

Poznań, 20.04.2022 r.

## RECENZJA

osiągnięć naukowo-badawczych **dr Anny Ilnickiej**  
ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego opisanego  
w cyklu prac „**Sterowanie właściwościami nanomateriałów węglowych poprzez modyfikacje strukturalne i powierzchniowe**” stanowiących podstawę  
w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie  
nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne

Podstawą recenzji dorobku naukowo-badawczego dr Anny Ilnickiej było pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu prof. dr hab. Andrzeja Wojtczaka informujące, że zgodnie z decyzją RDN Nr. Z6.4000.144.2021.4.EW z dnia 31 stycznia 2022 roku oraz uchwałą 30/2021/22 z dnia 16 lutego 2022 roku Rada Dyscypliny Nauki Chemiczne Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu powołała mnie na recenzenta w komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauki ścisłej i przyrodniczej w dyscyplinie nauki chemiczne wszczętym na wniosek dr Anny Ilnickiej.

Recenzja opracowana została na podstawie przesłanych mi materiałów, przygotowanych przez Kandydatkę do stopnia doktora habilitowanego, które zawierały: Wniosek do Rady Doskonałości Naukowej z dnia 08 listopada 2021 roku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitacyjnego; Pismo Rady Doskonałości Naukowej do Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z dnia 19 listopada 2021 roku informujące o wszczęciu postępowania; Potwierdzoną kserokopię dyplomu doktorskiego Anny Ilnickiej; Kopie publikacji (H1-H10); Oświadczenia współautorów publikacji (H1-H10) określające indywidualny wkład każdego z nich w ich powstanie; Autoreferat z wykazami osiągnięć naukowo-badawczych wraz z określeniem wkładu habilitantki w publikacje (H1-H10) wchodzące w skład głównego osiągnięcia naukowego; Wykaz dorobku naukowego; Analizę bibliometryczną Habilitantki. Wszystkie wymienione dokumenty zostały przygotowane zarówno w języku polskim jak i angielskim.

**Informacje wstępne dotyczące Kandydatki do stopnia doktora habilitowanego**

Doktor Anna Ilnicka jest absolwentką Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, w którym uzyskała w roku 2008 licencjat w zakresie chemii, specjalność chemia ogólna (praca licencjacka pt.: „Materiały wybuchowe i wybrane metody ich wykrywania”, promotor: prof. dr hab. Jerzy P. Łukaszewicz). W roku 2010 uzyskała tytuł

magistra chemii, specjalność chemia ogólna (praca magisterska pt.: „Opracowanie metody otrzymywania związków antyutleniających (z grupy polifenoli) na drodze karbonizacji drewna *Salix viminalis*”, promotor: prof. dr hab. Jerzy P. Łukaszewicz). Na tej samej uczelni, pod kierunkiem naukowym prof. dr hab. Jerzego P. Łukaszewicza, wykonywała pracę doktorską pt. „Wykorzystanie chityny i chitozanu do otrzymywania wysokoazotowych materiałów węglowych”, którą obroniła 8 listopada 2017 roku uzyskując stopień naukowy doktora nauk chemicznych w zakresie chemii.

Od 2012 roku dr Anna Ilnicka jest zatrudniona w Katedrze Chemii Materiałów, Adsorpcji i Katalizy, Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. W latach 2015-2019 jako asystent, a od lutego 2019 do chwili obecnej na stanowisku adiunkta badawczego.

