

Dr hab. inż. Hanna Kierzkowska-Pawlak, prof. uczelni
Katedra Inżynierii Molekularnej
Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska
Politechnika Łódzka
email: hanna.kierzkowska-pawlak@p.lodz.pl

RECENZJA

osiągnięcia naukowego w postaci monotematycznego cyklu publikacji pod zbiorczym tytułem: **„Biodegradowalne, porowate materiały do regeneracji tkanki chrzęstnej i kości gąbczastej”** i całokształtu aktywności naukowej dr. inż. Agnieszki Anny Gadomskiej-Gajadhur w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria chemiczna (wniosek z dn. 9.12.2020).

1. Podstawa formalna

Przewodniczący Rady Naukowej Dyscypliny Inżyniera Chemiczna Politechniki Warszawskiej – prof. dr hab. inż. Tomasz Sosnowski w piśmie z dnia 17 maja 2021 r. poinformował mnie o powołaniu na recenzenta w komisji habilitacyjnej, której celem ma być przeprowadzenie postępowania awansowego Pani dr inż. Agnieszki Anny Gadomskiej-Gajadhur w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna. Oświadczam, że nie są mi znane powody, dla których może wystąpić konflikt interesów uniemożliwiający sporządzenie oceny dorobku i osiągnięcia naukowego Habilitantki. Ocena przygotowana została zgodnie z wytycznymi zawartymi w Uchwale nr 66/L/2020 Senatu PW uwzględniając kryteria wymienione w Ustawie (Dz. U. poz. 1668, z późn. zm).

2. Ocena całokształtu działalności naukowej i zawodowej

Dr inż. Agnieszka Gadomska-Gajadhur ukończyła w 2010 roku kierunek technologia chemiczna na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej po wykonaniu pracy magisterskiej pt. „Kinetyczny rozdział 2-(1-metylo-2-pirolidyno)etanolu z wykorzystaniem lipaz”. Po uzyskaniu tytułu magistra inżyniera, w latach 2010-2014 była słuchaczem studiów doktoranckich na tym samym wydziale. W tym czasie ukończyła również studia podyplomowe w zakresie praktycznych metod statystycznych w Kolegium Nauk Społecznych i Ekonomicznych Polskiej Akademii Nauk.

W rezultacie czteroletniej intensywnej pracy badawczej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Ludwika Synoradzkiego przedstawiła rozprawę doktorską pt. „Technologia otrzymywania polilaktydu do zastosowań biomedycznych”. Pracę obroniła w 2014 roku i uzyskała stopień doktora nauk technicznych w zakresie technologii chemicznej.

W okresie studiów doktoranckich była zatrudniona na stanowisku samodzielnego technologa w projekcie POIG dotyczącym otrzymywania biodegradowalnych poliestrów z wykorzystaniem surowców odnawialnych. W latach 2014-2016, Habilitantka brała udział w projekcie „Chemia i technologia chiralnych kwasów dikarboksylowych i ich pochodnych” (PBS, NCBiR). Od roku 2016 do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego na Wydziale Chemicznym PW.

Dr inż. Agnieszka Gadomska-Gajadhur od samego początku swojej działalności naukowej prowadziła badania o charakterze aplikacyjnym w dyscyplinie technologia chemiczna, biorąc pod uwagę dawną klasyfikację dziedzin i dyscyplin. Odnosząc się do nowego podziału, obszar aktywności naukowej habilitantki można zakwalifikować do inżynierii chemicznej, inżynierii biomedycznej i materiałowej. Ta interdyscyplinarność Kandydatki niezbędna w realizacji tematyki badawczej skupiającej się przede wszystkim na opracowaniu biodegradowalnych implantów do regeneracji tkanek sprzyjała nawiązaniu szerokiej współpracy wewnętrznej w ramach uczelni (m. in z Wydziałem Inżynierii Chemicznej i Procesowej i katedrami Wydziału Chemicznego) oraz

