

**Ocena dorobku naukowego oraz działalności dydaktycznej i organizacyjnej  
dr. inż. Michała Ślęzaka  
w postępowaniu kwalifikacyjnym o nadanie stopnia doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk fizycznych, dyscyplina fizyka.**

***Sylwetka Habilitanta***

Dr inż. Michał Ślęzak jest fizykiem doświadczalnym, zajmującym się fizyką powierzchni i właściwościami magnetycznymi cienkich warstw i nanostruktur. Studia magisterskie ukończył na Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie w roku 2004, wykonując pracę magisterską pt. "Badanie charakterystyk magnetycznych i magnetorezystancyjnych elementów spintronicznych", która została wyróżniona przez Polskie Towarzystwo Próżniowe. Kolejnym etapem rozwoju były studia doktoranckie na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH, pod opieką prof. dr hab. Józefa Koreckiego. Doktorant badał właściwości magnetyczne układów cienkowarstwowych Fe/W, Ag/Fe/W oraz Au/Co/Au/W dla dwóch rodzajów wolframowego podłoża. Rozprawa zatytułowana „*Wpływ morfologii podłoża na magnetyzm epitaksjalnych nanostruktur metali 3d*” została obroniona w roku 2009.

Po uzyskaniu stopnia doktora, w latach 2009-2013, dr inż. Michał Ślęzak pracował na stanowisku asystenta w grupie prof. J. Koreckiego jako *post-doc* zatrudniony w projekcie TEAM Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej. Projekt poświęcony był nanostrukturom dla zastosowań w spintronice i katalizie. Wraz z innymi pracownikami zespołu, Habilitant wielokrotnie brał udział w pomiarach rezonansowego jądrowego rozpraszania (NRS) promieniowania synchrotronowego na linii badawczej ID18 w ośrodku European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) w Grenoble. Równoległe z pracami dotyczącymi magnetyzmu i dynamiki sieci krystalicznej układów cienkowarstwowych, działał aktywnie na rzecz zakupu i uruchomieniu dwóch nowoczesnych mikroskopów elektronowych, pracujących w warunkach ultra wysokiej próżni, PEEM i LEEM (Photoemission Electron Microscope/ Low Energy Electron Microscope). Urządzenia te, przeznaczone do obrazowania nanostruktur powierzchniowych (przygotowanych *ex-situ* jak i *in-situ*) w szerokim zakresie temperatury. od (-180 ÷ 1200°C), stanowią obecnie wyposażenie Laboratorium Powierzchni i Nanostruktur w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni (IKiFP) im. Jerzego Habera PAN w Krakowie, z którym to zespół prof. Koreckiego ściśle współpracuje. Dr inż. Michał Ślęzak, brał udział w projektowaniu, zakupie i testowaniu wyposażenia UHV dla obu mikroskopów. Po podjęciu przez zespół decyzji, że mikroskop PEEM będzie w przyszłości pracować przy synchrotronie Solaris (wtedy w fazie budowy), przyrząd został zainstalowany dla przeprowadzenia testów w ośrodku synchrotronowym Swiss Light Source w Instytucie Paula Scherrera (PSI) w Villigen. Habilitant brał udział w złożonych, czasochłonnych pracach kontrolnych wszystkich trybów obrazowania mikroskopu (XAS, XPS, XMCD i XMLD). W roku 2013 wyjechał do Villigen na roczny staż naukowy *post-doc* (grant SCIEX), podczas którego zajmował się modernizacją i testowaniem drugiego mikroskopu, AC-LEEM – Aberration Corrected LEEM. Przyrząd ten był wtedy jednym z dwóch takich urządzeń na świecie,

współpracujących z promieniowaniem synchrotronowym. Po zakończeniu stażu w Szwajcarii dr Ślęzak kontynuował pracę naukową w Zespole Nanostruktur Powierzchniowych prof. Koreckiego, współpracując jednocześnie z IKiFP. Jego doświadczenie w obsłudze mikroskopu PEEM, w którym jako źródło światła wykorzystane jest promieniowanie synchrotronowe, było cenne przy instalacji mikroskopu PEEM na pierwszej linii badawczej w Narodowym Centrum Promieniowania Synchrotronowego Solaris. Habilitant jest obecnie członkiem zespołu odpowiedzialnego za obsługę mikroskopu i za linię badawczą PEEM/XAS, a także pomiary dla zewnętrznych użytkowników CPS Solaris. Jego aktywność w kierunku rozwoju technik obrazowania/badania nanostruktur powierzchniowych jest z pewnością godna uznania.

