

**Protokół z posiedzenia Komisji Habilitacyjnej  
powołanej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk fizycznych  
wszczętym na wniosek dr. Jeffrey'a Evertsa**

W dniu 28 marca 2025 r. o godz. 14:00 Komisja Habilitacyjna (dalej zwana Komisją) powołana w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk fizycznych wszczętym na wniosek dr. Jeffrey'a Evertsa zebrała się na posiedzeniu na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.

W obradach wzięli udział następujący członkowie Komisji:

- 1) Przewodnicząca Komisji: prof. dr hab. Maria L. Ekiel-Jeżewska (Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN);
- 2) Sekretarz Komisji: dr hab. Maciej Lisicki, prof. UW (Uniwersytet Warszawski);
- 3) Recenzent Komisji: prof. dr hab. Michał Cieśla (Uniwersytet Jagielloński);
- 4) Recenzent Komisji: prof. dr hab. Arkadiusz Brańka (Instytut Fizyki Molekularnej PAN);
- 5) Recenzent Komisji: prof. dr hab. Lech Longa (Uniwersytet Jagielloński);
- 6) Członek Komisji: prof. dr hab. Piotr Szymczak (Uniwersytet Warszawski);

oraz w części jawnej, Habilitant, dr Jeffrey Everts.

W posiedzeniu nie wzięli udziału Recenzent Komisji prof. Jonathan V. Selinger (Kent State University, USA). Część jawna posiedzenia odbyła się w języku angielskim. Sekretarz Komisji dokonał nagrania posiedzenia.

Część jawną posiedzenia Komisji otworzyła jej Przewodnicząca, witając wszystkich zebranych. Następnie przewodnicząca Komisji stwierdziła obecność wymienionych wyżej członków Komisji oraz przywitała Habilitanta.

Głównym elementem części jawnej było kolokwium habilitacyjne, na początku którego dr Jeffrey Everts przedstawił 40-minutową prezentację dotyczącą swoich osiągnięć naukowych, pt. *Electric double layers in anisotropic liquids*. Slajdy przygotowane przez kandydata zawierały: (i) ogólne przedstawienie efektów anizotropii w naładowanych układach koloidalnych, (ii) dyskusję wyników stanowiących osiągnięcie naukowe habilitanta. Habilitant omówił szczegółowo osiągnięcia będące podstawą opisanych w autoreferacie osiągnięć. W szczególności, Habilitant omówił w wystąpieniu swoją pracę dotyczącą wpływu ekranowanych pól elektrycznych na orientację nematycznych ciekłych kryształów w pobliżu naładowanej powierzchni [Everts & Ravník, *Liq. Cryst.* **48**, 423 (2021); oznaczona jako [A4] w autoreferacie]. Następnie przywołał swoje wyniki dot. anizotropowego ekranowania ładunków cząstek koloidalnych w rozpuszczalnikach o strukturze nematycznej [Everts et al., *Sci. Adv.* **7**, eabd0662 (2021); oznaczona jako [A3] w autoreferacie]. Później skupił się na przedstawieniu efektów redystrybucji jonów w obrębie linii defektów topologicznych w ciekłym kryształach [Everts & Ravník, *Phys. Rev. X* **11**, 011054 (2021); oznaczona jako [A2] w autoreferacie]. W dalszej części Habilitant omówił pracę dotyczącą wykorzystania defektów topologicznych do kontroli rozkładu ładunków w elektrolitach o strukturze nematycznej [Ravník & Everts, *Phys. Rev. Lett.* **125**, 037801 (2020); oznaczona jako [A5] w autoreferacie]. W końcowej części wystąpienia Habilitant omówił opisane w ostatniej z przedstawianych prac sprzężenie pomiędzy prądami jonowymi oraz dynamiką nematycznego ośrodka [Dao et al., *Phys. Rev. Lett.* **130**, 168102 (2023); oznaczona jako [A1] w autoreferacie].

Następnie przewodniczący Komisji poprosił trzech obecnych na posiedzeniu Recenzentów o przedstawienie opinii na temat osiągnięcia habilitacyjnego. Jako pierwszy recenzję przedstawił prof. Arkadiusz Brańka. Następnie skrót swojej oceny Habilitanta przedstawił prof. Michał Cieśla. Jako trzeci zabrał głos prof. Lech Longa. Recenzenci przedstawili wybrane fragmenty swojej oceny osiągnięć Habilitanta podkreślając, że wniosek w pełni spełnia kryteria nadania stopnia doktora habilitowanego. Następnie Przewodnicząca Komisji odczytała w pełni recenzję nieobecnego na posiedzeniu prof. Selingera. Pełna treść recenzji znajduje się w dokumentacji niniejszego postępowania.

