

Kraków, dn. 31.03.2025 r.

**Ocena osiągnięć Pana dr. inż. Krzysztofa Grędy w związku z postępowaniem
o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych
i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne**

Opinię przedkładałam w związku z wyznaczeniem mnie przez Radę Doskonałości Naukowej, w dniu 17 grudnia 2024 r., na recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Krzysztofowi Grędzie w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. Mając na uwadze Dział V [*Stopnie i tytuły w systemie szkolnictwa wyższego i nauki*], Rozdział 3 [*Stopień doktora habilitowanego*] Ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dn. 20 lipca 2018 r. (Dz.U. z 30.08.2018 r. poz. 1668, z późn. zm.), rolą członka Komisji jest ocena, czy osiągnięcie naukowe osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego spełnia wymagania określone w art. 219 [*Warunki nadania stopnia doktora habilitowanego*]. W związku z powyższym moja opinia konsekwentnie odnosi się do zapisów art. 219, ust.1 i ust. 2 oraz zawiera **jednoznacznie pozytywną konkluzję** w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Krzysztofowi Grędzie. Recenzję przygotowałem w oparciu o złożone dokumenty, w tym: kopię dyplomu, autoreferat i kopię cyklu powiązanych tematycznie artykułów (art. 219 ust.1 pkt. 2b), stanowiących osiągnięcie naukowe pt. „*Rozwój wyładowania jarzeniowego generowanego w kontakcie z ciekłą anodą w analizie śladowej wybranych metali*”, oświadczenia współautorów, szczegółowy wykaz pozostałych prac, wystąpień konferencyjnych oraz osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych.

1) Art. 219, ust. 1 pkt. 1, wymaga aby osoba ubiegająca się o nadanie stopnia doktora habilitowanego posiadała stopień doktora, stwierdzam, że **wymóg tego artykułu jest spełniony**.

Dr inż. Krzysztof Gręda posiada stopień doktora w dziedzinie nauk chemicznych, nadany mu przez Radę Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej w dniu 25 listopada 2015 r. Tytuł dysertacji: „*Charakterystyka analityczna i spektroskopowa wyładowań jarzeniowych generowanych pod ciśnieniem atmosferycznym jako nowych źródeł wzbudzenia w optycznej spektrometrii emisyjnej*”, Promotorem pracy był dr hab. inż. Paweł Pohl, recenzentami w przewodzie doktorskim byli dr hab. Przemysław Niedzielski i dr hab. inż. Mariusz Ślachciński.

Dr inż. Krzysztof Gręda jest absolwentem Wydziału Chemicznego PWr. W lipcu 2011 r. obronił pracę dyplomową pt. „*Określenie biodostępności wybranych metali w miodach z zastosowaniem rozkładu enzymatycznego i filtracji membranowej*”, uzyskując stopień magistra inżyniera w specjalności chemia analityczna i bionieorganiczna. Promotorem pracy był dr hab. inż. Paweł Pohl.

Od kwietnia 2014 r. był zatrudniony na stanowisku asystenta naukowego, a od listopada 2020 r. na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego na Wydziale Chemicznym PW. W okresie od stycznia do grudnia 2017 r. dodatkowo pracował jako pomocnik laboratoryjny w firmie Apeiron Catalysts Sp. z o.o.

2) Art. 219, ust. 1, pkt. 2b, wymaga aby osoba ubiegająca się o nadanie stopnia doktora habilitowanego posiadała w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczący wkład w rozwój danej dyscypliny nauk, w tym co najmniej 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku publikowania artykułów w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267, ust. 2, pkt. 2, lit. b, stwierdzam, że **wymóg tego artykułu jest spełniony**.

Zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2b Ustawy, dr inż. Krzysztof Gręda zgłasza jako osiągnięcie naukowe cykl tematycznie powiązanych 10 publikacji (D1–D10) zatytułowany „*Rozwój wyładowania jarzeniowego generowanego w kontakcie z ciekłą anodą w analizie śladowej wybranych metali*”, opublikowanych w latach 2016–2024. Stwierdzam, że wszystkie wymienione artykuły stanowią rezultat aktualnych, twórczych oraz starannie zaplanowanych i przeprowadzonych badań eksperymentalnych. Habilitant poprzedził omówienie własnego osiągnięcia naukowego zwięzłym, lecz istotnym z perspektywy oceny jego dorobku naukowego, przeglądem literatury. Przegląd ten dotyczy zastosowania wyładowań jarzeniowych generowanych w kontakcie z ciekłą elektrodą w optycznej spektrometrii emisyjnej (OES) i stanowi cenne tło teoretyczne, ułatwiające zrozumienie istoty, celu oraz znaczenia prowadzonych badań. Przechodząc do omówienia osiągnięcia, Habilitant wyróżnił trzy jego kluczowe elementy, obejmujące: a) zastosowanie wyładowania jarzeniowego generowanego w kontakcie z ciekłą anodą (SAGD) w analizie spektrochemicznej OES (D1–D4), b) badanie i próby eliminacji efektów matrycowych w SAGD OES (D5–D7), c) wykorzystania SAGD jako techniki wprowadzania próbki do palnika plazmowego (ICP) spektrometru emisyjnego z detekcją optyczną (OES) oraz spektrometrem mas (MS) (D8–D10).

Pracowitość i naukowa intuicja młodego badacza doprowadziły Habilitanta do innowacyjnych prób zastosowania wyładowania jarzeniowego generowanego w kontakcie z ciekłą anodą (SAGD) w spektroskopii OES. Badania te przyniosły wielokrotny wzrost intensywności linii emisyjnych Ag, Cd, Hg, In, Pb, Tl i Zn w porównaniu z techniką opartą na ciekłej katodzie (SCGD) oraz wynikami raportowanymi w literaturze. Zachęcony uzyskanymi rezultatami, Habilitant zaprojektował i skonstruował układ wyładowczy (D1), który następnie poddał modyfikacjom (D2). Wprowadzone zmiany obejmowały m.in. zastosowanie wolframowej dyszy (katody) doprowadzającej gaz wyładowczy, wymiennik ciepła niewymagający przepływu wody, zmniejszenie odległości międzyelektrodowej z 5 do 1 mm oraz zastąpienie elektrolitu NH_4NO_3 roztworem kwasu azotowego. Ponadto wykazał, że wydajność procesu generowania lotnych indywiduów metali w plazmie indukcyjnie sprzężonej (PIVG) można znacząco zwiększyć – nawet kilkudziesięciokrotnie – poprzez dodanie do roztworu próbki niewielkiej ilości małowymagających związków organicznych (LMWOC), takich jak HCOOH czy CH_3COOH . Związki te jednocześnie skutecznie redukowały efekty matrycowe wynikające z obecności współistniejących kationów metali w roztworze próbki. Proponowaną metodę SAGD OES z powodzeniem zastosowano w analizie próbek win, eliminując konieczność wstępnej mineralizacji. Skróciło to czas analizy, jednak skutkowało obniżeniem wydajności układu i wzrostem sygnału tła.

Wyniki badań Habilitanta nad efektami matrycowymi w metodzie SAGD OES oraz próbami ich ograniczenia zostały szczegółowo przedstawione w pracach D5, D6, i D7. W pierwszej kolejności przeanalizował wpływ kationów metali powszechnie występujących w próbkach środowiskowych, biologicznych i przemysłowych. Wykazał, że z wyjątkiem kationów cynku, pozostałe badane metale nie były transportowane do plazmy i nie wpływały istotnie na warunki atomizacji oraz wzbudzenia analitów. Na podstawie tych obserwacji, wspólnie z prof. Pawłem Pohlem, sformułowali hipotezę, zgodnie z którą wielkość efektów matrycowych zależy od promienia jonowego poszczególnych interferentów. Stwierdzili, że jony o dużych promieniach (np. Na^+ , Ca^{2+}) mają większy wpływ na odzysk analitów niż jony metali o mniejszych promieniach (np. Zn^{2+} , Al^{3+}) (D5). W celu ograniczenia niekorzystnych efektów matrycowych Habilitant przeprowadził próby maskowania jonów przeszkadzających poprzez dodatek odpowiednio dobranych czynników kompleksujących. Dzięki temu udało się istotnie ograniczyć wpływ interferencji pochodzących od metali przejściowych. Z kolei efekty matrycowe wynikające z obecności kationów litowców i berylowców zostały zminimalizowane poprzez wprowadzenie substancji przeciwutleniających, takich jak kwas askorbinowy, hydrochinon oraz jego pochodne (D6). Jednym z ostatnich wątków badań, ukierunkowanych na ograniczenie efektów matrycowych było zastosowanie techniki mikroekstrakcji do fazy stałej (D- μ SPE). Wykorzystanie tlenku grafenu (GO) jako sorbentu pozwoliło na skuteczne oddzielenie jonów kadmu od jonów innych pierwiastków oraz ich zateżenie (D7). Proponowany przez Habilitanta kierunek rozwoju innowacyjnej techniki D- μ SPE-SAGD w kontakcie z pojedynczą kroplą oraz z zastosowaniem różnych modyfikowanych i niemodyfikowanych nanosorbentów umożliwia selektywne oddzielenie analitów od matrycy próbki oraz uzyskanie wysokich współczynników zateżenia.

