

SPRÁVA

o výsledkoch výskumov špecialistov Slovenskej Republiky v Inštitúte Laue-Langevin v Grenobli za r. 2024

SR v ILL

Inštitút Laue-Langevina (ILL) je domovom medzinárodnej výskumnej infraštruktúry zaradenej do ESFRI Roadmap v oblasti fyzikálnych vied a techniky – reaktorového zdroja neutrónov, ktorý patrí v súčasnosti medzi popredné zdroje neutrónov na svete. Intenzívne sa pritom pracuje na dlhodobých plánoch až do naplnenia celkovej životnosti reaktora v roku 2040.



Slovenská republika je vedeckým členom ILL od roku 2009. V roku 2024 bolo toto členstvo zmluvne predĺžené na obdobie 2024-2028 s podielom na meracom čase v rozsahu 0,39%. SR je zastúpená prostredníctvom občianskeho združenia „**Národná platforma pre spoluprácu s ILL**“, ktoré združuje Univerzitu Komenského v Bratislave ako koordinátora, Univerzitu Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a Slovenskú akadémiu vied. Záujem podporiť zapojenie slovenských subjektov do spolupráce s ILL poskytnutím účelového financovania deklarovalo Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR.

Slovenskí špecialisti v ILL 2024

V roku 2024 obsahoval zoznam záujemcov o spoluprácu s ILL takmer 60 vedeckých pracovníkov a študentov z rôznych slovenských inštitúcií (UK v Bratislave, UPJŠ v Košiciach, SAV v Bratislave a Košiciach, STU v Bratislave, UJS v Komárne). Aktívne bolo podaných 6 žiadostí o merací čas v celkovom rozsahu 24 dní (colleges 1 - aplikované materiály, 6 - neusporiadané systémy, 8 - biologické systémy a 9 - mäkké látky), z ktorých bolo expertnými komisiami ILL udelených **14 dní meracieho času** v rámci 5 vybraných návrhov:

Bednarčík J. a spol. (UPJŠ): Anomalous low-temperature conductivity of As-S glasses – D4

Uhriková D. a spol. (UK): Does budesonide affect the structure of pulmonary surfactant? – D16

Kubiš M. a spol. (STU): SANS study of irradiation defects in high-performance reactor materials following multi-energy, high-fluence helium irradiation – D33

Varga I. a spol. (UJS): Continuation of "Tuning mechanical properties of spread polypeptide/surfactant films by specific interactions." – FIGARO

Varga I. a spol. (UJS): Novel structural insight from nanoparticle interactions with model pulmonary surfactant structures approaching zero surface tension - FIGARO

Predstavitelia ILL v SR 2024

Predstavitelia vedenia a vedecký špecialisti ILL podporili svojou účasťou už pravidelne organizovanú školu používateľov veľkých zariadení **SFEL2024** (14.10.-18.10.2024 v Liptovskom Jáne). Podujatie, organizované Univerzitou Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a pod záštitou MŠVVaM SR sa zameriava na podporu vedeckej komunity používajúcej zdroje fotónov a neutrónov na výskumné projekty a výchovu budúcich používateľov. Prednášky od predstaviteľov ILL:

Johnson M. (ILL, Grenoble): The Institut Laue Langevin: a world-leading neutron facility for the next decade of science and innovation

Gajdoš L. (ILL, Grenoble): Neutrons for structural biology at ILL

Koza M.M. (ILL, Grenoble): Vibrational properties and mass transport in thermoelectric materials studied by neutron spectroscopy

Ďalšie prednášky na tému použitia neutrónov:

Kulda J. (ILL, Grenoble): From Molecular Dynamics Simulations to Diffuse Scattering Maps

Kučerka N. (SÚJV, Dubna): Applications of pulsed reactor neutrons

Uhríková D. (UK, Bratislava): Exogenous lung surfactant for drug delivery: a view through scattering techniques

Almasy L. (HUN-REN, Budapešť): Budapest Neutron Center – science at a medium size reactor with examples on structural studies of ionic liquids

