

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Chemii Przemysłowej imienia Profesora Ignacego Mościckiego, Zakład Technologii Chemicznej i Elektrochemii, Zespół Syntezy Organicznej i Procesów Rozdziału, BS-1, ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa

☎ E-mail: Urszula.Domanska-Zelazna@IChP.pl ; E-mail: [Ula@ch.pw.edu.pl](mailto:Ula@ch.pw.edu.pl)

☎ +48 605213136

☎ +48 22 568 2063

---

**Prof. zw. dr hab. inż. Urszula Domańska-Żelazna**

Warszawa, dn. 10 Sierpnia 2021 r.

**Recenzja działalności naukowej, organizacyjnej i dydaktycznej  
dr inż. Michała Czerwińskiego (Wydział Nowych Technologii i Chemii,  
Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa) w postępowaniu w sprawie  
nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i  
przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne**

Cykl 10 prac, składających się na rozprawę habilitacyjną Pana dra inż. Michała Czerwińskiego p.t. " Projektowanie, otrzymywanie i charakterystyka nowych materiałów ciekłokrystalicznych z szerokotemperaturową fazą ferro- lub antyferroelektryczną do zastosowań w efektach SS(A)FLC i DH(A)FLC" stanowi opis obszernych badań fizykochemicznych w dziedzinie otrzymywania i badania właściwości fizykochemicznych nowych, unikatowych materiałów ciekłokrystalicznych do zastosowań w przetwornikach elektrooptycznych, pracujących w różnych zakresach promieniowania elektromagnetycznego. Dr inż. M. Czerwiński jest pierwszym autorem i korespondencyjnym autorem w większości tych prac. W wybranych publikacjach mieszczą się trzy pozycje wybitne, stanowiące prace charakterystyczne dla jego działalności:

H1. **M. Czerwiński\***, K. Gaładyk, P. Morawiak, W. Piecek, M. Chrunik, K. Kurp, P. Kula, L.R. Jaroszewicz, „*Pyrimidine-based ferroelectric mixtures–The influence of oligophenyl based chiral doping system*”, J. Mol. Liq., 303, 111329, (2020).

IF2019/5-letni: 5,065/4,766 (MNiSW2020 = 100); TC: 1(0)/1(0)/1(0)

H5. M. Urbańska, P. Morawiak, **M. Czerwiński\***, „*Effect of doping by enantiomers with the different absolute configuration and phase sequence on mesomorphic, helical and*

*electro-optical properties of highly tilted chiral anticlinic mixture*", J.Mol.Liq., 309, 113141, (2020).

IF2019/5-letni: 5,065/4,766 (MNiSW2020 = 100); TC: 0(0)/1(1)/1(1)

H10. **M. Czerwiński\***, M.G. de Blas, N. Bennis, J. Herman. E. Dmochowska. J.M. Otón, „*Polymer stabilized highly tilted antiferroelectric liquid crystals - the influence of monomer structure and phase sequence of base mixtures*”, J.Mol.Liq., 327, 114869, (2020)

IF2019/5-letni: 5,065/4,766 (MNiSW2020 = 100); TC: 0(0)/1(0)/1(0)

W pracach tych aplikant jest autorem korespondencyjnym.

Prace w cyklu dotyczą głównie opracowywania podstawowych powiązań między strukturą składników mieszanin ciekłokrystalicznych a ich właściwościami mezomorficznymi, fizycznymi i elektrooptycznymi, poprzez analizę wyników doświadczalnych i modelowanie molekularne metodami chemii kwantowej. Przedstawione osiągnięcie naukowe dotyczy otrzymywania mieszanin ciekłokrystalicznych z chiralnymi skośnymi fazami smektycznymi: fazą ferro- lub antyferroelektryczną, występującymi w szerokim zakresie temperatur, o właściwościach odpowiednich dla zastosowań opartych na efektach stabilizacji powierzchnią lub zdeformowanej helisy. Badania dotyczyły optymalizacji sposobu otrzymywania mieszanin i ich właściwości, poprzez odpowiedni dobór głównych składników i domieszek, jak również prowadzenie stabilizacji siecią polimerową. Celem było uzyskanie finalnych materiałów ciekłokrystalicznych, gwarantujących szybką (poniżej milisekundy) i symetryczną modulację fali elektromagnetycznej w przetwornikach elektrooptycznych przy zachowaniu wysokiej jakości optycznej. Celem recenzowanej pracy było badanie możliwości poprawy techniki i poznania nowych właściwości otrzymywanych materiałów oraz możliwości ich zastosowania w pracujących w przemyśle urządzeniach. Doświadczenia wyniesione z pracy doktorskiej habilitanta wskazały na możliwość zastosowania nowych związków, wzmacniających określone właściwości ciekłych kryształów. Efektem tych badań było opracowanie oraz scharakteryzowanie właściwości fizykochemicznych i elektrooptycznych nowych mieszanin z szerokotemperaturową fazą ferroelektryczną lub antyferroelektryczną oraz wykazanie, że posiadają one odpowiednie właściwości do wykorzystania w efekcie stabilizowanego powierzchnią ferro- lub antyferroelektrycznego ciekłego kryształu (SS(A)FLC) lub w efekcie zdeformowanej helisy ferro- lub antyferroelektrycznego ciekłego kryształu (DH(A)FLC). Unikalne właściwości opracowanych

