

Warszawa, 30 kwietnia 2016 r.

prof. dr hab. Andrzej Sadurski
Wydział Nauk o Ziemi UMK
ul. Lwowska 1; 87-100 Toruń
Państwowy Instytut Geologiczny
ul. Rakowiecka 4; 00-975 Warszawa

Recenzja osiągnięcia naukowego „Metodyczne aspekty ochrony wód podziemnych przed zagrożeniami stwarzanymi przez różne formy użytkowania terenu” i ocena aktywności naukowej dr. inż. Roberta Dudy w związku z ubieganiem się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

1. Podstawa formalno-prawna sporządzenia oceny

Recenzowanym osiągnięciem dr. inż. Roberta Dudy jest cykl sześciu publikacji związanych tematycznie z metodycznymi aspektami ochrony wód podziemnych. Dokumentacja dorobku naukowego została dostarczona przez Dziekana Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, łącznie z pismem i przesłaną umową o dzieło z dnia 22.03. 2016 r. (znak WGGiŚ/121/16), w związku z decyzją Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów Naukowych z dnia 10 marca 2016 r.

Podstawą formalno-prawną oceny były: Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.), kryteria określone w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 października 2015 r. (Dz. U. 2015, poz. 1842) w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z dnia 10 listopada 2015 r., poz. 1842).

Dostarczone dokumenty i materiały obejmowały:

- odpis dyplomu doktorskiego (zał. 1),
- autoreferat zawierający opis dorobku i osiągnięć naukowych (zał. 2),
- wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki, (zał. 3),
- cykl publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, (zał. 4),
- oświadczenia współautorów osiągnięcia naukowego, (zał. 5),
- zestaw wybranych publikacji dołączonych do dokumentacji (zał. 6),

- dane osobowe (zał. 7).

Wymienione dokumenty, publikacje, dane personalne i autoreferat są kompletne i zgodne z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 2011 r. (Dz. U. 2011, nr 196, poz. 1165). W wykazie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, podanym na załączniku 3 Habilitant określił swój udział w pracach zespołowych w przedziale 30-40 % i jest to potwierdzone w dołączonych oświadczeniach współautorów. Ocena indywidualnego wkładu merytorycznego w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie publikowanych wyników badań habilitanta, w wymienionych publikacjach została szczegółowo opisana na stronach 5-15 załącznika 2.

2. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Robert Duda jest absolwentem Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, którą ukończył w 1986 r. Uzyskał dyplom magistra inżyniera geologa górniczego o specjalności: hydrogeologia, geologia inżynierska i górnicza. Pracę na etacie asystenta stażysty podjął w 1986 r. i następnie inżyniera, pracownika technicznego na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH. W latach 1988 – 1992 był słuchaczem studium doktoranckiego na wymienionym Wydziale AGH. Po studiach doktoranckich podjął pracę naukową na macierzystym Wydziale, gdzie został asystentem.

Stopień doktora w dyscyplinie geologia i specjalności hydrogeologia uzyskał w 1996 r. Jego praca doktorska dotyczyła prognozowania migracji substancji chemicznych w wodach podziemnych na przykładzie zbiornika odpadów KGHM Żelazny Most. Promotorem był dr hab. inż. S. Witczak, profesor AGH. Habilitant pracuje na etacie adiunkta od 1996 r. do chwili obecnej. Przez 20 lat specjalizuje się w hydrogeologii, hydrogeochemii i ochronie wód podziemnych w rejonach o intensywnej antropopresji. Wykorzystuje nowoczesny warsztat badawczy między innymi modelowanie hydrogeochemiczne do prognozowania chemizmu wód i do oceny procesów migracji zanieczyszczeń. Uczestniczy w badaniach, projektach i ekspertyzach podejmowanych przez ceniony w kraju i poza granicami zespół hydrogeologów AGH.

3. Ocena dorobku naukowego

Dorobek dr inż. R. Dudy po doktoracie obejmuje 17 publikacji, z których 6 zostało wyodrębnionych jako osiągnięcie naukowe. Z tej liczby zaledwie 2 prace są Jego autorstwa, w pozostałych jest współautorem. Spośród opublikowanych prac w czasopiśmie z listy JCR, 7 artykułów jest zaindeksowanych w bazie Web of Science. Index Hirscha wynosi 1, natomiast liczba cytowań TC = 2. Sprawdzone przeze mnie wyniki z bazy WoS odbiegają znacznie od podanych na stronie 36 (zał. 2). Dorobek Habilitanta wg bazy Scopus jest wyżej notowany; liczba cytowań wzrasta do 17, natomiast

Hi = 2. Pozostałe publikacje ukazały się w języku polskim w czasopismach krajowych. Większość prac Habilitant opublikował w wydawnictwach Akademii Górniczo-Hutniczej lub Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. Są to głównie takie czasopisma, jak: Archives of Mining Science, Archives of Environmental Protection, Mineral Resources Protection a także wydawnictwa wyższych uczelni i Państwowego Instytutu Geologicznego znajduje się w bazie Journal Citation Reports i są odnotowane w bazie Scopus i Web of Science.

