

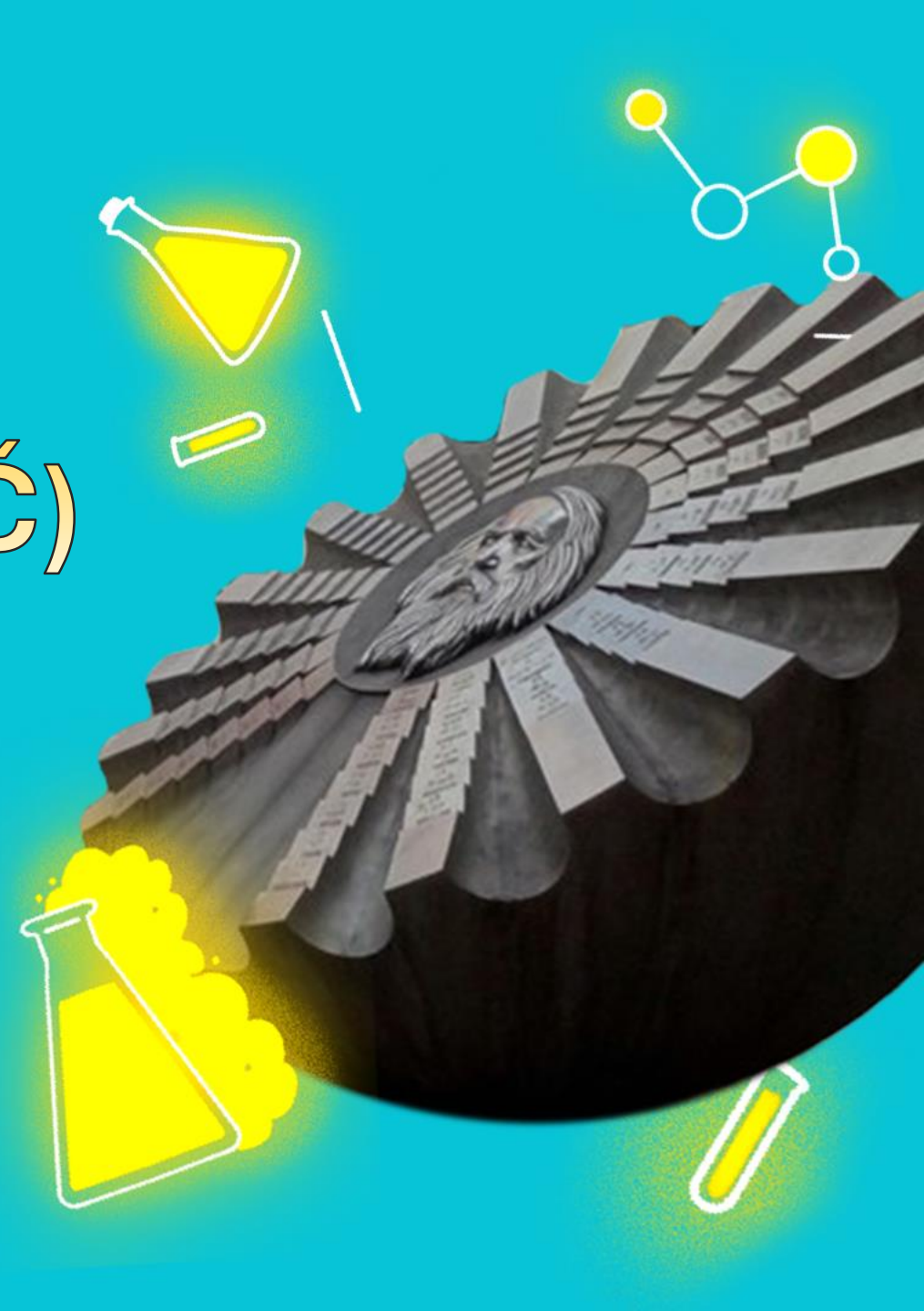
Témy stredoškolskej odbornej činnosti (SOČ)

FCHPT STU

2024/2025

 **STU**
FCHPT

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ
UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA CHEMICKEJ
A POTRAVINÁRSKEJ TECHNOLOGIE





Príprava bionafty z kávového odpadu



Celosvetovo je každoročne produkovaných viac ako 6 miliárd ton kávového odpadu (sósu). Značnú časť tohto odpadu je však možné opätovne využiť a získať z nej hodnotné produkty.

Jedným z variantov je extrakcia kávového oleja, ktorý je možným zdrojom na prípravu alternatívneho paliva akým je bionafta (metylestery mastných kyselín).

Bionafta, patriaca medzi alternatívne palivá, je v súčasnosti jednou z možností postupného nahrádzania fosílnych palív a tým cestou k zmierneniu závislosti od nich. Príprava bionafty pomocou heterogénnych katalyzátorov je navyše ekologická cesta ku príprave tohto obnoviteľného paliva.

