

**Prof. UPP dr hab. Monika Jakubus**  
Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
Nauki rolnicze, dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo

**Recenzja osiągnięcia naukowego pt.:**

**„Charakterystyka i przemiany fitogenicznego krzemu (fitolitów) w glebach różnych biogeosystemów”**

**oraz dorobku naukowego  
dr inż. Danuty Kaczorek**

**ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo**

wykonana na zlecenie Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i  
Ogrodnictwo

dr hab. Łukasza Uzarowicza, prof. SGGW z dnia 7.03.2022

---

## **1.0 NAJWAŻNIEJSZE FAKTY Z ŻYCIORYSU ZAWODOWEGO KANDYDATKI**

Pani dr inż. Danuta Kaczorek uzyskała tytuł magistra inżyniera rolnictwa w zakresie agronomii w 1996 roku w Katedrze Gleboznawstwa na Wydziale Rolniczym Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Pracę magisterską pod tytułem „*Wpływ procesu tworzenia się rudy darniowej na akumulację metali ciężkich*” przygotowała pod opieką prof. dr hab. Zbigniewa Czerwińskiego. Można założyć, że zarówno temat, jak i osoba promotora stanowiła inspirację do dalszych badań naukowych i kontynuacji kariery naukowej, ponieważ Habilitantka w 1996 roku podjęła studia doktoranckie prowadzone na Wydziale Rolniczym, SGGW w Warszawie. Efektem 5 – letniej nauki i badań było opracowanie dysertacji pt. „*Skład mineralogiczny i ogólna zawartość pierwiastków w glebach z poziomami rudy darniowej*”. Na jej podstawie w 2001 roku Rada Wydziału Rolnictwa SGGW w Warszawie nadała Pani dr inż. Danucie Kaczorek stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii. Po tym fakcie Habilitantka podjęła pracę zawodową w macierzystej jednostce obejmując stanowisko asystenta w latach 2001 – 2004, a następnie adiunkta od 2004 roku. Jednocześnie w czerwcu

2019 roku rozpoczęła staż naukowy w Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF) w Müncheberg w Niemczech.

## 2.0 OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Na dzień sporządzenia niniejszej recenzji w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego obowiązują zapisy zawarte w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz.U. 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Zgodnie z art.219 ust. 1 pkt 2 *stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która posiada w dorobku osiągnięcia naukowe lub artystyczne, stanowiące znaczący wkład w rozwój określonej dyscypliny, przy czym treść w literze b cytowanego punktu wskazuje na 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub recenzowanych materiałach konferencyjnych międzynarodowych.*

Nawiązując do przytoczonego powyżej zapisu Ustawy Pani dr inż. Danuta Kaczorek złożyła do oceny w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego cykl składający się z 4 publikacji powiązanych tematycznie i wchodzących w skład osiągnięcia naukowego pod wspólnym tytułem „*Charakterystyka i przemiany fitogenicznego krzemu (fitolitów) w glebach różnych biogeosystemów*”. Wszystkie zaliczone do osiągnięcia prace są współautorskie, opracowane w zespołach 2, 4, 6 i 11 osobowych i powstały w latach 2004, 2013, 2017 i 2019. Publikacje ukazały się w recenzowanych czasopiśmie zamieszczonych na liście Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Trzy prace zostały opublikowane w prestiżowych czasopiśmie z IF (Geoderma, Biogeosciences). Łączna liczba punktów według listy MNiSW za wszystkie publikacje **wynosi 294**, natomiast sumaryczny współczynnik wpływu **IF równy jest 13.816**. W 2 pracach, opublikowanych w Rocznikach Gleboznawczych i Geoderma, Pani dr inż. Danuta Kaczorek jest pierwszym autorem. W żadnej z prac nie jest autorem korespondencyjnym. Pomimo braku informacji o procentowym udziale Kandydatki w opracowaniu poszczególnych prac, w załączonej dokumentacji czytamy, że wkład był znaczący i dotyczył opracowania koncepcji badań, wykonania części analiz, opracowania i interpretacji uzyskanych wyników, napisania prac i ich edycji.