### **Ocena cyklu publikacji stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego**

Jako osiągnięcie naukowe dr inż. Michał Ślęzak przedstawia cykl sześciu publikacji zatytułowany „*Reorientacja spinowa i kontrola anizotropii magnetycznej w niskowymiarowych układach ferro- i antyferromagnetycznych*”. Cel naukowy wymienionych prac oraz otrzymane wyniki zostały omówione w kilkunastostronicowym autoreferacie w języku polskim i angielskim. Do wniosku autor dołączył oświadczenia współautorów o ich wkładzie w przytoczone publikacje, a także podsumowanie całego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego.

Cykl prac [1A-6A] powstał w latach 2013-2019. Wszystkie artykuły zostały opublikowane w czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR): Phys. Rev. B (IF 3.74), AIP Advances (open Access, IF 1.58), X-ray Spectrometry (IF 1.35), Scientific Reports (IF 4.12) oraz 2 prace w J. Magn. Mater. (IF 2.68). Publikacje są wieloautorskie, lista obejmuje przeciętnie 9 autorów. Współautorami są pracownicy z macierzystego zespołu z AGH oraz z IKiFP PAN, z CPS Solaris, z PSI i in., (w sumie 17 nazwisk), a załączone w dokumentacji oświadczenia o ich własnym wkładzie informują o współudziale w preparatyce próbek, w pomiarach (MOKE, PEEM, XAS, XPS), czy w pracach instalacyjnych. Współautorami wszystkich sześciu prac są prof. Józef Korecki i dr hab. Tomasz Ślęzak, prof. AGH, którzy mieli udział w redagowaniu ostatecznych wersji manuskryptów. Deklarowany przez Habilitanta udział w pracach 1A i 2A wynosi odpowiednio 50% i 30%, natomiast w pozostałych czterech – 60%. Jak pisze, jego wkład w powstanie prac polegał na planowaniu eksperymentu, udziale w pomiarach, przeprowadzeniu analizy i interpretacji wyników badań oraz napisaniu manuskryptu. W przypadku prac 1A i 2A miał też udział w przygotowaniu próbek, pojedynczych monokrystalicznych warstw Fe(111)/W(111). Uwzględniając, że jest on pierwszym autorem (bez porządku alfabetycznego) i jednocześnie autorem korespondującym wszystkich publikacji, trzeba przyznać, że dr inż. Michał Ślęzak pełnił rolę wiodącą w cyklu prac przedstawionych jako osiągnięcie habilitacyjne.

Tematem przewodnim zgłoszonych publikacji jest anizotropia magnetyczna i zjawisko reorientacji spinowej (SRT- *spin reorientation transition*) cienkich warstw ferro- i antyferromagnetycznych. Jest to temat aktualny i ważny, bowiem ustalony konkretnie kierunek namagnesowania spontanicznego i możliwość sterowania anizotropią magnetyczną, są niezbędne w zastosowaniach materiałów magnetycznych w nowych technologiach. Możliwość kontroli anizotropii i reorientacji spinowej w układach niskowymiarowych i nanostrukturach jest kluczowa zwłaszcza dla rozwoju spintroniki. Efektywna anizotropia jest tutaj wypadkową kilku przyczynków związanych z kształtem, grubością, powierzchnią, międzywierzchnią, czyli powierzchnią styku warstw, czy właściwościami magnetoelastycznymi. Zależna jest od temperatury, zewnętrznego pola magnetycznego, i czystości chemicznej. Dr Michał Ślęzak badał anizotropię i obserwował reorientację spinową w pojedynczych, monokrystalicznych warstwach Fe(110) na podłożu W(110) [1A, 2A],