zewnętrznej z naukowcami innych instytucji, specjalistami z branży medycznej i przedstawicielami otoczenia gospodarczego. Habilitantka aktywnie współpracuje z Instytutem Podstawowych Problemów Techniki PAN oraz Instytutem Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN w Warszawie. Wymiernym efektem tej współpracy są wspólne publikacje, aplikacje granatowe, prace doktorskie i magisterskie. Wśród ośrodków naukowych, z którymi prowadzi wspólne badania można wymienić AWF w Katowicach, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Ośrodek Radioizotopów POLATOM (NCBJ, Świerk). W ramach kontaktów z przemysłem można wymienić firmę Bell PPHU, z którą Habilitantka współpracuje nad opracowaniem innowacyjnych otoczek do pigmentów oraz poprawą stabilności kosmetyków kolorowych (współpraca zwieńczona wdrożeniem w 2020 r.), PKN Orlen, spółkę Biomed z Lublina i kilka innych podmiotów. Uważam, że wymóg wykazania się istotną aktywnością naukową poza macierzystą uczelnią został przez Habilitantkę osiągnięty w stopniu wyróżniającym się. O współpracy międzynarodowej świadczy uczestnictwo Kandydatki w zadaniu projektowym zleconym przez BASF Ludwigshafen.

W zakresie wykonanych ekspertyz na zamówienie instytucji publicznych, Habilitantka wymienia ocenę dwóch krajowych projektów w ramach Poddziałania 1.3.2.

Dr inż. Agnieszka Gadomska-Gajadur uczestniczyła w realizacji wielu krajowych projektów badawczych jako wykonawca i kierownik. Kierowała projektem LIDER (NCBiR) oraz Miniatura (NCN), oraz trzema grantami wewnętrznymi. Dr inż. Agnieszka Gadomska-Gajadur była wykonawcą w kilku projektach z zakresu badań stosowanych w programach PBS, POIG i POIR.

Dorobek naukowy jaki powstał w wyniku tych prac jest obszerny i jakościowo znaczący. W zestawie podsumowującym zamieszczono ogółem 27 artykułów naukowych z IF (w tym 26 po doktoracie) oraz 15 pozostałych artykułów, 31 prac opublikowanych w materiałach konferencji naukowych (28 prac po doktoracie). Zestaw ten zawiera między innymi kilka artykułów w bardzo dobrych czasopismach (*Journal of Biomedical Materials Research Part B – 1 praca, Organic Process Research and Development – 4 prace*). Opublikowanie aż 26 artykułów w czasopismach z listy filadelfijskiej w ciągu krótkiej jeszcze kariery naukowej świadczy o niezwykle wysokiej aktywności naukowej Kandydatki oraz profesjonalnym stylu pracy. Według autoreferatu liczba cytowań prac Kandydatki wynosi 18 bez autocytowań. Jest to wartość zaniżona - zgodnie z analizą za lata 2016–2020, prace Habilitantki były cytowane 116 razy według bazy Scopus, a indeks Hirsha wynosi 4. Nie jest to wynik zbyt wysoki, ale należy wziąć pod uwagę, że najlepsze prace Kandydatki ukazały się w ostatnich latach. Natomiast 13 przyznanych patentów, 9 zgłoszeń patentowych oraz 5 udziałów w know-how świadczy o wyjątkowej aktywności Kandydatki w badaniach aplikacyjnych. Na uwagę zasługuje również nadzwyczajna aktywność konferencyjna - Autorka wykazuje 118 wystąpień, w tym 84 po doktoracie, co daje średnią około 12 wystąpień rocznie. Do istotnych osiągnięć Habilitantki zaliczyłabym ponadto współautorstwo podręcznika akademickiego „Projektowanie Procesów Technologicznych – matematyczne metody planowania eksperymentów”.

W latach 2017–2020 Habilitantka wykonała 15 recenzji dla renomowanych czasopism naukowych. Odbiła 2 krótkoterminowe staże o charakterze badawczym (klinika Galen i Grodzkie Zakłady Farmaceutyczne „Polfa”) oraz 2 miesięczny staż w Regionalnym Zarządzie Gospodarki Wodnej w Warszawie, dotyczący zagadnień gospodarowania funduszami Unijnymi.