przeze aplikanta materiałów ciekłokrystalicznych pozwoliły na ich zastosowanie w urządzeniach wytwarzanych przez firmy Lasertex z Wrocławia oraz Zedelef z Sydney.

Pracę habilitacyjną stanowi cykl wybranych 10 publikacji wieloautorskich; w trzech z nich dr inż. M. Czerwiński jest pierwszym autorem a w ośmiu jest autorem korespondencyjnym. Ponadto przedstawiona praca zawiera wielostronicowy autoreferat, stanowiący wprowadzenie teoretyczne, opis problematyki badawczej, badania fizykochemicznych i elektrooptycznych nowych mieszanin z szerokotemperaturową fazą ferroelektryczną lub antyferroelektryczną oraz podsumowanie i wnioski. Opis zawiera wiele Tablic i rysunków przeniesionych z prac oryginalnych w języku angielskim oraz 40 pozycji literaturowych. Opis kończy wykaz publikacji habilitanta w ilości 49 (w tym 8 przed uzyskaniem stopnia doktora). Ponadto zamieszczono krótki opis badań poza pracą habilitacyjną, życiorys, opis dorobku dydaktycznego i działalności organizacyjnej oraz wykaz magistrantów i prac inżynierskich.

Cykl habilitacyjny obejmuje artykuły poświęcone odpowiednio następującej tematyce:  
H1. **M. Czerwiński\***, K. Gaładyk, P. Morawiak, W. Piecek, M. Chronik, K. Kurp, P. Kula, L.R. Jaroszewicz, „*Pyrimidine-based ferroelectric mixtures–The influence of oligophenyl based chiral doping system*”, J. Mol. Liq., 303, 111329, (2020).

Praca eksperymentalna, wsparta obliczeniami kwantowo-mechanicznymi, dotycząca mieszanin z szerokotemperaturową fazą ferroelektryczną, polegająca na dodawaniu domieszki chiralnej do niechiralnej mieszaniny bazowej z fazą SmC. W tym celu, do opracowania niechiralnej mieszaniny bazowej (oznaczonej jako W), wybrano dwupierścieniowe związki z pierścieniem pirymidyniowym oraz alkilowym i/lub alkoksylowym łańcuchem terminalnym. Składniki mieszaniny W dobierano tak, aby uzyskać niską lepkość, wysoką górną temperaturę występowania fazy SmC, sekwencję fazową Kr – SmC – SmA – N – Izo, i niską temperaturę topnienia. Ponadto zoptymalizowano skład mieszaniny W w celu uzyskania kąta pochylenia direktora  $\theta$  w finalnej mieszaninie FLC bliskiego  $22,5^\circ$  w temperaturze pokojowej. Praca zawiera 95 pozycji literaturowych.

H2. K. Kurp, **M. Czerwiński\***, M. Tykarska, „*Ferroelectric compounds with chiral (S)-1-methylheptyloxycarbonyl terminal chain – their miscibility and a helical pitch*”, Liq. Cryst., 42(2), 248-254, (2015).

Praca eksperymentalna-modyfikacja związków polegająca na mieszanii wyselekcjonowanych chiralnych związków w określonych proporcjach, w których istnieje konkurencja między uporządkowaniem antyferroelektrycznym i ferroelektrycznym i pojawia się tzw. sfrustrowana

faza ferroelektryczna, która charakteryzuje się tendencją do przełączania elektrooptycznego w kształcie litery V, co jest korzystne dla efektu DHFLC. Wybrano związki o tym samym chiralnym łańcuchu terminalnym, ale różnej strukturze sztywnego rdzenia i niechiralnego łańcucha terminalnego, które zostały dodane do bazowego związku FLC o wysokim kącie pochylenia direktora  $\theta$ . Celem opracowania powyższych układów dwuskładnikowych było zbadanie mieszalności faz, szczególnie stabilności fazy ferroelektrycznej i sprawdzenie zależności temperaturowej skoku helisy  $p$  i kąta pochylenia direktora  $\theta$  w mieszaninach. Praca zawiera 20 pozycji literaturowych.

