukowy Aplikanta (praca współautorska z 2019) nie jest jeszcze cytowana. **Oceniam zatem cały dorobek dr Dąbrowskiego wysoko, zaś rozprawę habilitacyjną wystarczająco dobrze w sensie ich wkładu w ogólny dorobek naukowy.** Świadomie pomijam przy tym wartość punktową czasopism, w których publikuje Aplikant, gdyż podzielam poglądy o nieadekwatności tego parametru w ocenie dorobku naukowego pracowników naukowych. Doceniam natomiast fakt publikowania dorobku naukowego w recenzowanych czasopismach o międzynarodowym zasięgu i wysokim (jak na domenę naukową Aplikanta) współczynniku wpływu (IF).

Bardzo wysoko oceniam aktywność naukową Aplikanta na niwie krajowej i międzynarodowej, w szczególności w ramach polsko-norweskiej współpracy naukowej. Podobnie dorobek w zakresie edukacji na II oraz III etapach kształcenia nie budzi moich zastrzeżeń (siedem obronionych prac doktorskich oraz sześć prac magisterskich, wykłady fakultatywne oraz szkolenia), a raczej podziw dla wysiłku dra Dąbrowskiego na rzecz kształcenia młodej kadry naukowej. Dr Marcin Dąbrowski ma także w swojej karierze wykłady konferencyjne na zaproszenie organizatorów oraz uczestnictwo w wielu konferencjach naukowych. W dorobku organizacyjnym dra Marcina Dąbrowskiego znalazły się prace przygotowawcze oraz prace nad konfiguracją klastra obliczeniowego Neptun w PIG-PIB. Aplikant był także (zgodnie z informacjami w autoreferacie) liderem zespołów badawczych w projektach finansowanych przez NCBiR, choć nie znalazłem informacji, czy był On także kierownikiem projektów badawczych, finansowanych ze środków agencji powołanych do wspierania działalności naukowej. Brak kierowniczej roli w takich projektach byłby istotną wadą dorobku Aplikanta.

W ogólności, rozprawę habilitacyjną dr Marcina Dąbrowskiego uważam za wartościowy wkład w rozwój geologii strukturalnej, a przez to w dyscyplinę Nauk o Ziemi i Środowisku. Rozprawa habilitacyjna spełnia, w moim przekonaniu, wymagania ustawowe i stanowi podstawę do przyznania dr Marcinowi Dąbrowskiemu (PIG-PIB) stopnia doktora habilitowanego.

Warszawa, 03 stycznia 2021r.