Rezultaty badań nad sprzężeniem SAGD z ICP OES i ICP MS zostały szczegółowo opisane w pracach D8, D9, i D10. Impulsem do podjęcia tych badań była wyjątkowo wysoka wydajność procesu PIVG dla pierwiastków takich jak Cd, Hg i Tl, która przekraczała 50% (D5) i była o rząd wielkości większa niż wydajność nebulizatorów pneumatycznych stosowanych w spektrometrach ICP. W momencie rozpoczęcia badań przez Habilitanta jedynie jedna publikacja poruszała zagadnienie zastosowania SAGD jako techniki wprowadzania próbek do spektrometru fluorescencji atomowej (AFS) w oznaczeniach Cd i Zn. Dzięki temu, że SAGD generuje stosunkowo niewielką ilość pary wodnej, możliwe było bezpośrednie sprzężenie układu wyładowczego z palnikiem ICP, z pominięciem komory mgielnej (D8). Niewątpliwą przewagą układu SAGD nad nebulizatorem pneumatycznym była ok. dwukrotnie mniejsza ilość wody wprowadzanej do palnika plazmowego, co sprzyjało zwiększeniu intensywności rejestrowanych sygnałów analitycznych. Osiągnięte korzystne wyniki zainspirowały Habilitanta do sprzężenia generatora mikroplazmy ze spektrometrem ICP MS (D9). W tym przypadku również uzyskał znaczną redukcję ilości wody wprowadzanej do palnika ICP w porównaniu z mikronebulizatorem pneumatycznym. Efektywność tej konfiguracji została częściowo ograniczona przez zwiększony sygnał ślepej próby, wynikający z efektów pamięci, tj. odkładania się śladowych ilości pierwiastków na elementach komory wyładowczej. Zupełnie odmienne podejście do problemu sprzężenia układu generacji lotnych indywiduów z palnikiem ICP Habilitant zaprezentował w pracy D10, opisując układ pracujący w trybie analizy przepływowo-wstrzykowej (FIGA). W porównaniu do wcześniej opracowanych rozwiązań, układ zapewniał lepszą stabilność plazmy, a także znacząco wyższą wykrywalność i czułość oznaczania wybranych pierwiastków, sięgającą nawet ponad 100-krotnej poprawy. Zaprezentowana koncepcja stanowi atrakcyjną alternatywę dla dobrze znanych technik, takich jak chemiczne generowanie wodorków (HG) i zimnych par Hg (CVG).

Załączony do wniosku autoreferat potwierdza dojrzałość naukową i samodzielność Habilitanta, który wykazał się bardzo dobrą znajomością aktualnego stanu wiedzy w reprezentowanej dyscyplinie oraz wysokimi kompetencjami w formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych problemów naukowych. Warto również zwrócić uwagę na szerokie spektrum nowoczesnych narzędzi badawczych, pomiarowych i warsztatowych wykorzystywanych przez Habilitanta. Jego wyjątkowe zdolności manualne umożliwiły projektowanie i budowanie różnych prototypowych układów generacji mikroplazmy w warunkach wyładowań jarzeniowych, w różnych konfiguracjach, z możliwością ich sprzężenia ze spektrometrami ICP-OES i ICP-MS, zarówno w trybie pracy ciągłej, jak i dyskretniej (analizy wstrzykowej).

