

## Anotace témat disertačních prací doktorského studia pro obor „Nanotechnologie a pokročilé materiály“

<b>Téma:</b>	<b>Příprava potahovaných magnetických nanočástic pro cílenou distribuci léčiv</b>
<b>Školitel:</b>	<b>prof. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D. et Ph.D.</b>
<b>Konzultant:</b>	<b>Mgr. Jan Vícha, Ph.D.</b>
<b>E-mail:</b>	kuritka@utb.cz

### **Anotace:**

Příprava magnetických nanočástic (MNPs), které mohou být použity pro cílenou distribuci chemoterapeutik, přitahuje značnou pozornost. MNPs se stávají nejmodernějším nástrojem v medicíně, protože mohou být současně funkcionalizovány biokompatibilními polymery, naváděny k tumoru pomocí magnetického pole a zobrazovány pomocí magnetické rezonance (MRI). Povlečení povrchu MNPs kyselými polysacharidy povede k dosažení agregační stability, sníží clearance, a poskytne reaktivní skupiny vhodné pro další navázání molekul léčiv, případně cílicího vektoru.

Tématem práce bude příprava magnetických nebo superparamagnetických nanočástic a jejich povrchová modifikace kyselými polysacharidy. Nejprve budou syntetizovány MNPs z oxidů železa (magnetite a maghemite) s pomocí celé řady metod včetně mikrovlnami asistované polyolové syntézy. Příprava bude optimalizována pro získání co nejlepší distribuce velikostí nanočástic a jejich stability. Oxidy železa budou dopovány iony lanthanidů pro zlepšení magnetických vlastností. Následně budou MNPs funkcionalizovány kyselými polysacharidy, včetně 2,3-dikarboxycelulózy, a charakterizovány (FTIR, DLS, SEM, TEM). Jejich stabilita v závislosti na iontové síle disperzního prostředí bude testována pomocí sledování změn hydrodynamického průměru. Připravené potažené nanočástice budou obohaceny protinádorovými léčivy jako je cisplatina, a poté bude studována jak míra nasycení, tak i kinetika uvolňování. Potažené nanočástice mohou být modifikovány biologickými cílicími vektory, aby se dále zvýšila jejich schopnost cíleně působit na rakovinné buňky. Připravené systémy cílené distribuce léčiv budou testovány in vitro v externí spolupráci.

### **Požadavky na studenta:**

Talentovaný, nadšený a motivovaný kandidát s magisterským vzděláním v oblasti chemie/materiálových věd/nanověd a nanotechnologií nebo v příbuzném oboru. Dobrá znalost angličtiny nebo alespoň potenciál ke zlepšení.

### **Literatura:**

- 1) M. B. Schütz, L. Xiao, T. Lehnen, T. Fischer, S. Mathur, *Int. Mater. Rev.* 2017, 1–34.
- 2) Z. Medříková, V. Novohradský, J. Zajac, O. Vrána, J. Kasparkova, A. Bakandritsos, M. Petr, R. Zbořil, V. Brabec, *Chem. Eur. J.* 2016, 22, 9750–9759.
- 3) R. S. Yadav, I. Kuřitka, J. Vilcakova, J. Havlica, L. Kalina, P. Urbánek, M. Machovsky, D. Skoda, M. Masař, M. Holek, *Ultrasonics Sonochemistry* 2018, 40, 773–783.
- 4) M. Muthana, A. J. Kennerley, R. Hughes, E. Fagnano, J. Richardson, M. Paul, C. Murdoch, F. Wright, C. Payne, M. F. Lythgoe, et al., *Nature Communications* 2015, 6, 8009.