Tematyka publikacji włączonych w osiągnięcie naukowe jest spójna i prezentuje nowe treści, poszerzając wiedzę w zakresie, mało jak dotychczas, rozpoznanego zagadnienia dotyczącego fitogenicznego krzemu. Zainteresowania Habilitantki biogeochemizmem krzemu sięgają roku 2004, kiedy to opublikowała w Rocznikach Gleboznawczych z M. Sommer

przeładową pracę dotyczącą „Obiegu krzemu w biogeosystemach lądowych klimatu umiarkowanego” (T LV No 3: 221- 230). Przywołane opracowanie należy traktować jako wprowadzenie i zaprezentowanie złożonej natury krzemu, pierwiastka bardzo rozpowszechnionego w skorupie ziemskiej, a jednocześnie nie w pełni poznanego, szczególnie w odniesieniu do jego biologicznych form. Pani dr inż. Danuta Kaczorek wraz ze współautorem w cytowanej pracy wskazuje na istotność obecności krzemu w formie fitolitów w obiegu tego pierwiastka. Podkreśla fakt, że fitolity jako amorficzne cząsteczki krzemionki o specyficznej morfologii stanowią czasowe unieruchomienie pewnej ilości krzemu, stanowiąc jednocześnie główny składnik puli krzemionki biogenicznej w glebie. Autorzy omawianej pracy podkreślili podatność fitolitów na przemiany, jak i ich zróżnicowane ilości w glebie.

Niemniej szczegółowa analiza intensywności i kierunku wpływu czynników na transformacje i ilość biogenicznego krzemu występującego w różnych środowiskach glebowych stanowią główną oś pozostałych prac włączonych w osiągnięcie naukowe Kandydatki. Publikacje te zostały opublikowane w *Geodermie* (2019) oraz *Biogeosciences* (2013, 2017). W celu precyzyjnego rozpoznania problemu i wyjaśnienia zjawisk rządzących zbiorowiskami fitolitów przeprowadzono badania na różnych stanowiskach leśnych, gruntach pogórnicych, gruntach ornycy oraz użytkach zielonych znajdujących się na terenie Niemiec (Beerenbusch oraz Chicken Creek w Brandenburgii) oraz Polsce (Miechów w Małopolsce). Badania przeprowadzone przez Kandydatkę wraz zespołem autorów (Sommer et al. 2013. „*Si cycling in a forest biogeosystem – the importance of transient state biogenic Si pools*”. *Biogeosciences* 10: 4991-5007) w Beerenbusch skoncentrowane były na obiegu rozpuszczalnego krzemu w leśnym ekosystemie. Zakładana hipoteza wpływu procesu wietrzenia skał i kwarcu na stężenie krzemu rozpuszczonego została wykluczona, natomiast podkreślone zostało istotne znaczenie fitogenicznego Si, szczególnie tego pochodzącego z reliktovej puli pierwiastka. Oszacowując ilościowe zmiany Si w badanym środowisku uwypuklono rolę roślin w przepływie Si w biogeosystemach, a także podatność fitolitów na ich rozpuszczalność. Celem doprecyzowania tego zagadnienia określono 3 klasy wzrastającego stopnia rozpuszczenia fitolitów obejmujące fitolity gładkie (bez oznak rozpuszczenia), fitolity z lekkim, powierzchniowym rozpuszczeniem oraz fitolity silnie rozpuszczone. W oparciu o takie kryteria dowiedziono trwałości i odporności na rozpuszczanie fitolitów trawiastych, przy znacznej podatności na rozpuszczanie fitolitów buku. Między innymi na tej podstawie wskazano rozpuszczalność fitogenicznego krzemu jako najważniejszego czynnika kontrolującego stężenie i transport pierwiastka w ekosystemie glebowym.