3) Art. 219, ust. 1, wspomina, że osiągnięcie, o którym mowa w pkt. 2, może stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego, stwierdzam, że **wymóg ten jest spełniony**.

Dr inż. Krzysztof Gręda jest współautorem wszystkich prac stanowiących cykl 10 powiązanych tematycznie artykułów, oznaczonych symbolami D1–D10, opublikowanych w specjalistycznych czasopismach indeksowanych w bazie *Journal Citation Reports* (JCR): *Analytical Chemistry* (D1), *Talanta* (D2, D3, D8, D9, D10), *Food Chemistry* (D4), *Analytica Chimica Acta* (D5) i *Microchemical Journal* (D6, D7). Ich tematyka badawcza jest oryginalna, twórcza i doskonale wpisuje się w aktualne trendy rozwoju współczesnej spektroskopii emisyjnej. W każdej z publikacji Habilitant jest wymieniany jak pierwszy autor oraz autor korespondujący. Jedynie w pracy (D1), opublikowanej w 2016 r., autorem korespondującym jest prof. Paweł Pohl. Doceniam fakt, że opublikowane wyniki badań są efektem pracy małych zespołów, liczących głównie 3-4 osoby i skupiających wybitnych specjalistów w dziedzinie reprezentowanej przez Habilitanta. Do wniosku dołączono szczegółowe oświadczenia wszystkich współautorów dotyczące roli i udziału dr. inż. Krzysztofa Grędy w powstaniu tych prac. Rola ta była niewątpliwie wiodąca i nadrzędna, o czym świadczy zakres podejmowanych aktywności, w tym formułowanie hipotez i celów badawczych, planowanie badań, przeprowadzenie eksperymentów (często samodzielnie), interpretacja danych pomiarowych, przygotowanie i edycja manuskryptów oraz udzielanie odpowiedzi recenzentom. Należy zauważyć, że wspomniane prace są wynikiem budowy innowacyjnych układów pomiarowych przez utalentowanego inżyniera.

Najbliższe plany naukowe dr. inż. Krzysztofa Grędy obejmują m.in. modernizację komory wyładowczej, która w obecnej wersji jest podatna na odkształcenia termiczne, prowadzące do zmian intensywności rejestrowanych linii emisyjnych, a nawet usterek. Ponadto przewiduje optymalizację ciśnienia gazu wyładowczego w komorze, które odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu parametrów wytwarzanej mikroplazmy, a tym samym wpływa na czułość metody SAGD OES. Kolejny etap modernizacji układu, zakłada możliwość swobodnego wyboru kierunku polaryzacji elektrod pomiędzy trybami SAGD i SCGD, co znacząco rozszerzy zakres i czułość oznaczanych pierwiastków – z niespełna 10 do ponad 30. Jak słusznie zauważa Habilitant, choć jego prace mogą nie przekładać się bezpośrednio na parametry bibliometryczne, to wnoszą istotny wkład w rozwój konstrukcji spektrometrów OES i procedur analitycznych spełniających wymagania białej chemii analitycznej. Uważam, że tematyka ta jest istotna, aktualna i perspektywiczna, zwłaszcza w kontekście oceny dorobku naukowego oraz udokumentowanych osiągnięć Habilitanta.

4) Art. 219, ust. 1 pkt. 3, wymaga aby osoba ubiegająca się o nadanie stopnia doktora habilitowanego wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, stwierdzam, że **wymóg tego artykułu jest spełniony**.

Dr inż. Krzysztof Gręda jest współautorem łącznie 45 doświadczalnych prac naukowych, z których 44 zostały opublikowane w czasopiśmie indeksowanych w bazie JCR, w tym 17 artykułów opublikowanych przed uzyskaniem stopnia doktora oraz 28 po uzyskaniu stopnia doktora w 2015 r. W 21 pracach Habilitant jest wymieniony jako pierwszy autor, a aż w 16 jako autor korespondujący, co potwierdza jego znaczącą rolę w ich powstaniu. Co ważne, aż 20 prac dotyczy zastosowania mikroplazmy wyładowania jarzeniowego w chemii analitycznej. Niewątpliwie prace te są efektem podjętej współpracy z Instytutem Chemii Analitycznej Czeskiej Akademii Nauk oraz Leibniz Institute for Analytical Sciences – ISAS w Niemczech. Habilitant jest także współautorem 3 rozdziałów w pracach zbiorowych wydanych w ramach inicjatywy „Nauka i przemysł” przez UMCS.