Klicpera M. (KU, Praha): Neutron scattering in Czech Republic from intermetallics to oxides

Martinelli A. (INRC, Taliansko): Representation Analysis of Magnetic Structure: Theory and Praxis

Zákutná D. (KU, Praha): Disentangling Anisotropy Contributions in Mn-mixed Ferrite Nanoparticles

Hrubovčák P. (UPJŠ, Košice): Interaction of magnetic nanocarriers with cell membranes

Falkowska M. (UM, Menčester): Structural investigations of disordered systems using total neutron scattering

Kopčanský P. (SAV, Košice): Small-angle scattering and neutron reflectometry methods in the study of magnetic nanoparticles in magnetic fluids and their composites

Dosiahnuté výsledky

Liečivá a farmaceutické aplikácie

Za pomoci techník rozptylu a difrakcie neutrónov študuje vedecká skupina z FaF UK interakcie vybraných liečiv s pľúcnym surfaktantom a lipidovými zmesami zloženia blízkeho biologickým membránam. Výskum súvisí s riešením grantovo podporených projektov VEGA 1/0305/24 „Exogénny pľúcny surfaktant pre prenos antivirálnych liečiv: interakcie a štruktúrna stabilita“, zodp. riešiteľ prof. RNDr. D. Uhríková, CSc. a APVV-21-0108 „Antivirálne liečivá proti COVID-19: Dizajn, syntéza a testovanie aktivity špecifických inhibítorov virálnych proteáz koronavírusu SARS-CoV-2, zodp. riešiteľ prof. Ing. V. Frečer, DrSc. V problematike štúdia pľúcneho surfaktantu bolo cieľom upresniť lokalizáciu liečiva, kortikosteroidu budesonid v lipidovej dvojvrstve. S týmto zámerom bol podaný návrh na experiment na spektrometri D16 a merania boli uskutočnené v apríli 2024 (6 dní meracieho času). Vzhľadom na technické problémy vzniknuté zmenou softvéru pri meraní a vizualizácii dát sú získané dáta v štádiu vyhodnocovania. Poznatky zo štúdia interakcie polymyxínu B a kortikosteroidu budesonid s klinicky používaným prírodným exogénnym pľúcnym surfaktantom (liečivo Curosurf®) boli sumarizované v práci [A1, A2]. V tejto problematike bola obhájená dizertačná práca [G1].

Ďalšie získané výsledky boli prezentované na domácich a zahraničných konferenciách [C1 – C5].

Zistenia v oblasti štúdia interakcií lipidových dvojvrstiev s antivirokom oseltamivir, inhibítorom neuramidázy vírusu chrípky, boli publikované vo vedeckom článku [A3]. Ďalšie zistenia o interakciách antivirokom – lipidová dvojvrstva boli sumarizované v obhájenej dizertačnej práci [G2]. Získané výsledky boli prezentované na domácich konferenciách [B1, B2, C6].

Kvapalné kryštály s magnetickými nanočasticami

Problém nestability magnetických nanočastíc v kvapalných kryštáloch stále predstavuje výzvu, ktorú je potrebné prekonať pre potenciálny vývoj nových anizotropných magnetických materiálov s výnimočnou citlivosťou na magnetické pole. Napriek vysokej magnetickej citlivosti vedie nestabilita v týchto suspenziách k aglomerácii častíc. Ďalšie výskumy (SAXS SANS a ultrazvuková absorpcia) na UEF SAV v Košiciach a Žilinskej Univerzite (doc. RNDr. Peter Kopčanský, CSc., RNDr. Veronika Lacková, PhD., RNDr. Natália Tomašovičová, CSc. RNDr. Milan Timko, CSc.) sa zamerali na stabilizáciu nanočastíc novými postupmi, ktoré využívajú nanodiamanty ako stabilizátor magnetických nanočastíc v matici kvapalných kryštálov na modifikáciu ich elektro- a magneto-optických vlastností a dávajú väčšie možnosti ich aplikácií [A4].

