



Zakład Chemii Materiałów, Wydział Chemii,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

Prof. Andrzej Katrusiak

Poznań, 2 czerwca, 2025

Recenzja dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

dra Pawła E. Tomaszewskiego,

**w związku z wnioskiem Rady Dyscypliny Naukowej Instytutu Niskich Temperatur i Badań
Strukturalnych PAN im. Włodzimierza Trzebiatowskiego we Wrocławiu,
o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego**

Dr Paweł E. Tomaszewski (ur. 17/07/1952 w Poznaniu) stopień magistra fizyki uzyskał na Uniwersytecie Wrocławskim. Od 15 grudnia 1975 roku zatrudniony został w Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN (INTiBS), kolejno na stanowiskach technika, asystenta i adiunkta, a od 2002 roku jako specjalista w Oddziale Spektroskopii Ciała Stałego. W 1984 roku (wg. *Autoreferatu*, a według Bazy Ludzie Nauki i załączonego dyplomu, w 1985 roku) obronił rozprawę doktorską pod tytułem *Rozszerzalność termiczna a strukturalne przemiany fazowe kryształów LiCsSO_4 , LiNH_4SO_4 , i LiCsSO_4* , której promotorem był prof. Kazimierz Łukasiewicz w INTiBS.

Z *Autoreferatu* dra Pawła E. Tomaszewskiego wynika, że w latach 1982-1983 odbył 8-mio miesięczny staż naukowy na Uniwersytecie Naukowo-Medycznym w Grenobli/ Saint-Martin-d'Hères (Université scientifique, technologique et médicale de Grenoble, Saint-Martin-d'Hères campus); w roku 1988, 2-miesięczny staż na Université Paris-Nord (XIII)/Villetaneuse (Université Paris XIII, Villetaneuse); w latach 1991-1992, 12-miesięczny staż w CNRS LPCM (Laboratoire de Physique des Interfaces et des Couches Minces. CNRS LPICM w Paryżu); oraz cztery dwu-tygodniowe lub krótsze wyjazdy zagraniczne: jeden pomiarowy (2004) i trzy szkoleniowe (1980, 2004 i 2011). Habilitant odbył staże długoterminowe 43-33 lat temu i w tym czasie nazwy uczelni uległy zmianie, na przykład Université scientifique, technologique et médicale de Grenoble to obecnie Université Grenoble Alpes.

Wg. *Autoreferatu*, od roku 1979 do roku 2025 dr Paweł E. Tomaszewski opublikował 136 oryginalnych badawczych artykułów w czasopismach naukowych z zakresu fizyki. Aktualna baza Scopus podaje 121 jego publikacji, w tym tylko jedną o metodzie Czochralskiego (w *J. Cryst. Growth*, **2002**, 236, 1-4). Dr Tomaszewski znany jest ze skrupulatnych badań historycznych nad życiem i osiągnięciami wielkiego polskiego naukowca, profesora Jana Czochralskiego, o którym opublikował 65 artykułów i 4 książki. Wiele artykułów Habilitanta opublikowanych zostało w czasopismach o zasięgu międzynarodowym: 12 w *Phase Transitions* (IF=1.3), 1 w *J. Raman Spectr.* (2.4), *Journal of Physics C: Condensed Matter* (2.3), *physica stat. solidi A* (1.9), 6 w *J. Solid Stat. Chem.* (3.2), *J. Cryst. Growth* (1.7), 7 w *J. Alloys Comp.* (5.8), *Inorganic Chem.* (4.3), *Solid State Science* (3.4), *Ferroelectrics* (0.6) i w innych specjalistycznych czasopismach. Należy podkreślić, że te specjalistyczne czasopisma cechuje wysoki poziom fachowości i dobór rzetelnych recenzentów, w odróżnieniu od wielkonakładowych szeroko-zakresowych czasopism słynnych wydawnictw, nie wspominając o ich komercyjnych „czasopismach-córkach”, które pomimo wysokich wskaźników IF nie są eksperckie w wąskich dziedzinach np. przemian fazowych, spektroskopii czy wzrostu kryształów, którymi zajmował się Habilitant. Wiele z artykułów Habilitanta jest jedno-autorskich. Habilitant jest autorem 66-ciu komentarzy; wg. moich obliczeń na podstawie aktualnej bazy Scopus, natomiast Habilitant w *Autoreferacie* wspomina „250 (sic!)” komentarzy do innych artykułów. Habilitant wskazuje w *Wykazie osiągnięć* (punkt III/1), że komentarze nie są one traktowane jako dorobek naukowy i sam zalicza je do dorobku dydaktycznego, choć niewątpliwie komentarze stanowią przejaw aktywności naukowej. Pomijając więc komentarze, bazie Scopus zawiera jeszcze 55 artykułów naukowych; 40 z nich są wyżej cytowane niż komentarze, które mają 1-3 cytowań, najczęściej w odpowiedziach przez autorów prac oryginalnych.