Dr inż. Robert Duda jest autorem lub współautorem 20 opracowań niepublikowanych, wykonanych w większości w zespołach na macierzystym Wydziale. Są to projekty prac badawczych, dokumentacje wyników badań, instrukcje i ekspertyzy. W Jego dorobku wyróżniają się cztery kierunki badań. Należą do nich:

- modelowanie numeryczne migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych,
- ocena antropopresji na stan chemiczny i ilościowy jednolitych części wód podziemnych,
- ocena rezerw zasobów wód podziemnych, w tym na potrzeby szczelinowania hydraulicznego protozłóż węglowodorów,
- ocena rozkładu przestrzennego stężeń wybranych jonów w rejonach intensywnej antropopresji.

W dokumentacji dorobku Habilitanta (zał. 2) wymienione są opracowania wykonane przed obroną doktoratu w 1996 r. Udział w pracach i badaniach w Centralnym Programie Badań Podstawowych odnosi się do lat 1987-1990, czyli na początku pracy dr inż. R. Dudy po ukończeniu studiów w 1987r. Badania migracji zanieczyszczeń w rejonie składowiska Żelazny Most były realizowane pod kierunkiem profesora S. Witczaka w latach 1988-1994 r., czyli również przed obroną pracy doktorskiej. To właśnie wyniki badań z tego obszaru zostały wykorzystane w doktoracie dr inż. R. Dudy.

Podobnie Jego udział w projekcie unijnym PHARE – „Groundwater quality monitoring of the Upper Vistula River Basin” miał miejsce w latach 1993-1994 r. Kierownikiem tego projektu był również profesor S. Witczak. W latach 1993-1994, czyli też przed obroną pracy doktorskiej, Habilitant uczestniczył w realizacji projektu KBN – „Metodyczne podstawy ochrony wód podziemnych” pod kierunkiem profesora A.S. Kleczkowskiego”. Grant KBN był realizowany na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH. Kolejny grant, w którym uczestniczył dr inż. R. Duda dotyczył identyfikacji antropogenicznych oddziaływań na wody podziemne na przykładzie zlewni Raby. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem wskaźnikowych jonów NO₃ i SO₄. Zidentyfikowane ogniska zanieczyszczeń posłużyły do opracowania prognoz zmian jakości wód z wykorzystaniem symulacji numerycznych. W 2008 r. wyniki badań zostały opublikowane przez zespół: Duda R., Paszkiewicz M. i Zdechlik R. w Biuletynie PIG, nr

431. W latach 2000-2001 Habilitant brał udział w realizacji międzynarodowego projektu „Natural Baseline Quality in European Aquifers. A basis for aquifer management – BASELINE, pod kierunkiem profesora S. Witczaka. W latach 2014-2015 dr inż. R. Duda brał udział w projekcie kierowanym przez profesora M. Nawalanego z Politechniki Warszawskiej, który dotyczył opracowania cyfrowych map dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych dla potrzeb szczelinowania hydraulicznego łupków gazonośnych na Niżu Polskim. Ponadto brał udział w projekcie wyznaczenia głębokości zamrażania dla bezawaryjnego głębinienia szybów w LGOM. Do Jego dorobku z zakresu kartografii należą dwa arkusze MhP, 1:50 000, wykonane w latach 1996-1997 i Mapa wrażliwości wód podziemnych na zanieczyszczenie, 1:500 000 opracowana w latach 2004-2011, w których jest współautorem. W sumie habilitant uczestniczył po doktoracie w realizacji kilkunastu projektów, w tym w 2 projektach międzynarodowych UE. Brał udział w 10 projektach wykonanych na zlecenie KGHM, w 3 natomiast był kierownikiem. Dokumentacje tych badań nie zostały opublikowane. 2 kolejne projekty opracował na zlecenie Małopolskiego Urzędu Marszałkowskiego.

