

Prof. dr hab. inż. Janusz Datta
Politechnika Gdańska
Wydział Chemiczny
Katedra Technologii Polimerów

Gdańsk, 13.07.2021

Recenzja

w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Agnieszki Gadomskiej-Gajadhur w oparciu o osiągnięcia naukowe stanowiące podstawę postępowania habilitacyjnego zatytułowanego:

„Biodegradowalne, porowate materiały do regeneracji tkanki chrzęstnej kości gąbczastej”

Pani dr inż. Agnieszka Gadomska-Gajadhur ukończyła jednolite studia magisterskie w roku 2010 i uzyskała dyplom magistra chemii na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej. W tym samym roku, na tej samej uczelni, rozpoczęła czteroletnie Studia Doktoranckie. W roku 2014 obroniła pracę doktorską pod tytułem: „Technologia otrzymywania polilaktydu do zastosowań biomedycznych”. Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Ludwik Synoradzki. W czasie trwania studiów doktoranckich, w r. 2012 ukończyła Studia Podyplomowe w Kolegium Nauk Społecznych i Ekonomicznych Polskiej Akademii Nauk na kierunku Praktyczne metody statystyczne. Będąc doktorantką podjęła etatową pracę badawczą. Od listopada 2010r. związała się zawodowo z Wydziałem Chemicznym Politechniki Warszawskiej podejmując pracę na stanowisku samodzielnego technologa w projekcie POIG 01.01.02-10-025/09 p.t *„Technologia otrzymywania biodegradowalnych poliestrów z wykorzystaniem surowców odnawialnych”*. Było to zatrudnienie na etacie naukowo-technicznym, na którym pozostawała niemal do końca 2013r. Po zakończeniu projektu w marcu 2014 r, została zaangażowana do innego projektu badań stosowanych PBS2/A1/14/2014 pt.: *„Chemia i technologia chiralnych kwasów dikarboksylowych i ich pochodnych”*, także jako technolog. Po zakończeniu tego projektu w r.2016 została adiunktem naukowo-dydaktycznym na WCh PW, gdzie pracuje do chwili obecnej. Przez cały ten czas Pani dr inż. A. Gadomska-Gajadhur swoje

zainteresowania naukowe skupiała na pracach o charakterze praktyczno-aplikacyjnym i dotyczyły one zarówno działań podejmowanych podczas realizacji dyplomu magisterskiego jak i podczas pracy doktorskiej. W czasie doktoratu prowadziła badania syntezy biozgodnych katalizatorów do polimeryzacji laktydu oraz syntezy proleków wielkocząsteczkowych z API o działaniu przeciwzapalnym (paracetamol i kwas gentyzynowy); antyseptycznym (kwas 4-sulfamoiobenzoowy, chlorofenezyna i 8-hydroksychinolina) oraz przeciwgruźliczym (kwas 4-aminosalicylowy). Badała enkapsulację tych substancji do nanosfer polilaktydowych, a użyteczność otrzymanych form leku weryfikowała w badaniach mikrobiologicznych z wykorzystaniem różnych szczepów bakterii. W ramach współpracy z Instytutem Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie zbadała aktywność otrzymanych form terapeutycznych zawierających kwas 4-aminosalicylowy wobec prątków gruźlicy. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora prowadziła badania dotyczące wykorzystania wybranych poliestrów do regeneracji tkanek słabo ukrwionych (tkanki chrzęstnej i kostnej). We współpracy z naukowcami oraz lekarzami, skupiała się na opracowywaniu biodegradowalnych implantów do regeneracji określonych tkanek. W 2017 zmieniła tematykę badawczą podejmując współpracę z polskim producentem kosmetyków kolorowych (Bell PPHU, Józefów). W ramach tej współpracy, aktualnie pełni rolę opiekuna w dwóch doktoratach wdrożeniowych oraz prowadzi badania nad nowymi produktami i technologiami dedykowanymi kosmetykom kolorowym. Współpraca przyczyniła się do powstania 6 artykułów naukowych, a w 2020 r planowane było wdrożenie przemysłowe wyników prac uzyskanych przez Panią dr inż. A. Gadowską-Gajadhur przy współpracy z pracownikami firmy.

Ocena cyklu prac będących podstawą postępowania habilitacyjnego opublikowanych w latach 2015-2020.