Ciele práce:

- Príprava katalyzátorov
- Spracovanie kávového oleja extrakciou a degumáciou
- Príprava bionafty vo vsádzkovom reaktore
- Charakterizácia kvality bionafty

Školiteľka

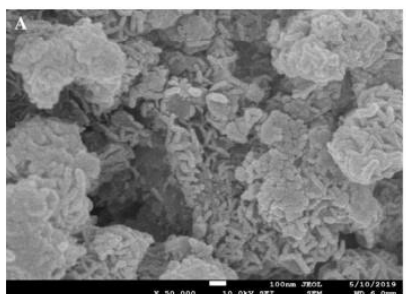
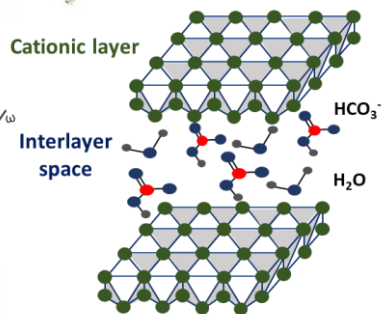
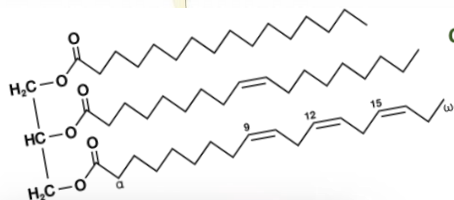
Ing. Miroslava Bérešová, PhD.
miroslava.beresova@stuba.sk



@OOTKAR_FCHPT_STU

Príprava bionafty z odpadného kuchynského oleja

Triacylglyceridy



Bionafta, ako alternatívne palivo vyrobené z obnoviteľných zdrojov, je jednou z vhodných ciest postupného nahrádzania palív z fosílnych zdrojov. Jednou z hlavných otázok prípravy bionafty je voľba vhodnej suroviny. Jednou z takýchto dostupných surovín, sú odpadné kuchynské oleje, ktoré sú značnou časťou produkovaného odpadu.

Bionafta sa v súčasnosti pripravuje z potravinárskych olejov (repka olejná, slnečnica) pomocou homogénnych katalyzátorov. Ekologickou variantou je však použitie odpadných zdrojov ako napríklad kuchynské odpadné oleje na heterogénnych (tuhých) katalyzátoroch. Ich príprava je jednoduchá, ekonomicky nenáročná a účinnosť pri príprave bionafty vysoká.

Ciele práce:

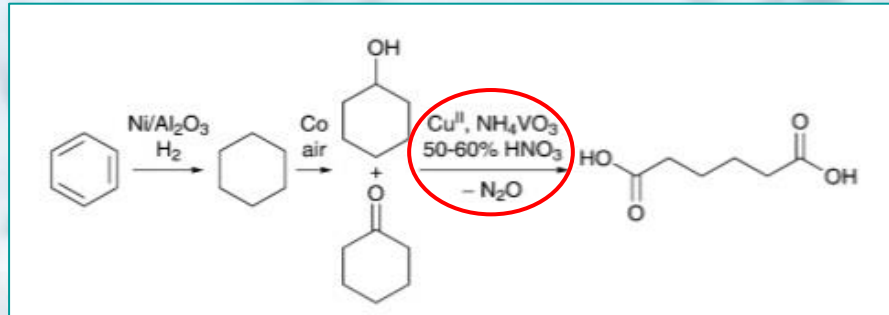
- Príprava katalyzátorov
- Spracovanie odpadného oleja
- Príprava bionafty vo vsádzkovom reaktore
- Charakterizácia kvality bionafty

Školiteľka

Ing. Miroslava Bérešová, PhD.
miroslava.beresova@stuba.sk

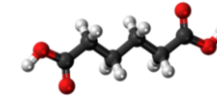


Nové postupy prípravy kyseliny adipovej



Aparatúra na oxidačné testy s kovovým reaktorom so sklenenou vložkou a detekciou spotreby kyslíka

Kyselina adipová (kyselina hexán-1,6-diová) je priemyselne dôležitá dikarboxylová kyselina. Je medziproduktom pre výrobu polyamidov, polyesterov, potravinárskych aditív, zmäkčovadiel a polyuretánov.



V priemyselnej praxi sa najčastejšie vyrába dvojstupňovou katalytickou oxidáciou cyklohexánu. Nevýhodou druhého kroku uvedeného procesu je použitie kyseliny dusičnej ako oxidačného činidla.

Práca je zameraná na porovnanie postupov prípravy kyseliny adipovej, ekologické aspekty výroby, vybrané vlastnosti kyseliny adipovej a hlavné oblasti jej použitia, katalytické testy heterogénnych katalyzátorov na báze modifikovaného uhlia v oxidácii cyklohexanónu na kyselinu adipovú molekulovým kyslíkom.

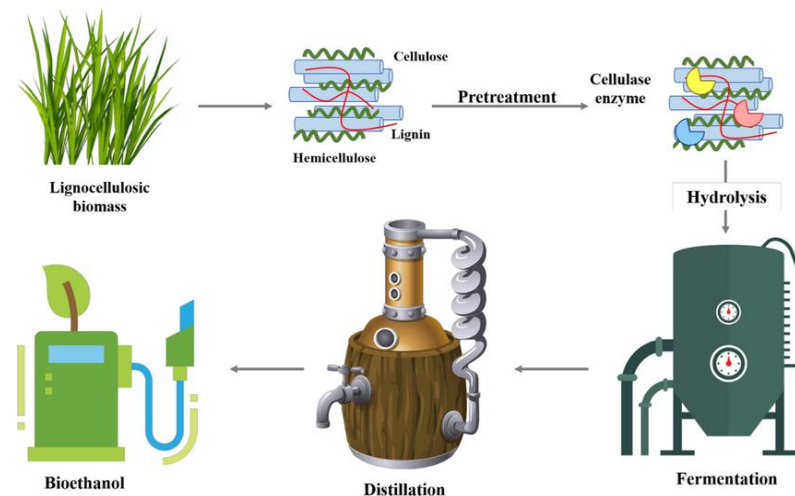


@OOTKAR_FCHPT_STU

Školiteľka

Ing. Dana Gašparovičová, PhD.
dana.gasparovicova@stuba.sk

Transformácia bioetanolu na užitočné chemikálie



1. Vstup plynných a kvapalných surovín do reaktora. Suroviny sú privádzané cez teflónové hadice
2. Teplomer pichnutý do stredu reaktora
3. Výstup produktov z reaktora. Samotný reaktor je iba stredová nerezová rúra ktorá je vyplnená katalyzátorom.
4. Ohrevný plášť
5. Regulátor ohrevu
6. Striekačkový dávkovač kvapaliny
7. Regulačné ventily na plyny
8. Displej regulačných ventilov
9. Zberná nádoba na kvapalné produkty