Analiza przemian jakim podlega rozpuszczalny Si w środowisku glebowym była kontynuowana przez Panią dr inż. Danutę Kaczorek w kolejnej pracy pt. „*How big is the influence of biogenic silicon pools on short-term changes in water –soluble silicon in soils ? Implications from a study of a 10-year-old soil-plant system*”(Puppe et al. 2017. *Biogeosciences*, 14: 5239 – 5252), ale w aspekcie poszerzonym o ocenę wpływu biogenego krzemu na przemiany pierwiastka obserwowane w wieloletniu. W związku z tym postawiono sobie cele badawcze obejmujące ilościowe określenie różnych pul biogenego krzemu, analizę ich zmienności oraz wpływu na krzem rozpuszczalny w wodzie. Warto podkreślić wyjątkowość poligonu badawczego wykorzystanego w niniejszej pracy, reprezentowanego przez sztuczną zlewnię w krajobrazie pogónicznym (obszar Chicken Creek w Brandenburgii), z którego była możliwość pobrania próbek glebowych w 10 letnim interwale oraz obserwacji rozwoju ekosystemu na tym terenie. W tym kontekście należy wyróżnić unikatowość pozyskanych danych i wysuniętych na ich podstawie wniosków. W pracy założono hipotezę, że różne pule biogenicznego Si wpływają w różnym zakresie na krótkoterminowe zmiany rozpuszczalnego Si. Zdaniem autorów biogeniczny Si reprezentuje tylko małą ilość rozpuszczonego pierwiastka, zatem fitogeniczne struktury poniżej 5  $\mu\text{m}$  mają najsilniejszy wpływ na krótkotrwałe przemiany w Si rozpuszczalnym. Kandydatka wraz z zespołem autorów omawianej pracy dowiodła istotności oddziaływania biogenicznego krzemu na zmiany ilościowe jego form rozpuszczalnych w okresie 10 lecia, przy czym zwrócono uwagę, że wpływ ten następował od początku rozwoju badanego ekosystemu. W tym kontekście wyeksponowana została istotna funkcja fitogenicznego krzemu, który podlegał wbudowaniu w tkanki roślin i w konsekwencji jego potencjalne uwalnianie do gleby było zredukowane i zwolnione. Jednocześnie wskazano na silną zależność pomiędzy Si rozpuszczonym w wodzie a ogólną ilością pierwiastka biogenicznego. Ciekawą i cenną obserwacją w omawianej publikacji są zmiany, jakie zaszły w analizowanym ekosystemie w ciągu 10 lat, efektem których była stwierdzona przez Panią dr inż. Danutę Kaczorek wraz z zespołem autorów 3 krotnie większa ilość C organicznego czy większe ilości Si rozpuszczalnego w wodzie.

W ostatniej publikacji (Kaczorek et al. 2019. *Effects of phytolith distribution and characteristics on extractable silicon fractions in soils under different vegetation – An exploratory study on loess*. *Geoderma* 356.113917) włączonej przez Panią dr inż. Danutę Kaczorek do osiągnięcia naukowego, Kandydatka wraz z zespołem autorów skoncentrowała się na rozmieszczeniu fitolitów w zależności od wegetacji i podatności Si na ekstrakcję. Założono, że rozkład fitolitów jest kontrolowany przez rośliny, co ma bezpośrednie przełożenie na różną rozpuszczalność związków Si w glebie. Celem zweryfikowania tak