w układach dwu- i trójwarstwowych Co/Fe [3A] i Fe/Co/Fe, w których możliwe było sterowanie anizotropią magnetyczną za pomocą adsorpcji gazów [4A], lub zastosowanie przykrywających warstw niemagnetycznych (Au) [5A] lub magnetycznych (Co) [3A]. Cykl publikacji zamyka praca przedstawiająca, w odróżnieniu do badanych w pracach 1A-5A układów ferromagnetycznych, efekt zmiany orientacji osi łatwej w warstwie antyferromagnetyka (wykazującego się zwykle dużą „twardością” magnetyczną) w układzie epitaksjalnym CoO/Fe(110) [6A]. Układy cienkowarstwowe będące przedmiotem prac w cyklu habilitacyjnym, otrzymywane były w aparaturze wysokopróżniowej, strukturę sprawdzano *in situ* lub *ex situ* przy pomocy techniki LEED. Właściwości magnetyczne badano przy pomocy magnetoptycznego efektu Kerra w geometrii podłużnej, a wyniki doświadczalne MOKE były porównywane z rezultatami symulacji numerycznej pozostałości magnetycznej w funkcji grubości warstwy ferromagnetyka. Drugą, cenną metodą śledzenia zachowania magnetycznego warstwowych nanostruktur, było obrazowanie za pomocą mikroskopu elektronowego wykorzystującego wiązkę promieniowania synchrotronowego w Swiss Light Source lub Centrum Solaris (X-ray Photoemission Electron Microscope, X-ray PEEM). Kontrast magnetyczny PEEM uzyskiwany był dzięki efektowi magnetycznego dichroizmu kołowego miękkiego promieniowania X (XMCD). Dodatkową możliwością eksperymentalnego potwierdzenia reorientacji spinowej wykorzystaną przez Habilitanta było porównanie wyników XMLD (X-ray Magnetic Linear Dichroism) poprzez pomiar XAS (X-ray Absorption Spectrum) na synchrotronie Solaris dla dwóch odpowiednio zorientowanych próbek CoO/Fe o grubości CoO (50 Å) i (200 Å), a więc poniżej i powyżej grubości krytycznej.

Poniżej przedstawiam pokrótce najważniejsze wyniki osiągnięcia habilitacyjnego:

Publikacje 1A i 2A prezentują obrazy mikroskopii elektronowej rejestrujące w czasie rzeczywistym reorientację spinową w warstwach epitaksjalnych żelaza zdeponowanych na monokrystalicznym wolfranie Fe/W(110). Przejścia, wywołane przez zmianę  $d$  grubości Fe ( $d_c \approx 50$  Å) lub przez zmianę temperatury, miały różny mechanizm i nieco odmienny przebieg. SRT wywołane zmianą grubości było ciągłe, odbywało się poprzez ruch ścian domenowych, a próbka zarówno przed, jak i po przejściu, była w stanie prawie jednodomenowym. W przypadku zmiany temperatury pojawiła się nukleacja nowych domen, a struktura domenowa po przejściu była bardziej złożona. Porównując parametry wiązek synchrotronowych SLS i Solaris, w pracy 2A (rok 2015) autorzy dobrze ocenili możliwości badania ewolucji struktury magnetycznej w krakowskim Centrum synchrotronowym.

Praca 3A, poświęcona gigantycznej powierzchniowej anizotropii magnetycznej (Magnetic Surface Anisotropy, MSA) w epitaksjalnych dwuwarstwach Co/Fe(110) została opublikowana w Phys. Rev. B w roku 2016. Było to pierwsze doniesienie o możliwości modyfikacji anizotropii magnetycznej i wpływu na SRT poprzez przykrycie warstwy Fe(110) cienką warstwą ferromagnetyka (w tym przypadku Co). Aby zbadać zależność anizotropii od grubości obydwu komponent, przygotowano próbkę o kształcie wzajemnie prostopadłych klinów Fe ( $90 \text{ Å} \leq d \leq 300 \text{ Å}$ ) i Co ( $0 \text{ Å} \leq d \leq 30 \text{ Å}$ ), zdeponowanych na podłożu W(110). Specjalnie zmodyfikowana aparatura pomiarowa rejestrowała efekt MOKE podczas przemagnesowywania próbki dla zmienianej stopniowo grubości warstw, przy jednoczesnym zapisie obrazów dyfrakcyjnych LEED. Autorzy zaobserwowali niezwykle silny i niemonotoniczny wzrost MSA, od  $1.3 \text{ mJ/m}^2$  dla niepokrytej warstwy Fe(110) do  $2.44 \text{ mJ/m}^2$  dla Co(5 Å)/Fe(110). Tak znaczący efekt umożliwił kontrolę kierunku namagnesowania nawet grubszych warstw Fe poprzez pokrycie pojedynczą warstwą atomową Co.

