

Řešitel (jméno vč. titulů)	Václav Petrák, <i>Ing., Ph.D.</i>
Název projektu	Ramanova spektroskopie pro biomedicínské aplikace
Katedra (pracoviště) FBMI	Katedra přírodovědných oborů
Adresa pracoviště	náměstí Sítná 3105, Kročehlavy, 272 01 Kladno
E-mail adresa	vaclav.petrak@fbmi.cvut.cz
Telefon	725 878 390

Přílohová část

Textové zpracování projektu

Popis zařízení

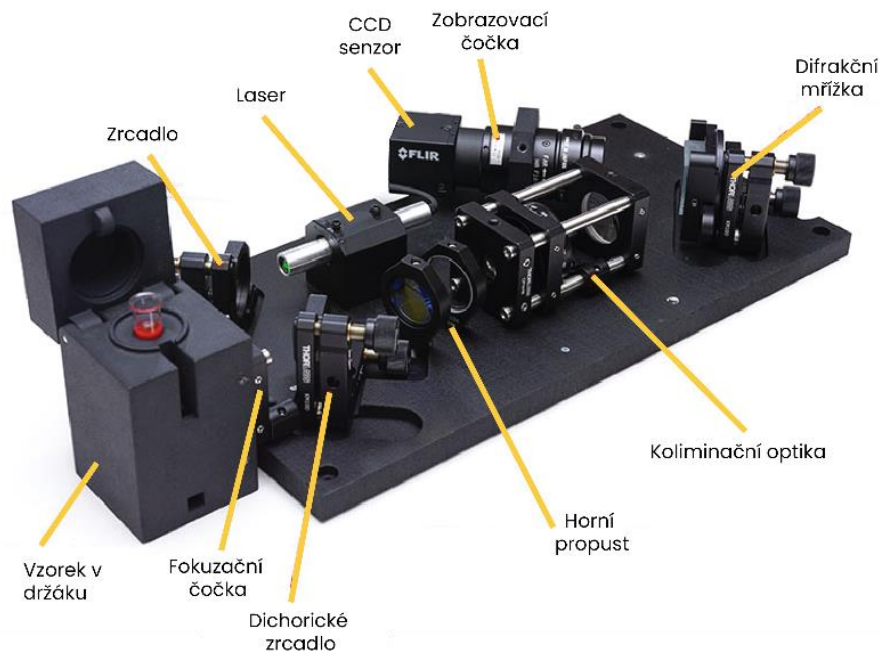
Učební pomůcka *Ramanův spektroskop* se skládá z několika z optických součástek umístěných na hliníkové desce. Zdrojem záření je **laser** (532 nm), který vyzařuje zelené kolimované světlo. Světlo se nejdříve odráží od rovinného zrcátka a poté dopadá na dichroické zrcátko. **Dichroické zrcátko** v sestavě odráží zelené a modré světlo, ale propouští žluté a červené světlo. Dichroické zrcátko tedy rozděluje světlo na složku, kterou odráží a kterou propouští. V případě tohoto setupu se zelený laser odráží od zrcátka směrem do kyvety s vysokou účinností (účinnost odrazu je asi 98-99 %).

Držák kyvety je sestava, která obsahuje čočku k fokusaci světla do **kyvety** se tekutým vzorkem. Světlo je fokusováno do velmi malého bodu o průměru několika mikrometrů. Při interakci světla se vzorkem dochází k Ramanovu jevu – velmi malá část zeleného světla se transformuje na červené nebo žluté světlo prostřednictvím procesu zvaného nepružný rozptyl. Ramanův jev je velmi slabý. Dochází k němu pouze u jednoho z 10^8 až 10^{10} fotonů. Barva vyzářeného světla nese díky Ramanovu jevu informaci o chemickém složení analyzované kapaliny.