Na koniec części jawnej odbyła się dyskusja, w której pytania zadali wszyscy Recenzenci. Pytania oraz odpowiedzi Habilitanta stanowią Załącznik nr 1 do niniejszego protokołu.

Po zakończeniu dyskusji Komisja udała się na część niejawną posiedzenia.

Część niejawną posiedzenia Komisji otworzyła Przewodnicząca Komisji i zarządziła przeprowadzenie głosowania jawnego nad uchwałą o wyrażeniu pozytywnej opinii w sprawie nadania dr. Jeffrey'owi Evertsowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne. Sekretarz Komisji przedstawił wyniki głosowania:

głosów TAK – 6,  
głosów NIE – 0,  
głosów wstrzymujących się – 0.

Przewodnicząca Komisji stwierdziła, że ww. uchwała została jednomyślnie przyjęta przez Komisję. Przewodnicząca Komisji Habilitacyjnej przekazała informacje odnośnie do sposobu sporządzenia uzasadnienia podjętej uchwały, sporządzenia protokołu posiedzenia oraz zasad podpisywania dokumentów wytworzonych przez niniejsze gremium.

Następnie Przewodnicząca Komisji rozpoczęła dyskusję nad wyróżnieniem osiągnięcia. Prof. Longa zaproponował, że wniosek zdecydowanie zasługuje na wyróżnienie. Prof. Cieśla poparł ten wniosek. W tej sytuacji Przewodnicząca Komisji zarządziła przeprowadzenie głosowania jawnego nad wnioskiem o wyrażeniu pozytywnej opinii w sprawie wyróżnienia osiągnięcia habilitacyjnego dr. Jeffrey'a Evertsa. Sekretarz Komisji przedstawił wyniki głosowania:

głosów TAK – 6,  
głosów NIE – 0,  
głosów wstrzymujących się – 0.

Przewodnicząca Komisji stwierdziła, że ww. uchwała została jednomyślnie przyjęta przez Komisję. W związku z brakiem innych wniosków lub pytań Przewodnicząca Komisji, prof. Maria Ekiel-Jeżewska, zamknęła część niejawną posiedzenia Komisji. Podczas ponownej, bardzo krótkiej, jawnej sesji Komisja przekazała Habilitantowi wynik głosowania nad uchwałą.

---

Sekretarz Komisji  
dr hab. Maciej Lisicki, prof. UW

---

Przewodnicząca Komisji  
prof. dr hab. Maria L. Ekiel-Jeżewska

**Załącznik nr 1** do Protokołu z posiedzenia Komisji Habilitacyjnej powołanej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk fizycznych wszczętym na wniosek dr. Jeffrey'a Evertsa

### **Pytania członków Komisji i odpowiedzi Habilitanta**

Prof. Michał Cieśla

*Is the holding of a charge inside a defect that makes a system act as a capacitor a fun fact, or does it have some potential applications?*

*Answer:* With the current experimental techniques, I think it is difficult to imagine using a single defect as a capacitor. To the best of my knowledge, one cannot attach electrical wires to a defect. A more practical application would be to attach electrodes to a geometry (like two parallel plates) with imposed nematic textures for which only certain components of the dielectric tensor are projected out. By switching between various textures, e.g., with external electric fields, temperature, etc., one can then tune the differential capacitance of the system. This is already clear in a simple Gouy-Chapman-like theory. When such a system is put in specific thermodynamic cycles where, e.g., temperature or external voltage are control parameters, one can then think about energy storage or energy harvesting applications. With my collaborators, I am currently performing work in this direction.

Prof. Lech Longa

*How does an increase in the charge concentration influence the coupling of the flexoelectric polarization?*

*Answer:* The form of the flexoelectric polarization in our Landau-de Gennes type theory is constrained by symmetry, and we have taken the corresponding coefficients to be constant. Generally speaking, these coefficients should depend on the order parameter and charge concentration. Currently, we do not have a microscopic theory describing such effects and how they translate to the parameters appearing in the coarse-grained theory. I think it is important to have more experimental measurements before expanding the theory to include such effects. However, I can imagine that high ion concentrations destroy nematic order by steric repulsions, and therefore, the flexoelectric polarisation would vanish.