postawionej hipotezy przeanalizowano 15 profili glebowych z obszarów leśnych, użytków zielonych oraz gruntów ornych zlokalizowanych na terenie Małopolski pod kątem różnic ilościowych krzemu w następujących frakcjach: przyswajalnej dla roślin, zaadsorbowanej/okludowanej oraz amorficznej, obejmującej fitogeniczny krzem. Zgodnie z oczekiwaniem badaczy górne poziomy glebowe charakteryzowały się zróżnicowaną ekstrakcyjnością Si w różnych połączeniach w glebie. Jednocześnie nie odnotowano korelacji pomiędzy pulą fitogenicznego Si a frakcjami pierwiastka. Analizując rozmieszczenie ilościowe Si w poszczególnych frakcjach w badanych profilach glebowych wskazano na zróżnicowanie ilościowe, które uzależnione było od sposobu użytkowania gruntu, uprawy roślin oraz poziomu genetycznego danego profilu. Jednocześnie obecność fitolitów stwierdzono w każdym poziomie glebowym, przy czym największe ich ilości odnotowano w glebie pod lasem sosnowym. Dla gleby gruntów ornych określono najmniejsze zawartości fitolitów, czego wyjaśnienia upatrywano zarówno w procesach erozyjnych, jak i usuwaniu roślin wraz z ich zbiorem. Ponadto w omawianych badaniach określono morfotypy fitolitów, a także stopień ich rozpuszczalności. W oparciu o uzyskane dane Habilitantka wraz z zespołem autorów udowodniła dominację fitolitów podłużnych, typowych dla roślinności trawiastej. W badanych glebach mniejszy udział ustalono dla morfotypów kulistych, występujących w poziomach organicznych. Ponadto wskazano na negatywny, destrukcyjny wpływ uprawy mechanicznej na fitolity, co przede wszystkim zostało odnotowane w warunkach gruntów ornych oraz użytków zielonych, wcześniej wykorzystywanych jako gleby uprawne. Zdaniem Pani dr inż. Danuty Kaczorek oraz współautorów omawianej pracy sposób zagospodarowania danego terenu, a co za tym idzie corocznego dopływu lub ubytku resztek roślinnych miał zasadnicze znaczenie w kształtowaniu ilości i jakości fitolitów, co udowodniono na przykładzie ekosystemu leśnego i gleb ornych. W pierwszym przypadku coroczny dopływ materii roślinnej zapewniał większą ilość fitolitów o formach gładkich bez wyraźnych cech rozpuszczenia, z kolei takiego stanu nie zaobserwowano w odniesieniu do terenów użytkowanych rolniczo, co w jednoznaczny sposób powiązано z antropogenicznymi zaburzeniami w systemie roślinno-glebowym prowadzącym do redukcji znacznych ilości fitolitów. Badania z 2019 roku prowadzone przez dr inż. Danutę Kaczorek potwierdziły wcześniejsze doniesienia z 2017 r. o znaczeniu fitolitów mniejszych niż 5  $\mu\text{m}$  w ogólnym cyklu Si.

Odnosząc się do publikacji zaliczanych do osiągnięcia naukowego wyodrębnić należy laboratoryjną część pracy badawczej opartą o nowoczesne metody fluorescencji rentgenowskiej (XRF), dyfrakcji laserowej (XRD), analizy widma pierwiastkowego z wykorzystaniem mikroanalizy rentgenowskiej (EDX) czy wykorzystanie skaningowego

mikroskopu elektronowego. Zastosowanie wymienionych technik nie tylko wpływa na jakość uzyskanych wyników badań, wyrażoną precyzją i powtarzalnością, ale umożliwiło publikacje prac w prestiżowych czasopismach naukowych przyczyniając się do zwiększenia ich cytowalności (liczba cytowań wszystkich publikacji zarówno wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, jak i stanowiącego istotną aktywność naukową według WoS wynosi 832).

Rekapitulując osiągnięcie naukowe Pani dr inż. Danuty Kaczorek stanowiące monotematyczny cykl 4 publikacji pod wspólnym tytułem *”Charakterystyka i przemiany fitogenicznego krzemu (fitolitów) w glebach różnych biogeosystemów”* należy uznać za spójne i logiczne ujęcie problemu, odznaczającego się jednolitym charakterem, ciągłością tematyki badawczej i układem. Pozwala to na stwierdzenie, że recenzowane osiągnięcie naukowe stanowi wspólny cykl publikacji powiązanych tematycznie. Habilitantka w pracach ukazała wieloaspektowość i złożoność biogeochemizmu krzemu, uwypuklając jednocześnie jego mniej poznane aspekty w postaci, jak dotąd sporadycznie ewaluowanego fitogenicznego krzemu. Właściwa koncepcja badań, formułowanie hipotez, ich walidacja z zastosowaniem nowoczesnych technik analitycznych oraz wnioskowanie podkreśla dobry i ugruntowany warsztat naukowo – badawczy Kandydatki. Także zwrócić należy uwagę na przemyślany dobór obiektów badawczych obejmujących różne typy użytkowania (leśny, rolniczy, pastwiskowy), które pozwoliły na wszechstronną i wielokierunkową analizę problematyki prowadzącą do całościowego ujęcia problemu naukowego.

Wyniki badań ujęte w formie 4 publikacji przedłożonych do oceny w ramach osiągnięcia naukowego należy uznać za wartościowe z punktu widzenia poznawczego, ale też praktycznego nawiązującego do aktualnych trendów w zakresie zrównoważonego rolnictwa i ochrony zasobów glebowych. Wobec powyższego wyniki opublikowane przez Panią dr inż. Danutę Kaczorek wnoszą znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo poprzez transfer istotnych i ważnych informacji poszerzających aktualny stan wiedzy w zakresie przemian najbardziej rozpowszechnionego pierwiastka na kuli ziemskiej, jakim jest krzem.