H3. K. Kurp, M. Czerwiński\*, M. Tykarska, A. Bubnov, „Design of advanced multicomponent ferroelectric liquid crystalline mixtures with submicrometre helical pitch”, *Liq. Cryst.*, 44(4), 748-756, (2017).

Praca eksperymentalna, poświęcona zagadnieniom tworzenia nowych mieszanin w celu weryfikacji metody otrzymywania mieszanin FLC o właściwościach odpowiednich do efektu DHFLC i składających się ze związków z fazą ferro- i/lub antyferroelektryczną. Zaprojektowano i scharakteryzowano wieloskładnikowe mieszaniny. Zbadano ich temperatury przemian fazowych, pokazano mieszaniny charakteryzujące się określonymi wartościami polaryzacji spontanicznej PS i różnym kątem pochylenia direktora  $\theta$  w temperaturze pokojowej. Praca jest obszerna i zawiera 43 pozycje literaturowe.

H4. K. Kurp, M. Czerwiński\*, M. Tykarska, P. Salamon, A. Bubnov, „Design of functional multicomponent liquid crystalline mixtures with nano-scale pitch fulfilling deformed helix ferroelectric mode demands”, *J. Mol. Liq.*, 290, 111329, (2019).

Praca eksperymentalna, podobna do H3, poświęcona zagadnieniom tworzenia nowych mieszanin w celu weryfikacji metody otrzymywania mieszanin FLC o właściwościach odpowiednich do efektu DHFLC i składających się ze związków z fazą ferro- i/lub antyferroelektryczną. Zaprojektowano i scharakteryzowano wieloskładnikowe mieszaniny. Zbadano ich temperatury przemian fazowych, pokazano mieszaniny charakteryzujące się określonymi wartościami polaryzacji spontanicznej PS i różnym kątem pochylenia direktora  $\theta$  w temperaturze pokojowej. Praca jest obszerna i zawiera 49 pozycji literaturowych.

Na podstawie wniosków z badań opisanych w pracach [H1-H4] oraz uzyskanych w wyniku realizacji projektu PBS1/B3/9/2012 i umowy nr PUM-09-429 opracowano dwie mieszaniny FLC, które znalazły zastosowanie w dostępnych komercyjnie urządzeniach. Pierwsza, wykorzystana w efekcie SSFLC, jest używana w elemencie interferometru 5D firmy Lasertex Sp. Z o. o. Druga, wykorzystana w efekcie DHFLC, została zastosowana w przetwornikach optycznych czujników produkowanych przez firmę Zedelef Pty. LTd.

H5. M. Urbańska, P. Morawiak, M. Czerwiński\*, „Effect of doping by enantiomers with the different absolute configuration and phase sequence on mesomorphic, helical and electro-optical properties of highly tilted chiral anticlinic mixture”, *J. Mol. Liq.*, 309, 113141, (2020).  
Praca opisuje nową metodę przygotowania materiałów mieszanin, wykorzystywanych w efekcie SSAFLC, która polega na domieszkowaniu enancjomerycznie jednolitej mieszaniny LC, związkami o przeciwnej konfiguracji absolutnej chiralnego atomu węgla. Powinno to pozwolić na zwiększenie długości skoku helisy  $p$  i zmniejszenie wartości polaryzacji spontanicznej PS w tego typu mieszaninach ze względu na przeciwną skrętność helisy i różny znak wektora polaryzacji spontanicznej PS mieszaniny bazowej i domieszki. W celu sprawdzenia powyższego założenia, jako domieszki zostały zastosowane pary enancjomerów, różniące się długością niechiralnego łańcucha terminalnego i sekwencją fazową. Były one dodawane do trójskładnikowej mieszaniny bazowej, składającej się z enancjomerów ( $S$ ) i posiadającej szerokotemperaturową fazę antyferroelektryczną. Ponadto zastosowanie tej samej ilości domieszki (10,0% wag.), w każdej z przygotowanych mieszanin, pozwoliło na zbadanie wpływu rodzaju enancjomeru i jego sekwencji fazowej na właściwości fizykochemiczne i elektrooptyczne opracowanych mieszanin. Praca jest obszerna i zawiera 67 pozycji literaturowych.