*The ion-nematic coupling involves a  $g_{\pm}TrQ^2$  term. Could you explain why?*

*Answer:* The chosen term was the simplest possible term allowed by symmetry and would describe the variability of the isotropic-nematic phase transition temperature with ion concentration. We were also inspired by similar couplings for ion partitioning in binary fluid mixtures, where the simplest theory describes a linear coupling with the composition field. Although such systems are simpler than nematic systems, there is a large dispute on which coupling is appropriate. In our case, the situation is even more complicated, due to the presence of nematic order and the lack of experimental measurements of ionic Gibbs transfer energies in nematic systems. Therefore, it was not justified to use a more complicated theory from the start (e.g., with more parameters).

Prof. Arkadiusz Brańka

*What is the possible influence on the results if one does not use the one-constant approximation?*

*Answer:* The elastic free energy penalises specific elastic distortions, such as twist, splay, or bend. Therefore, it depends on the nematic texture and geometry of interest. There are some situations that are, for example, pure splay, where a one-constant approximation would be perfectly sensible. Generally speaking, I expect that going beyond the one-constant approximation will not lead to any qualitative new effects in the work discussed here. It will only lead to quantitative changes in the theory. For example, in the case of defect movement under the influence of an ionic current, elastic deformations will always be needed to cause defect movement. The effect that one can drive a defect by currents will still hold; only the precise terminal velocity can be higher or lower depending on the precise values of the elastic constants (compared to the one-constant approximation result).

*In the videos of the A3 paper – How would one probe repulsive effective interactions?*

*Answer:* We measured the effective interactions by inferring this information from the Brownian motion of a pair of identical particles. With optical tweezers, one can place the particles in a way where their separation vector is under a specified angle with the far-field director. Then, the particles are released and will move according to the (free-)energy landscape that they produce. There are initial “release” angles, where the particles will never arrive at an angle for which they will be attracted to each other. On the other hand, some initial angles lead to particles finding the attractive direction by Brownian motion. This is also visible from the experimental figure on Slide 28. We realise that this is not the best method for probing the effective interaction potential. A more accurate way would be by, for example, atomic force microscopy. However, for our system, such a measurement is too invasive as it would cause additional elastic distortions in the nematic host.

*What effects would it have on the obtained results if the nematic were formed by particles with a dipole moment that is perpendicular to the molecular long axis?*

*Answer:* The microscopic information of how the dipole is aligned within the mesogen will reflect itself in the precise values of the coefficients for flexoelectric and order-electric polarization. To construct a quantitative theory for this, is a quite challenging undertaking. Furthermore, the shape of the mesogens will matter in this case. For example, it is known that pear-shaped particles with a dipole aligned along their long axis typically favour flexoelectric polarization upon splay deformation. In contrast, banana-shaped particles with a dipole perpendicular to their long axis exhibit flexoelectric polarization when subjected to a bend deformation. The effects of a dipole perpendicular to the long axis can thus be modelled by a flexoelectric polarisation which is mainly caused by bend deformations (by choosing a large  $e_3$  coefficient, see slide 18). In the case of how ions will distribute in such a texture, it would probably mean that ions will accumulate in regions of large bend since they would be the regions where the largest (flexoelectric) bound charge density is produced.

**UCHWAŁA**  
**Komisji Habilitacyjnej**

z dnia 28 marca 2025 r.

**w sprawie opinii dotyczącej nadania dr. Jeffrey'owi Evertsowi stopnia doktora  
habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk  
fizycznych**

Na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j.: Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 1 i 3 oraz § 15 ust. 1-2 załącznika nr 2 do uchwały nr 157 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 29 czerwca 2022 r. w sprawie określenia sposobu postępowania w sprawie nadania stopnia doktora oraz stopnia doktora habilitowanego na Uniwersytecie Warszawskim (Monitor UW z 2022 r. poz. 159 z późn. zm.), dalej: „Zasady”, Komisja Habilitacyjna postanawia, co następuje:

§ 1

Wyraża się pozytywną opinię w sprawie nadania dr. Jeffrey'owi Evertsowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauk fizycznych.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Uzasadnienie

Po zapoznaniu się z dokumentacją postępowania w sprawie nadania dr. Jeffrey'owi Evertsowi stopnia doktora habilitowanego, w tym recenzjami, z których cztery są pozytywne, oraz po przeprowadzeniu kolokwium habilitacyjnego, Komisja Habilitacyjna stwierdziła, że kandydat posiada w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny.