Jak wynika z przedstawionych powyżej danych, pozycja naukowa Kandydatki jest ugruntowana a dorobek naukowy znaczący. Podsumowując ocenę, za mocne strony wskazuję dużą aktywność naukową (udział i kierowanie projektami, duża liczba publikacji i wystąpień konferencyjnych), interdyscyplinarność tematyki badawczej i szeroką współpracę z otoczeniem wewnętrznym i zewnętrznym, aplikacyjny charakter prowadzonych badań udokumentowany licznymi patentami i udziałem w know-how. Rolą recenzenta jest wskazanie również słabych stron dorobku, do których zaliczam niezbyt wysoką cytowalność prac Autorki, brak chociaż jednej monoautorskiej publikacji oraz staży zagranicznych. Wymienione nieliczne słabe strony nie obniżają jednak ogólnej, bardzo pozytywnej oceny całości dorobku naukowego Habilitantki.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Kandydatka jako podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria chemiczna przedstawiła cykl prac zatytułowany: „**Biodegradowalne, porowate materiały do regeneracji tkanki chrzęstnej i kości gąbczastej**”, zawierający 15 artykułów z listy JCR o sumarycznym IF=34,162, co jest dobrym wynikiem, 7 rozdziałów w monografiach oraz 6 przyznanych patentów, o średnim udziale własnym odpowiednio 50, 61 i 26%. Merytoryczny udział Kandydatki przy opracowaniu każdej z wymienionych artykułów i rozdziałów, według informacji zamieszczonej w oświadczeniach współautorów jest znaczący. W większości przypadków dr inż. Agnieszka Gadomska-Gajadhur jest bowiem twórcą hipotezy badawczej, pomysłodawcą badań, odpowiadała za interpretację wyników, przygotowanie manuskryptu i dyskusję z recenzentami. Dowodem na dominujący wkład twórczy Habilitantki w powstanie 15 publikacji z listy JCR jest fakt, że pełniła rolę autora korespondencyjnego aż w 12 artykułach a pierwszego autora w 5. Część osiągnięć zostało przedstawionych w rozdziałach w języku polskim w wydawnictwach o zasięgu lokalnym za 5 punktów (B1-B7), co zmniejsza ich szansę na wysoką cytowalność. Ponadto trzy rozdziały [B3, B6, B7] nie spełniają wymagań określonych w Ustawie, tzn. nie są ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b. Jednak wymienione 3 prace stanowią cenne uzupełnienie całego cyklu i można pozytywnie potraktować ich załączenie do osiągnięcia.

Tematyka osiągnięcia naukowego Autorki dotyczy zagadnień inżynierii tkankowej, w szczególności projektowania biozgodnych rusztowań wspomagających regenerację tkanek. Tego typu badania o dużym potencjale aplikacyjnym wymagają interdyscyplinarnego podejścia. Zaprojektowanie i wytworzenie efektywnych biomateriałów stymulujących odbudowę określonych tkanek jest dużym wyzwaniem ze względu na konieczność spełnienia licznych wymagań odnośnie biozgodności, braku toksyczności oraz określonej budowy przestrzennej i mikrostruktury. Mimo licznych przykładów technik produkcji zaawansowanych biomateriałów na bazie polimerów naturalnych i syntetycznych, pełniących rolę rusztowań komórkowych w zastosowaniach biomedycznych, temat nadal jest otwarty i stanowi bardzo popularny kierunek badań. Postęp w tej dziedzinie umożliwiają nowe rozwiązania aparaturowe oraz same procedury prowadzenia procesu, które w sposób kontrolowany pozwolą na sterowanie właściwościami produktu pod kątem specyficznych i precyzyjnie dobranych właściwości do konkretnej aplikacji medycznej.

Monotematyczny cykl prac przedstawiony do oceny przez Kandydatkę stanowi podsumowanie pięcioletnich badań zapoczątkowanych po uzyskaniu stopnia doktora i dotyczy opracowania dwóch typów rusztowań komórkowych: do regeneracji tkanki chrzęstnej oraz kostnej. Każdy z projektowanych przez Autorkę skafoldów musiał posiadać określoną strukturę i właściwości istotne z punktu widzenia praktycznego wykorzystania wyników badań.