H6. K. Milewska\*, W. Drzewiński, **M. Czerwiński**, R. Dąbrowski, „*Design, synthesis and mesomorphic properties of chiral benzoates and fluorobenzoates with direct SmCA\*-Iso phase transition*”, *Liq. Cryst.*, 42(11), 1601-1611, (2015).

Praca eksperymentalna w której syntezowano i badano właściwości nowych chiralnych związków wzmocnionych optycznie czynnymi alkoholami. Praca zawiera 23 pozycje literaturowe.

H7. K. Milewska, W. Drzewiński, **M. Czerwiński\***, R. Dąbrowski, W. Piecek, „*Highly tilted liquid crystalline materials possessing a direct phase transition from antiferroelectric to isotropic phase*”, *Mater. Chem. Phys.*, 171, 33-38, (2016).

Praca eksperymentalna i teoretyczna badania struktury nowopowstałych związków. Wykonano pomiary kąta pochylenia direktora  $\theta$  i przeprowadzono analizę badań ugięcia promieniowania rentgenowskiego dla wybranych materiałów AFLC z sekwencją fazową: Kr - SmC<sub>A</sub>\* - SmC\* - SmA\* - Izo (zwaną dalej "konwencjonalną" sekwencją fazową) oraz z bezpośrednim przejściem fazowym SmC<sub>A</sub>\* - Izo. Zależności grubości warstw smektycznych w funkcji temperatury dla dwóch wymienionych typów mieszanin AFLC, oszacowano na podstawie badań rentgenowskich. Stwierdzono, że w materiałach AFLC

z bezpośrednim przejściem fazowym  $SmC_A^*$  - Izo wysoki kąt pochylenia direktora  $\theta$  generuje się tuż poniżej przemiany z fazy izotropowej do antyferroelektrycznej. Ponadto, w ramach tej pracy, wykonano analizę konformacyjną, metodami chemii kwantowej, dla dwóch typów materiałów AFLC: z „konwencjonalną” sekwencją fazową i z bezpośrednim przejściem fazowym  $SmC_A^*$  - Izo. Dzięki temu możliwe było wyznaczenie długości cząsteczek dla struktury w pełni liniowej i zgiętej. Pozwoliło to na oszacowanie kąta pochylenia direktora na podstawie danych z badań ugięcia promieniowania rentgenowskiego. Praca zawiera 21 pozycji literaturowych.

H8. **M. Czerwiński\***, M. Urbańska, N. Bennis, P. Rudquist, „*Influence of the type of phase sequence and polymer-stabilization on the physicochemical and electro-optical properties of novel high-tilt antiferroelectric liquid crystalline materials*”, J. Mol. Liq., 288, 111057, (2019). Praca dotyczy wpływu tworzenia sieci polimerowej na właściwości fizykochemiczne i elektrooptyczne otrzymywanych mieszanin. W szerokim zakresie temperatur, obejmującym temperaturę pokojową wszystkie opracowane mieszaniny uzyskały pełną stabilizację powierzchni warstw smektycznych w komórce LC. Dla wszystkich mieszanin z dodatkiem monomeru i inicjatora, kąt pochylenia direktora  $\theta$  osiągał stałą wartość między  $43^\circ$  a  $44^\circ$ , a wartość polaryzacji spontanicznej PS wynosiła około  $250 \text{ nC/cm}^2$  w  $T = 30,0^\circ\text{C}$ . Po spolimeryzowaniu monomeru i utworzeniu sieci polimerowej wartości zarówno kąta pochylenia direktora, jak i polaryzacji spontanicznej ulegały zmniejszeniu, a ich charakterystyka temperaturowa uległa wysyceniu, zwłaszcza w przypadku polaryzacji spontanicznej. We wszystkich mieszaninach wartości polaryzacji spontanicznej po utworzeniu sieci polimerowej zmniejszały się do około  $200 \text{ nC/cm}^2$  w  $T = 30,0^\circ\text{C}$ . Praca zawiera 49 pozycji literaturowych.

H9. J. Herman\*, E. Dmochowska, **M. Czerwiński**, „*Synthesis of new chiral mono- and diacrylates for ferro- and antiferroelectric liquid crystals*”, J. Mol. Liq., 271, 353-360, (2018).