Kolektívne usporiadanie magnetických nanočastíc v nematickom kvapalnom kryštáli

Pokračovalo sa v štúdiu vplyvu rôznych surfaktantov na funkcionalizovanie magnetických nanočastíc na štruktúru feronematík a ich magnetickú citlivosť na báze rôznych termotropných kvapalných kryštálov [A5]. Hoci sa úspešne dosiahla ďalšia stabilná disperzia magnetických nanočastíc, pomocou metód malouhlového rozptylu SAXS / SANS sa potvrdilo, že v tomto systéme sa okrem monomerických častíc formujú aj agregáty, ktoré sú v nematickej fáze (pri izbovej teplote) orientované kolmo na dlhú os kvapalného kryštálu už aj v stave bez prítomnosti magnetického poľa. Znova sa potvrdilo, že tieto koloidy prejavujú teplotnú citlivosť, kde prechod z izotropnej do nematickej fázy potenciálne vedie k tvorbe rôznorodých zhlukov. Tento výsledok je významný z hľadiska pochopenia procesov agregácie v spomínaných kompozitných materiáloch, čo je zatiaľ hlavnou prekážkou pre ich aplikácie v magnetických senzoroch a pod. Objasnenie týchto procesov je významné pre prípravu stabilných kompozitov pre magneticky riadené zariadenia vhodné pre aplikácie v oblasti uchovávania informácií tzv. pamäťový efekt.

Transformátorové oleje

Materiály reagujúce na vonkajšie stimuly, ktoré sa môžu samousporiadať v závislosti od prostredia boli sledované v predchádzajúcom experimente 9-10-1741 (Electric fields effect on structure of ferrofluids by neutron reflectometry). Analýza tohto experimentu neutrónovej reflektometrie ďalej pokračuje. Magnetické pole upravuje štruktúru magnetických nanočastíc na rozhraní s pevnou látkou. Veľmi nedávno sa ukázalo, že elektrické polia, podobné magnetickým poliam, by mohli byť hnacou silou vyvolávajúcou samousporiadanie nanočastíc na rozhraní. Pochopenie kolektívnych interakcií koloidných magnetických NP, ich samousporiadanie na povrchoch a vplyv vonkajších polí sú zaujímavé pre technicky i iné aplikácie. Ide o procesy mikrokonvekcie napr. transformátorového oleja používaného na chladenie vysoko výkonových transformátorov. Vedecké výsledky naznačujú, že elektrické pole môže značne ovplyvniť chladiace efekty ako aj dielektrické vlastnosti v biodegradovateľných magnetických kvapalinách a tým napomôcť vytvoriť požadované chladiace médium, ktoré umožní zvýšiť životnosť transformátorov ako aj zlepšiť ich vlastnosti voči dielektrickým prietokom elektrického poľa [A6].

Biologické materiály

Materiály na báze železa, najmä nanokryštály magnetitu, našli uplatnenie v mnohých oblastiach. Nové výzvy sa zameriavajú na hlbšie pochopenie interakcií medzi magnetitom a biologickými makromolekulami pre vývoj ďalších aplikácií v diagnostických a liečebných metódach v medicíne. Inšpirovaní feritínom, experti z ÚEF SAV v Košiciach vyvinuli umelý materiál podobný feritínu, známy ako magnetoferitín, a sledovali štruktúrne vlastnosti vzoriek magnetoferitínu pripravených pomocou kontrolovanej *in vitro* fyzikálno-chemickej syntézy. Zvýšením obsahu železa a úpravou po syntéze sa pozorovali značné štruktúrne a veľkostné zmeny. Boli použité metódy SAXS/SANS, ultrafialovej a viditeľnej spektroskopie, dynamického rozptylu svetla, merania koloidnej stability, infračervenej spektroskopie. Prezentované výsledky prispeli k zvýšeniu účinnosti rôznych aplikácií magnetoferitínu podľa špecifických priemyselných požiadaviek.