W pracy 4A zbadano anizotropię powierzchniową epitaksjalnych warstw kobaltu bcc oraz dwuwarstw Fe/Co naniesionych na powierzchnię Fe(110), a także wpływ adsorpcji gazów

resztkowych na anizotropię. Specjalnie skonfigurowane próbki umożliwiły śledzenie zmian MA w funkcji grubości wszystkich komponent układu (Co, Fe i baza Fe(110)). Przy pomocy techniki MOKE sporządzono mapy anizotropii dla zmiennych grubości warstw świeżo zsyntetyzowanych oraz warstw poddanych adsorpcji. Adsorpcja gazów resztkowych powodowała duże zmiany anizotropii powierzchniowej, jednak nie w sposób regularny, lecz zależny od konkretnych grubości.

Publikacja **5A** kontynuuje problem kontroli anizotropii magnetycznej w układzie trójwarstwowym, tym razem pokrytym cienką warstwą złota - Au(3 ML)/Co/Fe(110). Motywacją dla użycia niemagnetycznego złota było doniesienie literaturowe o jego pozytywnej roli w przełączaniu namagnesowania wywołanym oddziaływaniem spin-orbita (SOT), jakie zachodzi w układach HM/FM (heavy metal – ferromagnet). Dla próbki o kształcie podwójnego klina M. Ślęzak i in. badali SRT powodowane wzrostem grubości warstwy Fe przy ustalonym wymiarze Co, oraz przy ustalonej grubości Fe a zmiennej Co. Metodą MOKE zarejestrowano serię krzywych przełączania magnetyzacji w temperaturze 300K i 400K. W całym przedziale zmienności grubości Co i Fe obserwowano podwójne przejście SRT wywołane wzrostem Co, jedno – wywołane wzrostem Fe lub brak przejścia SRT. Stała anizotropii w 300 K była największa dla grubości warstwy Co równej ok. 12 Å.

Ostatnia praca Habilitanta, **6A**, opublikowana w Scientific Reports, wpisuje się w badania zjawiska polaryzacji wymiennej EB (*Exchange bias*), występującego w cienkowarstwowym układach AFM/FM, odpowiedzialnego za przesunięcie pętli histerezy magnetycznej lub wzrost pola koercji układu. W odróżnieniu od większości przypadków, gdzie silnie anizotropowy antyferromagnetyk kontroluje właściwości magnetyczne przylegającej warstwy ferromagnetycznej, w badanym układzie CoO/Fe(110) to warstwa Fe powodowała modyfikację anizotropii antyferromagnetycznego CoO. Wykazano, że w układzie CoO/Fe(110) zachodzi, indukowana wzrostem grubości Fe, reorientacja spinowa w warstwie Fe, a wraz z nią ma miejsce obrót momentów magnetycznych w obszarze warstwy CoO graniczącym z warstwą Fe. Wsparta pomiarami LEED, MOKE, XMLD (XAS) oraz symulacjami remanencji magnetycznej układu CoO(111)/Fe(110), wnikliwa analiza mechanizmu reorientacji pozwoliła autorom na wyjaśnienie dużej wartości pola EB, która jest zapamiętana gdy temperatura CoO spada poniżej temperatury Néela ( $\approx 290\text{K}$ ).