Praca opisuje syntezę i charakterystykę nowych chiralnych, aktywnych ciekłych kryształów. Badano wpływ struktury monomerów i ich stężenia na właściwości fizykochemiczne oraz elektrooptyczne PSAFLCs, składających się z mieszanin AFLC o różnej sekwencji fazowej. Do tego celu zostało otrzymane kilka dwu- i czterofunkcyjnych monomerów ze sztywnym rdzeniem złożonym z benzoesanu bifenyli i strukturze o dużym podobieństwie do struktur składników mieszanin bazowych AFLC. Opisano syntezę, badania  $^1\text{H NMR}$ , oraz DSC. Wszystkie związki zawierały chiralny łańcuch  $A^*$ . Wszystkie monomery były mezogenami i posiadały fazy smektyczne ortogonalne lub skośne i ortogonalne. Monomery dwufunkcyjne z grupą akrylanową na końcu terminalnego łańcucha chiralnego wykazywały szeroki zakres

temperaturowy ortogonalnej fazy SmA\* i w pewnych przypadkach również monotropowe skośne fazy smektyczne. Jest to obszerna praca eksperymentalna, zawierająca 42 pozycje literaturowe.

H10. **M. Czerwiński\***, M.G. de Blas, N. Bennis, J. Herman, E. Dmochowska, J.M. Otón, „*Polymer stabilized highly tilted antiferroelectric liquid crystals - the influence of monomer structure and phase sequence of base mixtures*”, J. Mol. Liq., 327, 114869, (2020).

Praca powstała we współpracy z Universidad Politecnica de Madrid, Hiszpania. Składniki mieszanin różniły się długością łańcuchów terminalnych i stopniem lateralnego podstawienia atomami fluoru w różnych miejscach sztywnego rdzenia. Tak duże podobieństwo strukturalne składników mieszanin pozwoliło na zbadanie wpływu sekwencji fazowej, a nie składu mieszanin na ich właściwości. Obie mieszaniny charakteryzowały się szerokim zakresem temperaturowym fazy antyferroelektrycznej i bardzo niską temperaturą topnienia (poniżej  $-20,0^{\circ}\text{C}$ ). W celu znalezienia korelacji pomiędzy strukturą i stopniem funkcjonalności monomerów a właściwościami fizykochemicznymi i elektrooptycznymi mieszanin bazujących na ALFC, przed i po stabilizacji polimerem w fazie antyferroelektrycznej, wybrano jeden niechiralny RM82 i trzy chiralne monomery o strukturze chemicznej, podobnej do struktury składników mieszanin badanych wcześniej. Wyniki opisane w tej pracy potwierdziły, że zwiększenie udziału sieci polimerowej w mieszaninach AFLC, w efekcie SSAFLC, powoduje zmniejszenie stabilności poziomów transmitancji w odpowiedzi elektrooptycznej w domenie napięcia i stąd obniżenie transmitancji zarówno stanu wysycenia (stanu synklinicznego - F), jak i stanów pośrednich w odpowiedzi elektrooptycznej w domenie czasu. Jest to obszerna praca eksperymentalna, zawierająca 72 pozycje literaturowe.

W całej działalności naukowej kandydata niewątpliwie na uwagę zasługuje duża ilość opracowań eksperymentalnych tworzenia nowych związków. Poszczególne prace eksperymentalne są bardzo obszerne, i zawierają wszystkie, konieczne elementy: opracowanie metod badań, wyniki badań eksperymentalnych oraz obliczenia założonych celów i dyskusję wyników.

Podsumowując należy stwierdzić, że praca habilitacyjna zawiera nowe, oryginalne wyniki eksperymentalne w kierunkach trudnych do badania ze względu na oddziaływania specyficzne i ogromny wkład w uporządkowanie literatury w temacie. Praca jest uporządkowaniem stanu wiedzy w tej dziedzinie. W przedstawionych pracach osiągnięto główny cel badań jakim było zaprojektowanie i otrzymanie nowych materiałów ciekłokrystalicznych o szerokim zakresie temperaturowym występowania fazy ferroelektrycznej lub antyferroelektrycznej oraz scharakteryzowanie i zoptymalizowanie ich właściwości fizykochemicznych i elektrooptycznych, tak aby mogły być one zastosowane w

efektach DH(A)FLC lub SS(A)FLC. Opracowane materiały charakteryzują się lepszymi parametrami elektrooptycznymi od wcześniej znanych. Część z nich została wykorzystana w urządzeniach produkowanych przez firmy Lasertex i Zedelef. Jako wkład własny w powyższych pracach podaje się opracowanie koncepcji badań w zakresie zaprojektowania mieszanin oraz badań ich właściwości mezomorficznych i parametrów struktury helikoidalnej oraz częściowo właściwości fizycznych; przygotowanie mieszanin oraz zaplanowanie i wykonanie badań właściwości mezomorficznych i parametrów struktury helikoidalnej fazy ferroelektrycznej; wykonanie obliczeń metodami chemii kwantowej; współudział w zebraniu i analizie wyników; główny udział w przygotowaniu manuskryptów oraz w większości przeprowadzenie procesu publikacji.