Badania dotyczące opracowania metody otrzymywania nowego typu biomateriałów - implantów do regeneracji tkanki chrzęstnej przedstawione w pierwszej części cyklu wieloautorskich prac (A1-A7), prowadzone były przy udziale doktorantki Aleksandry Kruk oraz zespołów prof. dr hab. inż. Andrzeja Chwojnowskiego (IBIB PAN) i prof. dr hab. Pawła Sajkiewicza (IPPT PAN). Habilitantka przedstawia w autoreferacie stosowane techniki otrzymywania biomateriałów oraz dokonuje charakterystyki ich właściwości fizykochemicznych, biologicznych i mechanicznych pod kątem zastosowań w medycynie regeneracyjnej. Wykorzystuje metody inwersji faz, w wariacie suchym i mokrym z zastosowaniem ekstrakcji niskotemperaturowej oraz oryginalną metodę „włókninową”. Znaczna część badań nadzorowanych przez Kandydatkę dotyczy określenia wpływu metody otrzymywania i parametrów operacyjnych na jakość produktu. Dr inż. Agnieszka Gadomska-Gajadhur przeprowadziła szereg doświadczeń polegających na opracowaniu składu roztworu, z zastosowaniem różnych polimerów (polilaktydy (PLA) o różnych masach cząsteczkowych, polikaprolakton (PCL), kopolimery PLA-PCL). Testowała różne substancje jako porofory. Właściwości strukturalne otrzymanych skafoldów oceniała za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM).

Mnogość stosowanych technik wytwarzania i szeroka zmienność parametrów procesu powoduje, że Autorka nie zawsze przedstawia swoje osiągnięcia badawcze w sposób spójny. Przykładowo, wyniki badań omawiające wytworzenie skafoldów metodą suchej inwersji faz [A1], i zwieńczone patentem [P1], dotyczą implantu o strukturze wykluczającej potencjalne zastosowania w regeneracji tkanki chrzęstnej, co w konkluzji przyznaje Autorka, dlatego uważam, że nie powinny zostać włączone do osiągnięcia habilitacyjnego.

W pracy [A2] wykorzystującej technikę mokrej inwersji faz szeroko analizowano rozmiar porów stanowiący główny parametr oceny jakości otrzymanego rusztowania na bazie PLA. Warto podkreślić, że seria badań zmierzająca do określenia wpływu wybranych parametrów procesu: stosunku masowego poroforu/PLA, stężenia PLA w dioksanie oraz składu kąpieli żelującej na średnicę powstających porów została zrealizowana przy wykorzystaniu matematycznych metod planowania eksperymentów [A2]. Na podstawie otrzymanych wyników, opracowany model matematyczny procesu (równanie regresji) pozwolił na określenie zależności średnicy porów w implancie w funkcji wymienionych parametrów procesu, a następnie umożliwił dobranie warunków procesu pozwalających na wytworzenie biomateriału o wymaganej średnicy porów. Mimo istotnej wartości aplikacyjnej opracowanego rozwiązania, które zostało opatentowane [B3], jako recenzent jest zmuszona zwrócić uwagę na nieścisłość w opisie. W kontekście omawiania modelu matematycznego procesu, sformułowanie „Kryterium optymalizacji było otrzymanie porów w przedziale 50–100 μm ”, nie jest właściwe. Autorka myli cel optymalizacji właściwie podany w pracy źródłowej [A2] (maksymalizacja średnicy porów z ograniczeniami) z technologicznym kryterium optymalizacji rozumianym w przytoczonym fragmencie jako określenie warunków procesu pozwalających na wytworzenie produktu spełniającego określony zakres rozmiarów porów.

W kolejnej pracy Autorka dokonała oceny właściwości użytkowych rusztowań komórkowych o strukturze gąbczastej wytwarzanych metodą mokrej inwersji faz z „freeze extraction” [A3]. Dalsze publikacje dotyczą wpływu poroforów oraz masy cząsteczkowej polimeru PLA na właściwości implantów otrzymanych metodą mokrej inwersji faz [B4, A4, A5]. Badania obejmują również wpływ warunków trawienia chemicznego na zmianę morfologii warstwy naskórkowej skafoldów [B5].

