



POLISH NATIONAL AGENCY
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER
PROGRAMME

<p>nazwa jednostki:</p> <p style="text-align: center;">LABORATORIUM FIZYKI I CHEMII OBLICZENIOWEJ</p> <p style="text-align: center;">Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka</p>		<p>symbol:</p> <p style="text-align: center;">I-34</p> <p style="text-align: center;">http://mitr.p.lodz.pl</p>
<p>kierownik:</p> <p style="text-align: center;">prof. dr hab. inż. Mariusz Wójcik</p>	<p>potencjalni promotorzy:</p> <p style="text-align: center;">prof. dr hab. inż. Mariusz Wójcik</p>	<p>osoba do kontaktu:</p> <p style="text-align: center;">prof. Mariusz Wójcik tel: 42-631-3194 mariusz.wojcik@p.lodz.pl</p>
<p>zakres działalności:</p> <p>Główne obszary działalności naukowej w naszym zespole to:</p> <ul style="list-style-type: none">• modelowanie komputerowe procesów fizykochemicznych indukowanych radiacyjnie lub fotochemicznie• badania rekombinacji elektronów i jonów w układach zjonizowanych• procesy transportu i rekombinacji nośników ładunku w szklivach organicznych, modelowanie organicznych ogniw fotowoltaicznych• transport elektronów w cieczach dielektrycznych, m.in. w skroplonych gazach szlachetnych• modelowanie procesów elektronowych w detektorach cząstek elementarnych, szczególnie w detektorach opartych na skroplonym argonie• badania teoretyczne procesów dyfuzji i reakcji kontrolowanych dyfuzyjnie• rozwój metod symulacji komputerowych		<p>materiał graficzny</p> <p>$\mu \propto \exp\left[-\left(\frac{2}{3} \frac{\sigma}{k_B T}\right)^2\right] = ?$</p>
<p>działalność obecna:</p> <p>W zespole tworzone są nowe metody symulacji komputerowych i inne narzędzia obliczeniowe przydatne w modelowaniu procesów transportu cząstek w układach nieuporządkowanych. Metody te znajdują zastosowanie w badaniach różnorodnych układów, w których obserwuje się nadmiarowe cząstki naładowane, takich jak organiczne ogniwa fotowoltaiczne, czy też detektory cząstek elementarnych.</p> <p>Przykładowo, badamy w jaki sposób wielkość i rodzaj nieporządku strukturalnego w danym ośrodku wpływają na prawdopodobieństwo separacji wygenerowanych w nim elektronów i dziur, które z kolei decyduje o wydajności organicznych ogniw fotowoltaicznych. W badaniach tych bierzemy pod uwagę również szczegóły konstrukcyjne ogniw. Odkryliśmy niedawno, że klasyczna teoria rekombinacji elektronów i dziur ma istotne braki i zaproponowaliśmy nowe rozwiązania o praktycznym znaczeniu.</p> <p>Prowadzimy również prace w nieco innej dziedzinie związanej z fizyką cząstek elementarnych. Nasz model procesów transportu elektronów w skroplonym argonie okazał się przydatny do opisu działania detektorów cząstek elementarnych. Zostaliśmy zaproszeni do udziału w wielkim międzynarodowym projekcie o nazwie DarkSide, którego celem jest wyjaśnienie natury ciemnej materii poprzez detekcję jej hipotetycznych cząstek z wykorzystaniem detektorów zawierających wiele ton skroplonego argonu.</p>		
<p>przyszłe działania:</p>		



POLISH NATIONAL AGENCY
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER
PROGRAMME

Planujemy kontynuację naszych działań, zarówno w dziedzinie fotowoltaiki organicznej, jak i w powiązaniu z fizyką detektorów. Chcemy dostarczyć użytecznych wskazań do konstrukcji wydajnych ogniw fotowoltaicznych. Chcemy również wspomagać fizyków cząstek elementarnych w wyjaśnianiu sekretów ciemnej materii.

[publikacje/patenty/nagrody/granty:](#)

- M. Wojcik, I. Zawieja, K. Seki, "Charge transport in disordered organic solids: Refining the Bäessler equation with high-precision simulation results", J. Phys. Chem. C 124, 17879 (2020)
- E. Collado-Fregoso, S. N. Pugliese, M. Wojcik, ... , "Energy-gap law for photocurrent generation in fullerene-based organic solar cells: The case of low-donor-content blends", J. Am. Chem. Soc. 141, 2329 (2019)
- P. Agnes, I. F. M. Albuquerque, ... , M. Wojcik, ... , "Low-mass dark matter search with the DarkSide-50 experiment", Phys. Rev. Lett. 121, 081307 (2018)
- M. Wojcik, A. Nowak, K. Seki, "Geminate electron-hole recombination in organic photovoltaic cells. A semi-empirical theory", J. Chem. Phys. 146, 054101 (2017)

[słowa kluczowe:](#)

symulacje komputerowe, rekombinacja, elektron, dziura, fotowoltaika organiczna, detektory cząstek elementarnych

[lista propozycji staży w danej grupie badawczej:](#)

Oferujemy możliwość stażu w dziedzinie symulacji komputerowych procesów fizykochemicznych.