2. sierpnia 2024 roku, dr Paweł E. Tomaszewski złożył wniosek o przeprowadzenie procedury habilitacyjnej w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplinie fizyki. Na rozprawę habilitacyjną pt. **Strukturalne rozmiarowe przemiany fazowe. Badania rentgenowskie i klasyfikacja** składa się 7 artykułów naukowych opublikowanych w latach 2008-2024 w czasopismach: *Ferroelectrics* (z roku 2008), *Phase Transitions* (trzy artykuły w latach 2013, 2022, 2024), *Postępy Fizyki* (2008, 2013), *Wiadomości Chemiczne* (2022) oraz książka pt. **Rozmiarowe przemiany fazowe. Badania rentgenowskie i klasyfikacja** (Oficyna Wydawnicza ATUT, Wrocław 2024). Wszystkie te pozycje są jedno-autorskie; cztery artykuły opublikowane w *Phase Transitions* i *Ferroelectrics* są po angielsku, a pozostałe trzy artykuły oraz książka po polsku.

Cykl wyżej wymienionych publikacji składających się na rozprawę habilitacyjną dotyczy pomiaru wielkości ziaren krystalicznych w próbkach proszkowych oraz wpływu rozmiarów kryształów na ich strukturę i przemiany fazowe. Prace te, pomimo ich znaczenia praktycznego i technologicznego, nie są doświadczalne, a raczej podają pewne koncepcje i dokumentują je na podstawie eksperymentów opisanych w publikacjach zaczerpniętych z literatury, a także na podstawie prac współautorskich Habilitanta, nie włączonych do rozprawy. Poniżej pokrótce omówiłem prace składające się na rozprawę habilitacyjną dra Pawła E. Tomaszewskiego.

Na wstępie artykułu *Phase transitions in extremely small crystals* [*Ferroelectrics* **2008**, 375, 74-91] Habilitant zadaje pytanie o najmniejsze możliwe wymiary kryształu, zestawia dane literaturowe o najmniejszych komórkach elementarnych, na przykład zestalonego wodoru, a następnie przedstawia dane literaturowe o przemianach fazowych zależnych od wielkości kryształów. Do przeglądu literatury włącza również prace badawcze zespołów w których brał udział. Habilitant przedstawia obserwowane i hipotetyczne typy zależności przemian strukturalnych kryształów od wielkości krystalitów i w podsumowaniu stwierdza, że przemiany fazowe zależne od wielkości krystalitów powinny być włączone do bazy przemian fazowych, której jest autorem.

Artykuł *Rozmiarowe przemiany fazowe w nanokryształach* [*Postępy Fizyki* **2008**, 59, 200-203], można uznać za popularno-naukowe 4-stronicowe streszczenie poprzedniej publikacji w *Ferroelectrics*.

W artykule *The uncertainty in the grain size calculation from X-ray Diffraction data* [opublikowanym w *Phase Transitions* **2013**, 86, 260-266] Habilitant krytycznie ocenia możliwość dokładnego wyznaczenia wymiarów ziaren nanokrystalicznych. Na postawione przez siebie pytanie [cyt.] „... is the accurate grain size evaluation possible?”, odpowiada wprost [cyt.] „The answer is NO”. Równocześnie zastrzega, że wielu naukowców nie ma dostępu do mikroskopu elektronowego (cyt.: „the access to the electron microscope is not possible to many researchers.”), umożliwiającego dokładne obrazowanie i pomiar wielkości nanokrystalitów. Uważam to stwierdzenie za błędne, bo mikroskopia elektronowa 40 lat temu była i obecnie jest powszechnie dostępna i można za niewielką opłatą zlecić badania w co najmniej kilkunastu ośrodkach krajowych (kilka w Poznaniu) i zagranicznych. Cenną częścią artykułu jest wskazanie możliwych różnic oszacowania wielkości krystalitów metodą Scherrera przy stosowaniu różnych sposobów obliczeń i założeń.