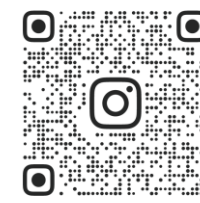
Etanol v určitom rozsahu môže poslúžiť ako náhrada ropných zdrojov pri výrobe mnohých priemyselne významných chemikálií. Keďže etanol je bio-surovina, potom aj produkty z neho možno označiť s predponou bio. Otvára sa tak cesta k udržateľnej výrobe mnohých chemikálií, hlavne monomérov, ktoré sa doteraz vyrábali z ropy. Práca je zameraná na hľadanie vhodných katalyzátorov, ktoré dokážu etanol selektívne premeniť na jednoduché ale veľmi významné zlúčeniny, hlavne na etylén, propylén, butény, aromáty a iné. Záujem o využitie etanolu ako chemickej suroviny je starý asi storočie, a v súčasnosti nadobúda čoraz väčší význam.

Ciele práce:

- Príprava heterogénnych katalyzátorov a ich modifikácia
- Testovanie katalyzátorov v laboratórnom mikroreaktore
- Analytické stanovenie vzniknutých produktov
- Vyhodnotenie nameraných údajov

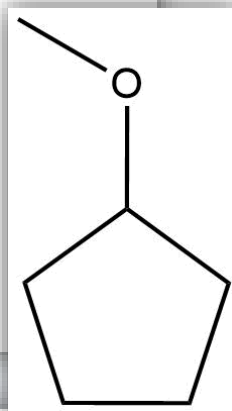
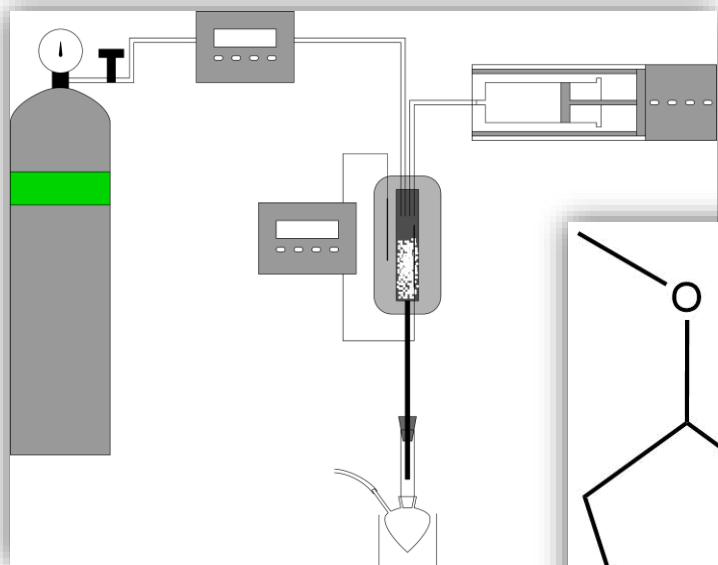
Školiteľ

Ing. Blažej Horváth, PhD.
blazej.horvath@stuba.sk



@OOTKAR_FCHPT_STU

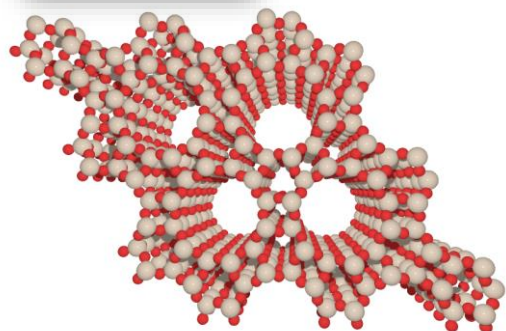
Zelená syntéza éterických rozpúšťadiel v prítomnosti nanoštruktúrovaných katalyzátorov



Významnou transformáciu látok odvodených z biomasy je premena C5-zlúčenín na produkty s pridanou hodnotou. Jednými z takýchto látok sú étery, ktoré nachádzajú využitie ako alternatíva ku konvenčným palivám, ďalej ako lubrikanty, vonné látky, rozpúšťadlá a pod.

V súčasnosti je veľmi žiadaným napr. cyklopentylmetyléter, ktorý má uplatnenie vďaka svojim vlastnostiam ako „zelené“ rozpúšťadlo v širokej škále organických reakcií.

Výskum bude zameraný na prípravu cyklopentylmetyléteru v prítomnosti rôznych typov nanoštruktúrovaných katalyzátorov.



Školiteľka

Ing. Zuzana Silná

zuzana.silna@stuba.sk



@OOTKAR_FCHPT_STU



Vodíková budúcnosť – zdroj vodíka z odpadnej biomasy

Biomasa

Celulóza

$\Delta T, pO_2$

Aeróbna oxidácia
(v prítomnosti kyslíka)

65% výťažok FAc

Kyselina
mravčia

Mo-V katalyzátory

Skladovanie vodíka

Palivové články

V posledných rokoch sa značná pozornosť sústreďí na selektívnu premenu celulózy ako hlavnej zložky biomasy na karboxylové kyseliny. Kyseliny, ako napríklad kyselina mravčia a kyselina octová, ktoré sa doteraz získavajú predovšetkým z ropy, sú dôležitými surovinami pre chemický, farmaceutický a poľnohospodársky priemysel.

