

Recenzja rozprawy doktorskiej

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr Agaty Korwin-Piotrowskiej p.t. **„Dynamika zmian stanów wód neogeńskiego piętra wodonośnego w obszarze Wrocławia”**, która ubiega się o uzyskanie stopnia naukowego doktora w Państwowym Instytucie Geologicznym Państwowym Instytutem Badawczym. Promotorem rozprawy jest prof. Henryk Marszałek z Uniwersytetu Wrocławskiego.

Głównym celem pracy była analiza dynamiki zmian stanów zwierciadła wody w utworach neogeńskiego piętra wodonośnego na terenie Wrocławia. Droga do zrealizowania tak postawionego zadania badawczego było: •stworzenie cyfrowej bazy danych w celu zebrania, uporządkowania i przetworzenia dostępnych danych archiwalnych, •zbadanie zależności zmian stanu zwierciadła wody w utworach neogenu od czynników klimatycznych, głównie od wysokości opadów atmosferycznych i temperatury powietrza na obszarze badań oraz próba odtworzenia pierwotnego, naturalnego układu lustra wody w tych utworach, •porównanie dynamiki zmian położenia zwierciadła wody w utworach neogenu ze zmianami stanu zwierciadła w nadległych utworach czwartorzędowych, •rozpoznanie stref więzi hydraulicznych poziomów neogeńskiego piętra wodonośnego z nadległymi utworami czwartorzędowymi i podścielającymi utworami triasu i permu, •zbadania wpływu niekontrolowanej eksploatacji wody z piętra neogeńskiego i jej częściowego zaprzestania na stan zwierciadła wody w tych utworach oraz •zbadanie zmian właściwości fizyko-chemicznych wód w piętrze neogeńskim w latach 2009 – 2014. Przyjęta droga do osiągnięcia celu pracy jest właściwa.

Problem badawczy podjęty przez doktorantkę, na pierwszy rzut oka może się wydawać zbyt wąski. Wykazała ona jednak, że wola dogłębnego wyjaśnienia badanego zjawiska wymaga sięgnięcia do rozwiązań metodycznych z różnych obszarów hydrogeologii, a więc szerokiej wiedzy w tej dziedzinie. Takie całościowe podejście jest dużą zaletą opiniowanej rozprawy. Ma ona wartość, w pierwszym rzędzie metodyczną, ale także poznawczą i praktyczną. Wartość metodyczna polega

na pokazaniu sposobu podejścia do problemu wyjaśnienia dynamiki wahań zwierciadła wody podziemnej. Wartość poznawcza, to szerokie spektrum danych z obszaru klimatu, hydrologii, geologii i hydrogeologii, zgromadzonych przez doktorantkę oraz ich oryginalna interpretacja. Wyniki badań doktorantki powinny być wykorzystane przez jednostki zarządzające wodami na terenie Wrocławia, co jest walorem praktycznym opiniowanej dysertacji.

Recenzowana rozprawa doktorska składa się z 13 rozdziałów, w tym wstępu, podsumowania i wniosków oraz spis literatury. Na końcu zawiera streszczenie w języku angielskim (Summary), spisy rysunków, tabel, załączników tabelarycznych, załączników graficznych i fotografii. Praca liczy 178 stron w, tym 78 rysunków, 31 tabel i 4 fotografie, umieszczonych w tekście. Integralną jej częścią jest 10 załączników tabelarycznych oraz 13 załączników graficznych. Bibliografia zawiera 233 pozycje oraz 4 linki do internetu. Na wyróżnienie zasługuje dopracowana i bardzo ładna szata graficzna.

Pracę otwierają wstępne rozdziały, w których doktorantka przedstawiła cel pracy, omówiła stan rozpoznania warunków hydrogeologicznych na terenie Wrocławia oraz scharakteryzowała warunki geograficzne miasta (klimat, morfologię powierzchni terenu, hydrografię, zagospodarowanie przestrzenne). Sposób omówienia dotychczasowych wyników badań (Rozdział 3) dowodzi erudycji doktorantki i umiejętności syntezy danych literaturowych. Do tej części pracy mam tylko jedną uwagę natury redakcyjnej. Chodzi o mapę geomorfologiczną Wrocławia (Ryc. 5), na której trudno znaleźć znaki punktowe (np. ozy) i zidentyfikować niektóre znaki liniowe (np. zasypane fosy z XVIII wieku).