Skupina z ÚEF SAV sa pod vedením MUDr. Andrey Musatova, DrSc. a Dr. Kataríny Šipošovej dlhodobo venuje štúdiu štruktúrnej a funkčnej integrity a stability proteínov a tvorbe proteínových superštruktúr s potenciálom využitia v biomedicíne a biotechnologických aplikáciách. O proteínoch je známe, že za istých podmienok prechádzajú čiatkovými zmenami konformácie, ktorá vedie k fenoménu tvorby vysoko-organizovaných a stabilných štruktúr označovaných ako amyloidné vlákna, fibrily. Tieto majú veľký význam nielen v patofyziológii pre ich spojenosť s neurodegeneratívnymi ochoreniami, ale vďaka významným a jedinečným vlastnostiam nachádzajú tieto vlákna čoraz viac uplatnenie aj v biomedicíne (regeneratívna medicína, transplantáty, senzory a detekcia cieľových molekúl). Pre tieto využitia je však potrebné detailné poznanie štruktúry a dynamiky nielen ich samotných ale aj po interakcii či už s anti-amyloid látkami (pri terapeutických postupoch). Na tieto štúdie využívame metódy malouhlového rozptylu neutrónov a X-lúče, kedy nie je potrebná žiadna úprava vzorky, ani dodávanie ďalších činidiel (napr. fluorescenčné farbivá a podobne). Zistili sme, že už malými zmenami v reakčných podmienkach vieme docieľiť zmenu nielen v kinetike formovania amyloidných štruktúr, ale je možné ovplyvniť aj ich výslednú morfológiu, čo dáva možnosť návrhu funkčných bionanomateriálov na báze amyloidných vlákien. Tieto metódy umožňujú taktiež detailne monitorovať proces formovania ale aj následnej deštrukcie amyloidných vlákien v prítomnosti anti-amyloidných činidiel, napr. aj nanočastíc [A7, B3-5].

Vitrifikácia a sklovité materiály

Cieľom projektu bolo overiť predpoklad, že univerzálne anomálne nízkoteplotné vlastnosti skiel môžu mať pôvod v rôznych typoch nanoklastrov prezentovaných v sklovitej matici As-S. V závislosti od zloženia vzorky je možné zmeniť zastúpenie jednotlivých nanoklastrov charakterizovaných rôznymi veľkosťami, topológiou a množstvom spojovacích bodov na sklovitú maticu. Dve vzorky boli vybrané ako limitný prípad pre indikáciu dominantného nanoklastra: vzorka bohatá na síru As₂₉S₇₁ a vzorka bohatá na arzén As₅₀S₅₀ – prstencové nanoklastre S₈ môžu dominovať As₂₉S₇₁ a nanoklastre s As-As sa očakávajú homonukleárne viazané v As₅₀S₅₀. Hlavnou motiváciou je priame preukázanie prítomnosti jednotlivých typov nanoklastrov v As-S sklovitej štruktúre a identifikácia každej reprezentácie nanoklastra. Použitá bola technika funkcie distribúcie párov (PDF) na kvantitatívne popísanie krátkeho a stredného usporiadania vybraných As-S sklovitých materiálov. Osobitný dôraz sa kládol na štúdium ich lokálnej atómovej štruktúry pri nízkych teplotách (2-20 K), kde vykazujú anomálne správanie tepelnej vodivosti.

Ciele na rok 2025

V problematike štúdia pľúcneho surfaktantu je cieľom upresniť lokalizáciu liečiva polymyxín B v lipidovej dvojvrstve pľúcneho surfaktantu. Pracovisko FaF UK vypracovalo metodiku nanášania orientovaných dvojvrstiev zložitých lipido-proteínových zmesí. V tomto zmysle bol podaný návrh na experiment na spektrometri D16. Na projekt bol pridelený merací čas v prvom polroku 2025 (7 dní). Ďalší výskum bude orientovaný na štúdium interakcií lipidových dvojvrstiev s molekulami antivirových v súlade so zámerom grantovo podporených projektov riešených na FaF UK.