### **3.0 OCENA ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ**

Pani dr inż. Danuta Kaczorek do istotnej aktywności naukowej zaliczyła 21 prac, opublikowanych w latach 1996 - 2021 oraz po rozdziale w 2 monografiach z lat 2006 i 2018. Po uzyskaniu stopnia doktora opublikowała 19 prac w krajowych oraz zagranicznych

czasopismach naukowych, co dobitnie świadczy o znacznym zwiększeniu aktywności naukowo – badawczej Kandydatki po uzyskaniu stopnia doktora. Pomimo, że w zaprezentowanym dorobku były to przede wszystkim współautorskie prace (1 była autorska) i brak jest informacji o procentowym udziale, to z zamieszczonego opisu wynika znaczący wkład Pani dr inż. Danuty Kaczorek w ich opracowaniu, co dotyczyło zarówno stworzenia koncepcji i hipotez naukowych prowadzonych doświadczeń, wykonania niezbędnych analiz, opracowania uzyskanych wyników i ich naukowej interpretacji, współtworzenia manuskryptu i jego dalszej edycji. Oceniając tę część naukowego dorobku Habilitantki należy odwołać się do wskaźników naukometrycznych, zgodnie z którymi sumaryczna liczba punktów według listy **MNiSW wynosi 960, a wartości IF oraz HI stanowią odpowiednio 48.364 oraz 13** (podana liczba punktów oraz wartość IF nie uwzględniają wcześniejszych danych zawartych w ocenie publikacji włączonych w osiągnięcie naukowe). Jak można zauważyć na podstawie zestawionej listy prac, dominującym nurtem badawczym, będącym w kręgu zainteresowań naukowych Kandydatki pozostaje biogeochemizm krzemu w środowisku glebowym. Zagadnienie to zaprezentowane zostało w 12 publikacjach opublikowanych w latach 2007 – 2021. W początkach swoich badań nad krzemem Habilitantka skupiła się na analizie chemicznej zarówno form dostępnych dla roślin, jak i amorficznych (Saccone et al. 2007, Höhn et al. 2008). Równocześnie zostały podjęte prace z wykorzystaniem mikromorfologii do identyfikacji biogenicznego krzemu (Kaczorek 2009). Dzięki analizie mikroszlifów glebowych o nienaruszonej strukturze nastąpiło wydzielenie i zidentyfikowanie różnych form biogenicznej krzemionki, udowadniając jej obecność w powierzchniowych poziomach gleb. Wraz z upływem czasu, poszerzeniem wiedzy i warsztatu badawczego Pani dr inż. Danuta Kaczorek skoncentrowała się na bardzo szczegółowych aspektach wiodącego zagadnienia naukowego, angażując się w prace nad izotopami krzemu w glebie (Steinhoefel et al. 2011, Frich et al. 2020). Charakteryzując sygnaturę izotopową pierwiastka w pozostałościach po jego wietrzeniu i transporcie wykorzystywała ablację laserem femtosekundowym UV MC ICP-MS, aby określić ujemną sygnaturę izotopową Si dla opalu biogenicznego w postaci fitolitów.

Badania związane z krzemem były prowadzone przez Kandydatkę także w odniesieniu do praktyki rolniczej. Na podstawie wieloletnich doświadczeń polowych prowadzonych z różnym nawożeniem mineralnym i organicznym podkreślono znaczenie recyklingu słomy w zapobieganiu desylikacji krzemu z gleby (Puppe et al. 2021). Spostrzeżenie to znalazło się również w innych opracowaniach Pani dr inż. Danuty Kaczorek, w których wskazuje się na ścisły związek między działalnością antropogeniczną człowieka a zakłóceniami w naturalnych cyklach biogeochemicznych krzemu (Schaller et al. 2021, Katz et al. 2021).