W kolejnych rozdziałach doktorantka przedstawiła budowę geologiczną Wrocławia, omówiła metodykę badań oraz warunki hydrogeologiczne miasta. W odniesieniu do tej części pracy mam pewne uwagi natury redakcyjnej. Wydaje mi się, że bardziej poprawna byłaby zmiana kolejności rozdziałów: budowa geologiczna, warunki hydrogeologiczne, metodyka badań, ponieważ warunki hydrogeologiczne wprost wynikają z budowy geologicznej, a metodyka badań w dużej mierze zależy od dostępności metod badawczych i inwencji badacza. W rozdziale dotyczącym metodyki badań znajdują się pewne elementy, które moim zdaniem powinny się znaleźć w wynikach badań. Chodzi tu o wyniki analiz, zestawione w Tabeli 6, w których doktorantka pokazuje błędy analiz. Moim zdaniem, w części metodycznej należy opisać jak wykonywano analizy i ewentualnie podać sposób obliczenia błędów

analizy, choć wydaje mi się, że sposób liczenia błędów analizy i ich wielkości lepiej by się łączył z omówieniem wyników tych analiz. W tym rozdziale znajdują się również elementy interpretacji (dyskusji) wyników badań, wyjaśniające przyczynę dużego błędu analizy próbki wody z otworu 31 (str. 45), co jest pewnym uchybieniem natury redakcyjnej.

Obszerny rozdział (Rozdział 7), w którym doktorantka opisała warunki hydrogeologiczne Wrocławia, w przeważającej części jest oryginalnym dorobkiem doktorantki. Bardzo umiejętnie przeplatają się w nim dane zaczerpnięte z literatury oraz interpretacje i syntezy danych archiwalnych i własnych wyników badań. Na szczególną uwagę zasługuje uporządkowanie danych z wierceń i wydzielenie w profilu czwartorzędu i neogenu dziesięciu warstw wodonośnych i izolujących, co jest oryginalnym osiągnięciem doktorantki. Rozdział ten wart jest odrębnej publikacji, ale wcześniej należałoby poprawić drobne uchybienie redakcyjne.

Na str. 55 zostały zaprezentowane wykresy punktowe zależności różnych wielkości od współczynnika filtracji (k). Mam w odniesieniu do tych wykresów dwa zastrzeżenia. Po pierwsze w przypadku ryc. 24a i b powinny być odwrócone osie współrzędnych: współczynnik k powinien być na osi zmiennych zależnych (y), bo raczej to ten współczynnik może zależeć od miąższości, czy głębokości zalegania warstwy niż odwrotnie. Po drugie zależność współczynnika filtracji od miąższości warstwy jest trudna do logicznego uzasadnienia i mogłaby być ewentualnie wyjaśniona poprzez jakieś pośrednie, głębsze analizy warunków powstawania rozpatrywanych skał. Podobna uwaga dotyczy Ryc. 26 na str. 57. W przypadku ryc. 26a mamy pośrednio zależność $k = f(k)$, ponieważ $T = k \cdot H$ lub $T = k \cdot M$, stąd wysoka wartość współczynnika determinacji R^2 . Natomiast w przypadku ryc. 26b trzeba mieć na uwadze, że dopływ wody do studni $Q = f(k, s)$ i dlatego bardziej poprawnym jest badanie zależności $q = f(k)$, co doktorantka zrobiła wcześniej (ryc. 24c). Dowodem jest wyraźnie większy współczynnik determinacji dla zależności $q = f(k)$ niż dla zależności $Q = f(k)$. Proponuję, aby w wersji przeznaczony do druku pominąć tę ostatnią zależność.

Bardzo dobry jest rysunek, na którym doktorantka przedstawiła zasięgi poszczególnych poziomów wodonośnych (Ryc. 28, str. 60), ale moim zdaniem należałoby rozróżnić oznaczenia graficzne kontaktów hydraulicznych Q/N_g oraz $N_g/\text{podłoże}$. Ta sama uwaga dotyczy innych rysunków, na których te kontakty są zaznaczane (np. Ryc. 59 na str. 114).

