

Inovace a propojení výuky zaměřené na metody testování biofyzikálních vlastností živých tkání a buněk

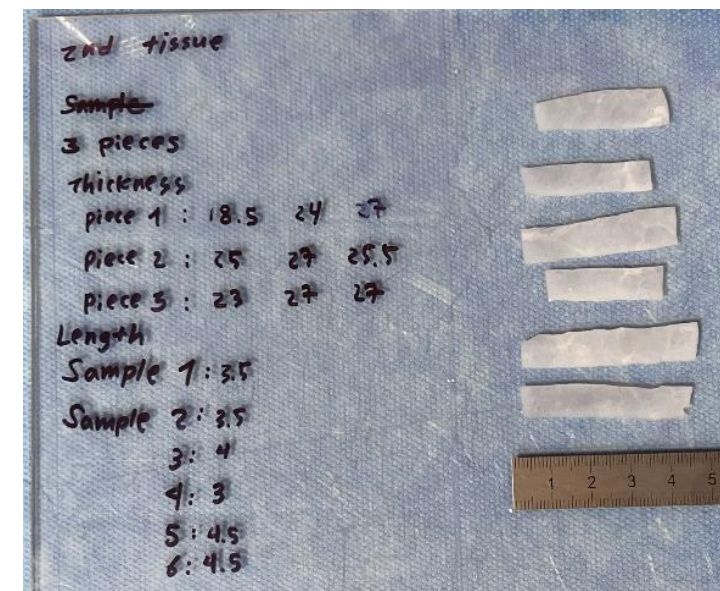
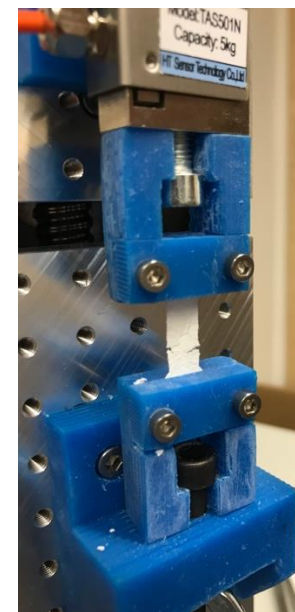
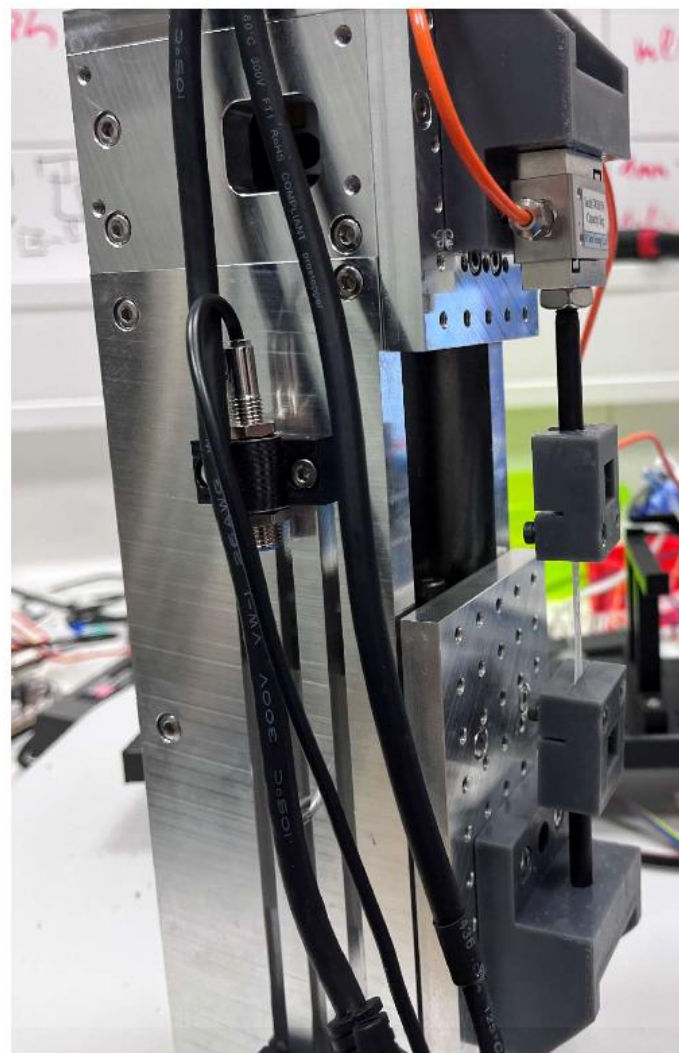
Doc. Ing. Roman Matějka, Ph.D.