Obzvlášť významné je využitie kyseliny mravej ako potenciálneho zdroja vodíka z pohľadu budúcnosti. Práca bude venovaná štúdiu oxidácie celulózy v kvapalnej fáze so zameraním na kyselinu mravčiu ako hlavného produktu reakcie.

Ciele práce:

- Štúdium katalytickej oxidácie celulózy vo vsádzkovom tlakovom reaktore
- Analýza vzniknutých reakčných produktov metódou kvapalinovej chromatografie
- Vyhodnotenie nameraných údajov

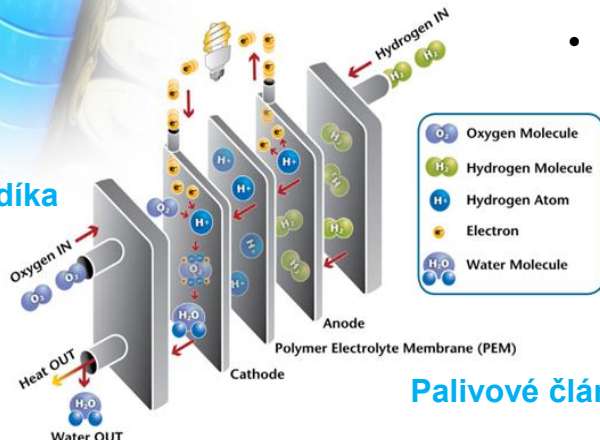
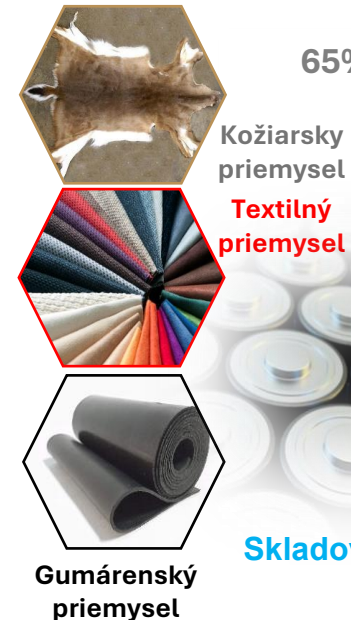


@OOTKAR_FCHPT_STU

Školiteľ

doc. Ing. Tomáš Soták, PhD.

tomas.sotak@stuba.sk



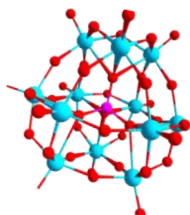
Bioplasty z odpadnej biomasy

Biomasa



Celulóza

Anaeróbna oxidácia
(bez prítomnosti kyslíka)
 ΔT , pN_2



**Kyselina
mliečna**



Bioplasty



Kozmetika



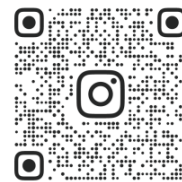
Potravinárstvo

Jednou z hlavných výziev súčasnosti je využitie obnoviteľných zdrojov pre výrobu chemických látok. Práca bude zameraná na premenu celulózy ako obnoviteľnej suroviny na kyselinu mliečnu. Kyselina mliečna nachádza široké uplatnenie v chemickom, farmaceutickom a kozmetickom priemysle.

Kyselina mliečna je medziprodukt pre výrobu kyseliny polymliečnej, kyseliny akrylovej, propylénglykolu a iných chemikálií. V súčasnosti je veľký záujem o výrobu kyseliny polymliečnej, **ktorá má využitie ako biologicky odbúrateľný plast**.

Ciele práce:

- Štúdium katalytickej oxidácie celulózy v anaeróbnom prostredí vo vsádzkovom tlakovom reaktore
- Analýza vzniknutých reakčných produktov metódou kvapalinovej chromatografie
- Vyhodnotenie nameraných údajov



@OOTKAR_FCHPT_STU

Školiteľ

doc. Ing. Tomáš Soták, PhD.

tomas.sotak@stuba.sk





Recyklácia plastového odpadu



Plastový odpad



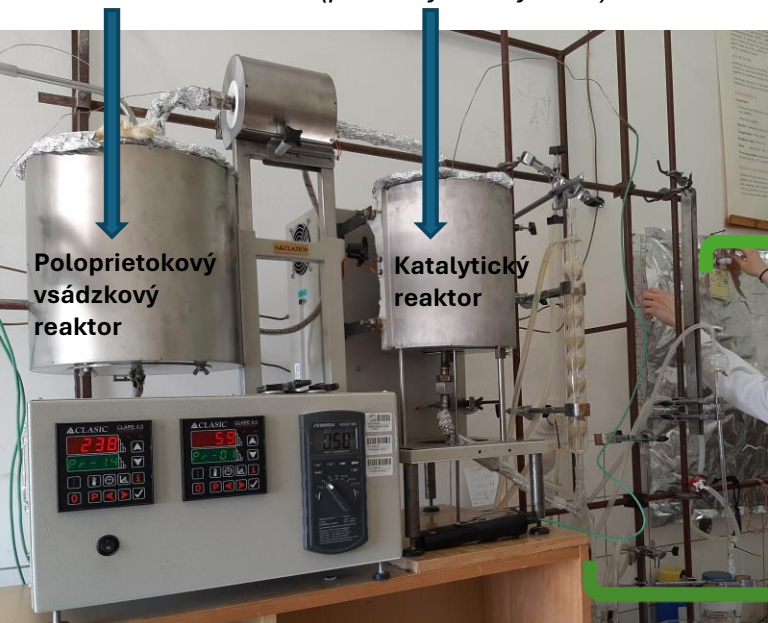
Klinoptilolit
(prírodný katalyzátor)

Ochrana životného prostredia je v súčasnosti prioritou. Zamorenie plastami predstavuje vážny environmentálny problém. Z plastového odpadu predstavujú polyalkény (polyetylén a polypropylén) viac ako 60%.