Bude sa pokračovať v dopovaní kvapalných kryštálov smart magnetickými nanočasticami (magnetické nanočastice obalené napr. nanodiamantami) pre lepšiu distribúciu magnetických nanočastíc v hosťujúcom kvapalnom kryštáli a teda následne zabezpečenie dobrej odozvy systému na vonkajšie magnetické pole. Metódy malouhlového rozptylu umožnia sledovať agregáciu častíc a následne upraviť technologické postupy pre prípravy požadovaných vlastností, teda vysokej odozvy na vonkajšie magnetické pole a tiež na pamäťový efekt tzv. memory efekt v polymérnych maticiach (uchovávanie informácií).

Ďalej bude pokračovať analýza neutrónovej reflektometrie predchádzajúcich meraní v ILL o efekte agregácie nanočastíc v povrchovej vrstve čo má vplyv na štúdium mikrokonvekcie chladiacej kvapaliny a v konečnom dôsledku zlepšenie chladenia výkonových transformátorov, predpokladá sa podať projekt na sledovanie in situ magnetoreologických vlastností magnetických kvapalín na báze transformátorového oleja.

Otvorenou otázkou stále zostáva štúdium transformácie minerálneho jadra feritínu pri neurodegeneratívnych ochoreniach. Patologické procesy, ktoré sú pravdepodobne spôsobené narušenou homeostázou železa, majú za následok transformáciu minerálneho jadra feritínu z ferihydrátu na magnetit. V rámci štúdia a pochopenia tejto transformácie, ktorá má významný terapeutický a diagnostický (MRI) potenciál, budeme analyzovať vznik minerálneho jadra vo feritínových derivátoch. Rekonštruovaný feritín používame ako modelový systém fyziologického feritínu s ferihydrátovým jadrom a magnetoferitín ako modelový systém patologického feritínu s magnetitovým jadrom.

Začalo sa štúdium magneticky i nemagneticky modifikovaných textílií nanočasticami, ktoré majú široké biomedicínske, biotechnologické i environmentálne aplikácie. Pripraviť takéto smart materiály pre rôzne aplikácie: magnetická separácia polutantov, chemická analýza, katalýza a pod.

Ďalšou riešenou témou je detailné štúdium kinetiky a dynamiky formovania amyloidných štruktúr nielen patologických, ale aj funkčných s cieľom využitia pri príprave konštruktov na viazanie a diferenciáciu buniek, viazanie nanočastíc, ktoré môžu slúžiť ako senzory a podobne.

Bude prebiehať výskum magnetických nanočastíc modifikovaných špecifickými organickými ligandami pre biomedicínske aplikácie (biosenzory, cielený transport liečiv, magnetická hypertermia). Plánovaná je aplikácia metódy rozptylu neutrónov pod malými uhlami pre vyšetrenie vnútornej štruktúry komplexných nanočastíc pozostávajúcich z magnetického jadra obaleného niekoľkými ďalšími funkčnými (organickými) vrstvami. Taktiež bude monitorovaný časový priebeh uvoľňovania liečiva z pórov nanočastíc v kvapalnom prostredí. Metódou difrakcie neutrónov pod malými uhlami bude skúmaná štruktúra a tvar pórov nanočastíc, ako aj ich kapacita vzhľadom na množstvo adsorbovaného liečiva v práškovej forme. Okrem toho je plánovaná realizácia experimentov zameraných na štúdium interakcií nanočastíc so špecifickými ligandami s lipidovými membránami (modelmi bunkových membrán). Pripravené nanočastice budú vystavené vzájomnému pôsobeniu modelových membrán s odlišnou morfológiou. Jednak v zakrivenom tvare (sférické unilamelárne vezikuly, rozptyl neutrónov pod malými uhlami), jednak v rovinatej forme (lipidová dvojvrstva nanosená na rovinu bloku kryštálu, neutrónová reflektometria).