Cíl projektu

- Propojení oblastí tkáňové inženýrství, buněčná biologie, biofyzika a biomechanika
- Tvorba komplexních úloh se zaměřením na moderní postupy – 3D biotisk, AFM, cyklické mechanické zkoušky
- 9 inovativních úloh
- Výroba funkčních přípravků pro jednotlivé úlohy
- Implemetace do výuky

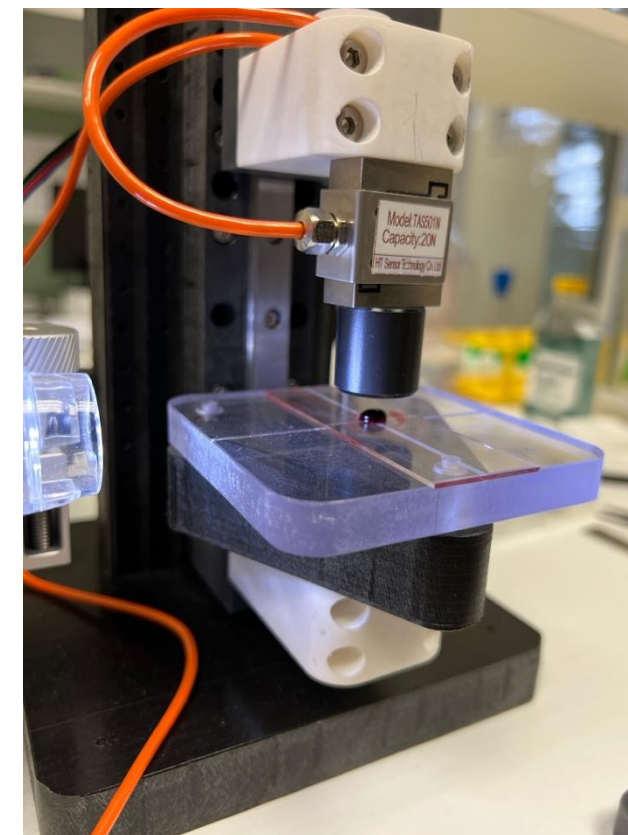
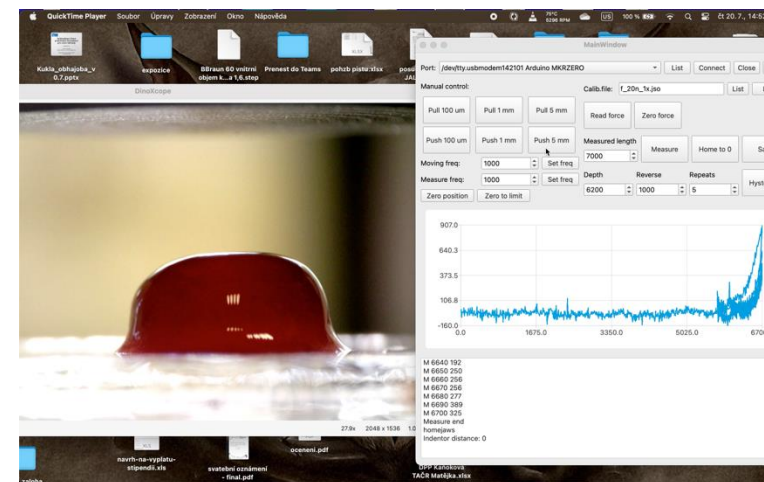
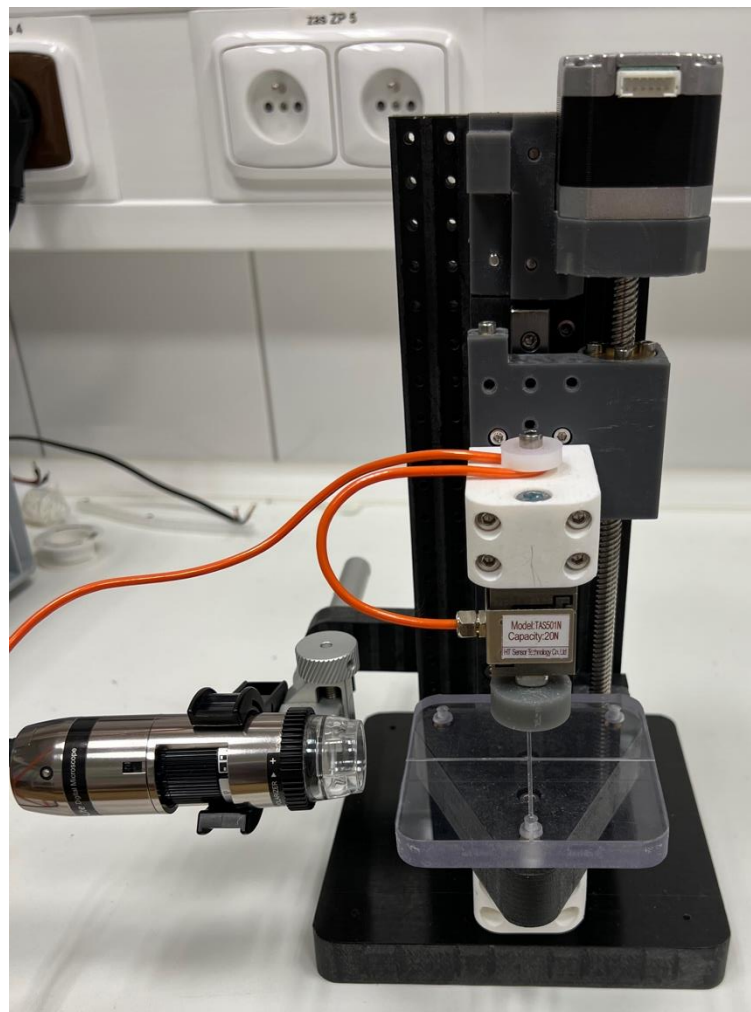
Tahové zkoušky

