

## **Anotace tématu disertační práce doktorského studia pro obor „Nanotechnologie a pokročilé materiály“**

**Téma:** Inteligentní systémy na bázi polymerních nanokompozitů  
**Školitel:** Ing. Miroslav Mrlík, Ph.D.  
**Konzultant:**  
**E-mail:** mrlík@utb.cz

### **Anotace:**

Dizertační práce bude zaměřena na přípravu polymerních nanokompozitů jenž vlivem vnějších podnětů mění své vlastnosti. V tomto případě se bude jednat o polymery na báze poly(vinyliden fluoridu) a dielektrických nanočástic. Příprava nanokompozitů bude optimalizována s cílem maximalizovat odezvu na různé typy vibrací. Zvyšováním citlivosti pro detekci vibrací je možné efektivně měnit na různých přístrojích včas opotřebující se součásti a tím zamezit rozsáhlé a nákladné opravě přístroje v případě jeho poškození. Pro hodnocení inteligentních nanokompozitů, bude využito různých technik na získání na informace o dispergaci plniva (snímací elektronová mikroskopie, mikrotomografie), hodnocení pomocí termických analýz, jako je např. diferenční snímací kalorimetrie, dynamická mechanická analýza, s cílem zjistit mechanické vlastnosti. Dále bude hodnocena taky schopnost odezvy takového systému na tlak a vibrace ve formě elektrického signálu pomocí extrémně přesných elektroměrů a nakonec bude hodnocena stabilita připravených systémů vůči dlouhodobému namáhání.

### **Požadavky na studenta:**

Schopnost samostatné tvůrčí práce, znalost angličtiny, vysokoškolské vzdělání v oboru polymerních materiálů a jejich zpracování, nebo příbuzných oborech

### **Literatura:**

1. FLORCZAK, Sammy; LORSON, Thomas; ZHENG, Tian; MRLIK, Miroslav; HUTMACHER, Dietmar W; HIGGINS, Michael J; LUXENHOFER, Robert; DALTON, Paul D. Melt Electrowriting of Electroactive Poly(vinylidene Difluoride) Fibers. *Polymer International*. 2019, vol. 68, no. 4 s. 735-745. ISSN:0959-8103.
2. SHEHATA, Nader; KANDAS Ishac; HASSOUNAH Ibrahim; SOBOLCIAK Patrik; KRUPA; MRLIK, Miroslav; POPELKA, Anton; STEADMAN, Jesse; LEWIS, Randolph. Piezoresponse, Mechanical, and Electrical Characteristics of Synthetic Spider Silk Nanofibers. *Nanomaterials*. 2018, vol. 8, no. 8 art. no. 585. ISSN:2079-4991.
3. TICHÝ, Jan et al. Fundamentals of piezoelectric sensorics: mechanical, dielectric, and thermodynamical properties of piezoelectric materials. Heidelberg: Springer, 2010. ISBN 978-3-540-43966-0.
4. LI, M., LIU, JZ., ZHENG, DZ., ZHENG, MS., ZHAO, Y., HU, MJ., YUE, GH., SHAN, GC., Enhanced dielectric permittivity and suppressed electrical conductivity in polyvinylidene fluoride nanocomposites filled with 4,4-oxydiphenyl-guancionalized graphene, *Nanotechnology*, 2019, vol. 30, art. no. 265705.
5. JIANG, LQ., XIE, HA., HOU, Y., WANG, S., XIA, YS., LI, Y., HU, GH., YANG, QL., XIONG, CX., GAO, ZDF., Enhanced piezoelectricity of a PVDF-based nanocomposite utilizing high-yield dispersions of exfoliated few-layer MoS<sub>2</sub>, *Ceramics International*, 2019, vol. 45, pp. 1134-11352.