

Prehľad vedecko-výskumnej činnosti a výsledkov dosiahnutých v tejto oblasti

RNDr. Jana Tóthová, PhD.

Katedra fyziky, Fakulta elektrotechniky a informatiky
Technická univerzita v Košiciach

RNDr. Jana Tóthová, PhD. pracuje na Katedre fyziky Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach od roku 2009 ako odborný asistent a po úspešnej habilitácii v roku 2013 ako docent v odbore fyzikálne inžinierstvo.

Vysokoškolské štúdium ukončila na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach v roku 1988 v študijnom odbore Biofyzika a chemická fyzika. Od ukončenia vysokoškolského štúdia až do nástupu na Katedru fyziky pracovala na Prírodovedeckej fakulte Univerzity P. J. Šafárika v oblasti výskumu v rôznych funkciách vyžadujúcich samostatné riešenie výskumných úloh a využitie poznatkov pri zabezpečovaní výučby.

Vedecko-výskumná činnosť

Vedecko-výskumnú činnosť uchádzačky je možné rozdeliť postupne do niekoľkých etáp, ktoré mapovali vývoj a s ním spojený výskum pracovísk, kde pôsobila:

V prvej etape, v období rokov 1986-1994, bol jej výskum zameraný predovšetkým na štúdium štruktúry a stability biologických polymérov. Na sledovanie vnútromolekulových procesov sprevádzaných absorpciou alebo uvoľnením tepla v roztokoch polymérov za prítomnosti dvojmocných iónov a nízkomolekulových látok boli využívané spektroskopické metódy a metóda diferenciálnej skenujúcej mikrokcalorimetrie. Experimenty boli uskutočňované v úzkej spolupráci s Biofyzikálnym laboratóriom Ústavu experimentálnej fyziky v Košiciach a s Univerzitou v Charkove na Ukrajine.

V druhej etape, do roku 2000, sa zaoberala výskumom v oblasti bunkových kultúr v spolupráci s Farmaceutickým ústavom Lekárskej fakulty UPJŠ v Košiciach. Na nádorových bunkových líniách boli skúmané fototoindukované protinádorové účinky vybraných prírodných fotocitlivých látok, ktorých aktivita je vyvolaná svetelným zdrojom žiarenia v oblasti ich absorpcie. Takýto prístup pri liečbe onkologických ochorení sa javí ako veľmi perspektívny, čoho dôkazom boli aj výsledky experimentov publikované vo viacerých domácich aj zahraničných časopisoch a prezentované na mnohých vedeckých konferenciách.

V poslednej etape sa od roku 2000 zamerala na štúdium polymérových kvapalín a tavenín. Cieľom úzkeho kolektívu, ktorého členom je aj uchádzačka, bolo a je prispieť k pochopeniu správania sa jednotlivých polymérov aj vlastností komplexných polymérových systémov vo vzťahu k pôsobiacim vonkajším podmienkam, aká je úloha hydrodynamických interakcií v polymérových roztokoch, pokúsiť sa o vysvetlenie významu interakcií medzi jednotlivými článkami makromolekúl a objemových interakcií. Teoreticky boli predpovedané a v reologických experimentoch potvrdené univerzálne charakteristiky permeabilných polymérov v roztokoch. Za najdôležitejšie výsledky skúmania polymérových systémov možno považovať tvorbu zjednoteného Rouseovho-Zimmovho modelu dynamiky polymérov na báze hydrodynamiky, ktorý umožnil predpovedať doteraz neznáme časové závislosti merateľných korelačných funkcií polymérových článkov aj celých klobiek. Polymérové roztoky sú veľakrát súčasťou zložitejších štruktúr, čím prispievajú k ich výnimočným