### Ocena dorobku naukowego

Na dorobek publikacyjny dr Anny Ilnickiej składa się 38 oryginalnych prac naukowych, z czego 20 prac ukazało się po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Sumaryczny współczynnik oddziaływania (IF) zgodnie rokiem opublikowania prac wynosi 116,577, co daje średnią 3,07 na publikację, natomiast IF z roku 2020, 161,861 co daje średnią 4,26 na pracę. Prace te były cytowane wg bazy Scopus z dnia 8 listopada 2021 roku 260 razy, a bez autocytowań 211 razy, indeks Hirscha 9 natomiast wg bazy Web of Science 313 razy, bez autocytowań 245, indeks Hirscha 10. Ponadto, dr Anna Ilnicka jest współautorką 10 rozdziałów w monografiach naukowych (dwa po doktoracie), 3 patentów polskich (1 po doktoracie) i 7 polskich zgłoszeń patentowych (4 po doktoracie). Wygłosiła 8 wykładów na zaproszenie (w tym 2 po doktoracie, 1 był w formie on-line) i prezentowała swoje wyniki badań na konferencjach krajowych i zagranicznych w formie 90 prezentacji z czego 33 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (19 komunikatów ustnych i 14 prezentacji posterowych). Jej osiągnięcia naukowe zostały dostrzeżone na arenie międzynarodowej i krajowej. Wyrazem tego jest między innymi powierzanie recenzji publikacji w międzynarodowych czasopismach (20 recenzji wszystkie po doktoracie).

Jak wynika z przedłożonej dokumentacji dr Anna Ilnicka uczestniczyła także w realizacji 18 krajowych i 1 międzynarodowym projekcie badawczym. W 12 projektach pełniła funkcję kierownika (7 razy po doktoracie) w pozostałych 7 była głównym wykonawcą (5 razy po doktoracie).

Ważnym elementem rozwoju młodego pracownika nauki, poszerzającym zarówno jego wiedzę jak i umiejętności są staże w innych ośrodkach badawczych. Dr A. Ilnicka odbyła 3 takie staże, jeden w Japonii (Institute for Materials Chemistry and Engineering, Kyushu University) i dwa w Korei Południowej (Department of Energy Science and Engineering, Daegu Gyeongbuk Institute of Science and Technology (DGIST)). Wszystkie z nich były stażami krótkoterminowymi, w Japonii staż typu post-doc trwał 4 miesiące, natomiast w Korei Południowej jeden staż trwał 3 miesiące a drugi 3 tygodnie.

Działalność naukowa dr Anny Ilnickiej została zauważona zarówno na macierzystej uczelni jak i poza nią. W roku 2015, 2019, 2020 otrzymała nagrody zespołowe Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu za osiągnięcia naukowe. Była także nagradzana

przez Polskie Towarzystwo Chitynowe (rok 2016 i 2019). W roku 2019 Zarząd Główny SITPChem nagroził pracę magisterską, której promotorem była dr A. Ilnicka.

Na uwagę zasługuje również dobrze rozwiniętą współpracę dr Ilnickiej z podmiotami gospodarczymi. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, iż od czerwca 2021 roku dr Anna Ilnicka jest Prezesem Zarządu spółki Instytut Nowych Materiałów i Technologii Sp. z o. o.

*Podsumowując ogólny dorobek naukowy dr Anny Ilnickiej mogę stwierdzić, iż spełnia ona kryteria stawiane osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego.*

### Ocena osiągnięcia naukowego na podstawie przedstawionego cyklu publikacji

Najważniejszym osiągnięciem naukowo-badawczym dr Anny Ilnickiej stanowiącym podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego jest jednotematyczny cykl 10 prac, w tym 1 praca przeglądowa, zatytułowany „Sterowanie właściwościami nanomateriałów węglowych poprzez modyfikacje strukturalne i powierzchniowe”. Prace te zostały opublikowane w latach 2018-2021 i wszystkie znajdują się w bazie Journal Citation Report. Sumaryczny IF z roku 2020 każdej z tych 10-u prac wynosi 48,202, średni 4,82. Prace te były cytowane wg bazy Scopus z dnia 8 listopada 2021 roku 37 razy, natomiast wg bazy Web of Science 38 razy. Wszystkie prace wchodzące w cykl habilitacyjny są pracami wieloautorskimi, ilość współautorów jest od dwóch do siedmiu. W 8 pracach dr Anna Ilnicka jest pierwszym autorem, a we wszystkich 10 prowadziła korespondencję z redaktorami czasopism, co świadczy o wiodącym udziale habilitantki w zainicjowaniu tych prac i ich wykonaniu, Wiodący wkład dr A. Ilnickiej w pracach stanowiących cykl rozprawy habilitacyjnej został potwierdzony załączonymi oświadczeniami jej samej oraz współautorów tych prac.