W cyklu publikacji „Elektryczne warstwy podwójne w płynach anizotropowych” dr Everts przebadał oddziaływanie jonów i naładowanych cząstek koloidalnych z ciekłokrystalicznym ośrodkiem fazy nematycznej. Przeanalizował oddziaływanie ekranowanego pola elektrycznego na orientację cząstek nematyka w pobliżu naładowanej powierzchni. Wyznaczył wpływ anizotropowego ekranowania na wzajemne oddziaływania naładowanych cząstek koloidalnych w ośrodku nematycznym. Określił strukturę elektrycznej warstwy podwójnej w pobliżu defektów topologicznych. Zbadał związek między elektrokinetyką jonów a dynamiką nematyka.

Ponadto dr Everts wniósł znaczący wkład do opisu teoretycznego dynamiki cząstek w cieczy chiralnej o nieparzystej lepkości oraz przedstawił model dyfuzji własnej cząstek o różnych rozmiarach.

Kandydat wykazuje się również istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni.

Dr Jeffrey Everts uzyskał doktorat na Uniwersytecie w Utrechcie w Holandii, a następnie w latach 2017-2020 pracował jako post-doc na Uniwersytecie w Lublanie w Słowenii. Dr Everts kontynuował przez kolejne trzy lata nawiązaną tam współpracę z prof. Miłą Ravnikiem, co zaowocowało cyklem wspólnych publikacji, których współautorami są m.in. także badacze z Uniwersytetu Kolorado i Uniwersytetu Kalifornii. Wkład dr. Evertsa do tego cyklu stanowi jego osiągnięcie habilitacyjne. Dr Everts przez trzy lata pracował w Instytucie Chemii Fizycznej PAN, a od trzech lat jest zatrudniony w Instytucie Fizyki Teoretycznej na Uniwersytecie Warszawskim, zachowując część etatu w Instytucie Chemii Fizycznej PAN i prowadząc udokumentowaną współpracę naukową z pracownikami obu Instytutów.

Zgodnie z § 14 ust. 1 Zasad uchwała w sprawie wyrażenia pozytywnej opinii dotyczącej nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego jest podejmowana w głosowaniu jawnym i zapada większością głosów w obecności co najmniej Przewodniczącego i Sekretarza Komisji Habilitacyjnej oraz dwóch recenzentów. Uprawnionych do głosowania było 7 osób, głosowało 6 osób, oddając 6 głosów ważnych. Za wyrażeniem pozytywnej opinii oddano 6 głosów, przeciw oddano 0 głosów, wstrzymało się od głosu 0 osób. Wobec tego za wyrażeniem pozytywnej opinii w sprawie nadania dr. Jeffrey'owi Evertsowi stopnia doktora habilitowanego oddano większość głosów.

Ponadto Komisja Habilitacyjna stwierdziła, że osiągnięcie naukowe Kandydata stanowi wybitny wkład w rozwój dyscypliny naukowej.

Praca habilitacyjna dr. Evertsa pod tytułem „Elektryczne warstwy podwójne w płynach anizotropowych” stanowi wybitny wkład naukowy zasługujący na wyróżnienie. W cyklu habilitacyjnym znalazło się pięć oryginalnych publikacji, które ukazały się w latach 2020–2023 w renomowanych czasopismach naukowych: Science Advances, Physical Review X, Physical Review Letters oraz Liquid Crystals. Dr Everts jest pierwszym autorem trzech spośród tych prac, co jednoznacznie potwierdza jego kluczową rolę w prowadzonych badaniach. Analiza oświadczeń współautorów oraz charakterystyka realizowanych badań potwierdzają także, że osiągnięte wyniki teoretyczne nie byłyby możliwe bez aktywnego istotnego udziału dr. Evertsa.

Na szczególne docenienie zasługuje teoretyczna wartość tych wyników, opartych o wyprowadzenia z podstawowych zasad fizyki statystycznej nowych zjawisk związanych z oddziaływaniem ładunków elektrycznych z anizotropową strukturą ciekłych kryształów nematycznych. W odróżnieniu od dobrze zbadanego zachowania się jonów w cieczach izotropowych, podobna analiza dla układów z anizotropią orientacyjnych stopni swobody nie była dotychczas podjęta przez innych badaczy, głównie ze względu na istotne trudności teoretyczne i koncepcyjne. Dr Everts przezwyciężył te trudności; tym samym jego badania mają charakter pionierski, szczególnie w kontekście sprzężenia stopni swobody jonowych i nematycznych,

efektów fleksoelektrycznych oraz wpływie defektów topologicznych na właściwości elektrostatyczne tych układów.