- Silový posuv – až 1 kN
- Modulární trhačka
 - 1 osa a 2 osy
 - Výměnné čelisti
 - Výměnné tenzometry
- Uzpůsobeno pro měkké tkáně
- Mechanické měření tloušťky
- Statická tahová zkouška
- Cyklická tahová zkouška
- Ovládací SW



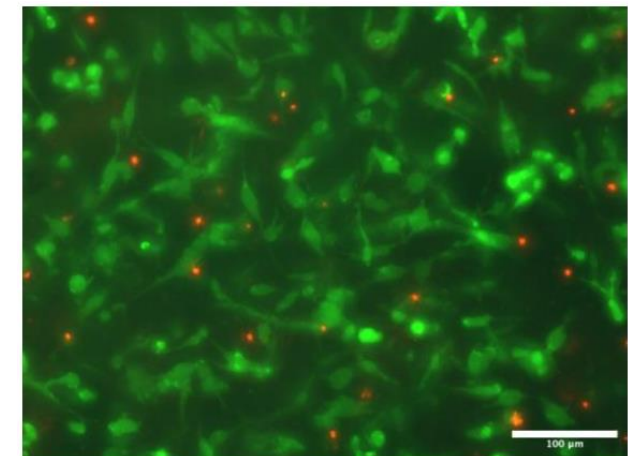
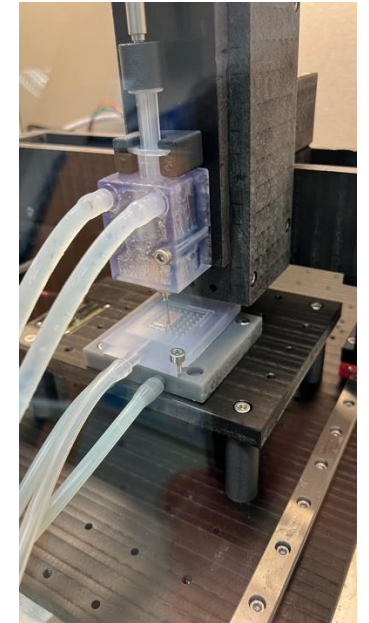
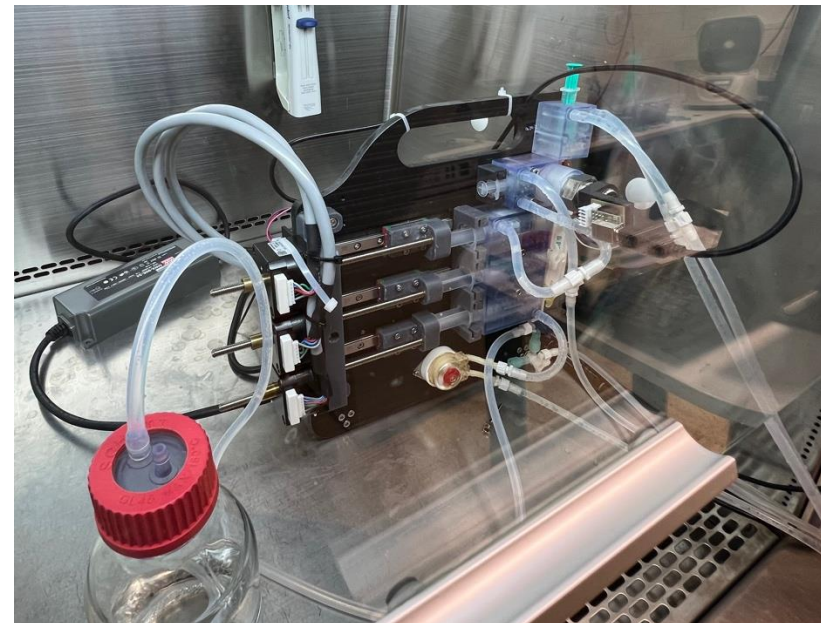
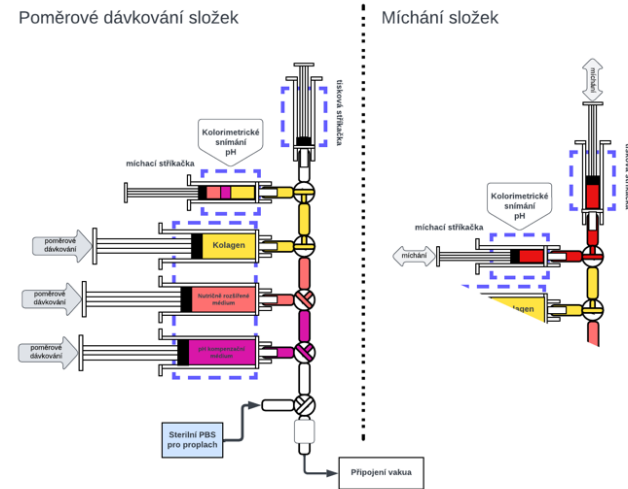
Kompresní a indentační zkouška