Dla porządku w Tabeli 12 (str. 64) powinno się wpisać w miejsce znaku „-” jakieś wartości, bo np. dla TOC są wszystkie miary statystyczne, uwzględnione w Tabeli 12, a brakuje wartości minimalnej. Jak więc obliczono np. średnią arytmetyczną? Czytając fragment tego rozdziału, poświęcony jakości wód podziemnych nasuwa się pytanie, dlaczego rozpatrywano sód i potas łącznie? Jeśli doktorantka dysponuje wynikami analiz osobno dla tych kationów, to warto to uwzględnić w wersji pracy przygotowanej do druku, bowiem proporcje między tymi kationami mogą pomóc przy identyfikacji rodzajów zanieczyszczeń badanych wód. Niezbyt szczęśliwe jest też stwierdzenie, że chlorki należą do „największych migrantów wodnych”, mimo powołania się na pracę Perelmana (1971). Co należy przez to rozumieć?

Wydaje mi się, że wśród mikroskładników, obok manganu, który doktorantka wysuwa na pierwszy plan, równie ważne jest żelazo, co wynika także z Ryc. 35 na stronie 74. W jednym z punktów zauważyłem, że stężenie Fe jest równe 15,2 mg/l, a więc jest bardzo duże. Pobieżne porównanie obu rysunków (mapki stężeń Fe i Mn) zdaje się ponadto wskazywać na dość wysoką korelację między stężeniami obu mikroskładników. Porównanie stężeń składników w tych samych punktach, ale analizowanych w różnym czasie wymagałoby dodatkowej informacji dotyczącej metod analitycznych, stosowanych w porównywanych cięciach czasowych. Różnice stężeń mogą wynikać nie tylko z naturalnych zmian, ale także z błędów analiz oraz różnych metod analitycznych.

Obszerny rozdział 8, liczący prawie 60 stron, w którym doktorantka omawia wyniki własnych, kilkuletnich badań dynamiki wahań zwierciadła wód podziemnych w utworach neogeńskiego piętra wodonośnego we Wrocławiu, jest kluczową częścią rozprawy. Jest bardzo dobrze napisany i jest oryginalnym osiągnięciem doktorantki. Również i ten fragment opiniowanej pracy doktorskiej, po niewielkich przeróbkach zasługuje na publikację w renomowanym czasopiśmie hydrogeologicznym.

Pewnej korekty wymaga jednak stwierdzenie, że „najważniejszym czynnikiem geologicznym, wpływającym na zasilanie infiltracyjne z powierzchni terenu jest litologia strefy aeracji” (str. 78). Bardziej poprawnym byłoby stwierdzenie, że najważniejszym czynnikiem jest przepuszczalność skał w strefie aeracji, choć istnieje pewien, jednak dość odległy związek między litologią a przepuszczalnością. Proponuję też, aby w wersji pracy przygotowanej do druku przesunąć akcenty ze szczegółowych informacji na temat zmian położenia zwierciadła w utworach piętra

neogeńskiego (str. 90) bardziej w kierunku informacji ogólnych np. na temat amplitudy wzrostu położenia zwierciadła od minimum do maksimum (ΔH) i odwrotnie oraz przyrostu czasu wzniosu i opadania zwierciadła w poszczególnych cyklach (Δt). Można by też się pokusić o proste matematyczne opracowanie danych związanych ze wzniosem i opadaniem analizowanego zwierciadła wód podziemnych.

W podrozdziale dotyczącym amplitudy wahań zwierciadła wody w utworach piętra neogeńskiego, wśród czynników determinujących amplitudy wahań poziomu zwierciadła wody podziemnej, doktorantka wymienia m.in. litologię strefy aeracji i utworów wodonośnych. Moim zdaniem kluczowe znaczenie ma tu jednak przewodność hydrauliczna utworów strefy aeracji, mierzona np. współczynnikiem filtracji oraz zdolność do magazynowania i oddawania wody, mierzona wodochłonnością i współczynnikiem odsączalności. Inną kwestią są znikome amplitudy wahań w dłuższym przedziale czasu (0,01 m), które mogą wynikać m.in. ze złego stanu technicznego piezometru, kiedy jest on np. zamulony. W takich, jednak wątpliwych przypadkach, powinno się sprawdzić stan techniczny piezometru przy zastosowaniu prostego testu zalewania otworu.

