



|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Názov odboru:               | Fyzika, Prírodovedecká fakulta UPJŠ<br>Physics, Faculty of Science UPJŠ   |
| Názov študijného programu:  | Biofyzika<br>Biophysics   |
| Názov dizertačnej práce:    | <b><i>Stabilita a agregácia proteínov v prostredí biokompatibilných organických solventov</i></b><br><b><i>Protein stability and aggregation in biocompatible organic solvents</i></b>  |
| Meno školiteľa:             | RNDr. Diana Fedunová, PhD. ( <a href="mailto:fedunova@saske.sk">fedunova@saske.sk</a> )   |
| Konzultant:                 | RNDr. Miroslav Gančár, PhD. ( <a href="mailto:gancar@saske.sk">gancar@saske.sk</a> )  |
| Názov pracoviska školiteľa: | Oddelenie biofyziky, Ústav experimentálnej fyziky SAV, v.v.i,<br>Košice ( <a href="https://websrv.saske.sk/uef/">https://websrv.saske.sk/uef/</a> )<br>Department of Biophysics, Institute of Experimental Physics SAS,<br>Košice ( <a href="https://websrv.saske.sk/uef/en/">https://websrv.saske.sk/uef/en/</a> ) |
| Forma realizácie DŠ:        | denná/ internal   |

#### **Anotácia:**

Identifikácia účinných solventov schopných modulovať stabilitu a agregáciu proteínov má veľký význam pre rozmanité aplikácie v biotechnológiách alebo v medicíne. Výroba a dlhodobé skladovanie proteínov vyžaduje nastaviť vhodné podmienky prostredia uchovávajúce natívnu štruktúru proteínov a zabraňujúce ich agregácii. Podobne, tvorba špeciálneho typu usporiadaných agregátov – amyloidných fibríl, je podmienená vonkajšími podmienkami. Amyloidné agregáty predstavujú nové potenciálne biomateriály vďaka ich unikátnym vlastnostiam. Nájdenie podmienok schopných indukovať tvorbu definovaných amyloidných agregátov je preto v centre záujmu. Cieľom práce je študovať vplyv špeciálnych solventov - iónových kvapalín a hlboko eutektických zmesí - na stabilitu, kinetiku amyloidnej agregácie a morfológiu amyloidných fibríl rôznych proteínov (lyzozým, inzulín). Zámerom je zistiť vzťah medzi zložením a fyzikálno-chemickými vlastnosťami solventov a ich schopnosťou stabilizovať/destabilizovať štruktúru proteínov a inhibovať/urýchľovať tvorbu amyloidných agregátov s cieľom nájsť solventy schopné stabilizovať študované proteíny ako aj indukovať tvorbu amyloidných agregátov s definovanou morfológiou. Využívať sa budú spektroskopické (UV-VIS, CD, FTIR) a kalorimetrické (DSC, ITC) metódy ako aj atómová silová mikroskopia (AFM) a metódy počítačovej analýzy obrázkov.

The identification of effective solvents capable of modulating protein stability and aggregation is of great importance for various applications in biotechnology or medicine. The production and long-term storage of proteins requires setting appropriate environmental conditions that preserve the native structure of the proteins and prevent their aggregation. Similarly, the formation of a special type of ordered aggregates - amyloid fibrils, is modulated by external conditions. Amyloid aggregates represent new potential biomaterials due to their unique properties. Therefore, finding conditions capable of inducing the formation of defined amyloid aggregates is of interest. This work aims to study the effect of special solvents - ionic liquids and deep eutectic mixtures – on the stability, kinetics of amyloid aggregation, and morphology of amyloid fibrils of various proteins (lysozyme, insulin). The objective is to determine the relationship between solvent's composition and physicochemical properties and their ability to stabilize/destabilize protein structure and inhibit/accelerate amyloid aggregation to find solvents capable of stabilizing studied proteins or inducing amyloid aggregate formation with defined morphology. Spectroscopic (UV-VIS, CD, FTIR) and calorimetric (DSC, ITC) methods, as well as atomic force microscopy (AFM) and computer image analysis methods, will be used.



Ústav experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied  
verejná výskumná inštitúcia

Watsonova 47, 040 01 Košice



IČO: 00166812, tel.: +421 55 7922 201, e-mail: [sekr@saske.sk](mailto:sekr@saske.sk), <https://uef.saske.sk>

---

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Názov odboru:               | Fyzika, Prírodovedecká fakulta UPJŠ<br>Physics, Faculty of Science UPJŠ   |
| Názov študijného programu:  | Biofyzika<br>Biophysics   |
| Názov dizertačnej práce:    | <b><i>Modulácia amyloidnej agregácie proteínov – objasnenie molekulárnych mechanizmov tvorby amyloidov a ich inhibície</i></b><br><b><i>Modulation of protein amyloid aggregation – insight into molecular mechanisms of amyloid formation and inhibition</i></b>   |
| Meno školiteľa:             | doc. RNDr. Zuzana Gažová, DrSc. ( <a href="mailto:gazova@saske.sk">gazova@saske.sk</a> )  |
| Konzultant:                 | RNDr. Andrea Antošová, PhD. ( <a href="mailto:antosova@saske.sk">antosova@saske.sk</a> )  |
| Názov pracoviska školiteľa: | Oddelenie biofyziky, Ústav experimentálnej fyziky SAV, v.v.i,<br>Košice ( <a href="https://websrv.saske.sk/uef/">https://websrv.saske.sk/uef/</a> )<br>Department of Biophysics, Institute of Experimental Physics SAS,<br>Košice ( <a href="https://websrv.saske.sk/uef/en/">https://websrv.saske.sk/uef/en/</a> ) |
| Forma realizácie DŠ:        | denná/ internal   |

**Anotácia:**

Amyloidné štruktúry poly/peptidov sú spájané s ochoreniami ako Alzheimerova choroba, systémové amyloidózy, diabetes mellitus a ďalšie. V poslednom období sa zistilo, že sú nevyhnutnou súčasťou aj mnohých životne dôležitých pochodov v organizmoch - od baktérií až po ľudí. Cieľom práce je prispieť k lepšiemu poznaniu mechanizmov tvorby a inhibície amyloidnej agregácie proteínov prostredníctvom jej modulácie pomocou rôznych látok (anorganické a organické molekuly, biomolekuly, nanočastice). Na základe toho je možné lepšie pochopiť patologický a fyziologický účinok amyloidných štruktúr na molekulárnej úrovni. Využívať sa budú rôzne fyzikálno-chemické metódy, hlavne spektroskopické, kalorimetrické, chromatografické techniky a atómová silová mikroskopia.

Amyloid structures of poly/peptides have been associated with diseases such as Alzheimer's disease, systematic amyloidoses, diabetes mellitus and others. Recently, it has been found that amyloids are important for many essential processes in organisms - from bacteria to humans. The aim of this work is to contribute to a better understanding of the mechanisms of the formation and inhibition of protein amyloid aggregation through their modulation by various substances (inorganic and organic molecules, biomolecules, nanoparticles). Based on this, it is possible to better understand the pathological and physiological effects of amyloid structures at the molecular level. Various physico-chemical methods will be used, mainly spectroscopic, calorimetric, chromatographic techniques and atomic force microscopy.