Jako przykład chcielibyśmy przytoczyć wyniki uzyskane w pracach z roku 2021 (Phys. Rev. X 11, 011054 (2021), Sci. Adv. 7, eabd0662 (2021)). W pierwszej z prac pokazano, że defekty topologiczne w objętościowym płynie nematycznym mogą pełnić funkcję obszarów lokalnej separacji ładunków jonowych. Efekt ten jest wynikiem obecności izotropowego jądra defektu oraz dużych deformacji sprężystych w jego otoczeniu. Prowadzi to do sprzężenia porządku nematycznego z jonowym poprzez efekty fleksoelektryczne oraz do różnic w rozpuszczalności jonów, co ostatecznie determinuje końcowy profil gęstości jonów. Podobny efekt nie występuje w jednoskładnikowych cieczach izotropowych, gdzie jakkolwiek lokalna separacja ładunku wymaga obecności naładowanych powierzchni.

W drugiej z tych publikacji wykazano, że anizotropowa struktura nematyka (przejawiająca się w dalekozasięgowych oddziaływaniach elastycznych indukowanych lokalną orientacją direktora), wpływa na efektywne oddziaływanie elektrostatyczne nawet w przypadku sferycznych koloidów. Obliczenia teoretyczne wskazują, że takie oddziaływanie jest silnie anizotropowe i, co ciekawe, również długość Debye'a wykazuje anizotropię orientacyjną. Dla sferycznych koloidów zidentyfikowano trzy różne reżimy tych oddziaływań, gdzie koloidy mogą być (i) odpychane na wszystkich odległościach i kątach, (ii) doświadczać słabego lokalnego minimum energetycznego ( $<1$  kBT), które pozwala na ruch termiczny, oraz (iii) być zdominowane przez oddziaływania elastyczne z wyraźnie określonymi kierunkami przyciągania i odpychania. Przewidywania teoretyczne zostały potwierdzone eksperymentalnie przez grupę z Boulder, która współuczestniczyła w tych badaniach. Model teoretyczny jest także spójny z ideą, że kontrolowanie wymiarów cząstek umożliwia zmianę bilansu między oddziaływaniami elastycznymi i elektrostatycznymi dla danego ładunku powierzchniowego koloidów oraz stężenia jonów w układzie.

Odnosnie całego cyklu przedstawionych prac zgadzamy się także z wnioskami w nich zawartymi, że uzyskane wyniki mogą otworzyć nowe perspektywy projektowania materiałów ciekłokrystalicznych oraz układów koloidalnych z dynamicznie regulowanymi właściwościami elektrostatycznymi. Potencjalne zastosowania obejmowałyby więc mikroelektronikę ciekłokrystaliczną, technologie mikrofluidyczne, inżynierię koloidalną oraz badania nad aktywną materią. Wyniki te mogą także przyczynić się do istotnego postępu technologicznego, umożliwiając dynamiczną kontrolę ładunków bez konieczności chemicznej modyfikacji powierzchni.

Reasumując, przedstawione osiągnięcie naukowe dr. Evertsa wyróżnia się nie tylko wysoką wartością merytoryczną i oryginalnością, ale również znaczącym potencjałem aplikacyjnym. Mając to na uwadze, komisja jednogłośnie rekomenduje wyróżnienie osiągnięcia będącego podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego dr. Evertsowi.

Zgodnie z § 14 ust. 3 Zasad Komisja Habilitacyjna może większością co najmniej 2/3 głosów członków Komisji Habilitacyjnej obecnych na posiedzeniu wystąpić do Rady Naukowej z wnioskiem o wyróżnienie osiągnięcia będącego

podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego. Uprawnionych do głosowania było 7 osób, głosowało 6 osób, oddając 6 głosów ważnych. Za wystąpieniem z wnioskiem o wyróżnienie osiągnięcia oddano 6 głosów, przeciw oddano 0 głosów, wstrzymało się od głosu 0 osób. Wobec tego za wystąpieniem z wnioskiem o wyróżnienie osiągnięcia będącego podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego oddano wymaganą większość głosów.

Przewodnicząca Komisji Habilitacyjnej

prof. dr hab. Maria Ekiel-Jeżewska