Dr inż. Krzysztof Gręda odbył dwa zagraniczne staże naukowe. Pierwszy, trzymiesięczny (2018), w Leibniz Institute for Analytical Sciences - ISAS w grupie badawczej „*Miniaturyzacji Plazmy*” prof. Joachima Franzke, gdzie zapoznał się z techniką pomiaru widm emisyjnych pulsującego wyładowania jarzeniowego metodą spektroskopii czasowo-rozdzielczej (TRA). W trakcie stażu badał wpływ dodatku małowymiarowych związków organicznych na morfologię widma emisyjnego (SAGD) oraz możliwości wykorzystania mikroplazmy wyładowania jarzeniowego generowanego w kontakcie z cieczą jako źródła jonów w spektrometrii mas. Drugi, dwutygodniowy (2023), w Instytucie Chemii Analitycznej Czeskiej Akademii Nauk w grupie dr. Jana Kratzera, gdzie zajmował się problematyką wykorzystania mikroplazmy wyładowania jarzeniowego jako źródła wodoroków metali, oznaczania Ge oryginalną metodą HG-APGD OES oraz modyfikacją prototypowego układu generacji wyładowania jarzeniowego pod ciśnieniem atmosferycznym (APGD). Odbył także roczny staż krajowy w przedsiębiorstwie Apeiron Synthesis S.A.

Dr inż. Krzysztof Gręda prowadzi zajęcia dydaktyczne z kilku przedmiotów. W swoim autoreferacie wspomina o wprowadzeniu nowych ćwiczeń laboratoryjnych związanych z jego tematyką badawczą do programu dwóch kursów: „*Analiza środowiskowa i leków*” oraz „*Analiza próbek środowiskowych i przemysłowych*”. Ponadto prowadził zajęcia z zakresu „*Chemii pola walki*” dla żołnierzy Wojsk Obrony Terytorialnej (WOT). Pełnił funkcję promotora pomocniczego w zakończonym przewodzie doktorskim dr. inż. K. Świderskiego (2021), a od 2024 roku sprawuje opiekę jako promotor pomocniczy mgr inż. K. Kowalczyk. Ponadto sprawował opiekę naukową i był promotorem 10 projektów inżynierskich oraz 7 prac magisterskich. Zaangażowanie Habilitanta w działalność organizacyjną obejmuje udział w XXV Dolnośląskim Festiwalu Nauki, podczas którego prowadził warsztaty laboratoryjne, a także udział w nagraniach materiałów promujących działalność Katedry Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej WCh PWr.

Habilitant wykazał się umiarkowaną aktywnością w zakresie popularyzacji nauki i własnych osiągnięć. W zestawieniu swojego dorobku wskazał czynne uczestnictwo w kilku konferencjach naukowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora zaprezentował jeden poster na międzynarodowej konferencji zorganizowanej w Kazimierzu Dolnym (2012). Natomiast po uzyskaniu stopnia doktora brał udział w sześciu konferencjach międzynarodowych, w tym pięciu zagranicznych, wygłaszając osobiście dwa komunikaty ustne i prezentując trzy postery. Ponadto uczestniczył w dwóch konferencjach krajowych, na których wygłosił dwa komunikaty.

Dr inż. Krzysztof Gręda aktywnie uczestniczy w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze krajowych konkursów, wykazując przy tym duże zaangażowanie w pozyskiwanie środków na badania ze źródeł zewnętrznych. Podczas przygotowania dysertacji doktorskiej był kierownikiem projektu badawczego NCN PRELUDIUM 5 (Nr 013/09/N/ST4/00308), a po obronie doktoratu kierownikiem projektu NCN SONATINA 1 (Nr 2017/24/C/ST4/00325). Był wykonawcą projektu badawczego NCN OPUS 7 (Nr 2014/13/B/ST4/05013), a obecnie pełni tę rolę w projekcie WEAVE-UNISONO 2022 we współpracy z Czechami (Nr 2022/04/Y/ST4/00055).