Opublikowany w [*Postępy Fizyki* **2013**] artykuł pt. *Wzór Scherrera – stulecie błędnych praktyk*, również nawiązuje do poprzedniej anglojęzycznej publikacji i jest polskojęzycznym

krytycznym omówieniem od ponad stu lat jednego z najświetniejszych i najczęściej stosowanych wzorów dyfraktometrii, podstawowego narzędzia metalurgów i badaczy materiałowych, pomimo rozwoju wielu nowych metod. Osobiście nie podzielam krytycznego podejścia Habilitanta. Ogłoszony w 1918 roku wzór Scherrera był kamieniem milowym poznania właściwości materiałów oraz inspiracją badań nad tworzeniem obrazu dyfrakcyjnego, a nawet procesu tworzenia obrazu w ogóle; wzór ten nie tylko jest szeroko stosowany, omawiają go wszystkie poważne podręczniki dyfrakcji, interpretowali Max von Laue i inni sławni naukowcy. Ograniczenia wzoru Scherrera są znane i obecnie można jego wyniki weryfikować czy uściślać na wiele sposobów (mikroskopia elektronowa, mikroskopia sił atomowych, możliwość uzyskania próbek kalibracyjnych złożonych z niemal identycznych krystalitów). Metodę Scherrera stosuje się w synchrotronach i źródłach wiązek neutronowych (reaktory i tarcze rozczepieniowe) i stanowi ona niezastąpiony sposób niedestrukcyjnych badań materiałów polikrystalicznych i konglomeratów, np. wnętrza elementów urządzeń, konstrukcji, pojazdów, silników itd. Szkoda, że Habilitant ograniczył listę referencji do czterech autocytowań (w tym jednego nieopublikowanego) i jednego artykułu przeglądowego J. Felsche (artykuł ten odnalazłem jako: J. Felsche, 1973. *The crystal chemistry of the rare-earth silicates*. In *Rare Earths*, Springer, pp.99-197).

W artykule *Phase diagram for nanocrystals* opublikowanym w *Phase Transitions* **2022**, 95, 340-344, Habilitant omawia zaproponowany przez siebie wyspowy diagram fazowy ilustrujący zależność powstawania faz uwarunkowanych wielkością nanokryształów i temperaturą wygrzewania (kalcynacji). Diagram ten łącznie przedstawia informacje o wielkości otrzymywanych nanokryształów z temperaturą kalcynacji oraz o fazie nanokryształów. Habilitant sam wskazuje, że diagram nie zawiera czasu trwania kalcynacji, ważnego dla wielkości nanokryształów. Zmienną niezależną tego diagramu jest temperatura kalcynacji T_{calc} , umieszczona przez Habilitanta na osi rzędnych, natomiast wymiar nanokrystalitów d_{kr} , będący efektem kalcynacji, umieszczony został na osi odciętych. Wiadomo, że zmiana temperatury nanokryształów, otrzymanych w dowolny sposób, również bez kalcynacji, może prowadzić do przemian fazowych nanokryształów. Dlatego ograniczanie diagramu jedynie do wysp (nazywanych też przez Habilitanta bąbelkami) nie jest dla mnie spójne.

Artykuł *Wyspowy diagram fazowy dla nanokryształów* [*Wiadomości Chemiczne* **2022**, 76, 145-155] można uznać za polskojęzyczną popularnonaukową wersję poprzedniego artykułu.

Artykuł *Size induced phase transitions* [*Phase Transitions* **2024**, 97, 1-58] jest obszernym przeglądowym omówieniem przemian fazowych nanokryształów pod wpływem temperatury i ciśnienia. Znaczącym wątkiem pracy jest rozbudowa bazy danych zawierającej nanokrystaliczne formy kryształów ulegających przemianom fazowym. Habilitant od dekad tworzy bazy kryształów z przejściami fazowymi i bazy danych dla nanokryształów można traktować jako rozbudowę poprzedniej bazy przemian fazowych. Artykuł omawia efekty rozszerzalności czy ściśliwości nanokryształów, choć wydają się one nie związane z tytułem artykułu.