Kandydatka wskazała, że w skład dorobku będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego wchodzi 15 artykułów naukowych oznaczonych od A1 do A15, siedem rozdziałów w monografiach (B1-7) oraz 6 przyznanych patentów (P1-6). Jej udział w przygotowanych artykułach wynosi od 35 do 70%.

Celem podjętych badań było opracowanie dwóch, różnych rusztowań komórkowych do regeneracji tkanek słabo ukrwionych (kości i chrząstki). Wymagane właściwości takich

rusztowań oraz sposób implementacji danego rusztowania ustalano we współpracy z lekarzami ortopedami oraz na podstawie studiów literaturowych. Kandydatka słusznie przyjęła, że implant do tkanki chrzęstnej powinien mieć postać membrany półprzepuszczalnej o wymiarach 10x10 cm i cechować się odpowiednim rozmiarem porów rusztowania od 20 μm , hierarchiczną strukturą porów, równomiernym rozłożeniem porów we wnętrzu rusztowania, występowaniem w przełomie i na warstwie górnej rusztowania otwartych i perforowanych porów, dużą porowatością jednej z powierzchni rusztowania; modułem Younga $>10\text{MPa}$, właściwą hydrofilowością/hydrofobowością rusztowań, biozgodnością (liczba żywych komórek po 24 h testu bezkontaktowego $>70\%$) oraz możliwością hodowli chondrocytów. Zastosowana metoda otrzymywania skafoldów (rusztowań tkankowych) jako "sucha inwersja faz" na wytypowanych materiałach polimerowych w postaci polilaktydu o różnych masach cząsteczkowych, polikaprolaktonu oraz kopolimeru polilaktyd-polikaprolakton nie przyniosła oczekiwanych rezultatów. Uznano jednak, że dwuwarstwowa budowa skafoldu może znaleźć zastosowanie w hodowlach komórek skóry. Sposób opatentowano [B1]. Dalsze badania dr inż. A. Gadomska-Gajadhur prowadziła metodą „freeze extraction”. Z dokonanego przeglądu literatury wynikało, że tą metodą można otrzymać rusztowania o otwartych, połączonych ze sobą porach (porowatość ok. 85%) o wymiarach od 40 do 150 μm . Wadą tej metody jest natomiast czułość na zmiany warunków otoczenia oraz pozostawianie rozpuszczalników w produkcie, a także długi, bo kilkudniowy czas żelowania materiału. Badania wstępne prowadziła z użyciem poli-L-laktydu o masie molowej 86 kg/mol, poroforem była woda oraz poliwinylpirolidon o $M_n=10$ kg/mol. Uzyskane wyniki z tych prac porównała do skafoldów otrzymanych tą samą metodą, ale bez poroforu i przedstawiła w publikacji [B2]. Najlepsze rezultaty uzyskała stosując wodę jako porofor uzyskując pory o wielkości 30–50 μm , jednakże rusztowanie nie były jednakowe w całym przekroju. Kandydatka podjęła próbę zwiększenia średnicy porów we wnętrzu rusztowania. W tym celu zastosowała matematyczne metody planowania eksperymentów co opisała w publikacji [A2]. Kryterium optymalizacji było ukierunkowane na otrzymanie porów w przedziale 50–100 μm , a zmiennymi procesowymi: stosunek masowy porofor/PLA, stężenie PLA w dioksanie oraz skład kąpeli żelującej (MeOH/H₂O). Wypracowany model matematyczny, wg. Autorki, bardzo dobrze opisywał wyniki dwóch eksperymentów (pory >100 μm). W badaniach wykazano złożoność procesu wytwarzania rusztowań metodą „freeze extraction”. Sposób otrzymywania dużych, wzajemnie ze sobą połączonych porów został