Sumarycznie, impact factor przedstawionych do recenzji 10 prac wynosi 39,094. Łącznie kandydat opublikował 49 prac, w tym 10 przed doktoratem (Liczba publikacji z bazy Journal Citation Reports (JCR): 45) o I.F. 131,026 (Sumaryczna liczba punktów MNiSW z roku opublikowania dla publikacji z cyklu (H1-H10): dla publikacji przed 2019r. - 145; dla publikacji od 2019r. – 500). Sumaryczna liczba punktów MNiSW z roku opublikowania: dla publikacji przed 2019r. - 837; dla publikacji od 2019r. – 1250.

Sumaryczna liczba cytowań (TC) dla publikacji z cyklu (H1-H10): wg Web of Science 128 (bez autocytowań - 97); wg Scopus 153 (bez autocytowań - 107); wg Google Scholar 157 (bez autocytowań - 112)

Indeks Hirscha (HI): wg Web of Science 15 (bez autocytowań - 12); wg Scopus 15 (bez autocytowań - 13); wg Google Scholar 15 (bez autocytowań - 14)

Indeks I-10: wg Web of Science 20; wg Scopus 22; wg Google Scholar 23

Aplikant jest ponadto współautorem dwu patentów:

1. R. Dąbrowski, K. Milewska, W. Drzewiński, M. Żurowska, **M. Czerwiński**, W. Piecek, L. Jaroszewicz, „*Wysokokątowa antyferroelektryczna mieszanina wykazująca bezpośrednie przejście z fazy antyferroelektrycznej do fazy izotropowej*”, Zgł. Pat. P-411723 z dn. 23.03.2015 r.

2. P. Kula, P. Harmata, J. Herman, W. Drzewiński, **M. Czerwiński**, „*Dielektrycznie dodatnie oraz ujemne nematyczne mieszaniny o obniżonej absorpcji w zakresie promieniowania 1-6  $\mu\text{m}$  oraz związki do ich sporządzania*”, Zgł. Pat. P- 426315 z dn. 12.07.2018 r.

Z oświadczeń wszystkich współautorów wynika, że inspiratorem i koordynatorem prac był dr inż. M. Czerwiński. Ilość prac opublikowanych jest duża, szczególnie przed doktoratem, co dowodzi intensywności i ciągłości badań, jakkolwiek monotematycznych. Wystąpienia konferencyjne przed doktoratem (głównie polskie konferencje) 25 i po doktoracie 43 w dużej części na konferencjach międzynarodowych i w formie wystąpień ustnych a nawet wykładów na zaproszenie. Łącznie autor i współautor komunikatów naukowych (postery, komunikaty ustne, wykłady): 68.



Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji:

1. 10 maja 2012 - IX Warszawskiego Seminarium Doktorantów Chemików ChemSession'12, Warszawa – współorganizator.

2. 17 maja 2013 - X Warszawskiego Seminarium Doktorantów Chemików ChemSession'13, Warszawa – współorganizator.

3. 12-13 czerwca 2014 - VII Międzyuczelnianego Seminarium Kół Naukowych Studentów, Warszawa – współorganizator.

4. 21-22 maja 2015 - VIII Międzyuczelnianego Seminarium Kół Naukowych Studentów, Warszawa - współorganizator

5. 19-20 maja 2016 - IX Międzyuczelnianego Seminarium Kół Naukowych Studentów, Warszawa – współorganizator.

6. 08-09 września 2016 – 8th Management Committee Meeting (MCM8) Meetings of Working Groups WG1–WG4, Warsaw, w ramach projektu COST Action IC1208 – współorganizator.