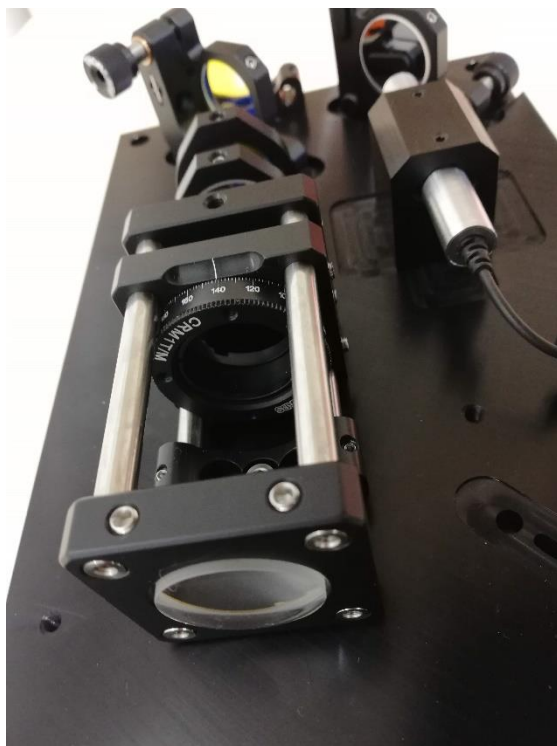
Rozptýlené světlo po (ramanské i neramanské) je znovu emitováno do všech směrů. Část emitovaného světla je zachycena čočkami v držáku kyvet a bude opět kolimovat. Rozptýlené světlo opět prochází dichroickým zrcadlem, kterým prochází nepružně rozptýlené světlo, které má jinou vlnovou délku. Projde i 1 až 2% zeleného z laseru. V paprsku za dichroickým zrcadlem stále dominuje zelené světlo. To musíme vyfiltrovat pomocí filtru typu horní propust. Protože jak dichroické zrcadlo, tak okrajový filtr mírně posunou paprsek do strany (sklo filtru je poměrně tlusté), je vhodné použít kompenzační okno, aby paprsek přivedl symetricky k optické ose předtím, než dopadne další optické prvky.

Paprsek dále pokračuje na skupina čoček, který světlo fokusuje na tenkou štěrbinu $50\text{ }\mu\text{m} \times 2\text{ mm}$ a znovu kolimuje světlo vycházející ze štěrbin. Světlo pak dopadá na difrakční mřížku a zobrazovací čočku. Velikost štěrbin ovlivňuje rozlišení spektrometru. Zde používáme štěrbinu $50\text{ }\mu\text{m}$. Světlo se pak difrakční mřížkou rozdělí na jednotlivé barvy, je zachyceno zobrazovací čočkou a dopadá na CCD detektor (kameru)

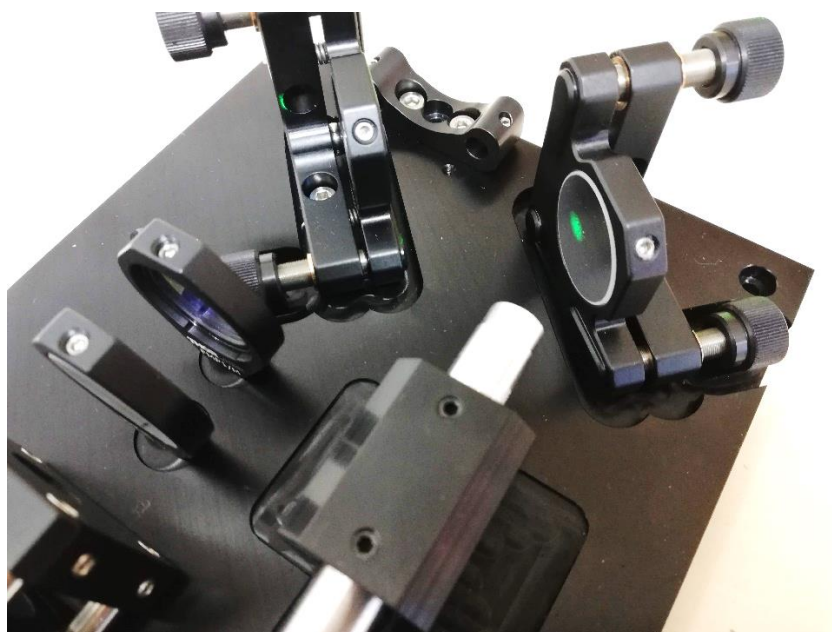
Fotodokumentace výsledků projektu



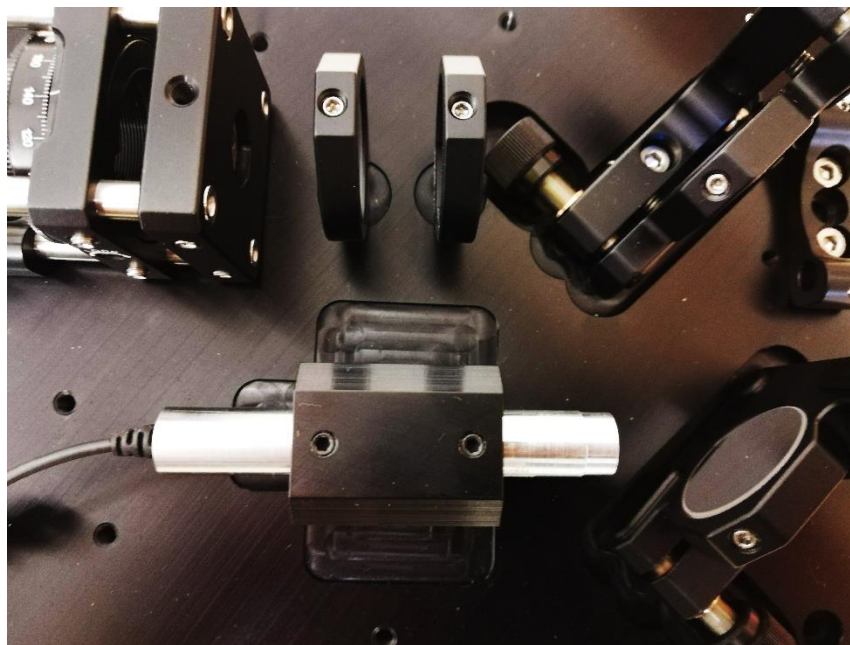
Obrázek 1 Fotografie sestaveného Ramanova spektroskopu)