Publikačné výstupy:

A. Publikácie výsledkov v medzinárodných odborných časopisoch

1. Keshavarzi A., Asi Shirazi A., Korfanta R., Kráľovič N., Klacsová M., Martínez J.C., Teixeira J., Combet S., Uhríková D.: Thermodynamic and structural study of budesonide – exogenous lung surfactant system. *Int. J. Mol. Sci.* 25 (2024) 2990
2. Kráľovič-Kanjaková N., Hubčík L., Shirazi A.A., Klacsová M., Keshavarzi A., Martínez J.C., Combet S., Teixeira J., Uhríková D.: Polymyxin B – enriched exogenous lung surfactant: thermodynamics and structure. *Langmuir* 40 (2024) 6847-6861
3. Čelková A., Búcsi A., Klacsová M., Fazekas T., Martínez J.C., Uhríková D.: Oseltamivir phosphate interaction with model membranes. *Biochim. Biophys Acta – Biomembranes*, 1866 (2024) 184273
4. Bury, P., Veverčík, M., Černobila, F., Tomašovičová, N., Lacková, V., Kónyová, K., Šafařík, I., Petrenko, V., Tomchuk, O., Timko, M., Kopčanský, P.; The Role of Diamonds Dispersed in Ferronematic Liquid Crystals on Structural Properties (2024) *Crystals*, 14 (3), art. no. 202
5. Lacková, V., Schroer, M.A., Hähsler, M., Zakuťanská, K., Behrens, S., Kopčanský, P., Tomašovičová, N. The collective ordering of magnetic nanoparticles in a nematic liquid crystal (2024) *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 589, art. no. 171616. DOI: 10.1016/j.jmmm.2023.171616
6. Kurimský, J., Rajňák, M., Paulovičová, K., Šárpataky, M.; Electric partial discharges in biodegradable oil-based ferrofluids: A study on effects of magnetic field and nanoparticle concentration (2024) *Heliyon*, 10 (7), art. no. e29259.
7. SHLAPA, Yuliia** - ŠIPOŠOVÁ, Katarína** - SARNATSKAYA, Veronika - DRAJNOVA, Michaela - SILVESTRE-ALBERO, Joaquin - LYKHOVA, Olexandra - MARALOU, Valentin-Adrian - SOLOPAN, Sergii Oleksandrovich - MOLČAN, Matúš - MUSATOV, Andrey - BELOUS, Anatolii. Bioactive Carbon@CeO₂ Composites as Efficient Antioxidants with Antiamyloid and Radioprotective Potentials. In *ACS Applied Bio Materials*, 2024, vol.7, no. 10, p. 6749-6767.

B. Práce vydané vo forme preprintov a v nekarentovaných časopisoch

1. Klacsová M., Čelková A., Nemčovičová I., Lopušná K., Štibrániová I., Martínez J.C., Uhríková D.: Liposomes and hexosomes as perspective transport systems for SARS-CoV-2 antivirals. 27th Conference of Slovak Physicists Proceedings, September 2-5, 2024, Žilina, Slovakia, Slovak Physical Society, Equilibria s.r.o. Košice, 2024, ISBN 978-80-89855-26-1, p. 7-12
2. Búcsi A., Čelková A., Klacsová M., Martínez J.C., Uhríková D.: Interaction of antivirals with lipid mesophases. 27th Conference of Slovak Physicists Proceedings, September 2-5, 2024, Žilina, Slovakia, Slovak Physical Society, Equilibria s.r.o. Košice, 2024, ISBN 978-80-89855-26-1, p. 49-50
3. ŠIPOŠOVÁ, Katarína** - FEDOROVÁ, Viktória - HUNTOŠOVÁ, Veronika - HUMENÍK, M. - MUSATOV, Andrey. Amyloid structures: Fearful foe or biomaterials of tomorrow? In 27th Conference of Slovak Physicists, September 02 - 05, 2024, Žilina, Slovakia : Book of Abstracts. 1.vyd. - [S.l.:s.n.], 2024, p.23-24.
4. ŠIPOŠOVÁ, Katarína - MOLČAN, Matúš - JOZEFCZAK, Arkadiusz - BIELAS, Rafał - GARČÁROVÁ, Ivana - FEDOROVÁ, Viktória - SHLAPA, Yuliia - BELOUS, Anatolii - MUSATOV, Andrey. Natural, bionic and chemically synthesized Fe₃O₄-based particles: evaluation and comparison of biological antioxidant and antiamyloid activity. In