Książka pt. **Rozmiarowe przemiany fazowe. Badania rentgenowskie i klasyfikacja** [Oficyna Wydawnicza ATUT, Wrocław 2024] jest ponad 340-to stronicowym rozbudowanym polskojęzycznym opracowaniem opartym na podstawie powyższych siedmiu artykułów. Na stronie tytułowej książka określona jest jako „Praca habilitacyjna”, zawiera też 3-stronicowe polskie *Podsumowanie* i podobne angielskie *Summary*. W książce tej Habilitant zebrał, dopracował i uzupełnił przegląd dyfraktometrycznych badań przemian fazowych nanokryształów oraz zagadnień związanych z dyfraktometrycznymi pomiarami rozmiarów kryształów. Po ciekawym wprowadzeniu w zagadnienia otrzymywania i wielkości kryształów oraz metodyki badań dyfrakcyjnych (rozdziały 1 i 2), następuje główna część książki, niemal stustronicowy rozdział 3 poświęcony metodom szacowania wielkości kryształów metodami dyfraktometrycznymi i komplementarnymi; rozdział 4 o rozmiarowych przemianach fazowych to 15 stron; rozdział 5 o bazach jest dłuższy, rozdział 6 o diagramach wyspowych to zaledwie 6 stron; rozdział 7 o przemianach w nanokryształach pod ciśnieniem i rozdział 8 o badaniach własnych przemian rozmiarowych. Wg. mnie rysunek 45 na stronie 191 jest dalece niedopracowany.

Podsumowując osiągnięcia naukowe dra Pawła E. Tomaszewskiego przedstawione w jego rozprawie habilitacyjnej stwierdzam, że dotyczą one ciekawych zagadnień dynamicznie rozwijającej się obecnie nanotechnologii. Niezaprzeczalnym osiągnięciem jest również rozbudowa bazy danych o przemianach fazowych. Równocześnie nie zgadzam się z Habilitantem w kwestiach roli wzoru Scherrera, czy, na przykład, z Jego wyjaśnieniem ujemnej ściśliwości nanokryształów. Podczas gdy niepoprawność pokutujących w literaturze doniesień o ujemnej ściśliwości objętościowej nie budzi wątpliwości, wyjaśnienie Habilitanta jest niespójne ze względu na zakładane niskokątowe przesunięcia refleksów kryształów regularnych oraz rozpraszanie refleksów rombowych. Teoria Habilitanta przedstawiona w książce jest tylko opisowa, bez uzasadnienia przyjętych założeń i nie jest poparta żadnym dokładnym modelem z ilościowym opisem matematycznym. Przedstawiony opis jakościowy,

nie pozwala zweryfikować stawianych założeń ani oszacować ilościowo efekty i porównać je z wynikami eksperymentów.

Innym aspektem osiągnięć naukowych jest ranga czasopism składających się na rozprawę habilitacyjną. Czy popularno-naukowe powtórzenia opublikowane w *Postęпах Fizyki* oraz *Wiadomościach Chemicznych* innych prac stanowią odrębne osiągnięcie? Niewątpliwie służy to popularyzacji nauki oraz aktualizacji polskiego słownictwa naukowego. Również anglojęzyczne czasopisma *Phase Transitions* (IF=1.3, 43 percentyle Scopusa) i *Ferroelectrics* (0.6, 20), składające się na rozprawę habilitacyjną, nie szczył się obecnie wysokimi wskaźnikami. Jednak dr Paweł E. Tomaszewski przedstawił równocześnie rozprawę habilitacyjną w postaci książkowej, co samo w sobie jest warunkiem wystarczającym w przewodzie habilitacyjnym. Jak argumentowałem to już powyżej, wysokie wskaźniki nie zawsze idą w parze z wartością naukową publikowanych w czasopismach artykułów.

Działalność organizacyjna i popularnonaukowa dra Pawła E. Tomaszewskiego jest szeroko znana i znacznie przewyższa tego typu osiągnięcia większości kandydatów ubiegających się o stopień doktora habilitowanego. Obejmują one przede wszystkim referaty, artykuły oraz książki o profesorze Janie Czocharlskim, ale także udział w organizacji konkursów, pokazów dla uczniów, opracowywanie relacji historycznych, wystawy, audycji radiowych i telewizyjnych, filmów itd. Wg. *Autoreferatu*, dr Paweł E. Tomaszewski prowadził też zajęcia dydaktyczne na Politechnice Wrocławskiej.

W całościowym podsumowaniu mojej oceny rozprawy habilitacyjnej, dorobku naukowego i dokonań dydaktycznych i organizacyjnych dra Pawła E. Tomaszewskiego stwierdzam, że popieram wniosek Rady Dyscypliny Naukowej Fizyki Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN we Wrocławiu o nadanie mu stopnia naukowego doktora habilitowanego. Według mnie osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne dra Pawła E. Tomaszewskiego spełniają wszelkie wymogi ustawowe w tym zakresie.

Andrzej Kabis