vlastnostiam a stávajú sa tak atraktívnym objektom skúmania a využitia v rôznych oblastiach, medziiným aj v elektrotechnickom a elektroenergetickom priemysle. Konkrétne v týchto oblastiach je polymér nevyhnutnou stabilizujúcou súčasťou suspenzie nanočastíc na báze nosnej kvapaliny, akou je napríklad olej. Ide o nanokvapaliny, výskumom ktorých sa uchádzačka posledné roky zaoberá v rámci spolupráce s Ústavom experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied v Košiciach, s Laboratóriom magnetických kvapalín Akadémie vied v Rumunsku a s ďalšími pracoviskami, kde absolvovala niekoľko krátkodobých zahraničných pobytov. Snahou medzinárodného kolektívu je vyvinutie nového typu izolačného média obsahujúceho, okrem ďalších spomínaných súčastí, vhodný pomer magnetických a uhlíkových nanočastíc. Vlastnosti a správanie takýchto nanokvapalín je možné ovplyvňovať zmenou vonkajších podmienok, napríklad magnetickým poľom, a tým dosiahnuť aj zlepšenie ich vlastností, ako predĺženie životnosti, zvýšenie výkonu a tiež zníženie následkov na životné prostredie v prípade ich využitia ako izolačného média v transformátoroch alebo aj v iných elektrických zariadeniach a súčastiach zariadení, kde je potrebné efektívne chladenie a elektrická izolácia.

Zahranické pracovné pobyty

V máji 1994 uchádzačka absolvovala pracovný pobyt v Arrhenius Laboratory, Stockholm University, s cieľom uskutočnenia prípravných prác na výskum v oblasti fotodynamického účinku hypericínu na rakovinové bunky.

Absolvovala viacero krátkodobých pobytov na zahraničných pracoviskách, ktoré boli zamerané na štúdium reologických vlastností magnetických kvapalín na báze olejov a na dynamiku polymérových suspenzií a kde uchádzačka prezentovala výsledky práce z danej oblasti:

- Laboratory of Magnetic Fluids, Centre for Fundamental and Advanced Technical Research, Romanian Academy - Timisoara Division, Timisoara, Romania (október 2010, marec 2011, jún 2011, november 2011, apríl 2019)
- Institute of Molecular Physics, Polish Academy of Sciences (november 2011, apríl 2012)
- Department of Physics of the University of Helsinki, Helsinki, Fínsko (október 2013, júl 2014)
- Institute for Solid State Physics and Optics Wigner Research Centre for Physics of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Maďarsko (december 2013)
- Université Jean Monnet, Laboratoire Télécom Claude Chappe, Francúzsko (september 2014)
- Politechnika Wroclawska, Wydział Mechaniczno-Energetyczny, Katedra Termodynamiki, Teorii Maszyn i Urządzeń Ciepłych, Poľsko (december 2016)
- Štátna Užhorodská Univerzita, Užhorod Ukrajina, Ústav elektronnej fyziky UAV, Užhorod Ukrajina (január 2017)

Organizačná činnosť

V rámci činnosti organizačného charakteru za najdôležitejšie možno považovať členstvo v organizačnom výbore vedeckej konferencie Fyzika materiálov 2012. Bola jedným z editorov zborníka vedeckých prác tejto konferencie.

Ako jeden z editorov sa podieľala na vydaní špeciálneho čísla časopisu Acta Electrotechnica et Informatica, venovaného fyzike materiálov pre elektrotechnické aplikácie.

Členstvo vo vedeckých spoločnostiach - člen Slovenskej fyzikálnej spoločnosti.

Zhodnotenie vedecko-výskumnej činnosti a výsledkov dosiahnutých v tejto oblasti (podľa záznamov Ústrednej knižnice TU v Košiciach a databázy Web of Science)

Výsledky vedecko-výskumnej činnosti uchádzačka v spoluautorstve opublikovala v 1 monografii, 3 kapitolách vo vedeckých monografiách vydaných v zahraničných vydavateľstvách, 43 vedeckých článkoch v karentovaných časopisoch, 19 vedeckých článkoch v nekarentovaných časopisoch a 65 príspevkoch prezentovaných na vedeckých konferenciách. Na 57 záznamov v databáze Web of Science eviduje 107 citácií v časopisoch indexovaných v danej databáze.