- Mikrometrický posuv
- Výměnné nástavce
 - Kompresní válce
 - Indentační hroty
- Statická a hysterezní zkouška
- Snímání pomocí mikroskopu

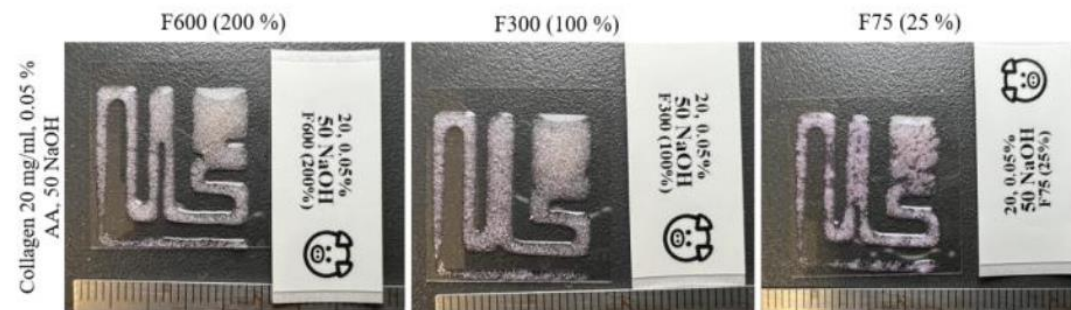
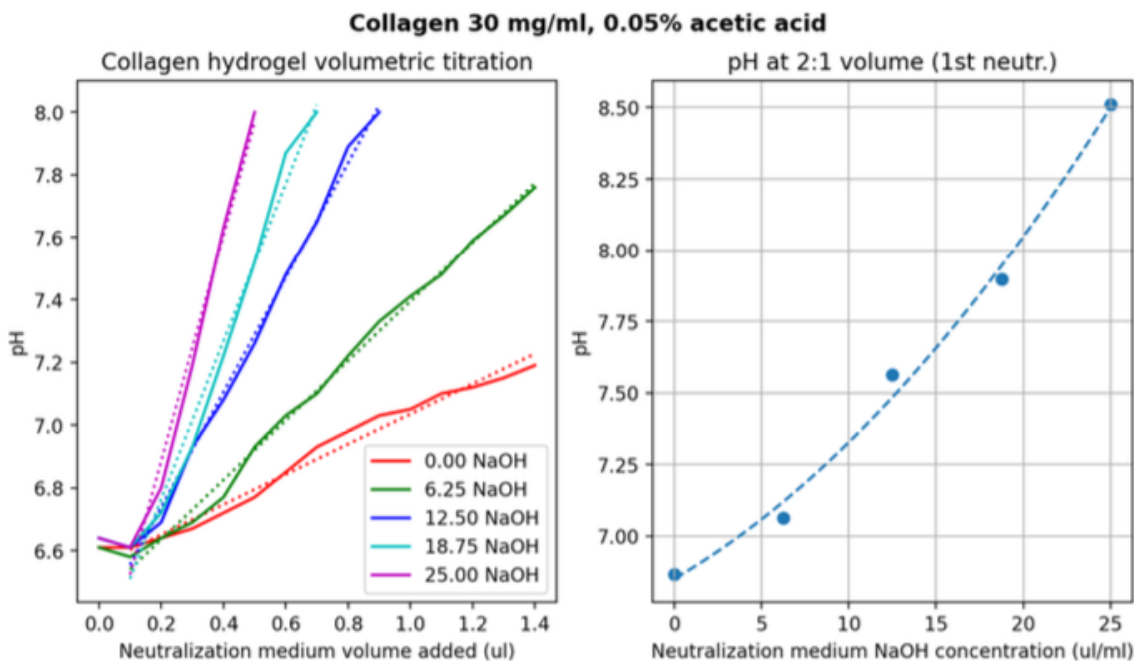
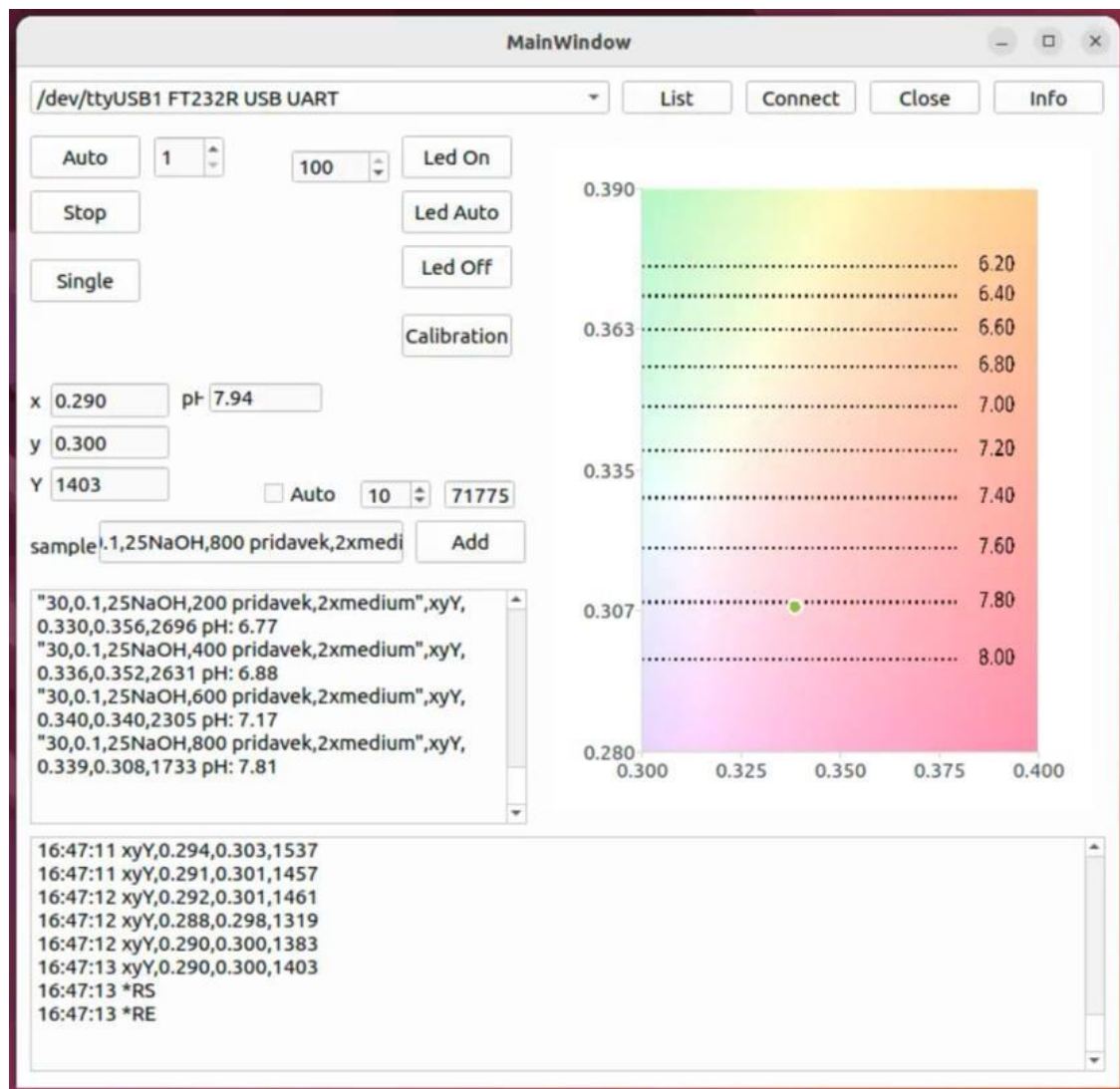


Příprava bioinkoustu z kolagenového hydrogelu

- Motorizovaná sestava
 - Kolagen, základná a pH rozšířené médium
- Snímání kolorimetricky
- Odezva bioinkoustu na změnu pH
- Změna mechanických vlastností
- Vliv na stabilitu biotisku a viabilitu buněk