Práca je zameraná na rozklad (jedná sa o termické alebo katalytické krakovanie) polyalkénového plastového odpadu buď vo forme granúl alebo drviny. Reakčný systém pozostáva z poloprietokového vsádzkového reaktora a z katalytického prietokového reaktora. V práci sa sleduje vplyv rôznych reakčných parametrov akými sú napr. katalyzátor, teplota, prietok dusíka, návažok suroviny na tvorbu plyných, kvapalných a tuhých produktov a pri katalytickom krakovaní aj množstvo koksu na katalyzátore.

V plynnom produkte sa sleduje tvorba **etylénu či propénu**, ktoré sa dajú ďalej využiť na výrobu polymérov prípadne tvorba **metylpropénu**, ktorý sa využíva na výrobu vysokooktánovej zložky benzínov.

V kvapalnom produkte sa sleduje tvorba **benzínovej frakcie (C5-C11)**.



Plyn
(etylén, propén,
metylpropén,...)



Kvapalná frakcia
(benzínová, naftová, C20+)

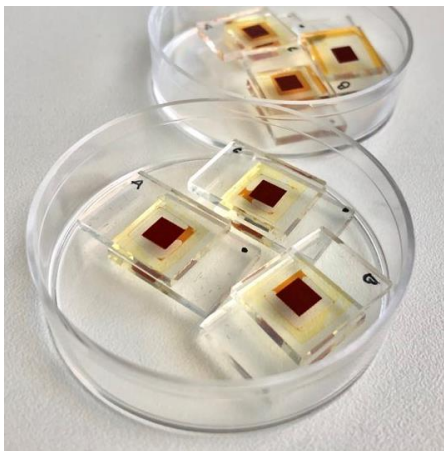


@OOTKAR_FCHPT_STU

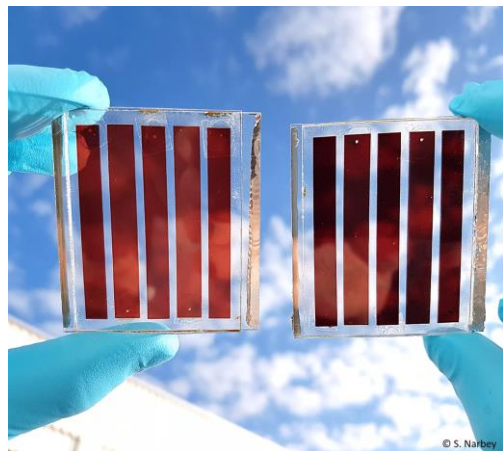
Školiteľka

Ing. Božena Vasilková, PhD.
bozena.vasilkovova@stuba.sk

Hybridné solárne články účinné pri umelom interiérovom osvetlení



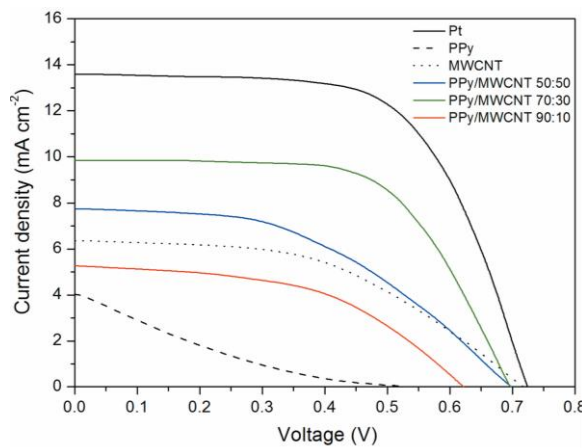
Miniaturizované DSSC
pripravené tlačou v našom
laboratóriu



Transparentné vrstvy DSSC
umožňujú obojstranné
osvetlenie solárnych článkov

Hybridné solárne články patria do novej generácie fotovoltiky, v ktorej sú na premenu dopadajúceho slnečného žiarenia využívané polovodivé vrstvy zložené z organicko-anorganických materiálov. Tieto solárne články majú oproti konvenčným kremíkovým solárnym článkom výhodu v tom, že na ich prípravu sú používané jednoduchšie a lacnejšie postupy výroby (ako napr. tlač), môžu byť pripravené na flexibilných substrátoch s rôznym dizajnom, sú transparentné – využiteľné ako okná alebo vitráže, a pri umelom interiérovom osvetlení dosahujú vysoké konverzné účinnosti.

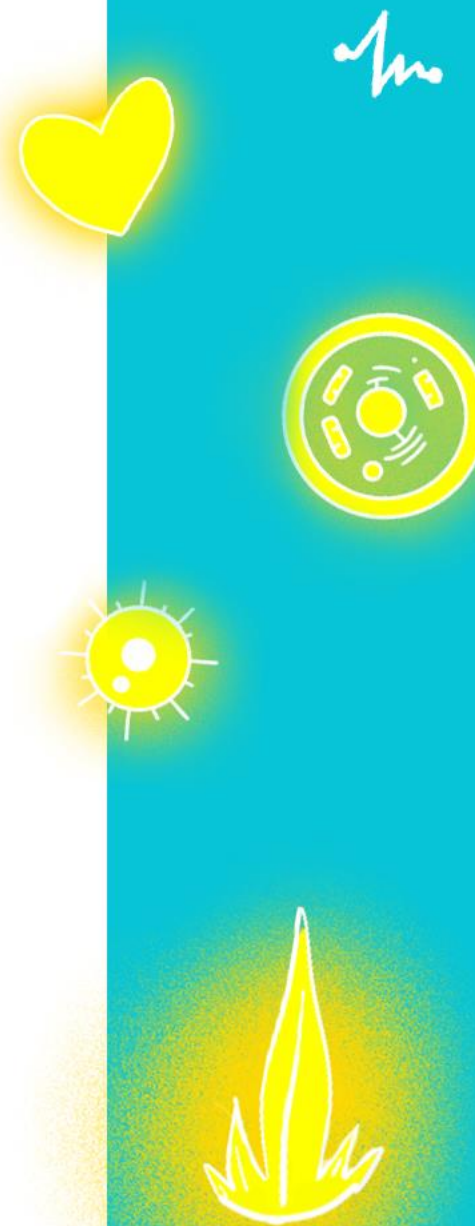
Volt-ampérové charakteristiky
rôznych DSSC
(z nich sa určujú fotovoltické
parametre solárneho článku)