Znacznie mniejszy dorobek publikacyjny w bibliografii Pani dr inż. Danuty Kaczorek dedykowany jest mikromorfologicznej charakterystyce rud darniowych wyjaśniającej proces ich powstawania (Kaczorek i Sommer 2003, Kaczorek i Zagórski 2007). W tym kontekście, szczególna uwaga została skupiona na ewentualnej akumulacji metali ciężkich podczas formowania się rud darniowych. Zjawisko takie może być pochodną znacznego powinowactwa metali ciężkich do wodorotlenków żelaza. Jednak w oparciu o frakcjonowanie metali w tych glebach Kandydatka wykluczyła możliwość ich nadmiernej ilości w rudach darniowych (Kaczorek et al. 2009). Dodatkowo Habilitantka dokonała analizy porównawczej rudy darniowej z orsztytem podkreślając zasadnicze różnice między tymi utworami w ich składzie chemicznym i morfologii otoczek, a także jakości materii organicznej. Uzupełnieniem tych informacji były badania rzeźby terenu i poziomu wód gruntowych, które dostarczyły dowodów na to, że powstawanie orsztytu związane jest z procesami bielcowania, a rudy darniowej z procesami glejowymi (Kaczorek et al. 2004).

W ścisłym związku z działaniami badawczymi i publikacyjnymi znajduje się aktywność konferencyjna i towarzyszące temu wystąpienia. Pani dr inż. Danuta Kaczorek w latach 2003 – 2019 aktywnie uczestniczyła w 7 wydarzeniach obejmujących 2 krajowe kongresy Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego w 2007 i 2019 roku oraz 5 zagranicznych kongresów bądź konferencji, jakie miały miejsce w Niemczech (2003, 2004 i 2007 r.), Chinach (2008 r.) oraz Meksyku (2018 r.). W każdym przypadku była prelegentem współautorskich referatów.

Od 2007 roku Kandydatka posiada status „scientific visitor” w Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF) (Müncheberg, Niemcy), co świadczy o jej bardzo ścisłej współpracy z tym ośrodkiem naukowym. Efekty zaangażowania i wieloletniej kooperacji międzynarodowej można zauważyć nie tylko w licznych współautorskich publikacjach, ale także we wspólnie realizowanych projektach, co ma miało miejsce w latach poprzednich, jak i obecnie. W tym miejscu należy uwypuklić uczestnictwo Kandydatki w 6 zrealizowanych projektach w latach 2006 – 2016. W większości z tych projektów była wykonawczynią, poza własnym grantem pozyskanym z KBN i zrealizowanym w latach 2006 – 2008, a dotyczącym „Amorficznych bio-/pedogenicznych form krzemu w glebach Polski”. Podkreślić należy, że projekty z lat 2009 – 2012 oraz 2013 – 2016 były realizowane w międzynarodowych zespołach w Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF) (Müncheberg, Niemcy). Również obecnie Pani dr inż. Danuta Kaczorek jest częścią międzynarodowego zespołu naukowców realizującego 2 granty prowadzone w latach 2018 - 2022 oraz 2019 – 2022 w Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF)



(Müncheberg, Niemcy), których tematyka skupia się na: 1. redukcji wpływu czynników środowiskowych i klimatycznych na produkcję roślinną oraz 2. na ocenie ilościowej i jakościowej bilansu Si w rolniczych biogeosystemach.

Jak dotychczas Kandydatka była recenzentem w 2010 i 2016 roku 2 rozdziałów w książkach o międzynarodowym znaczeniu pt. *Pedogenic and Biogenic Siliceous features in Soil* oraz *Paleosols and Regolith*.

Wartością nadrzędną wskazującą na chęć samodoskonalenia, rozwijania się naukowo oraz zdobywania nowych umiejętności jest uczestnictwo w licznych krótko- i długoterminowych stażach i kursach. Przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitantka odbyła 3 zagraniczne staże w tym 2 w Niemczech w latach 1998 i 1999 na Uniwersytecie w Hohenheim w Instytucie Gleboznawstwa i Oceny Gruntów oraz w 1999 r. w Belgii na Uniwersytecie w Ghent w Katedrze Geologii i Gleboznawstwa. Po uzyskaniu stopnia doktora należy odnotować realizację 2 krótkoterminowych staży w Niemczech w roku 2003 (Uniwersytet w Bonn) oraz w 2013 (Technologiczny Uniwersytet w Brandenburgu). Ponadto Pani dr inż. Danuta Kaczorek zrealizowała 3 różne kursy: z pozyskiwania i identyfikacji fitolitów z materiału glebowego (2008r., Francja) oraz z mikromorfologii gleb (2001r., Belgia oraz Włochy).