Obrázek 2 Skupina čoček pro fokusaci paprsku



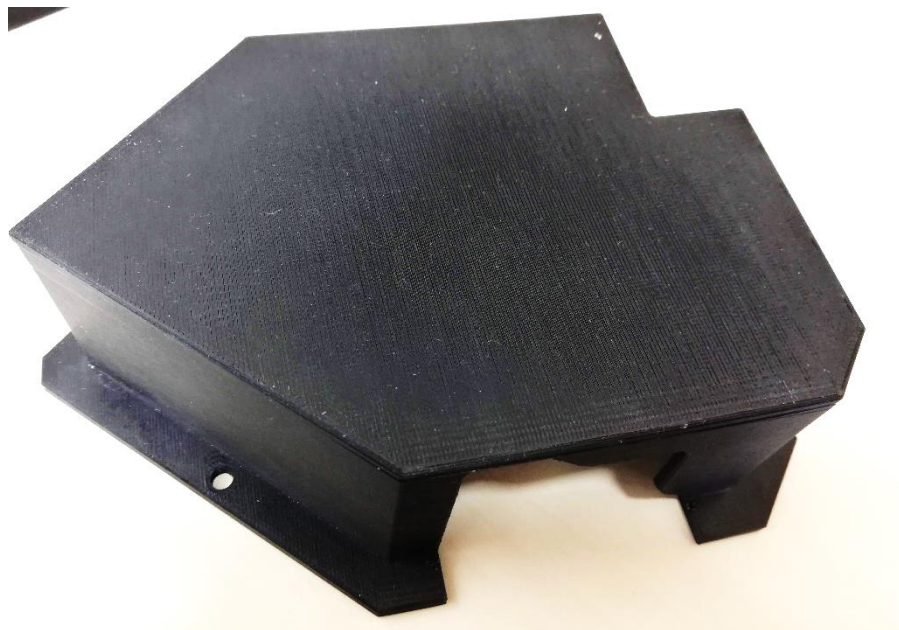
Obrázek 3 Zrcátko pro odraz laserového paprsku