Podrozdział 8.3., dotyczący zmian temperatury w zależności od położenia (głębokości) zwierciadła wody sam w sobie jest oryginalny i może być przedmiotem odrębnej publikacji. Niemniej jednak można tu wnieść drobne poprawki (uściślenia). Pomimo powołania się na str. 102, na klasyczny już podręcznik prof. Macioszczykowej i Dobrzyńskiego (2007), nie bardzo widzę jaki jest związek między ośrodkiem skalnym (litologią?) a temperaturą wody podziemnej, która w tym ośrodku występuje. Natomiast ważnym czynnikiem, wpływającym na temperaturę mogą być reakcje chemiczne, zachodzące w górotworze (reakcje egzotermiczne).

W wersji przygotowanej do druku bardziej poprawne jest zapisanie funkcji zależności temperatury od głębokości nie jako $y = f(x)$, ale $T = f(H)$, czyli $T = 2,5H + 0,6$. Brak również objaśnień do Ryc. 55 na str. 104. Nie wiadomo co np. oznaczają czerwone kropki, czerwone kreski (można się domyślać, że są to ekstrema funkcji), czarne i czerwone strzałki. Nie bardzo też wiadomo, który wykres dotyczy głębokości, a który temperatury. Uwaga dotycząca objaśnień dotyczy także Ryc. 56 na str. 107.

Podwyższona temperatura wody w otworze nr 34 (str. 108) może być związana z bliskością uskoku Odry. Niemniej jednak nie jest to przekonywująco udowodnione i w wersji pracy przygotowanej do druku warto wskazać konsekwencje sąsiedztwa tej regionalnej struktury tektonicznej. Może tu w rachubę wchodzić

ascenzja wód poprzez tę dyslokację i wtedy powinno to się zaznaczyć w składzie chemicznym wody pobieranej z tego piezometru. Możliwe jest też zasilanie z odległych obszarów (wody dalekiego krążenia) i wtedy wody płynące od obszarów zasilania do miejsca badania (otwór nr 34) wchodzi w głębszą część litosfery i podgrzewają się. Może też być tak, że źródło ciepła znajduje się w pobliżu rozpatrywanego otworu.

Stosowanie terminów „wody czwartorzędowe”, czy „wody neogeńskie” (str. 117) jest żargonem używanym w potocznej mowie wśród hydrogeologów. Jednakże takie terminy jednoznacznie wskazują na wiek tych wód. W publikacji powinno się jednak pisać „wody w utworach czwartorzędowych” lub „neogeńskich”, bo wtedy nie określa się ich wieku.

Na str. 131 znalazłem niezręczne sformułowanie „...promieniście oddalone od ujęcia wody, co pozwala zaobserwować zmianę leja depresji wraz z odległością”. Ściśle rzecz ujmując rozmieszczenie piezometrów w różnej odległości od ujęcia pozwala na śledzenie zmian wielkości depresji wraz z odległością.

Krótki rozdział (Rozdział 9) doktorantka poświęciła analizie tendencji i rytmom wieloletnich zmian stanu zwierciadła wody w utworach piętra neogeńskiego. We wstępnych akapitach tego rozdziału widoczne są zmagania autorki dysertacji z bardzo trudną materią tego zagadnienia. Bierze się to stąd, że na pomierzony w danym cięciu czasowym stan zwierciadła wody, w konkretnym przypadku piętra neogeńskiego wpływa szereg czynników mniej lub bardziej przypadkowych. Doktorantka wszystkie je wymienia, ale w wersji pracy przeznaczonej do druku proponuję, aby te czynniki jakoś usystematyzować według schematu przyczyna (naturalna, antropogeniczna) – możliwy skutek (wznios – opadanie zwierciadła). Przy okazji lektury tego rozdziału nasunęła mi się uwaga odnośnie do rozróżniania charakteru zwierciadła wody podziemnej. W środowisku hydrogeologów toczy się nieustająca dyskusja dotycząca pojęć: „zwierciadło statyczne”, „zwierciadło dynamiczne”. Doktorantka dodatkowo użyła termin „zwierciadło quasistatyczne” (w tekście jest „qusistatyczne”). Co należy przez to rozumieć?

