

## **Cvičení 2021 Nanobiotechnologie**

**Garant a vedoucí cvičení:** Prof. RNDr. Jaroslav Turánek, DSc.

**Asistenti:** Mgr. František Hubatka; Mgr. Eliška Bartheldyová, Ph.D., Ing. Nikola Odehnalová.

V rámci cvičení studenti zvládnou tyto techniky: (a) technologie přípravy liposomů metodou hydratace lipidního filmu, (b) transformace jejich morfologie - metoda Freezing-Thawing, (c) mikrofluidní homogenizace (unikátní set zařízení od firmy Genizer, a (d) charakterizace velikosti a zeta-potenciálu metodou dynamického rozptylu světla a nová metoda stanovení distribuce velikosti nanoflow cytometrií (unikátní metoda).

### **Praktická část**

10 mg fosfatidylcholinu bude rozpuštěno ve 3 mL chloroformu. Rozpouštědlo bude následně za pomoci rotační vakuové odparky odstraněno. Vzniklý lipidní film bude hydratován 20 mL pufru (PB, 10 mM, pH 7). Takto připravené multilamelární liposomy budou transformovány na unilamelární třemi cykly zmražení a opětovného rozmražení a jejich velikost bude následně upravena opět třemi cykly vysokotlaké homogenizace (HandGenizer – Genizer, USA). Po jednotlivých homogenizačních krocích budou za pomoci přístroje Zetasizer Ultra (Malvern Panalytical, UK) sledovány změny v distribuci velikosti liposomů. Posledním krokem bude stanovení zeta-potenciálu připravených liposomů (Zetasizer Ultra – Malvern Panalytical, UK) a stanovení distribuce nanoliposomů metodou nanoflow cytometrie, stanovení počtu částic.

Studenti budou seznámeni s dalšími zařízeními pro mikrofluidní homogenizaci v krátké prezentaci a součástí praktika bude také exkurze do analytických laboratoří.

Výstupem praktika bude protokol do kterého studenti vloží výsledky z jednotlivých metod.

Ukázky jednotlivých přístrojů:

Ruční extrudér Genizer



Extrudéry s teplotním pláštěm



Ruční vysokotlaký mikrofluidní homogénizátor a extrudér



**NanoGenizer pro semipreparativní mikrofluidní homogenizaci**

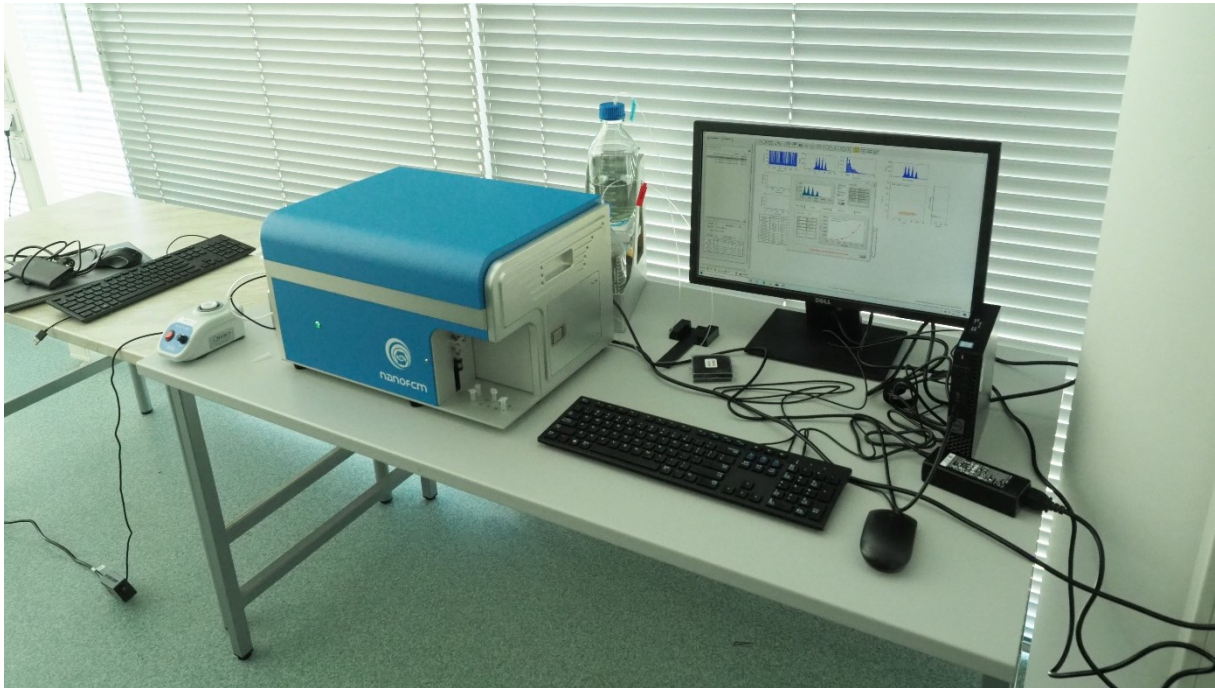
**Nano High Pressure Homogenizer NanoGenizer- II**