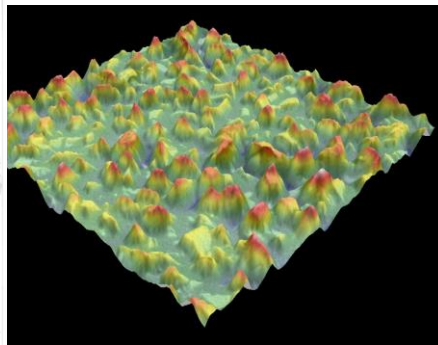
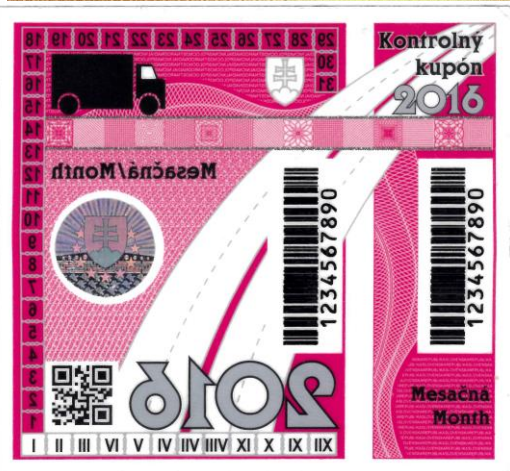
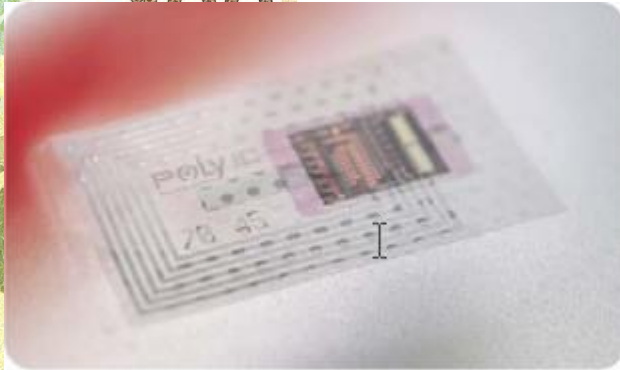
Práca je zameraná na zhotovenie farbivom senzibilizovaných solárnych článkov (*Dye sensitized solar cell* - DSSC) pomocou tlače a analýzy ich fotovoltických parametrov pri umelom interiérovom osvetlení. Hodnotený bude vplyv emisných spektier a výkonu vybraných LED žiaroviek na výsledné fotovoltické parametre DSSC.

Školiteľ

Ing. Pavol Gemeiner, PhD.
pavol.gemeiner@stuba.sk



Forenzná analýza dokumentov – steganografia



Bezpečnosť dokumentov je kritickým aspektom ochrany informácií v digitálnom veku. V dnešnom svete zohrávajú dokumenty základnú úlohu v živote každého človeka. Dokazujú našu identitu, umožňujú prístup ku vzdelaniu, zamestnaniu, zdravotnej starostlivosti...

Steganografia patrí do kryptológie a zahŕňa skrytie tajných správ v rámci obvyčajnej, neutajenej správy tak, aby neboli tieto utajované informácie bežne zistiteľné neoprávnenými osobami.

Školiteľ

Ing. Vladimír Dvonka, PhD.
vladimir.dvonka@stuba.sk

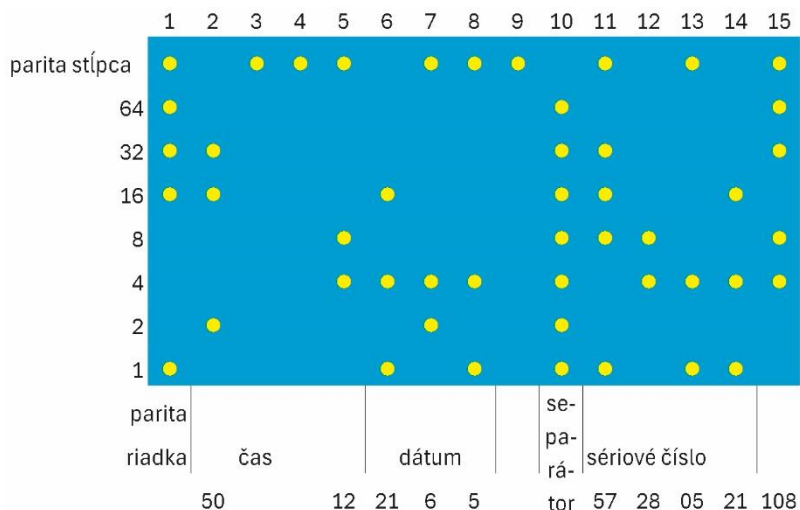


Ako sa dá ochrániť dokument?