Účasť na riešení vedeckých projektov

Bola spoluriešiteľom nasledujúcich vedeckých projektov:

- 1991-1993 Experimentálne štúdium a fyzikálne modelovanie štruktúry, konformácií a dynamiky biologických makromolekúl (MŠV SR 1/990148/93, zodp. rieš. V. Lisý)
- 1994-1996 Štúdium nízkofrekvenčnej dynamiky nukleových kyselín (GAV SR 1/1499/94, zodp. rieš. V. Lisý)
- 1999-2001 Antiretrovírusová a antineoplastická aktivita hypericínu a hypokrelínu (VEGA 1/6027/99, zodp. rieš. P. Miškovský)
- 2000-2002 Dynamika biologických makromolekúl a vezikúl: kolektívne excitácie, povrchové javy a ich prejavy v spektroskopických experimentoch (VEGA 1/7401/20, zodp. rieš. V. Lisý)
- 2003-2005 Statické a dynamické vlastnosti niektorých komplexných systémov: polymérové, vezikulárne, emulzné a koloidné kvapaliny (VEGA 1/0429/03, zodp. rieš. V. Lisý)
- 2006-2008 Reológia polymérových roztokov (VEGA 1/3033/06, zodp. rieš. V. Lisý)
- 2007-2009 Počítačové simulácie rastu tumorov metódami celulárnych automatov a agentových modelov (VEGA 1/4021/07, zodp. rieš. B. Brutovský)
- 2009-2011 Anomálne javy v dynamike polymérových kvapalín (VEGA 1/0300/09, zodp. riešiteľ V. Lisý)
- 2010-2013 Projekt financovaný zo Štrukturálnych fondov EÚ: Dobudovanie Centra pre kooperatívne javy a fázové prechody v nanosystémoch s perspektívou využitia v nano- a biotechnológiách (ITMS kód : 26220120033)
- 2012-2013 Projekt financovaný zo Štrukturálnych fondov EÚ: Edukačné centrum pre výskum a vývoj komplexných nanosystémov („ECVV – NANOKOP“) ITMS kód: 26110230061
- 2012-2014 Anomálny Brownov pohyb (VEGA 1/0370/12, zodp. riešiteľ V. Lisý)
- 2013-2015 Výskumné centrum progresívnych materiálov a technológií pre súčasné a budúce aplikácie – PROMATECH, kód ITMS: 26220220186
- 2013-2015 Medzinárodné virtuálne laboratórium fyziky progresívnych materiálov –PhysNet, kód ITMS: 26110230097
- 2015-2017 Anomálne vlastnosti suspenzií nanočastíc a polymérov (VEGA 1/0348/15, zodp. riešiteľ V. Lisý)
- 2016-2019 Interakcia magnetických kvapalín s elektromagnetickým poľom (VEGA 2/0141/16, zodp. riešiteľ M. Timko)

Účasť na riešení grantových projektov financovaných splnomocneným predstaviteľom vlády SR v Spojenom ústave jadrových výskumov (SÚJV) v Dubne, Ruská federácia:

- 2015-2017 Štúdium anomálnej reológie polymérových roztokov (téma SÚJV č. 04-9-1077-2015/2017 v rámci Condensed Matter Physics, Radiation and Radiobiological Research)
- 2018-2019 Stochastická dynamika častíc v komplexných kvapalinách a biologických tkanivách (téma SÚJV č. 04-9-1077-2018/2020 v rámci Condensed Matter Physics, Radiation and Radiobiological Research)

V súčasnosti je spoluriešiteľom projektov:

- 2018-2021 Pamäťové efekty v dynamike mäkkých kondenzovaných látok (VEGA 1/0250/18, zodp. riešiteľ V. Lisý)
- 2019-2023 Nanokvapaliny v elektrotechnike (APVV 18-0160, zodp. riešiteľ M. Rajňák)
- 2020-2023 Štruktúra a dynamika magnetických kvapalín v elektrickom poli (VEGA 2/0011/20, zodp. riešiteľ M. Rajňák)

Celkové zhodnotenie uvedených vedeckých aktivít a ich výsledkov svedčí o tom, že doc. RNDr. Jana Tóthová, PhD. je vedecká osobnosť s bohatými skúsenosťami a schopnosťami získavať a rozvíjať nové vedecké poznatky predovšetkým z fyziky polymérových systémov a magnetických kvapalín nachádzajúcich množstvo uplatnení v oblasti fyzikálneho inžinierstva materiálov.

V Košiciach 27.1. 2020

.....
prof. RNDr. Ján Ziman, CSc. v.r.
vedúci Katedry fyziky FEI TUKE

v.z. prof. Ing. Alena Pietriková, CSc. v.r.
.....
prof. Ing. Liberios Vokorokos, PhD.
dekan FEI TUKE