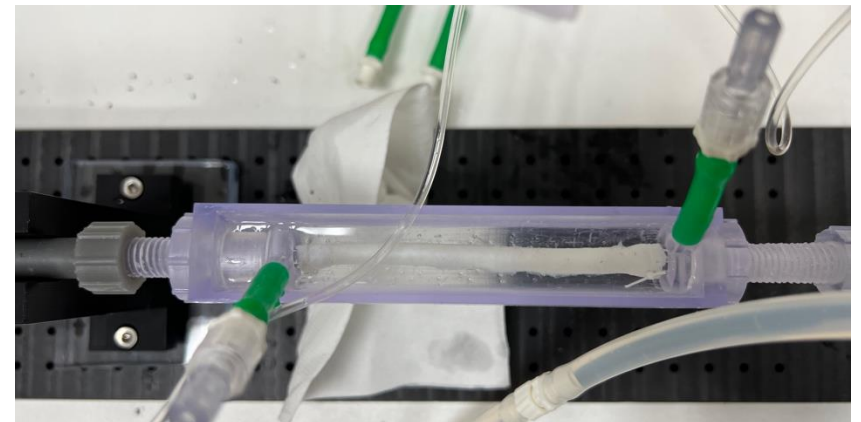
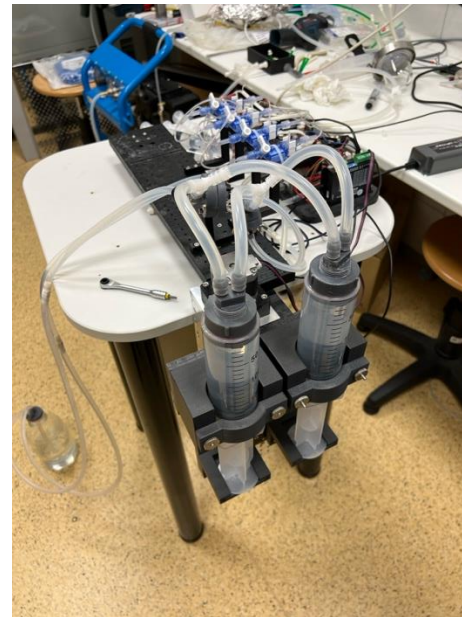
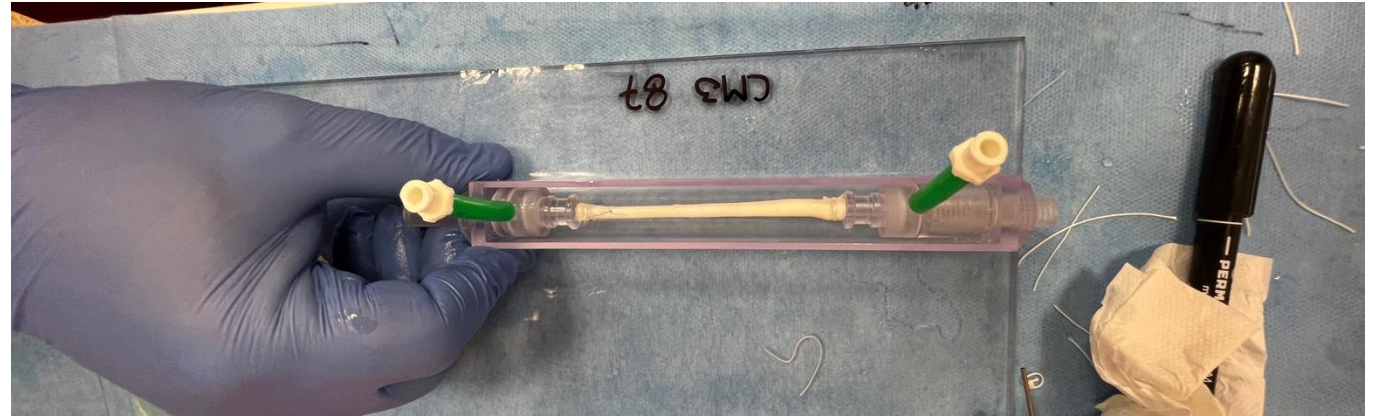