4. Ocena osiągnięcia naukowego – podstawy postępowania habilitacyjnego

Jako osiągnięcia naukowe, które jest podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego, dr inż. Robert Duda wskazał 6 publikacji, w których jest autorem lub współautorem. Są to publikacje podane niżej w kolejności ich ukazania się w druku:

1. Witczak S., Duda R., Żurek A., 2007 – The Polish concept of groundwater vulnerability mapping. [In:] Groundwater Assessment and Mapping. IAH Selected Papers on Hydrogeology Series, 11: 45-59.,
2. Duda R., Witczak S., Żurek A., 2011 – Mapa wrażliwości wód podziemnych Polski na zanieczyszczenie 1:500 000. Metodyka i objaśnienia tekstowe. Wyd. AGH. Kraków, 138 s.,
3. Duda R., Winid B., Zdechlik R., Stępień M., 2013 – Metodyka wyboru optymalnej metody wyznaczania zasięgu stref ochronnych ujęć zwykłych wód podziemnych z uwzględnieniem warunków hydrogeologicznych obszaru RZGW w Krakowie. Wyd. AGH. Kraków, 154 s.,
4. Duda R., 2014a – The influence of drainage wells barrier on reducing the amount of major contaminants migrating from a very large mine tailings disposal site. Archives of Environmental Protection, 40(4): 79-96,

5. Duda R., 2014b – Assessment of disposable groundwater resources for hydraulic fracturing of gas shales in the Lublin Basin (eastern Poland). *Gospodarka Surowcami Mineralnymi - Mineral Resources Management*, 30(4): 79-96,
6. Duda R., Macuda J., 2015 – Feasibility analysis of groundwater abstraction for gas shale fracturing in the Lublin Basin (Eastern Poland). *Archives of Mining Science*. 60(1): 303-312.

Wspólnym mianownikiem wymienionych publikacji jest zakres badań, w tym również modelowych i szczegółowe rozpoznanie właściwości hydrogeologicznych ośrodków wodonośnych oraz ocena zmian i degradacji zasobów wód podziemnych pod wpływem antropogenicznej działalności, głównie górnictwa. Wykorzystując wyniki publikowanych badań Autor zaproponował metodykę ochrony zasobów wód podziemnych z punktu widzenia zagospodarowania przestrzennego i użytkowania terenu. W każdej z opublikowanych prac Habilitant dokładnie określił zakres swojego wkładu i zagadnienia które osobiście opracował. W publikacji *The Polish concept of groundwater vulnerability mapping* z 2007 r. podano podstawy metodyczne sporządzenia Mapy wrażliwości wód podziemnych Polski na zanieczyszczenia 1:500 000 opublikowanej w 2011 r. na zlecenie firmy Arcadis-Ekokonrem zamówionej przez Ministerstwo Środowiska. Zarówno metodyka, jak i mapa są uznanymi publikacjami, bardzo dobrze znanymi w środowisku hydrogeologów, zarówno w kraju, jak i poza granicami. Wniosły one trwałe wkład w rozwój hydrogeologii. Wprowadzone przez dr inż. R. Dudę współczynniki korekcyjne do oszacowania infiltracji efektywnej przy konstrukcji tej mapy umożliwiły ocenę rozkładu przestrzennego zasilania przy wyznaczaniu obszarów o dużej wrażliwości wód podziemnych na zanieczyszczenia z powierzchni terenu. Przykładem mogą być zanieczyszczenia odrolnicze – azotany i azotyny a także związki fosforu. Dotychczas mapa ta była znana Polsce, jako mapa Witczaka. Tymczasem z podanych w dokumentacji zaświadczeń, wynika, że udział Profesora w powstaniu tej mapy stanowił zaledwie 30%.

Z oceną wrażliwości wód podziemnych na zanieczyszczenia wiąże się kolejna publikacja Habilitanta z 2013 r. – „Metodyka wyboru optymalnej metody wyznaczania stref ochronnych ujęć zwykłych wód podziemnych...”, we współautorstwie Z Winid B., Zdechlakiem R. i Stępień M. Podał w niej kryteria i zasady wyboru metody wyznaczania stref ochronnych, porównał wyniki metod: analitycznych, graficznych oraz modelowania numerycznego. Metody te sprawdzono w przypadku wodonośnych ośrodków porowych, jak i szczelinowo-porowych. Praca ma duże walory aplikacyjne a podane metody mogą być wykorzystane do projektowania ujęć wód podziemnych i ochrony ich zasobów eksploatacyjnych.

Rozwinięciem zagadnień prezentowanych w pracy doktorskiej, wykonanej pod kierunkiem profesora S. Witczaka jest publikacja z 2014 r. na temat wpływu bariery studzien drenażowych na ograniczenie migracji zanieczyszczeń z wysypisk odpadów poflotacyjnych LGOM. Autor ocenił wielkość ładunków uwalnianych substancji ze składowiska oraz skuteczność bariery drenażowej w ograniczeniu migracji zanieczyszczeń na przykładzie wybranych jonów. Uwzględniony został proces systematycznego wzrostu ładunków uwalnianych substancji wraz ze wzrostem stężenia chlorków w wodach kopalnianych pochodzących z odwodnienia coraz głębszych partii złoża. Wynikiem badań jest metoda oceny skuteczności barier drenażowych w rejonach składowisk odpadów przemysłu wydobywczego i hutniczego.