Poza działalnością naukową Kandydatka wykazała się także aktywnością organizacyjną oraz dydaktyczną. Egzemplifikacją tego było członkostwo w Komitecie organizacyjnym Konferencji na 100 – lecie Wydziału Rolniczego SGGW w 2006 roku. Ponadto jest członkinią w takich towarzystwach naukowych jak: Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Międzynarodowa Unia Towarzystw Gleboznawczych, Niemieckie Towarzystwo Gleboznawcze, Międzynarodowe Towarzystwo Fitolitów.

Doświadczenie dydaktyczne Habilitantki wynika z prowadzenia zajęć ćwiczeniowych, jak i terenowych od 2001 roku dla studentów polskich oraz niemieckich. W macierzystej jednostce realizuje przedmiot Gleboznawstwo na kierunkach: rolnictwo, biologia, ochrona środowiska, ogrodnictwo i inżynieria środowiskowa. W 2002 roku była opiekunem pierwszego roku studentów na Wydziale Rolniczym. W 2008 roku Pani dr inż. Danuta Kaczorek przygotowała i przeprowadziła warsztaty naukowe dotyczące separowania i identyfikacji fitolitów w glebie w Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF) (Müncheberg, Niemcy). W tej samej jednostce w 2018 roku prowadziła zajęcia z mikromorfologii gleb dla studentów Uniwersytetu Poczdamskiego.

Podsumowując dokonaną ocenę istotnej aktywności naukowej Kandydatki należy podkreślić duże znaczenie kooperacji z zagraniczną instytucją naukową (Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research). Bezsprzecznie Habilitantka poszerzyła swój warsztat

naukowo-badawczy odzwierciedlony w istotnie większej liczbie (19, bez uwzględnienia tych włączonych do osiągnięcia naukowego) opublikowanych oryginalnych prac twórczych po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych. W tym miejscu należy podkreślić uczestnictwo w krajowych i międzynarodowych projektach badawczych z funkcją kierownika lub wykonawcy. Ponadto Pani dr inż. Danuta Kaczorek swoją wiedzę oraz kwalifikacje systematycznie poszerzała biorąc udział w licznych stażach i kursach prowadzonych przez zagraniczne Uczelnie.

### 3.0 WNIOSEK KOŃCOWY

Uwzględniając osiągnięcia naukowe w postaci cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „Charakterystyka i przemiany fitogenicznego krzemu (fitolitów) w glebach różnych biogeosystemów” oraz pozostałego opublikowanego dorobku naukowego stanowiącego istotną aktywność naukową, jak również całokształt osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych należy pozytywnie ocenić każdą wskazaną przez Panią dr inż. Danutę Kaczorek działalność na niwie naukowo-dydaktyczno-organizacyjnej. Odzwierciedleniem tego jest łączna liczba **1254** punktów (według MNiSW) o sumarycznej wartości **IF = 62.18**, **Indeksie Hirscha = 13** oraz liczbie cytowań **832**. Biorąc pod uwagę wszystkie zaprezentowane powyżej fakty stwierdzam, że osiągnięcia naukowe Pani dr inż. Danuty Kaczorek uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo oraz Pani dr inż. Danuta Kaczorek wykazuje się istotną aktywnością naukową. Wobec powyższego Habilitantka spełnia kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego określone w artykule 219 ust. 1 pkt 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz.U. 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) i stanowią podstawę do nadania Pani dr inż. Danucie Kaczorek, w toku dalszego postępowania, stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Wobec powyższego popieram wniosek Pani dr inż. Danuty Kaczorek o nadanie Jej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauki rolnicze, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo, jednocześnie wnioskując do Komisji Habilitacyjnej o podjęcie stosownej uchwały, pozytywnie opiniującej starania Habilitantki w tym zakresie.

12.04.2022  
data i podpis Recenzenta  
Jakubus Gonta