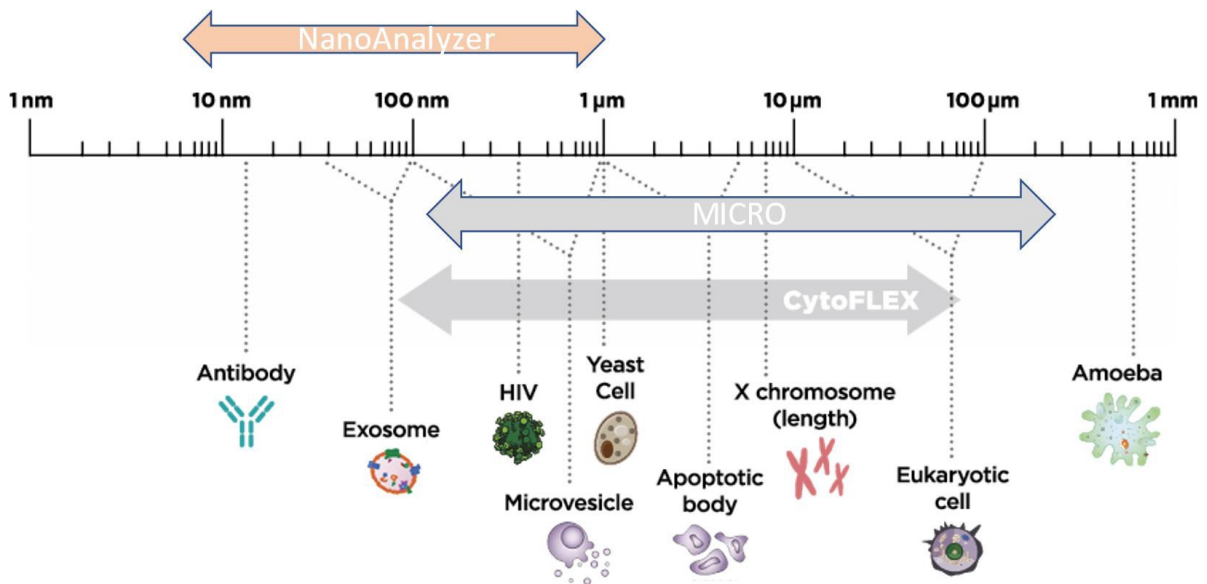
**Přístroj pro měření velikosti nanočástic a jejich zetapotenciálu Zetasizer ULTRA + od firmy Malvern Panalytical**



## Nanoanalyzer – přístroj pro nanoflow cytometrii



Rozsah měření nano a mikročastic přístroji pro průtokovou cytometrii





Cvičení se koná v laboratořích firmy NEXARS, The Campus Science Park, Palachovo náměstí 2, Budova A, Brno – Starý Lískovec (naproti kampusu MU).



### **Firma C2P NEXARS**

Společnost C2P (vystupující pod značkou NEXARS) již od roku 2008, kdy bylo založeno Výzkumného a vývojové centrum společnosti, se kontinuálně zabývá výzkumnou činností, která je v současnosti i její hlavní činností.

NEXARS má velmi kvalitní tým profesionálních výzkumníků, vývojářů biotechnologických produktů a procesů, technických pracovníků. Nad činností dohlíží Vědecká rada, složená z odborníků z oboru bio a nanotechnologií, preklinického testování a GMP. Vědecká rada společnosti je garantem pro zajištění vysoké vědecké a organizační úrovně výzkumu a řešených projektů a slouží také jako poradní orgán.

Naší vizí je navázat na výzkumně-vývojové tradice české vakcinologie a tak přispět k obnovení biofarmaceutické výroby moderních vakcín. Rozvojová strategie NEXARS je zaměřena na všechny tři pilíře vývoje moderních rekombinantních vakcín, a to rekombinantní antigeny, molekulární adjuvans a nosičové systémy pro invazivní a neinvazivní aplikace vakcín. V České republice existuje excelentní infrastruktura na univerzitách a ústavech AV ČR, která byla vybudována v rámci projektů OPV VV a OP VaVpl. Existují také excelentní týmy, které mohou být zapojeny do výzkumu v oblasti moderní farmakologie, vakcinologie, biotechnologie a nanotechnologie.

Naší vizí je fokusovat vhodnou současnou infrastrukturu a lidské zdroje na oblast moderních vakcín a imunoterapeutik a vybudování hi-tech farmaceutické firmy zaměřené na oblast moderní farmakologie, imunologie, biotechnologie a nanotechnologie pro vývoj a výrobu rekombinantních vakcín a imunoterapeutik. Tato firma bude schopna dovést do realizace nové produkty a získat podíl na globálním trhu. Těchto cílů chceme dosáhnout s vlastními produkty, které budou vyvinuty na základě vlastního výzkumu a v rámci spolupráce s tuzemskými i zahraničními universitami, výzkumnými organizacemi (ústavy AV ČR) a SME. Ve spolupráci s universitami se budeme podílet na tvorbě a realizaci výukových programů pro pregraduální a postgraduální studium a umožníme studentům participovat na projektech výzkumu a vývoje vakcína a imunoterapeutik. Velkým přínosem bude zpřístupnění nejmodernějších technologií studentům v rámci praktické výuky. Tato vize je založena na již existující spolupráci NEXARS a LF UPOL, FCh VUT Brno, LF UK, VŠCHT Praha, MU Brno. Infrastrukturou je tato naše vize podepřena novými prostory o celkové výměře 2500 m<sup>2</sup>, kde jsou již moderně vybavené výzkumné a kontrolní laboratoře a jsou adaptovány a vybavovány výrobní jednotky pro biotechnologickou a nanotechnologickou produkci.

Dokázali jsme opakovaně rychle zavést výsledky výzkumu do praxe, za co získala i čestné uznání Cena Inovace roku 2019 viz <https://www.mpo.cz/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/cestne-uznani-v-soutezi-o-cenu-inovace-roku-2019-ziskal-produkt-podporeny-ministerstvem-prumyslu-a-obchodu---251339/>. Bližší informace o oceněných produktech viz <https://www.biocev.eu/files/editor/2/Aktuality/1LF/NEXARS-Cestne-uznani-Inovace-3-12-2019-IC-SA-.pdf>