Ważnym elementem nowości uzyskanym w dalszej części badań jest opracowanie oryginalnej techniki laboratoryjnej z zastosowaniem nanowłóknin polimerowych jako prekursorów porów [A7]. Na uwagę zasługuje również zaproponowanie matematycznych modeli procesów syntezy polilaktydów przy udziale magnezowych i cynkowych biozgodnych katalizatorów. Modele umożliwiły dobranie warunków operacyjnych syntezy, które zapewniły otrzymanie polilaktydów o zadanych właściwościach [A6].

Oceniane aspekty badań opisane w omawianym cyklu publikacji, realizowane z konsekwencją, doprowadziły do zróżnicowania właściwości otrzymanych skafoldów w zależności od techniki i warunków wytwarzania, a porównanie z wymaganiami technicznymi w zakresie m. in. pożądanej morfologii, cytotoksyczności, właściwości mechanicznych (moduł Younga) i hodowli chondrocytów, pozwoliło na właściwą selekcję implantów do dalszych zastosowań w regeneracji tkanki chrzęstnej.

Do ciekawszych wyników uzyskanych w trakcie realizacji badań zaliczyłabym wykazanie, że w strukturze rusztowania wytwarzanego metodą inwersji faz zachodzi proces samoorganizacji polimeru i struktura wewnętrzna skafoldu staje się bardziej porowata wraz ze spadkiem masy cząsteczkowej polimeru [P2]. Innym osiągnięciem pracy o znaczeniu aplikacyjnym było wykazanie, że odpowiednia dawka radiacyjna pozwala na skuteczną sterylizację bez pogorszenia właściwości mechanicznych i zmian w morfologii rusztowania.

Do najważniejszych osiągnięć Habilitantki można zaliczyć opracowanie trzech wariantów metod wytwarzania porowatych rusztowań do regeneracji tkanki chrzęstnej, które zostały opatentowane [P2, P3, P4], co niewątpliwie świadczy o ich oryginalności. Wszystkie wytworzone biomateriały były przebadane pod kątem cytotoksyczności a wybrane układy wytworzone metodą ekstrakcji niskotemperaturowej i „włókninową” również pod kątem bioaktywności. Habilitantka

wykazała, że otrzymane rusztowania wspomagają wzrost chondrocytów, tym samym wskazując na ich potencjał zastosowania we wspomaganiu procesu regeneracji uszkodzonej tkanki chrzęstnej.

Druga część osiągnięcia naukowego dotyczy opracowania metody otrzymywania resorbowalnych skafoldów do regeneracji tkanki kostnej. Te badania również były wykonywane z zespołem prof. dr hab. Pawła Sajkiewicza (IPPT PAN) oraz dr hab. Krzysztofa Ficka (klinika Galen-Ortopedia, AWF Katowice) przy udziale doktorantki Moniki Budnickiej, której promotorem pomocniczym była Habilitantka. Wyniki zostały opublikowane w bardzo dobrych czasopismach, głównie za 100 i 140 punktów [A10-A15]. Wykonano szereg doświadczeń zgodnie z zasadami matematycznych metod planowania eksperymentu wykorzystując PLA i jego kopolimery jako materiał do budowy implantu i metodę inwersji faz w wariancie „freeze extraction”. Na podstawie ilościowego opisu procesu wytwarzania implantów przeznaczonych do regeneracji kości gąbczastej, możliwe było sterowanie właściwościami produktu w kierunku pożądanej porowatości, nasiąkliwości i mikrostruktury poprzez zmianę warunków prowadzenia procesu. W efekcie Habilitantka opatentowała nową metodę wytwarzania substytutów kości gąbczastej o zadanych właściwościach [P5].

Innym osiągnięciem prowadzonych badań było opracowanie i zgłoszenie do opatentowania dwóch metod hydrofilizacji powierzchni implantu do kości gąbczastej o zwiększonej nasiąkliwości. Duże znaczenie aplikacyjne ma również opracowanie modyfikacji metody biomineralizacji implantów kostnych, która pozwoliła na istotne skrócenie czasu osadzania fosforanów na powierzchni implantu.