Imponujący jest udział w pracach badawczych finansowanych przez NCN, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, NCBR i inne organizacje. Podaję za informacją autora:

1. 2012-2014 - UMO-2011/03/N/ST4/01360 - Ciekłokrystaliczne ortokoniczne materiały antyferroelektryczne o dużym skoku helisy - Projekt PRELUDIUM 2, Narodowe Centrum Nauki – **kierownik projektu**

2. 2016-2019 - UMO-2015/19/D/ST5/02730 - Antyferroelektryczne materiały ciekłokrystaliczne do modulatorów optycznych z submilisekundowymi symetrycznymi czasami przełączania - Projekt SONATA 10, Narodowe Centrum Nauki – **kierownik projektu**

3. 2015–2016 - RMN 08-737 - Opracowanie i badanie właściwości ciekłokrystalicznych mieszanin z fazą ferro- i antyferroelektryczną do zastosowań w efektach stabilizowania powierzchniowego i zdeformowanej helisy - Grant wewnętrzny dla adiunktów, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego - **kierownik projektu**

4. 2010-2012 - 0144/R/T00/2010/12 - Przejrzyste ciekłokrystaliczne przetworniki na zakres THz i GHz – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju – **wykonawca**

5. 2010-2015 - POIG.01.03.01-014-16/08 - Nowe materiały foniczne i ich zaawansowane zastosowania - Narodowe Centrum Badań i Rozwoju – **wykonawca**

6. 2011-2013 – E5933/09/NCBiR/11 - ACTIVEYES-Badania i rozwój ciekłokrystalicznych materiałów i nowych ciekłokrystalicznych displejowych komórek dla aktywnych 3D okularów – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju – **wykonawca**

7. 2012-2015 - DOBR/0031/R/ID1/2012/03 - Środki ochrony wzroku i sprzętu przed wysokoenergetycznym promieniowaniem elektromagnetycznym, w tym laserowym, w

szerokim zakresie widma zgodnie z ISW TYTAN – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju – **wykonawca**

8. 2012-2015 - PBS1/B3/9/2012 - Interferometr laserowy 5D do badań geometrii maszyn – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju - **wykonawca**

9. 2016-2019 - DOB-1P/01/03/2016 - Opracowanie unikalnego przestrajalnego medium optycznego dla bezpiecznej łączności światłowodowej - Narodowe Centrum Badań i Rozwoju – **wykonawca**

10. 2013-2016 - UMO-2012/05/D/ST5/03387 - Nowe materiały ciekłokrystaliczne o niskiej absorpcji w zakresie promieniowania podczerwonego (NIR oraz MWIR) – Projekt SONATA, Narodowe Centrum Nauki – **wykonawca**

11. 2014-2016 - Opracowanie urządzeń fotonicznych wykorzystujących foto-porządkowane, domieszkowane ferroelektryczne i antyferroelektryczne ciekłe kryształy - Polsko Indyjski międzyrządowy program współpracy naukowo-technologicznej -**członek zespołu polskiego**

12. 2019-obecnie – PPN/BIL/2018/2/00051/U/00001 - Aktywne metamateriały bazujące na nowej generacji materiałach ciekłokrystalicznych – Projekt w ramach wymiany bilateralnej pomiędzy Rzeczpospolitą Polską a Republiką Włoch, Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej – **członek zespołu polskiego**

13. 2020-obecnie - UMO-2019/33/B/ST5/02658 - Samoorganizujące się, przestrajalne, organiczne medium optyczne dla generacji polarytonów ekscytonowych – Projekt OPUS, Narodowe Centrum Nauki – **wykonawca**

Oraz:

1. 2016-2017 - Umowa nr PUM-09-429 – Opracowanie nowych materiałów ciekłokrystalicznych z faza ferroelektryczna do efektu DHFLC - Projekt w ramach współpracy, Firma ZEDELEF PTY LTD – **główny wykonawca**

2. 2014-2015 - Umowa nr PUM-09-405 - Opracowanie oraz dostarczenie materiałów ciekłokrystalicznych zgodnie z zestawieniem, specyfikacją - Projekt w ramach współpracy, Firma LC MATTER – **wykonawca**

3. 2015 - Umowa nr PUM-09-304 - Opracowanie oraz dostarczenie materiałów ciekłokrystalicznych zgodnie z zestawieniem, specyfikacją - Projekt w ramach współpracy, Firma Vescent Photonics – **wykonawca**

Studia magisterskie kandydat ukończył na Wydziale Nowych Technologii i Chemii, Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie, Magister inżynier chemii (01.07.2009). Tytuł pracy magisterskiej: „Wpływ cyjanopochodnych ciekłokrystalicznych na stabilność indukowanej fazy antyferroelektrycznej” – praca obroniona z wyróżnieniem. Promotor: dr inż. Marzena Tykarska. Stopień doktora nauk chemicznych w zakresie chemii (23.01.2014). Tytuł rozprawy doktorskiej: „Antyferroelektryczne mieszaniny ciekłokrystaliczne o długim

skoku helisy” – praca obroniona z wyróżnieniem. Promotor: dr hab. inż. Marzena Tykarska. Wydział Nowych Technologii i Chemii, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa.