opatentowany [P3]. Na rusztowaniach otrzymanych w optymalnych warunkach, w autoreferacie nie wskazano jednak jakich, przeprowadzono hodowlę fibroblastów mysich L92 [A3]. Kandydatka wykazała, że rusztowania nie są toksyczne dla komórek. Były to testy 72 godzinne. Mam tutaj wątpliwości czy eksperymenty były wystarczająco liczne, aby można było jednoznacznie wyprowadzić wnioski - chodzi mi o ilość przeprowadzonych prób. Druga sprawa dlaczego nie zastosowano techniki chromatograficznej do identyfikacji produktów wydzielających się z rusztowania w czasie upływającym od jego otrzymania? Zdominowały ten etap prac - badania biologiczne, które wg. mnie nie są wystarczające do podejmowania decyzji, bo odpowiadają informacyjnie tylko w danym momencie na chemizm materiału na rusztowanie. Nie ma tutaj odpowiedzi, co z takim materiałem będzie się działo po pewnym czasie ?. Badania wstępne odpowiedzi komórkowej dr inż. A. Gadomska-Gajadur przeprowadziła na skafoldach sterylizowanych etanolem i promieniowaniem UV. Sterylizację przeprowadziła także metodą radiacyjną (dawki 18 i 25kGy), ale tylko na próbkach otrzymanych z PLA metodą „freeze extraction”, bez i z wodą jako poroforem. Badania komórkowe przeprowadzone zostały względem fibroblastów mysich L929 i komórek chondrocytów CP5. W kolejnym etapie prac Kandydatka zainteresowała się badaniem mokrej inwersji faz przy użyciu polimerowych prekursorów porów w postaci poli(glikolu etylenowego) ($M_n=20$ kg/mol), poliwinylpirolidonu ($M_n=10$ kg/mol) i Pluronic® F-127 ($M_n= 3,6$ kg/mol) oraz ich równowagowej mieszaniny. Skafoldy, w tych badaniach, były wykonywane z polilaktydu i polikaprolaktonu, jednakże użyte polimery nie doprowadziły do zwiększenia rozmiarów porów, a dodatkowo warstwy wierzchnie skafoldów charakteryzowały się zamkniętą warstwą naskórkową, co było niekorzystne. Brakuje mi tutaj pogłębionej analizy chemicznej nad zmianą budowy chemicznej skafoldu i czasu jego degradacji oraz szukania odpowiedzi w tym kierunku tj. zachodzących lub niezachodzących reakcji chemicznych w samym materiale. Powszechnie wiadomo bowiem, że PLA ma często zbyt długi czas bio-rozkładu do bezpośrednich zastosowań medycznych. Ciekawe jest więc to jakie tutaj byłyby wyniki takich badań. Aby zmienić jakość naskórka skafoldów Kandydatka wraz z zespołem postanowiła podjąć próbę trawienia warstwy naskórkowej w celu otwarcia porów na powierzchni rusztowania, za pomocą 0,05 M roztworów kwasów, zasad i soli[B5]. Próby skończyły się niepowodzeniem. Moim zdaniem można było to przewidzieć, że wpłynie takie działanie destrukcyjne na materiał, a pory o oczekiwanych rozmiarach nie zostaną utworzone. Następny podjęty krok badawczy uważam za bardzo zasadny - chodzi tutaj o badanie

procesu wytwarzania skafoldów z polimerów o różnych ciężarach cząsteczkowych, co miało mieć wpływ na jakość skafoldów. Ze względu na to, że dysponowano tylko jednym PLA o dużym ciężarze cząsteczkowym zaszła konieczność syntezy polimeru PLA o różnych masach molowych od 18000 do 86000g/mol. Takie syntezy PLA Kandydatka przeprowadziła. W wynikach, które uzyskała brakuje mi identyfikacji produktów pośrednich syntez. Nie ma także informacji o wydajności reakcji. W dalszej części badań ustalono, że fibroblasty mysie L929 mają zbliżoną szybkość wzrostu do podłoży litych wykonanych z PLA. Zatem porowatość ta była zbyt mała, żeby wpływać znacząco na rozwój komórek. Kolejna ewaluacja prac polegała na zmianie koncepcji wytworzenia rusztowań. Polegała ona na wytworzeniu rusztowań komórkowych przy użyciu nanowłóknin polimerowych z żelatyny, z poliwinylpirolidonu oraz z poli(glikolu etylenowego), które przygotowała grupa prof. Sajkiewicza (Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN). Prace zostały opisane w artykule [A7] i opatentowane [P4]. Trochę mnie zaskoczyło, że w podobnym czasie publikuje się i patentuje rozwiązania, gdyż zazwyczaj patentowanie blokuje możliwość publikowania i znacznie wydłuża czas publikacji wyników badań. Opisana w autoreferacie procedura formowania rusztowań jest „ręczna” i uważam, że może być niepowtarzalna, bo jest zależna od wielu czynników. Ostatecznie wykazano, że przy jednoczesnym zastosowaniu 3 czynników porotwórczych (PEG + Pluronic® + nanowłóknina PVP) można otrzymać rusztowanie o morfologii sprzyjającej hodowli komórek. Hodowla komórek chondrocytów pierwotnych pobranych od pacjentów charakteryzowała się stałym przyrostem liczby komórek w czasie. Po 3,5 tygodnia komórki osiedliły się w całej objętości rusztowania komórkowego. Badania wymagają jednak jeszcze dalszych testów biochemicznych i genetycznych. Kandydatka podsumowując uzyskane wyniki stwierdziła, że rusztowania trzymane metodą „freeze extraction” oraz metodą „włókninową” z użyciem żelatyny do regeneracji chrząstki, nadają się do dalszych badań nad hodowlą na nich chondrocytów i do badań na małym modelu zwierzęcym. Brakuje tutaj jeszcze wyników dla bezpośredniego kontaktu rusztowania z krwią oraz oceny wyników badań (romiarów, postaci) samych chondrocytów.