**Przedstawiony przez dr. inż. Michała Ślęzaka cykl prac zawiera ciekawe, oryginalne wyniki doświadczalne otrzymane przy pomocy nowoczesnej, złożonej aparatury pomiarowej, z wykorzystaniem mikroskopii elektronowej, promieniowania synchrotronowego, spektroskopii promieni X oraz magnetometrii optycznej, wspartej obliczeniami modelowymi. Wnioskowanie na temat subtelnych oddziaływań magnetycznych w nanoskali, nie byłoby możliwe bez możliwości otrzymywania precyzyjnie syntetyzowanych struktur o grubości rzędu Å i osobliwych kształtach, takich jak podwójny klin. Natura przedstawionych badań wiąże się więc z koniecznością udziału większej grupy współautorów. Niezależnie od deklaracji współautorów omawianego cyklu odnośnie ich wkładów w powstanie wymienionych publikacji oraz dominującego udziału Habilitanta, niedługi lecz wnikliwy opis prac, jaki dr Ślęzak zawarł w Autoreferacie, świadczy że cykl 1A-6A jest Jego autorskim dorobkiem. Szkoda tylko, że brak jest w Autoreferacie autorskiego, syntetycznego podsumowania dokonań. Brak jest oceny, który wynik, wnioski, a nawet rozwiązanie aparaturowe, Habilitant uważa za najcenniejsze. Habilitacja otwiera drogę do samodzielności naukowej, można więc w autoreferacie wspomnieć o dalszych planach badawczych. Dobrze że dr Michał Ślęzak pisze na ten temat pod koniec swojego tekstu. Ma zamiar kontynuować studia nad nanostrukturami AFM/FM i zjawiskiem EB, koncentrując się na lokalnej anizotropii obiektów w postaci nanowypisów i nanopasków ferromagnetyka pokrytych tlenkiem kobaltu. Kierunek taki jest**

na pewno ważny, jako że polaryzacja oddziaływania wymiennego zwiększa stabilność układów spintronicznych oraz magnetycznego zapisu informacji.

### ***Ocena pozostałego dorobku, udział w projektach, współpraca***

Oprócz prac 1A-6A dorobek publikacyjny dr. inż. Michała Ślęzaka obejmuje współautorstwo 23-ech artykułów w czasopismach z bazy JCR oraz rozdziału w książce p.t. Mössbauer Spectroscopy: Applications in Chemistry, Biology, Industry, and Nanotechnology, wydawnictwa John Wiley & Sons (2013). Liczba publikacji, 23 + 6, podana została w informacji przesłanej przez Habilitanta. Obecnie, lista ta powiększyła się o dwie ostatnie pozycje: M. Ślęzak et al. J. Magn. Magn. Mater. 497(2020)165963 oraz P. Drózd, M. Ślęzak et al. J. Magn. Magn. Mater 495(2020)165804. Aktualnie, w bazie Web of Science figuruje 31 pozycji autorstwa Michała Ślęzaka, cytowanych 203 razy, (152 bez autocytowań), indeks Hirscha 10. Pierwszych 7 prac powstało w roku 2007 i 2008, a więc jeszcze przed doktoratem, i są to dwa artykuły w Physical Review Letters, dwa w Surface Science, praca w J. Applied Physics, w Acta Physica Polonica A oraz w Material Science – Poland. Szacowany udział dr. M. Ślęzaka waha się między 10% a 20 %. Współautorstwo przed doktoratem siedmiu artykułów, zwłaszcza prac w Phys. Rev. Lett., a potem kolejnych ważnych i cytowanych publikacji, jest z pewnością wynikiem tego, że od początku swojej drogi zawodowej pracuje on w silnym zespole kierowanym przez prof. J. Koreckiego, świadczy jednak też o zdolnościach Habilitanta. W sumie, pozostały dorobek obejmuje 4 artykuły w Phys. Lett., 3 w Phys. Rev. B, 1 w Phys. Rev. Appl., 4 w Appl. Phys., 3 w Surf. Sci. i inne. Największy, 50%-cio procentowy udział, dr. M. Ślęzak miał w pracy „Perpendicular magnetic anisotropy and noncollinear magnetic structure in ultrathin Fe films on W(110)” (Phys. Rev. B 2013). Wykorzystano tu rezonansowe jądrowe rozpraszanie promieniowania synchrotronowego do śledzenia ewolucji SRT w układzie Fe/W(110). M. Ślęzak był pierwszym i korespondującym autorem tej ważnej publikacji, która mogłaby również wejść do cyklu habilitacyjnego.