Vytváranie ochranných prvkov dokumentov

Existujú viaceré spôsoby ochrany dokumentov:

- ochrana v hmote potláčaného materiálu: vodoznak, ochranné a textilné vlákna, holografické a metalické pásiky, holografický papier, plasty ...
- fyzikálna a chemická ochrana: infračervená, luminiscenčná (fluorescencia) a magnetická ochrana, fotochrómne a termochrómne farby, opticky variabilné farby, hologramy ...
- ochrana špeciálnymi tlačovými vzormi s využitím tlačových techník: irisová tlač, giloša, linkové a bodové rastre, sútláčová značka, mikrotext, kombinácia tlačových techník, steganografia (na obrázku) ...



Školiteľ

Ing. Vladimír Dvonka, PhD.

vladimir.dvonka@stuba.sk

Identifikácia objektov kultúrneho dedičstva a návrh stabilizačných postupov pre ich reštaurovanie



Chemická analýza objektov kultúrneho dedičstva je súčasťou zložitého procesu reštaurovania a predstavuje kľúčový krok pre stanovenie optimálneho postupu stabilizácie týchto objektov tak, aby mohli byť tieto objekty zachované pre budúce generácie.

Práca sa orientuje na objekty kultúrneho dedičstva ako napr. nástenné obrazy, kde je potrebné vykonať prieskum farebnej vrstvy mikroskopickými a spektroskopickými metódami. Na základe nameraných výsledkov sa následne stanovuje vhodný postup stabilizácie daného objektu.

Čo sa naučíte? **Identifikovať a analyzovať historické objekty** – Odhalíte tajomstvá starých artefaktov, zistíte, z akých materiálov sú vyrobené a aké techniky boli použité na ich tvorbu. **Navrhnuť stabilizačné postupy** – Naučíte sa, ako môžeme zachrániť poškodené artefakty a pripraviť ich na reštaurovanie, aby vydržali ďalšie desaťročia, alebo aj storočia. **Spolupracovať s odborníkmi** – Spoznáte špecialistov z oblasti reštaurovania, histórie a technológií, ktorí vám pomôžu posunúť vaše vedomosti na novú úroveň.

Školiteľka

Ing. Izabela Vajová, PhD.

izabela.vajova@stuba.sk

Uhlíkové elektródy pripravené tlačou využiteľné v oblasti inteligentných textílií



Tlač na prenosovú fóliu



Uhlíkové elektródy pre záznam EKG po prenose na textil pomocou nažehlenia

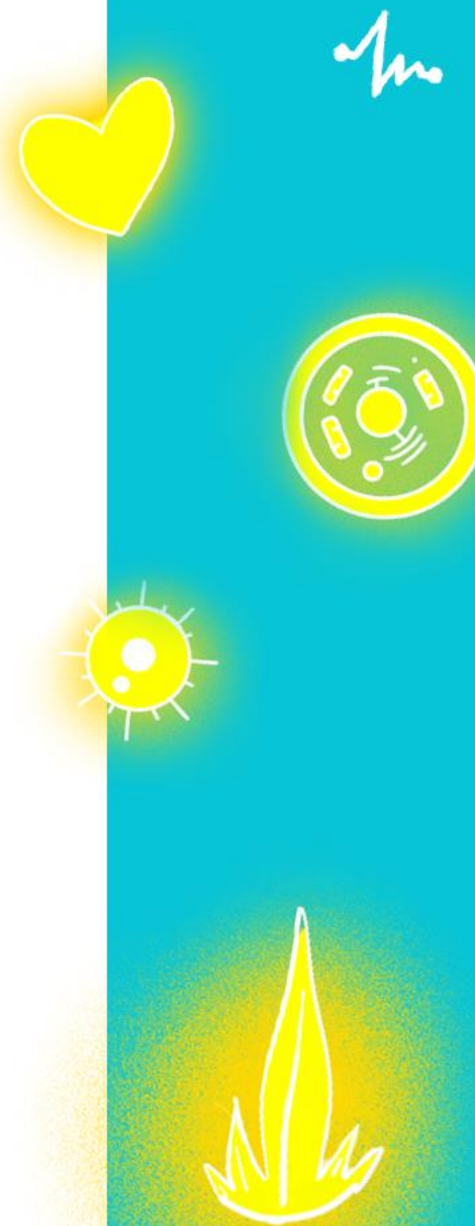
Tlačená elektronika, integrujúca funkčné vrstvy pripravené tlačou do rôznych elektronických aplikácií patrí v dnešnej dobe k veľmi rýchlo sa rozvíjajúcim oblastiam priemyslu. Medzi aplikácie tlačenej elektroniky patrí aj oblasť inteligentných textílií a nositeľnej elektroniky. Tieto hybridné systémy kombinujú prvky klasickej elektroniky s elektródovými systémami zhotovenými pomocou konvenčnej textilnej tlače.

Práca sa zameriava na zhotovenie aktívnych funkčných vrstiev pomocou transférovej tlače na textil. Ako primárna funkčná zložka bude použitý uhlík, vykazujúci okrem iného vysokú elektrickú vodivosť. Vyhodnotené budú kvalitatívne a tlačové parametre hotových vrstiev rovnako ako aj reologické vlastnosti pripravených tlačových disperzií.

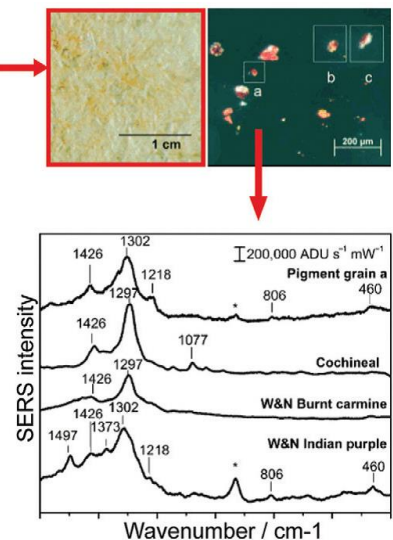
Školiteľ

Ing. Michal Hatala, PhD.

michal.hatala@stuba.sk



Spektrálna analýza farebnej vrstvy na rôznych substrátoch



Cieľom tohto projektu je skúmať a analyzovať spektrálne vlastnosti farebných vrstiev aplikovaných na rôzne substráty. Cieľom tejto štúdie je pochopiť, ako rôzne substrátové materiály ovplyvňujú optické vlastnosti farebných vrstiev vrátane absorpcie, odrazu a prechodu svetla.