Kolejnym zagadnieniem, którym zajęła się Pani dr inż. A. Gadomska-Gajadhur były badania, które zmierzały do opracowania substytutu do kości gąbczastej. Prace były prowadzone z doktorantką oraz grupą prof. Pawła Sajkiewicza (IPPT PAN), a także z zespołem dr hab. Krzysztofa Ficka (klinika Galen-Ortopedia, AWF Katowice). Zdefiniowano parametry, które

taki implant powinien posiadać. Do otrzymywania materiału zastosowano metodę „freeze extraction” i wykorzystano to tego celu poli-L-laktyd o $M_n=86$ kg/mol, uznany za najbardziej odpowiedni do skafoldów na tkanki chrzęstne. Rozpuszczalnikiem polimeru był 1,4-dioksan.

Prace badawcze miały na celu otrzymanie implantu o jak największej porowatości i maksymalnej nasiąkliwości masowej [A10]. Po raz kolejny Kandydatka wykorzystwała matematyczne metody planowania eksperymentów. Tak jak i wcześniej także i w tym przypadku zastosowano plan czynnikowy „2³”. Otrzymano substytut z 96,8% porowatością i o nasiąkliwości masowej 1670%. Wyniki były lepsze niż założono, a sposób otrzymywania tych materiałów zgłoszono do opatentowania [P5]. Zwiększenie zawartości hydrofilowych grup funkcyjnych na powierzchni substytutu kości, które to powinno poprawić zwilżalność osiągnięto poprzez dodanie kopolimeru metakrylanu metylu, metakrylanu *N,N*-dimetyloaminoetylu, metakrylanu *n*-butylu (komercyjne oznaczenie produktu to Eudragit® E, S, L 100) na etapie wytwarzania substytutu i nadano im funkcję poroforu [A11], Optymalizację procesu otrzymywania substytutu Kandydatka przeprowadziła z wykorzystaniem planu rotatabilnego typu „2²”. Na podstawie otrzymanych modeli i kryterium optymalizacji określiła warunki optymalne. Żaden z substytutów nie okazał się cytotoksyczny (przeżywalność komórek powyżej 70%). Drugą metodą modyfikacji powierzchni poli-L-laktydowego substytutu było osadzanie fosforanów wapnia. Dr inż. A. Gadomska-Gajadhur stwierdziła, że wszystkie otrzymane substytuty spełniają wymagania stawiane implantom do kości gąbczastej i, że konieczne są dalsze badania *in vivo* tych materiałów. Do badań klinicznych jeszcze więc jeszcze daleka droga, a to wyniki z tych badań dałyby odpowiedź na jakość opracowanego materiału.

Uważam, że wskazanie aż 15 publikacji [A1-A15] oraz 7 rozdziałów w monografiach (B1-7) oraz 6 przyznanych patentów (P1-6) nie było zasadne, gdyż nie chodzi tutaj o wskazanie wszystkich swoich osiągnięć, a jedynie wybranych, najważniejszych. Mnogość prac wcale nie ułatwiła dokonania oceny wartości naukowej, a ją wręcz utrudnia. Trudno jest bowiem nie dostrzec tego, że w związku z tym, że Kandydatka wchodzi badawczo w nauki medyczne/biologiczne, uzyskane wyniki często nie są, bo nie mogą być, jej bliskie do interpretacji. Opiera się więc na wnioskach lekarzy, ale nie tylko. Trudno jest więc dostrzec czysty jej wkład w tych wszystkich interdyscyplinarnych badaniach, poza wyraźnie zaznaczoną Jej pracą nad syntezami materiałów na skafoldy. Poza tym, polimer PLA jest stosowany w