Habilitant jest młodym naukowcem, dobrze rozpoznawalnym w swojej dziedzinie, co potwierdza fakt, że 26 razy powierzono mu przygotowanie recenzji artykułów przesłanych do redakcji czasopism takich jak: *Spectrochimica Acta B: Atomic Spectroscopy* (9), *Analytical Chemistry* (8), *Analytical Letters* (3), *Talanta* (2), *Analytica Chimica Acta* (1), *Atomic Spectroscopy* (1), *Microchemical Journal* (1) czy *Chemical Engineering Journal* (1). Wielokrotne zlecenie recenzji przez te same redakcje potwierdza wiedzę, kompetencje i rzetelność recenzenta. Pełnił także funkcję edytora gościnnego specjalnego numeru czasopisma *Molecules*, poświęconego spektroskopii emisyjnej „*Determination of trace elements by optical emission spectrometry*”.

Dr inż. Krzysztof Gręda jest współautorem 1 międzynarodowego zgłoszenia patentowego (PCT/EP2020/059181) i 1 patentu krajowego (P.429476) dotyczącego wykorzystania kompleksów metalicznych zawierających ligandy organiczne do aktywacji (pre)katalizatorów rutenowych metatezy olefin. Ponadto, jest współautorem 2 udzielonych patentów krajowych: na ceramiczny czujnik z ciekłą elektrodą do pomiaru widma wyładowania stałoprądowego (P.416892) oraz sposób otrzymywania nanostruktur Au lub Ag z zastosowaniem mikrowyładowania jarzeniowego (P.417933).

Habilitant, będąc zatrudniony na część etatu w przedsiębiorstwie Apeiron Synthesis S.A., prowadził badania nad nowymi systemami katalitycznymi polimeryzacji dicyklopentadienu (DCPD) oraz odzyskiem Ru z odpadów powstałych w procesie produkcji katalizatorów metatezy olefin. Wymiernym efektem jego pracy było wdrożenie innowacyjnej technologii polimeryzacji DCPD z wykorzystaniem nowego układu katalitycznego, którą to technologię przedsiębiorstwo wprowadziło na rynek.

Dr inż. Krzysztof Gręda to wybitny i twórczy naukowiec młodego pokolenia o imponującym dorobku. Pomimo stosunkowo krótkiej kariery naukowej, Habilitant jest badaczem o bardzo dobrze rozpoznawalnej pozycji na arenie międzynarodowej, o czym świadczy 1100 niezależnych cytowań (wg Scopus na dzień 31.03.2025 r.) oraz wysoka wartość współczynnika Hirscha $H = 21$. Zwraca uwagę wyraźna dynamika wzrostu cytacji prac w ostatnich kilku latach. Bez wątpienia, dr inż. Krzysztof Gręda w znaczący sposób przyczynił się do rozwoju chemii i skutecznie popularyzuje polską naukę w świecie.

Wniosek końcowy

Osiągnięcie naukowe dr. inż. Krzysztofa Grędy, w postaci cyklu spójnych tematycznie prac, jest oryginalne, zawiera niepodważalne elementy nowości i bez wątpienia przyczynia się do rozwoju nauk chemicznych, zwłaszcza w obszarze nowych technik spektrometrii emisyjnej, takich jak SAGD/SCGD OES/MS, SAGD/SCGD-ICP OES/MS czy SAGD/SCGD(FIGA)-ICP OES/MS. Z satysfakcją stwierdzam, że rola Habilitanta jest wiodąca, czym potwierdził swoją dojrzałość i samodzielność naukową oraz znaczący, indywidualny wkład intelektualny.

W oparciu o wnikliwą analizę cyklu prac (D1-D10) oraz pozostałych rzetelnie udokumentowanych osiągnięć w zakresie aktywności naukowej, technologicznej, dydaktycznej i popularyzatorskiej, **stwierdzam, że dr inż. Krzysztof Gręda spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego** określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 r. (z późn. zm.) i wnioskuję **do Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Chemiczne Politechniki Wrocławskiej o nadanie dr. inż. Krzysztofowi Grędzie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.**