Kolejny krótki, ale treściwy rozdział (Rozdział 10) dotyczy zmian składu chemicznego wód podziemnych piętra neogeńskiego na tle wahań ich poziomu. Zawarte są w nim wątki, które warto w przyszłości rozwijać, jak np. ascenzja wód ze starszego podłoża, czy descenzja wody z czwartorzędowego nadkładu. Jednakże w tekście zdarzają się stwierdzenia, które wymagają drobnych korekt lub

dodatkowych wyjaśnień. Na str. 140 doktorantka używa skrótu TDS (ang. total dissolved solids). Jeśli praca jest napisana po polsku, to wydaje mi się, że lepszy byłby tu polski termin „mineralizacja ogólna”, który ma rzadko używany skrót „M”. Na tej samej stronie stwierdzenie, że śledzenie zmian składu chemicznego wód w utworach różnego wieku pozwala na identyfikację kontaktów hydraulicznych jest generalnie słuszne. Niemniej jednak trzeba mieć na uwadze, że skład chemiczny pobranej próbki wody jest wynikiem nakładania się wielu różnych czynników, o czym była mowa wcześniej i jest raczej poszlaką, która powinna być potwierdzona metodami geologicznymi lub dodatkowym dowodem, jeśli takie kontakty zostały udokumentowane.

Interesujący jest problem żelaza omawiany bardzo lakonicznie na str. 143. Doktorantka stwierdziła, że trend zmienności stężenia tego mikroelementu jest podobny do trendu zmienności stężeń jonów chlorkowych. Trzeba jednak mieć na uwadze, że stężenie żelaza bardzo zależy od odczynu pH i potencjału redoks Eh, natomiast chlorki są jodem konserwatywnym, odpornym na te parametry. Może warto poszukać jakiejś wspólnej przyczyny tego zjawiska (może np. rozcieńczanie wodami opadowymi). Dodatkowych wyjaśnień wymaga też tłumaczenie wysokich stężeń siarczanów w otworze nr 86 (str. 144). Ascenzja zmineralizowanych wód z utworów triasu do piętra neogeńskiego jest przyczyną najbardziej prawdopodobną tego zjawiska. Jak jednak wytłumaczyć to, że stężenie siarczanów w skałach triasowych mieści się w przedziale od 616 do 745 mg/L, a w omawianym otworze sięga ponad 1000 mg/L (z wykresu na ryc. 75 na str. 145 wynika że jest to około 1500 mg/L)? Nie jest to różnica mała, którą można by zrzucić na karb błędów analizy. Analizując wspomniany wyżej wykres nasuwa się pytanie, czy na pewno stężenie siarczanów w wodzie z tego otworu na przełomie lat 2014 i 2015 było bliskie zera? Jeśli tak, to wyjaśnienie wahań stężenia siarczanów w wodzie z tego otworu jest bardzo trudne.

Równie trudne jest wyjaśnienie odwrotnej zależności stężeń wybranych składników w otworze nr 65, tzn. przy większym poborze wody w studniach nr 64, 65 i 66, stężenie tych składników, w tym chlorków i siarczanów spada. Autorka rozprawy tłumaczy to „podciąganiem” (lepiej brzmi „ascenzją”) wód o odmiennym składzie chemicznym z podłoża bloku przedsudeckiego poprzez znajdujący się w pobliżu uskoki środkowej Odry. Hipoteza ta wymaga dokładniejszego uzasadnienia, tzn. przynajmniej udowodnienia, że w podłożu występują wody o małej mineralizacji oraz analizy składu chemicznego w aspekcie mieszania się wód o różnej mineralizacji, a

zapewne także o różnym typie hydrogeochemicznym. Na Ryc. 77 na str. 148 w objaśnieniach, zamiast SO_4 jest SO .

Syntetycznym zwieńczeniem pracy jest rozdział (Rozdział 11), w którym doktorantka zaprezentowała własny model warunków hydrogeologicznych obszaru badań. Bardzo efektowny i dopracowany pod względem estetycznym jest graficzny obraz tego modelu, przedstawiony w formie blokdiagramu na Ryc. 78 (str. 152). W tej części rozprawy znalazłem

kilka drobnych uchybień natury redakcyjnej. Wydaje mi się, że bardziej właściwy tytuł tego rozdziału powinien zawierać termin „model pojęciowy” lub „model conceptualny” zamiast tylko „model”. Moim zdaniem badany obszar, poddany silnej antropopresji, należy traktować jako system (a nie schemat) otwarty nie tylko na modyfikacje, ale także na fluktuacje. Niestety w hydrogeologii (i w ogóle w przyrodzie) dominują systemy otwarte, niezależnie od tego, czy są, czy też nie są poddane antropopresji i dlatego tak trudno je opisać językiem matematyki.