Tematyka badań przedstawiona jako osiągnięcie naukowe dr Anny Ilnickiej wpisuje się w światowy nurt badań nad otrzymywaniem, charakterystyką i zastosowaniem szeroko pojętych materiałów węglowych. Przeprowadzone badania i otrzymane w wyniku ich realizacji wyniki pozwoliły na zaprojektowanie i otrzymanie funkcjonalizowanych materiałów węglowych o parametrach strukturalnych i powierzchniowych korzystnych z aplikacyjnego punktu widzenia.

*Analizując pod względem formalnym przedłożony do oceny jako osiągnięcie naukowo-badawcze dr Anny Ilnickiej cykl artykułów nie znajduję żadnych uchybień z punktu widzenia Ustawy.*

W swoich badaniach dr Anna Ilnicka skupiła się na funkcjonalizowanych heteroatomami materiałach węglowych, których właściwości strukturalne i powierzchniowe poszerzają wachlarz ich potencjalnych zastosowań ze szczególnym uwzględnieniem elektrochemii oraz katalizy. Otrzymane wyniki badań, opisane w cyklu prac, dostarczyły wiele cennych informacji w zakresie wytwarzania, charakterystyki oraz potencjalnego zastosowania funkcjonalizowanych materiałów węglowych co pozwoliło na zaproponowanie nowych rozwiązań, obejmujących syntezę hybrydowych materiałów węglowych i nowe sposoby ich otrzymywania.

W pracy habilitacyjnej dr Anny Ilnickiej można wydzielić kilka wątków naukowych, których głównym celem było otrzymanie modyfikowanych materiałów węglowych o zaplanowanych właściwościach poprzez zastosowanie różnych heteroatomów. Wymienić należy tutaj:

1. Kształtowanie struktury porowatej materiałów węglowych opierających się na fragmentach płaszczyzn grafenowych. Przeprowadzone badania i opublikowane, otrzymane na ich podstawie, wyniki obejmowały m.in. zaprojektowanie, wykonanie i przetestowanie eksperymentalnego układu do procesu elektro-eksfoliacji grafitu do grafenu oraz badanie wpływu rodzaju zastosowanych elektrolitów, stabilizatorów oraz parametrów modyfikacji na efektywność prowadzonych procesów [H1]; Habilitantka wykazała także, że uzyskiwanie porowatych materiałów na bazie eksfoliowanego grafenu można połączyć z równoczesną insercją azotu na drodze wprowadzenia bogatego w azot lepiszcza węglowego [H2].
2. Przeprowadzenie skutecznej insercji heteroatomów do struktur węglowych. Tutaj Habilitantka skupiła się m.in. na przestudiowaniu literatury dotyczącej przydatności prekursorów pochodzenia biologicznego do otrzymywania materiałów węglowych wzbogaconych w azot [H3] oraz otrzymaniu funkcjonalizowanych węgli z prekursorów bogatych w azot organiczny (algi morskie, lizyna, żelatyna i chitozan) [H4-H7].
3. Otrzymywanie materiałów hybrydowych typu nanorurki węglowe – węgiel aktywny poprzez termiczną konwersję polimerów [H8] połączoną również insercją atomów azotu pochodzącego od bogatego w azot prekursora organicznego [H9, H10].
4. Zastosowanie otrzymanych materiałów węglowych jako materiałów elektrodowych w wybranych urządzeniach elektrochemicznych [H2, H4-H7].

Przedstawione do recenzji osiągnięcia naukowe zawarte w jednotematycznym bloku 10-u publikacji stanowi kompleksowe opracowanie procedur wytwarzania funkcjonalizowanych azotem materiałów węglowych oraz ich potencjalne zastosowanie w elektrochemii (elektrody w superkondensatorach) i katalizie (aktywność w reakcji redukcji tlenu).

Do najważniejszych osiągnięć przedłożonej pracy habilitacyjnej należy zaliczyć:

- opracowanie metody efektywnej syntezy węgli wzbogaconych w azot z prekursorów bogatych w azot organiczny jakimi są algi morskie, żelatyna i chitozan, które mogą być stosowane z powodzeniem w superkondensatorach.
- opracowanie efektywnej metody otrzymywania hybrydowych materiałów typu nanorurki węglowe/węgiel aktywny (CNT/AC) oraz typu amorficzne nanorurki węglowe/węgiel aktywny (ACNT/AC).