NanoTech Poland 2024, 5th-7th June 2024, Poznań, Poland : Book of Abstracts. 1. vyd. – Poznań:Adam Mickiewicz University Poznań, 2024, p.120.

5. FEDOROVÁ, Viktória - HUMENÍK, M. - ŠIPOŠOVÁ, Katarína. Effect of molecular crowding on self-assembly of hybrid protein-DNA conjugates. In 11th Slovak Biophysical Symposium, June 12 – 14, 2024, High Tatras : Book of Contributions. - High Tatras, Slovakia : Slovak Biophysical Society : Institute of Experimental Physics Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia, 2024, p. 70-71. ISBN 978-80-973719-5-1.

C. Práce prezentované na rôznych medzinárodných konferenciách

1. Uhríková D., Hubčík L., Korfanta R., Královič N., Kučerka N.: Exogenous lung surfactant for drugs delivery: a view through scattering techniques. School of XFEL and Synchrotron Radiation Users – SFEL 2024, Liptovský Ján, október 2024, Book of Abstracts, P.J. Šafárik University in Košice, ŠafarikPress Publishing, 2024, s. 58, ISBN 978-80-574-0350-0 (pozvaná prednáška)
2. Uhríková D., Královič N., Hubčík L., Korfanta R., Kučerka N.: Exogenous lung surfactant as a drug delivery vehicle through the optics of scattering techniques. XIX International Small Angle Scattering Conference SAS2024, Taipei, Taiwan, November 2024, Conference Book p. 192, (pozvaná prednáška)
3. Uhríková D., Kučerka N., Královič N., Demé B.: Exogenous lung surfactant interactions with lipopolysaccharide and polymyxin B as seen through neutron diffraction. European Joint Theory/Experiment Meeting on Membranes (EJTEMM), June 12-14, 2024, Debrecen, Abstract Book, p. 47 (prednáška)
4. Korfanta R., Shirazi A.A., Martínez J.C., Uhríková D.: interaction of antimicrobial peptide CATH-1 with exogenous pulmonary surfactant: structure and thermodynamics. European Joint Theory/Experiment Meeting on Membranes (EJTEMM), June 12-14, 2024, Debrecen, Abstract Book, p. 73 (poster)
5. Korfanta R., Kučerka n., Demé B., Uhríková D.: The effect of budesonide on the thickness of the lipid bilayer in the model system of pulmonary surfactant. School of XFEL and Synchrotron Radiation Users – SFEL 2024, Liptovský Ján, október 2024, Book of Abstracts, P.J. Šafárik University in Košice, ŠafarikPress Publishing, 2024, s. 72, ISBN 978-80-574-0350-0 (poster).
6. Klacsová M., Uhríková D.: Effect of lipid composition on interaction of GC376 antiviral with membrane bilayer. 11th Slovak Biophysical Symposium, June 12-14, 2024, High Tatras, Book of Contributions, Slovak Biophysical Society, ISBN 978-80-973719-5-1, p.52-53 (prednáška)
7. Peter Kopčanský , Milan Timko, Siposova,Molcan,Rajnak Safarik: Small- angle scattering and neutron reflectometry methods in the study of magnetic nanoparticles in magnetic fluids and their composites. Mathematical modelling and computational physics (MMCP 2024) 20.-25.10.2024 Yerevan, Arménsko (pozvaná prednáška)
8. Ivo Šafárik, J. Prochazkova, Milan Timko , P.Kopcansky: Textile/ iron oxide nanozyme composites: Preparation, SANS/SAXS characterization, modelling of structural arrangements and environmental technology applications. Mathematical modelling and computational physics (MMCP 2024) 20.-25.10.2024 Yerevan, Arménsko
9. Peter Kopčanský: NANODOORS: Nanočastice otvárajú dvere technickým, biomedicínskym a biotechnologickým aplikáciám- projekt z výzvy Plánu obnovy a odolnosti SR pre excelentné tímy. 27. konferencia slovenských fyzikov (2.-5.9.2024) Žilina (pozvaná prednáška)