podobnych badaniach od wielu lat (kilkudziesięciu). Niezmiernie trudno jest dostrzec tutaj indywidualną drogę badawczą, którą kroczyła Kandydatka. W autoreferacie brakuje stwierdzeń o nowości jej prac, a także o tym w czym one różnią się od innych rozwiązań. Na korzyść Kandydatki jest Jej skuteczność w patentowaniu opracowanych rozwiązań. Preparatyka otrzymywania skafoldów zaproponowana przez Panią dr inż. A. Gadomską-Gajadhur. w mojej opinii. nie jest przełomowa. Technika prowadząca z roztworu PLA do otrzymania skafoldu jest prostą procedurą. Nie mam więc pełnego przekonania, że w ciągu tych kilku ostatnich lat, Kandydatka nabyła wystarczających kompetencji do stania się samodzielnym naukowcem. Praca Jej dotyczy potencjalnych rozwiązań, które mogą pomóc każdemu człowiekowi. Jest niezmiernie ciekawa i potrzebna. Nie ma jednak w autoreferacie jednoznacznych potwierdzeń, że uda się osiągnięte wyniki zaimplementować do praktyki medycznej.

Do najważniejszych osiągnięć naukowych Kandydatki należy:

1. Opracowanie dwóch rodzajów skafoldów spełniających wymagania do regeneracji tkanki chrzęstnej. Wytypowane skafoldy zostały zakwalifikowane do badań na zwierzętach.
2. Opracowanie substytutu kostnego spełniającego wszystkie wymagania do zastosowania jako wypełnienia kanałów kostnych przy rekonstrukcji więzadła krzyżowego.

Ocena całości dorobku naukowego Pani dr inż. A. Gadomskiej-Gajadhur

Pani dr inż. A. Gadomska-Gajadhur jest współautorką 42 publikacji naukowych, a 30 z nich opublikowano w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej (wg. SCOPUS) - głównie *Organic Process Research and Development* (6), *Polimery* (5), *Polymers for Advanced Technologies* (4), *Journal of Biomedical Materials Research - Part B Applied Biomaterials* (3). Sumaryczna wartość *Impact Faktora*, podana w autoreferacie, wynosi ponad 50. Ilość cytowań bez autocytowań 22, a indeks Hirscha wynosi 3. (Po włączeniu trybu wszystkich cytowań parametry są lepsze i odpowiednio wynoszą 112, 7). Najwyżej cytowana praca posiada 19 cytowań i została wydrukowana w 2019r. Są to dane pozyskane ze strony SCOPUS w dniu 29.06.2021 i w mojej ocenie, aktualnie, są to parametry bardzo słabe, dla Kandydatki ubiegającej się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Pierwsza publikacja ukazała się w 2016r. (Przemysł Chemiczny). Jest to bardzo krótki okres działalności naukowej (6 lat) Kandydatki i w związku z tym trudno jest nie zauważyć, że na znacznie wyższe cytowania, trzeba będzie poczekać, ale pod