Należy nadmienić, że opracowane metody otrzymywania oraz zastosowania funkcjonalizowanych materiałów węglowych połączone z pełną ich charakterystyką fizykochemiczną wzbogacają dotychczasową wiedzę dotyczącą szeroko pojętych nanomateriałów węglowych.

*Podsumowując stwierdzam, że przedstawiony do oceny cykl 10-u powiązanych tematycznie prac naukowych w mojej opinii stanowi wystarczający, w rozumieniu Ustawy, wkład dr Anny Ilnickiej w rozwój nauki związanej z szeroko pojętymi nanomateriałami węglowymi, wymagany do przyznania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze w dyscyplinie nauki chemiczne.*

### **Działalność dydaktyczna, organizacyjna, popularyzatorska i inna**

Dr Anna Ilnicka jako pracownik dydaktyczny prowadziła zajęcia w formie wykładów oraz ćwiczeń laboratoryjnych (także w j. angielskim) z przedmiotów: Sensory i biosensory, Sensory i sensoryka, Sensory i sensoryka substancji lotnych, Chemia dla humanistów, Solid and Surface Chemistry. Jest także współautorką wykładów oraz skryptów ćwiczeń laboratoryjnych do tych przedmiotów.

Do osiągnięć dydaktycznych, bardzo ważnych z punktu widzenia doktora habilitowanego, było pełnienie funkcji promotora w 5 pracach dyplomowych (3 prace magisterskie oraz 2 prace licencjackie). Dr A. Ilnicka pełni także funkcję promotora pomocniczego w dwóch realizujących się przewodach doktorskich.

W ramach działalności popularyzującej naukę dr Anna Ilnicka współorganizowała i współprowadziła zajęcia interdyscyplinarne podczas Toruńskiego Festiwalu Nauki i Sztuki. Brała także czynny udział (wygłosiła wykład) w spotkaniu Branżowym Nauka-Biznes zorganizowanym w ramach projektu Inkubator Innowacyjności UMK 4.0 przez Centrum Transferu Technologii UMK Sp. z o.o w Toruniu oraz była moderatorem podczas konferencji: 2<sup>nd</sup> Global Conference on Carbon Nanotubes and Graphene Technologies odbywającej się w Portugalii w roku 2020.

Należy wspomnieć także o aktywności dr Anny Ilnickiej na gruncie organizacyjnym. Była członkiem komitetu organizacyjnego konferencji: „IV Interdyscyplinarna Konferencja Nano(&)BioMateriały od teorii do aplikacji” oraz komitetu organizacyjnego konferencji „NanoBioMateriały - teoria i praktyka”.

Od roku 2018 dr Anna Ilnicka jest członkiem Polskiego Towarzystwa Węglowego oraz Polskiego Towarzystwa Chitynowego.

*Podsumowując, dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski, w moim przekonaniu wypełniają wymogi Ustawy dla osób ubiegających się o stopień naukowy doktora habilitowanego.*

Reasumując, całość rozprawy dostarcza nowych, bardzo ciekawych i ważnych wyników dla badań związanych materiałami węglowymi. Rozprawa habilitacyjna wnosi znaczący wkład do dziedziny naukowej reprezentowanej przez dr Annę Ilnicką, tzn. nauki dotyczącej szeroko pojętych materiałów węglowych, ich otrzymywania, charakterystyki, funkcjonalizacji i co najważniejsze aplikacji w różnych gałęziach nauki i przemysłu. Biorąc pod uwagę wszystkie wyrażone wcześniej oceny częściowe stwierdzam, że wniosek dr Anny Ilnickiej spełnia kryteria zwyczajowe i wszystkie wymagania ustawowe stawiane rozprawom habilitacyjnym (art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 ze zm.)). W związku z powyższym, wnoszę



o dopuszczenie dr Anny Ilnickiej do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

Prof. dr hab. Robert Pietrzak