Dwie publikacje z lat 2014b i 2015 dotyczą problematyki hydrogeologicznej w projekcie wydobywania gazu łupkowego na obszarze basenu lubelskiego. Pierwsza poświęcona jest ocenie zasobów wód podziemnych, koniecznych z punktu widzenia szczelinowania hydraulicznego. Została opublikowana w *Mineral Resources Management*. Autor wykonał prognozę rezerw gwarantowanych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych, możliwych do wykorzystania w celu szczelinowania serii łupków gazonośnych protozłóż węglowodorów. Opracował model prognostyczny, w którym uwzględnił przepływy nienaruszalne rzek oraz ewentualne zmiany klimatu i związane z tym zmiany bilansów wodnych zlewni rzek. Interesującym zagadnieniem, nie w pełni wyjaśnionym w pracy, jest odzysk wody wykorzystanej do szczelinowania. Habilitant wykonał dwa scenariusze; ekologicznie rygorystyczny i rygorystyczny ze względu na antropopresję. Podobne zagadnienia badawcze, na tym samym obszarze, zostały podjęte we współautorstwie z J. Macudą w pracy opublikowanej w 2015 r. Opublikowane wyniki badań są bardzo istotne z punktu widzenia projektowania badań i eksploatacji węglowodorów ze złóż gazu łupkowego na Niżu Polskim.

7. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Pracując od 20 lat na etacie adiunkta na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH dr inż. R. Duda uczestniczył w 13 programach edukacyjnych UE. Będąc na etacie nauczyciela akademickiego opracował 12 programów nauczania na macierzystym Wydziale, w ramach studiów na specjalności; hydrogeologia i geologia inżynierska, ochrona wód i geotechnika środowiska oraz ochrona środowiska wodno-gruntowego. Uczestniczył w pracach Komisji ds. Krajowych Ram Kształcenia macierzystego Wydziału AGH. Opracował także programy i prowadził zajęcia na kursach 3 studiów podyplomowych. Był opiekunem 61 prac dyplomowych magisterskich i 17 licencjackich.

Habilitant uczestniczył w opracowaniu 6 referatów opublikowanych w materiałach naukowo-technicznych konferencji branżowych. Dane i wyniki analiz, otrzymane w wymienionych projektach w punkcie 5 recenzji, zapewniły możliwość przygotowania licznych publikacji i referatów wygłoszonych na konferencjach w kraju i za granicą.

Podsumowanie

Opiniowany dorobek i osiągnięcie naukowe dr inż. Roberta Dudy obejmuje okres 20 lat po uzyskaniu doktoratu na AGH w Krakowie. Zamieszczone w dokumentacji dane świadczą, że systematycznie powiększa dorobek, publikując swoje prace również w prestiżowych czasopismach w Polsce i poza granicami. Prowadzi projekty badawcze, angażujące wielu specjalistów z macierzystego Instytutu PAN i z sąsiednich ośrodków hydrogeologicznych, zarówno w Krakowie, jak i z uczelni i przedsiębiorstw w Polsce. Utrzymuje kontakty naukowe z ośrodkami zagranicznymi. Świadczy to o dużych umiejętnościach Habilitanta w pracy zespołowej i umiejętności organizacji i prowadzenia prac i badań.

Na podstawie szczegółowej analizy zestawu 6 publikacji, podanych jako osiągnięcie naukowe „Metodyczne aspekty ochrony wód podziemnych przed zagrożeniami stwarzanymi przez różne formy użytkowania terenu” stwierdzam, że sformułowane w nich wyniki badań mogą być uznane za mające wpływ na rozwój specjalności hydrogeologia i ochrona wód podziemnych nie tylko w kraju, lecz także poza granicami.

W konkluzji uważam, że recenzowane osiągnięcie naukowe Habilitanta może spełniać kryteria określone w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 października 2011 r. (Dz. U. 2011, nr 196, poz. 1165), które jest aktem wykonawczym do ustawy z dnia 14 marca 2003 r. O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki - rozdz. 16 i 17 (Dz. U. 03.65.595 ze zm. Dz. U. Nr 164, poz. 1365 z 2005 r.). Dorobek naukowy, organizacyjny i dydaktyczny oraz osiągnięcie naukowe dr inż. Roberta Dudy spełniają zapewne wymagania sformułowane w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 2015 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z dnia 10 listopada 2015 r., poz. 1842).



Warszawa, 30.04.2016 r.