Ważnym elementem nowości uzyskanym w tym etapie badań było też opracowanie autorskiej metody syntezy poli(sebacynianu glicerolu) (PGS) stosowanego jako dodatek do nanowłóknin wykonanych z PLA i PCL [A14, A15]. Na podstawie sformułowanego modelu matematycznego procesu, możliwe było dobranie warunków syntezy, aby otrzymać produkt o pożądanych właściwościach. W rezultacie Habilitantka opatentowała sposób wytwarzania prepolimeru poli(sebacynianu glicerolu) i metodę jego oczyszczania [P6].

Otrzymane implanty zostały przebadane pod kątem cytotoksyczności i bioaktywności. Autorka potwierdziła ich pozytywny wpływ na proces regeneracji komórek kostnych.

Podsumowując, uważam, że wskazany przez dr inż. Agnieszkę Gadomską-Gajadhur cykl powiązanych tematycznie prac, w szczególności obejmujący publikacje z listy JCR [A2-A14] oraz patenty, dotyczący opracowania biodegradowalnych, porowatych implantów do regeneracji tkanki chrzęstnej i kości gąbczastej spełnia ustawową definicję osiągnięcia naukowego stanowiąc znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria chemiczna.

4. Ocena dorobku w zakresie działalności organizacyjnej i dydaktycznej

Dr inż. Agnieszka Gadomska-Gajadhur prowadzi zajęcia dydaktyczne z obszaru projektowania, optymalizacji i sterowania procesami technologicznymi na kierunku technologia chemiczna o profilu praktycznym i ogólnoakademickim oraz międzyuczelnianym kierunku biogospodarka. Jest kierownikiem lub osobą prowadzącą przedmioty w formach wykładu, laboratorium, seminarium lub projektu.

Była promotorem 10 prac inżynierskich i 10 magisterskich na kierunku technologia chemiczna i biotechnologia na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej, realizowanych w dużej części we współpracy z partnerami zewnętrznymi. Poza tym sprawowała opiekę merytoryczną na dużą liczbą innych prac dyplomowych realizowanych w jednostce.

Działalność organizacyjna Kandydatki jest typowa dla stanowiska adiunkta w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych. Dr inż. Agnieszka Gadomska-Gajadhur jest więc członkiem różnych komisji związanych z działalnością dydaktyczną i promocyjną wydziału. Brała udział w przygotowywaniu nowych programów studiów na kierunku biogospodarka i technologia chemiczna o profilu praktycznym. Bardzo aktywnie działa na rzecz popularyzacji nauki jako opiekun wolontariatów naukowych dla studentów i licealistów, prowadziła zajęcia dla uczniów w ramach ADAMED SmartUp Academy, jest opiekunem studentów w ramach IPS. Brała udział

w organizacji seminarium "Innowacja jest interdyscyplinarna", była członkiem komisji naukowej w konferencji dla młodych naukowców. Działalność organizacyjną i dydaktyczną Kandydatki oceniam pozytywnie.

5. Wniosek końcowy

Po przeanalizowaniu dostarczonych dokumentów nie mam wątpliwości, że dr inż. Agnieszka Gadomska-Gajadhur jest ukształtowanym, wykazującym samodzielność i inicjatywę, pracownikiem naukowym o znaczącym dorobku publikacyjnym i patentowym. Po uzyskaniu stopnia doktora wymiennie powiększyła swój dorobek naukowy. Wniosła oryginalny wkład naukowy i elementy nowości w dyscyplinie inżynieria chemiczna w obszarze opracowania technologii wytwarzania biodegradowalnych implantów wspomagających regenerację tkanek. Wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną poza macierzystą uczelnią.

W oparciu o osiągnięcia naukowe wskazanie w cyklu publikacji „Biodegradowalne, porowate materiały do regeneracji tkanki chrzęstnej i kości gąbczastej” oraz pozytywnie oceniając wyjątkową aktywność Kandydatki w badaniach aplikacyjnych, wnoszę, zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668, z późn. zm) o nadanie dr. inż. Agnieszce Gadomskiej-Gajadhur stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria chemiczna.