Kolorimetrické a spektrometrické stanovení pH



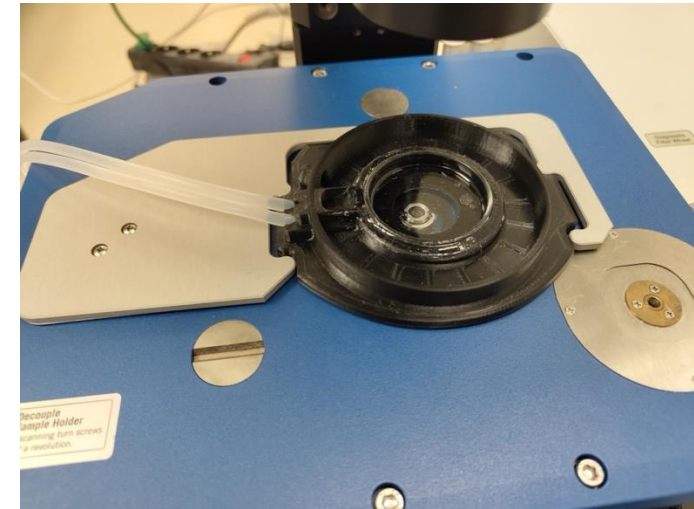
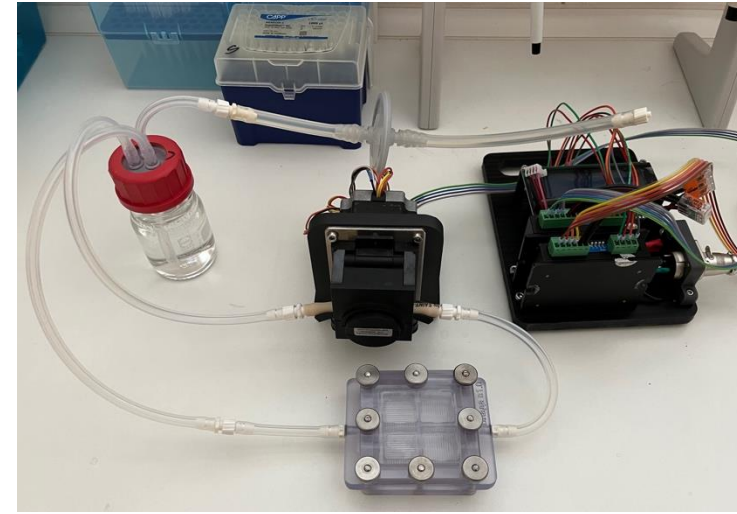
Hemodynamický simulátor

- Generování statického a pulzatilního průtoku
- Modelování na RC a RLC články
- Testováno s cévou
 - Simulace aterosklerózy
- Odezva na změnu poddajnosti a průtočného odporu



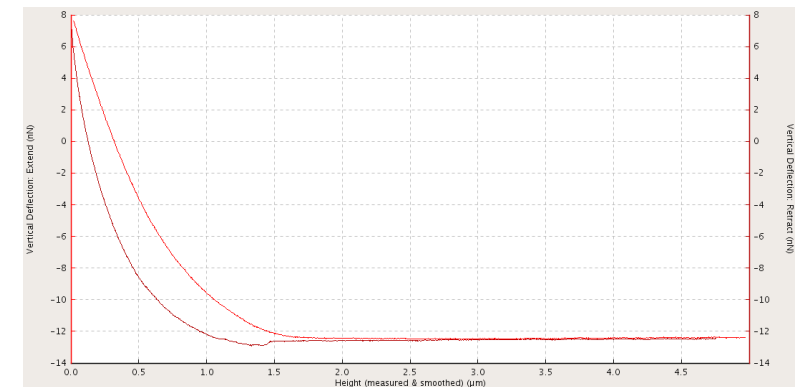
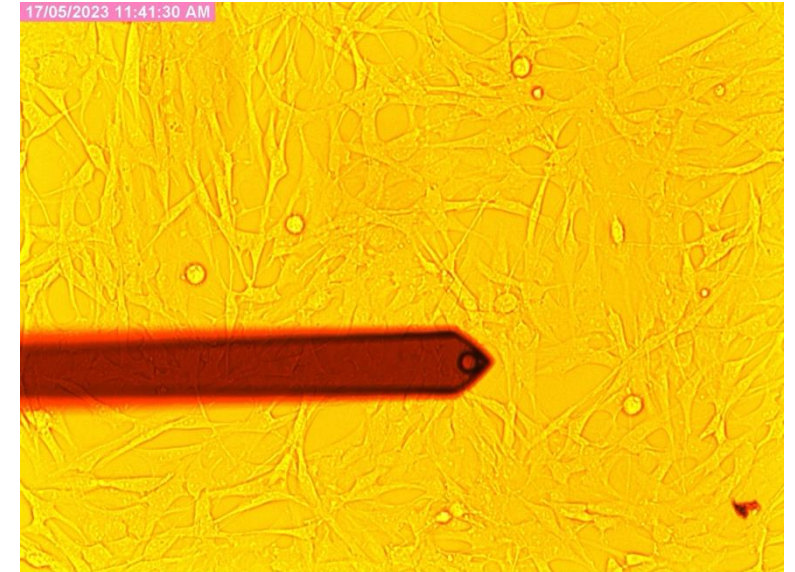
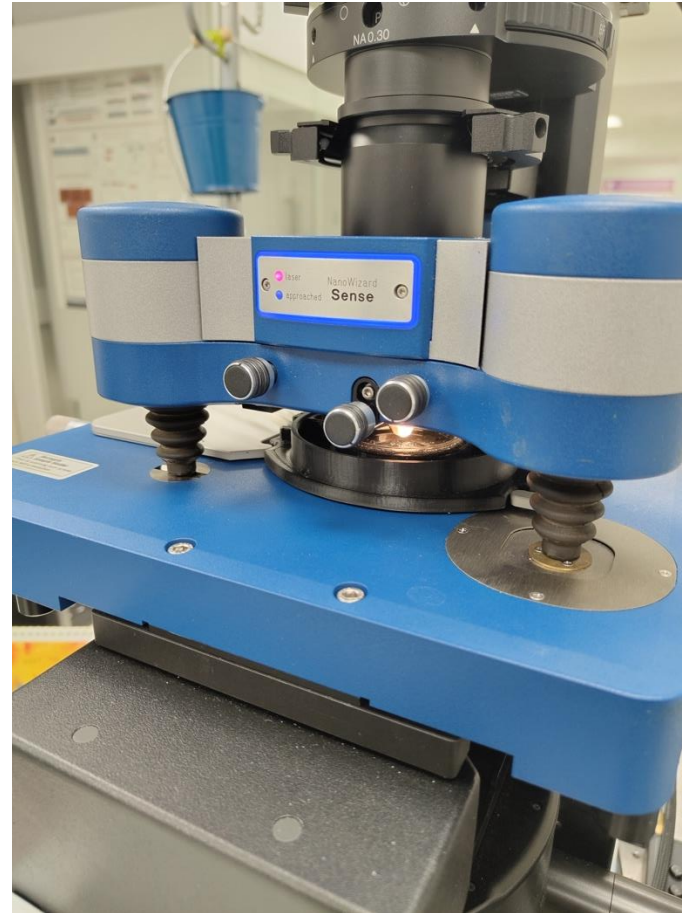
Kultivační komory