warunkiem, że dane osiągnięcie zostanie zauważone i docenione przez światową naukę. Na razie widoczna jest niewielka aktywność recenzencka - 15 wykonanych recenzji (w latach 2017-2020), co wskazuje na niewielką rozpoznawalność Kandydatki na świecie. Nie ma doświadczenia w pracy zespołów oceniających wnioski o finansowanie badań. Natomiast aktywność konferencyjna jest bardzo dobra. Kandydatka zadeklarowała udział w 114 konferencjach, wygłoszenie 72 referatów i uczestnictwo w 45 sesjach posterowych. Bardzo aktywna jest także w zgłaszaniu opracowanych wynalazków do opatentowania. Jest współtwórcą w 12 patentach polskich i w 9 zgłoszeniach patentowych. Nie posiada jednak żadnego zgłoszenia patentowego międzynarodowego np. EPO co byłoby oczekiwane przy takiej aktywności i tak ważnym temacie badawczym.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Pani dr inż. A. Gadomska-Gajadhur z racji zatrudnienia na Politechnice Warszawskiej wypełnia swoje obowiązki dydaktyczne zgodnie z wymogami etatowymi. Prowadzi wykłady, laboratoria, projekty, seminaria dla studentów na Kierunkach Technologii Chemicznej, Biotechnologii oraz na kierunku Biogospodarki. Kierowała pracami magisterskimi (20) i pełniła funkcję opiekuna prac dyplomowych (13). Pełni rolę promotora pomocniczego w trzech pracach doktorskich oraz w dwóch doktoratach wdrożeniowych. Ta druga sytuacja mnie zaskoczyła, gdyż wg. mojej wiedzy, promotorem pomocniczym w doktoratach wdrożeniowych musi być osoba z firmy z której pochodzi doktorant, bo tam realizuje się tę pracę. Najistotniejsza Jej funkcja pełniona w miejscu pracy to członek Rady Wydziału Chemicznego (od 2018r.). Rozwija współpracę naukową wewnątrz Politechniki Warszawskiej jak i na zewnątrz np.: z grupą prof. dr hab. Pawła Sajkiewicza (Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN); z zespołem prof. dr hab. inż. Andrzeja Chwojnowskiego (Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN w Warszawie); czy z dr hab. Krzysztofem Fickiem, prof. AWF Katowice, klinika ortopedii Galen, Bieruń. Współpracuje także z przemysłem. W autoreferacie Kandydatka wymienia 2 firmy. Niewątpliwie słabszym punktem życiorysu naukowego dr inż. A. Gadomskiej-Gajadhur jest brak współpracy międzynarodowej, który uwidacznia się brakiem publikacji z zespołami zagranicznymi. Jedynie podała, że od 2019 r. uczestniczy w projekcie zleconym przez BASF Ludwigshafen, dotyczącym zaprojektowania nowej linii technologicznej, ale nie wiadomo w

jakiej roli jest tam zaangażowana. Nie ma także w swoim dorobku stażu w zagranicznym ośrodku naukowym. Z oceny jej zawodowych dokonań, wnioskuję, że tę sytuację, będzie bardzo trudno szybko zmienić także w nieodległej przyszłości.

Aktualnie jest kierownikiem projektu LIDER 11, a w latach 2019-2020 była kierownikiem projektu MNINIATURA 3 co należy podkreślić, bo jest to Jej znaczące osiągnięcie. Ponadto brała udział, jako wykonawca, w kilku projektach. Od 2017 r jest członkiem Polskiego Towarzystwa Inżynierii Biomedycznej (PTIB) oraz Polskiego Towarzystwa Membranowego (PTMem). Posiada w swoim dorobku nagrody za najlepszy poster, 1 wyróżnienie za najlepszy komunikat (2012r – jako doktorantka). Zdobyła Nagrodę Rektora PW I stopnia za osiągnięcia naukowe w latach 2017/2018.

Podsumowanie recenzji

Reasumując, na podstawie oceny sylwetki i osiągnięć dr inż. A. Gadomskiej-Gajadhur uważam, że Jej dorobek naukowy jest umiarkowany, co uzasadniam poniżej.

Wg ustawy Art. 219.1 Kandydat do stopnia naukowego doktora habilitowanego powinien wykazać się „istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej” – co prawda dr inż. A. Gadomska-Gajadhur współpracuje z krajowymi instytucjami naukowymi, ale nie ma w swoim dorobku współpracy z instytucjami zagranicznymi, ani stażu w zagranicznym ośrodku naukowym.

Również wymagane jest od Kandydatki „zrealizowanie oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego, technologicznego lub artystycznego” – w dokonanej recenzji jedynie w pewnym stopniu dostrzegam oryginalność Jej osiągnięcia naukowego.

Od Kandydatki w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego oczekuje się potwierdzenia osiągnięć naukowych parametrami naukometrycznymi. W przypadku dr inż. A. Gadomskiej-Gajadhur taka analiza nie wypada dobrze, gdyż wg. bazy SCOPUS: ilość cytowań Jej prac naukowych wynosi 112, a indeks Hirscha 7. Natomiast po wyłączeniu trybu

autocytowania, parametry są na bardzo niskim poziomie i wynoszą: **ilość cytowań 22, indeks Hirscha 3.**

Jednak znacznie lepiej jest z Jej dorobkiem organizacyjnym i dydaktycznym, co przedstawiłem w recenzji.

Biorąc pod uwagę całościowy dorobek Kandydatki, i dostrzegając niezwykle istotny temat, którym się zajęła i być może, perspektywiczne wyniki, pomimo moich pewnych obaw co do jakości Jej osiągnięć naukowych, wnoszę do Komisji Habilitacyjnej o dopuszczenie dr inż. A. Gadomską-Gajadhur do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