Prowadzone tam badania zapoczątkowały uprawiany kierunek badań do dnia dzisiejszego.

Informacje n/t zatrudnienia:

10.2014 – obecnie: Adiunkt badawczo - dydaktyczny – Wydział Nowych Technologii i Chemii, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa

11.2013 – 09.2014: Starszy inżynier – Wydział Nowych Technologii i Chemii, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa

07.2011 – 10.2014: Ekspert zewnętrzny w obszarze tworzenia i oceny materiałów dydaktycznych - Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa

Aplikant odbył kilka krótkoterminowych staży zagranicznych:

1. Listopad 2009 - Institute of Physics, Academy of Science Czech Republic, Praga, Czechy, - 14 dni - staż naukowy w ramach współpracy między zespołami badawczymi
2. Wrzesień 2010 - Faculty of Engineering Science, Ghent University, Ghent, Belgia – 10 dni - staż naukowy w ramach współpracy między zespołami badawczymi
3. Marzec-Kwiecień 2014 - Faculty of Engineering Science, Ghent University, Ghent, Belgia – 14 dni - staż naukowy w ramach projektu *"Beyond nematics: fast switching of dual-frequency and blue phase crystals"*
4. Wrzesień-Październik 2015 - The Department of Microtechnology and Nanoscience, Chalmers University of Technology, Goteborg, Szwecja - 21 dni - staż naukowy w ramach projektu COST Action IC1208 *„Integrating devices and materials: A challenge for new instrumentation in ICT”*
5. Styczeń-Luty 2016 - University of Lucknow; University of Allahabad; The Department of Physics, University of North Bengal, Siliguri, Indie – 21 dni - staż i konsultacje naukowe w ramach umowy między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Indii o współpracy w dziedzinie nauki i technik.

Aplikant recenzuje prace zgłoszone do druku dla kilku czasopism międzynarodowych (ok. 20).

Aplikant wykazywał się wyróżniającą działalnością dydaktyczną. Prowadził wykłady (dla studentów studiów niestacjonarnych), ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne z chemii fizycznej. Prowadził zajęcia laboratoryjne z takich przedmiotów jak: chemia ogólna, spektroskopia (w języku polskim i angielskim), materiałoznawstwo chemiczne, materiały ciekłokrystaliczne. Jest twórcą stanowiska laboratoryjnego do pomiarów elektrooptycznych ciekłych kryształów, wykorzystywanego m.in. na ćwiczeniach laboratoryjnych z przedmiotu Materiały ciekłokrystaliczne. Recenzował 7 prac dyplomowych na Wydziale Nowych

Technologii i Chemii WAT. Był promotorem lub współpromotorem 20 prac inż./magisterskich. Ponadto, w latach 2013-2016 pełnił funkcję Opiekuna Koła Naukowego Chemików WAT (KNCh WAT), i w jej ramach kładł duży nacisk na organizowanie licznych wizyt uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych na pokazach chemicznych w WAT oraz na wyjazdy z pokazami chemicznymi do wielu szkół w całej Polsce.

Otrzymał nagrodę Rektora Uczelni za pracę doktorską oraz wiele innych wyróżnień i nagród:

1. Laureat Stypendium dla Najlepszych Doktorantów Wydziału Nowych Technologii i Chemii WAT w roku akademickim 2010/2011 i 2011/2012.
2. Laureat Mazowieckiego Stypendium Doktorantów w ramach projektu "Potencjał naukowy wsparciem dla gospodarki Mazowsza-stypendia dla doktorantów" w roku akademickim 2012/2013.
3. Drugie miejsce w konkursie Polskiego Towarzystwa Ciekłokrystalicznego na najlepszą pracę magisterską w roku 2009.
4. Trzecie miejsce w konkursie Polskiego Towarzystwa Ciekłokrystalicznego na najlepszy plakat prezentowany na XIX Conference on Liquid Crystals", Międzyzdroje, 20.09.2011.
5. Nagroda Rektora WAT za najlepszą rozprawę doktorską w roku akademickim 2013/2014.
6. Laureat Stypendium dla Wybitnych Młodych Naukowców, przyznanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, na lata 2018-2021.

Uważam, że przedstawiony do recenzji zbiór prac oraz ogólna charakterystyka działalności kandydata odpowiada w pełni warunkom określonym w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, w związku z art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 ze zm.) i wnioskuję o dopuszczenie go na posiedzenie Komisji.