- Perfuzní komora pro dlouhodobou kultivaci hydrogelů, podpoření metabolismu
- Komůrka pro měření impendanční odezvy buněk
- Cirkulační komora pro zajištění stability při měření v AFM – teplota, pH



Nanoindentační zkoušky

- Komora pro AFM
- Živé buňky
 - Stromální buňky
 - Fibroblasty
- Vliv odezvy na změnu pH a teploty



Náklady projektu

270 tis. Materiál + 45 tis. Stipendia – z toho dotace 250 tis. Kč

- Vláknoový spektrometr/kolorimetr
- Filamenty a resiny pro 3D tiskárny
- POM-C desky
- Elektronika – Arduina, tenzometry, další elektronické součástky
- Lineární vedení, krokové motory a drivery
- Hadice a spojky
- Laboratorní materiál a AFM hroty

Změny v řešení projektu

- Změna hlavního řešitele projektu Ing. Karla Hanzálka (ukončení doktorského studia a zaměstnaneckého poměru na FBMI) na Doc. Ing. Romana Matějku.
- Převod položky služby (72 tis) do materiálových nákladů. V původním záměru projektu byla tato částka anotovaná pro výrobu mechanických dílů (dávkovače a základny), ukázalo se však výhodnější vyrobění těchto komponent na technologiích dostupných na FBMI (CNC a SLA tisk).
- Změna řešitelského kolektivu studentů zapojených do projektu – činnosti jež měl původně realizovat Ing. Hanzálek, převzal Bc. Kukla a nově studentka Denisa Kaňoková.

Nové úlohy v předmětech

- F7PMBBSC - Biosystém člověka
- F7PBBBB - Biomechanika a biomateriály
- F7AMBBB - Biomechanics and Biomaterials
- F7ABBBB - Biomechanics and Biomaterials
- 17VSBMF - Seminář z biomechaniky pro fyzioterapeuty
- 2241728 – Nanobiomechanika (fakulta strojní)

Letní Škola ve spolupráci se studentským klubem BEST PRAGUE – Společné téma 3D tisk

Letní škola pro studenty evropských technických univerzit realizovaná na více fakultách ČVUT, téma 3D tisku na FBMI bylo se specializací 3D biotisk a biomateriály



Experimentální úlohy pro studenty středních škol

Experimentální úlohy pro studenty Gymnázia Postupická a Střední zdravotnické školy a Vyšší odborné školy z Karlových Varů.