10. Peter Kopčanský: How X Ray and neutrons can help to study the structure of magnetic particles and their structuralization phenomena? 24th STM Small Triangle Meeting (05.-08.11.2024) Ptíčie (pozvaná prednáška)
11. Peter Kopčanský: Small- angle scattering and neutron reflectometry methods in the study of magnetic nanoparticles in magnetic fluids and their composites. SFEL 2024 School of XFEL and synchrotron radiation users (14.- 18.10.2024) Liptovský Mikuláš (pozvaná prednáška)
12. Oliver Štrbák, Ján Gomboš, Jana Vojtová, Andrej Krafčík, Daniel Gogola, Ladislav Bačiak, Martin Škrátek, Matúš Molčan, Michal Rajňák, Martin Kopáni, Lucia Balejčíková, Kristína Zolochovská. Ferritin derivatives as a valuable tool in the research of neurodegenerative disorders. 14. medzinárodná konferencia „*Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers*“, ktorá sa konala 17.-21. júna 2024 v Barcelone.
13. Jan Gomboš, Martin Škrátek, Michal Rajňák, Matúš Molčan, Martin Kopáni, Lucia Balejčíková, Jana Vojtová, Kristína Zolochovská, Peter Kopčanský, Oliver Štrbák. Preparation, characterization, toxicity and usability of reconstructed ferritin and magnetoferritin for biomedical applications. 14. medzinárodná konferencia „*Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers*“, ktorá sa konala 17.-21. júna 2024 v Barcelone.
14. COST CA 21115 Action Scientific Meeting „Iron-sulfur clusters, from microbes to immune system“, 29.-30. apríla 2024, Praha, ČR. Názov konferenčného príspevku: „Hunting for the iron graves of rotenone-induced neurodegeneration on the cellular level“. (Oliver Štrbák, pozvaná prednáška).
15. Pavol Hrubovčák: Interaction of magnetic nanocarriers with cell membranes. SFEL 2024 School of XFEL and synchrotron radiation users (14.- 18.10.2024) Liptovský Mikuláš (pozvaná prednáška)

G. Obhájené vedecké práce

1. Mgr. Nina Kanjaková: Vplyv zloženia modelových systémov pľúcneho surfaktantu na ich fyzikálno-chemické vlastnosti, Dizertačná práca, Univerzita Komenského v Bratislave, Farmaceutická fakulta, 2024, 154s., školiteľka prof. RNDr. D. Uhríková, CSc.
2. Čelková A.: Štúdium štruktúry a vlastností lipidových mezofáz pre prenos liečiv, Dizertačná práca, Univerzita Komenského v Bratislave, Farmaceutická fakulta, 2024, 163 s., školiteľ RNDr. A. Búcsi, PhD.
3. Mgr. Ján Gomboš: Mineralizácia magnetitu v patologickom feritíne – diagnostický a terapeutický potenciál. Dizertačná práca, Jesseniova lekárska fakulta UK v Martine, 2024, školiteľ RNDr. Oliver Štrbák, PhD.

Správu vypracoval:



Mgr. Norbert Kučerka, DrSc.
Predseda Národnej platformy pre spoluprácu s ILL
KFChL FaFUK v Bratislave