Pewna nieścisłość jest w stwierdzeniu, że w składzie wód piętra neogeńskiego dominują głównie jony Ca , $\text{Na}+\text{K}$, HCO_3 i SO_4 (str. 151). Trzy linijki niżej doktorantka klasyfikuje te wody jako $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ oraz $\text{Cl-SO}_4\text{-Ca-Mg}$. Zatem w typach hydrochemicznych omawianych wód nie widać jonów $\text{Na}+\text{K}$, w wśród wymienionych wcześniej jonów dominujących brak chlorków (Cl). Na wspomnianym blokdiagramie na str. 152 ta sama warstwa (najniższa) po lewej stronie jest oznaczona jako T_1 (trias dolny), a po prawej jako T_2 (trias środkowy), chociaż kolory i szrafura w kółkach, reprezentujących te poziomy stratygraficzne są odmienne. Dyskusyjny jest też opis „ascenzja wód podziemnych”, ponieważ w litosferze występują wyłącznie wody podziemne. Może wystarczy więc tylko termin „ascenzja”?

Opiniowaną dysertację kończy krótkie podsumowanie i 13 wniosków końcowych. Rzecz jasna jest to wypunktowanie najważniejszych wyników badań doktorantki i ich syntetyczna interpretacja. Powtarzają się tu stwierdzenia, co do których miałem wcześniej zastrzeżenia, a mianowicie •niewielkie amplitudy wahań poziomu zwierciadła wód podziemnych, rzędu 0,01 m (wniosek nr 6), •związek między temperaturą a położeniem zwierciadła wody (wniosek nr 7) oraz •niezgodność głównych jonów i typów hydrochemicznych wód (wniosek nr 9). Niezręczne jest też stwierdzenie w tym wniosku, że „Mineralizacja...wyrażona (można dodać *pośrednio*) przewodnością elektrolityczną właściwą waha się (raczej *mieści się w przedziale*) od 536 do 2892 $\mu\text{S}/\text{cm}$,” ponieważ jednak to nie

mineralizacja ogólna mieści się w tym przedziale, ale PEW. Wydaje mi się, można to zdanie przeredagować jak następuje: „Przewodność elektrolityczna właściwa, która jest miarą mineralizacji wody, mieści się w przedziale...”

Wniosek końcowy

W podsumowaniu recenzji stwierdzam, że opiniowana rozprawa doktorska pani mgr Agaty Korwin-Piotrowskiej jest jej własnym, oryginalnym osiągnięciem badawczym. Doktorantka dowiodła, że opanowała warsztat badawczy i wykazała zdolność do samodzielnego rozwiązywania problemów naukowych oraz logicznego wnioskowania na podstawie uzyskanych wyników badań. Uwagi dyskusyjne i dostrzeżone drobne uchybienia nie wpływają na moją bardzo wysoką ocenę poziomu naukowego omawianej dysertacji.

W podsumowaniu stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska w pełni odpowiada wymogom stawianym tego rodzaju pracom w ustawie o tytule naukowym i stopniach naukowych z dnia 14.03.2003 r. oraz w ustawie o szkolnictwie wyższym z dnia 27.05.2005 r. i w związku z tym przedkładam Radzie Naukowej Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego wniosek o dopuszczenie pani mgr Agaty Korwin-Piotrowskiej do dalszych etapów postępowania o nadanie jej stopnia naukowego doktora i publicznej obrony jej dysertacji.

Doktorantka wykazała, że ma zdolności dojrzałego badacza. Na przykładzie pozornie dosyć wąskiego zagadnienia zmian położenia zwierciadła wody w wybranym piętrze wodonośnym dostrzegła jego wielowątkowość. Umiejętnie powiązała różne wątki badawcze, co dowodzi jej zdolności do syntezy uzyskanych wyników badań. Przynajmniej dwa rozdziały dysertacji, o których wspomniałem wcześniej zasługują na opublikowanie w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Biorąc powyższe pod uwagę wnioskuję o wyróżnienie pracy doktorskiej pani mgr Agaty Korwin-Piotrowskiej.