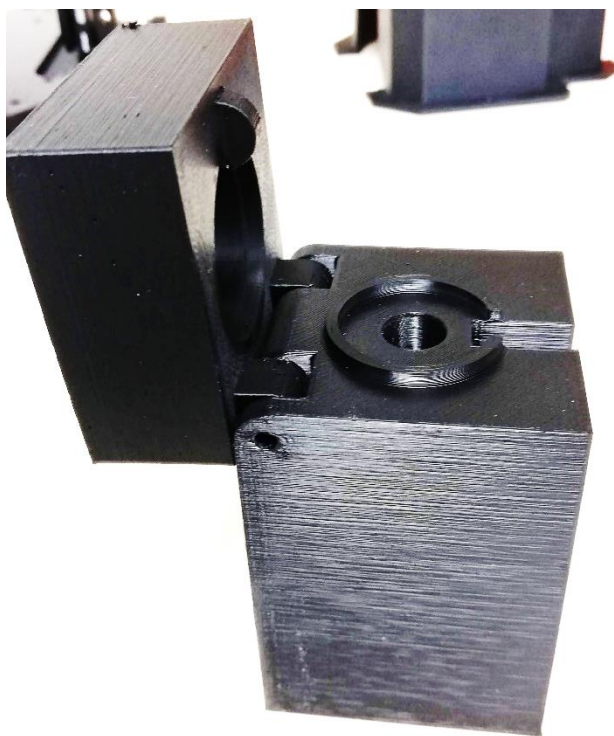
Obrázek 4 Laser 532 nm v držáku



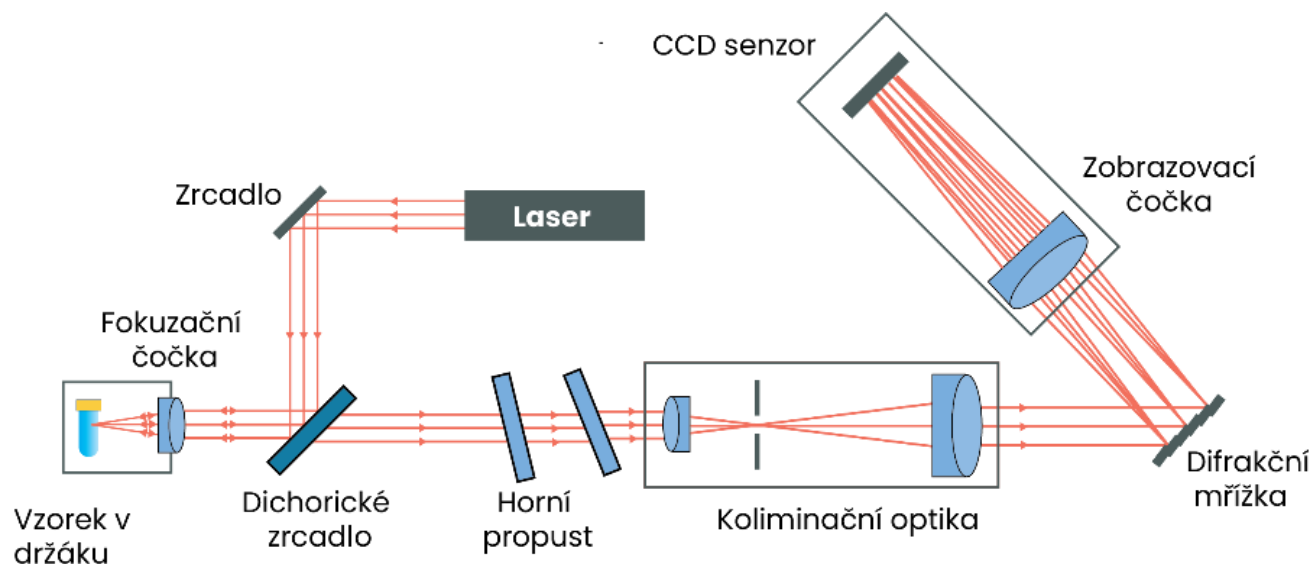
Obrázek 5 Dichorické zrcátko



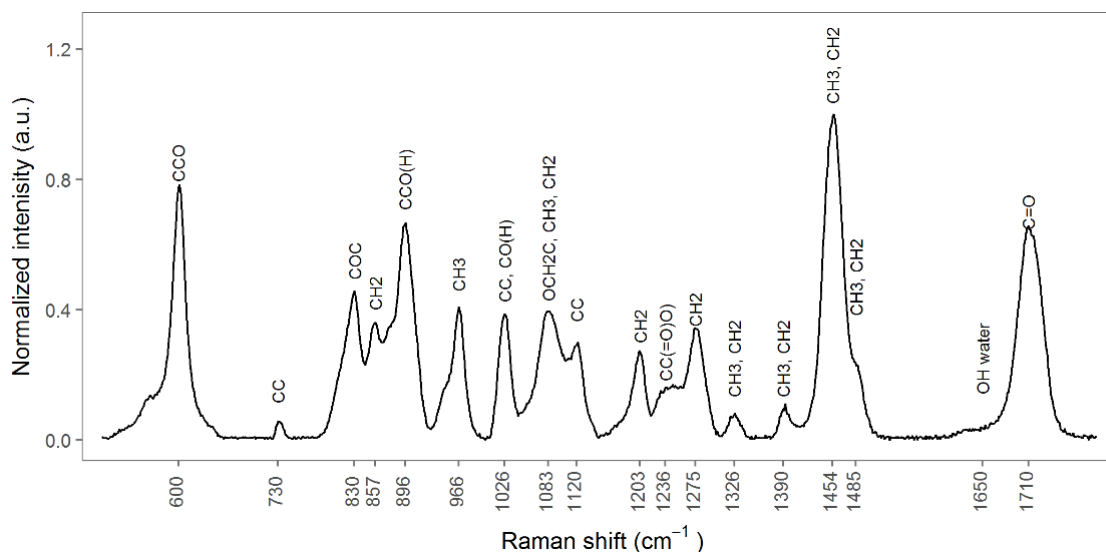
Obrázek 6 3D tištěné prvky - kryt difrakční mřížky



Obrázek 7 3D tištěné prvky - držák kyvety



Obrázek 8 Schématické uspořádání Ramanova spektroskopu



Obrázek 9 Příklad spektra materiálu s identifikací funkčních skupin molekuly.