Dr inż. Michał Ślęzak wygłosił 10 referatów na konferencjach międzynarodowych, m.in.: "Dynamics in Nanoscale Systems", Raach, Austria 2005; International Conference on Solid Films and Surfaces, Dublin 2008; Joint European Magnetic Symposia 2010, Kraków, 2010; 8th International Workshop on LEEM/PEEM, Hongkong 2012; Magnetism and Magnetic Materials – Pittsburgh 2017; Joint European Magnetic Symposia, Mainz 2018; Joint MMM-Intermag, Waszyngton 2019. W przesłanych dokumentach Habilitant wymienił prezentacje plakatu na konferencjach/warsztatach międzynarodowych (Berlin 2005, Paryż 2006, Grenoble 2006, Parma 2009, Zurych 2012, Gaithersburg 2013, San Francisco 2018, Santa Cruz 2018), których był pierwszym autorem i prezydentem (12 posterów) oraz jeden plakat z konferencji w Halle, rok 2008, autorstwa T. Ślęzak i in. Nie zostały wymienione inne postery, ani referaty ustne innych członków zespołu, w których był współautorem. Habilitant brał udział w organizacji konferencji międzynarodowych, które odbyły się w Polsce (Workshop on Magnetic Films Kraków 2007; TEAM-AMON, Polonium Zakopane 2011; Int. Colloquium on Magnetic Films and Surfaces, Kraków 2015). Przygotował dwie recenzje artykułów dla redakcji J. Magn. Magn. Mater. i J. Physics: Conf. Series; trzeba przypuszczać, że jego nazwisko stanie się wkrótce lepiej rozpoznawalne i będzie częściej recenzentem prac kierowanych do czasopism międzynarodowych.

Od samego początku zatrudnienia w Zespole Nanostruktur Powierzchniowych, jeszcze jako doktorant, dr inż. M. Ślęzak brał udział w projektach kierowanych przez prof. J. Koreckiego, był też członkiem sieci naukowych i konsorcjów. Był m.in. wykonawcą: w projekcie STREP w ramach 6 Programu Ramowego 2004-2007 i ULTRASMOOTH 2004-2009; w projekcie PO IG SPINLAB (2009-

2011); w projekcie TEAM Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej 2009-2013; w projekcie OPUS 2016-2019 kierowanym przez dr. hab. T. Ślęzaka. Partnerami w projektach międzynarodowych był: Uniwersytet Wien, ESRF Grenoble, DESY Hamburg, University of Leuven, KFKI Budapeszt i IFJ PAN, natomiast współpraca krajowa obejmowała IFM PAN, IF PAN, UAM, UwB, IKiFP PAN. Habilitant nie miał jeszcze własnego projektu. Obecnie jest koordynatorem z ramienia AGH projektu „Magnetic Anisotropy Grafting by means of Atomic Level CHEMical engineering at film Interfaces (MAG-ALCHEMI)” w ramach konsorcjum CERIC-ERIC i współpracuje z Elettra Sincrotrone Trieste, National Synchrotron Radiation Centre SOLARIS, AGH i z IKiFP PAN.

Oprócz wspomnianego wyżej rocznego stażu w ośrodku synchrotronowym Swiss Light Source (2013-2014), Habilitant wyjeżdżał kilkanaście razy do ESRF Grenoble. Był promotorem pracy magisterskiej studentki AGH p. Pauliny Cierniak, rok 2010. Pełnił funkcję promotora pomocniczego doktoratu mgr. inż. Piotra Drózdza WFiS AGH. Będąc zatrudnionym w Katedrze Fizyki Ciała Stałego na etacie badawczo-dydaktycznym, z pewnością prowadzi zajęcia ze studentami; nie podał jednak tej informacji w przysłanych dokumentach.

### **Ocena końcowa**

Cykl sześciu publikacji autorstwa dr. inż. Michała Ślęzaka „**Reorientacja spinowa i kontrola anizotropii magnetycznej w niskowymiarowych układach ferro- i antyferromagnetycznych**”. jest osiągnięciem naukowym wnoszącym istotny wkład w rozwój fizyki materii skondensowanej oraz w badania właściwości magnetycznych cienkich warstw i nanostruktur. Habilitant jest specjalistą w dziedzinie mikroskopii elektronowej z wykorzystaniem promieniowania synchrotronowego. Jego dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny jest zgodny z wymaganiami Ustawy oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. W związku z tym popieram i wnioskuję o nadanie dr. inż. Michałowi Ślęzakowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk fizycznych.