Farebné vrstvy sú široko používané v rôznych aplikáciách, ako je maľovanie, tlač a nátery. Interakcia medzi farebnou vrstvou a substrátom môže výrazne ovplyvniť vizuálny a optický výkon materiálu. Preskúmaním tohto vzťahu môžeme získať prehľad o zlepšovaní kvality a trvanlivosti farebných aplikácií v umení, dizajne a priemyselných procesoch.

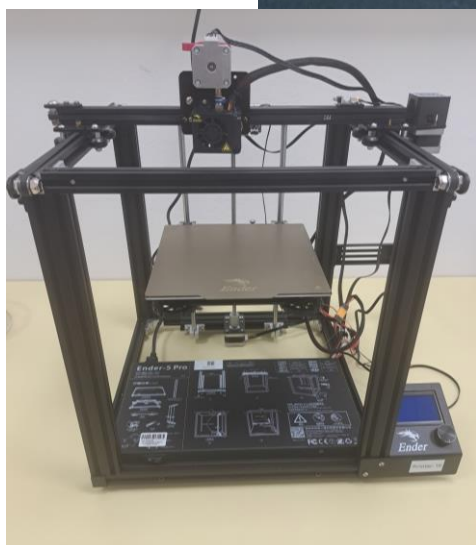
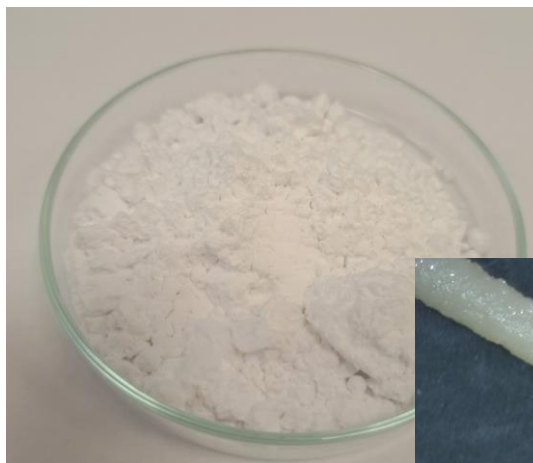
Školiteľ

Ing. Lukáš Gál, PhD.

lukas.gal@stuba.sk



3D sklenené štruktúry na fotokatalytické čistenie odpadových vôd



Práca sa zaoberá 3D tlačou sklenených objektov a ich možným využitím vo fotochemických reakciách. Objekty budú tlačené metódou tavného nanášania (FDM). Metóda je založená na procese vytlačania, pri ktorom je materiál distribuovaný cez trysku. Materiál je roztavený pri teplote mierne vyššej od teploty topenia daného materiálu. Potom je nanášaný vrstva po vrstve cez trysku na predhriatu podložku.

V prvej časti práce sa budú tlačiť sklenené objekty pomocou 3D tlače. Následne sa takto pripravené vzorky budú testovať pomocou rôznych analýz, pričom sa bude zisťovať funkčnosť vytlačených sklenených objektov v rôznych fotochemických reakciách.

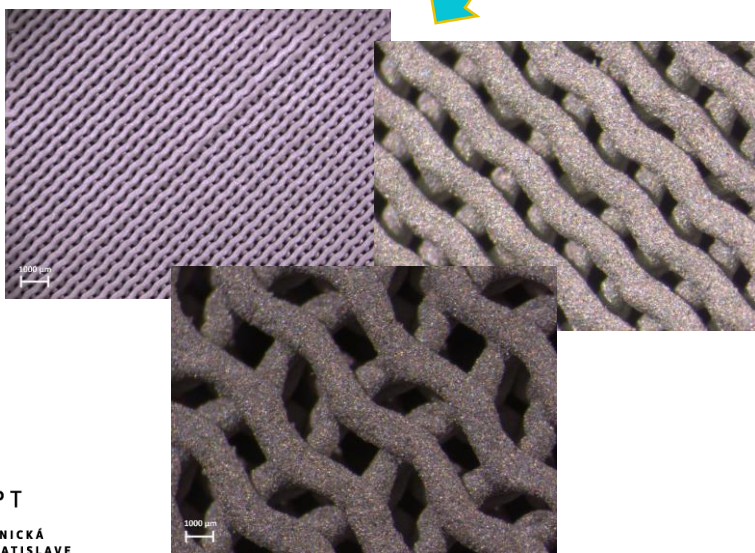
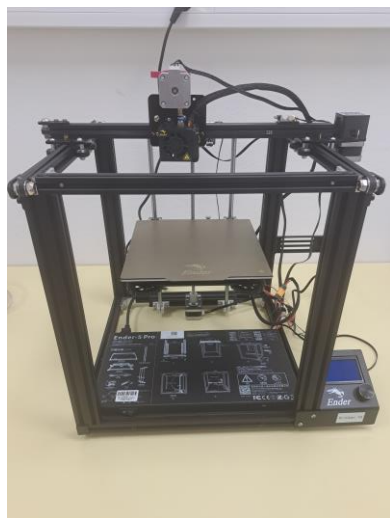
Pracovisko: Oddelenie anorganických materiálov, ÚAČHTM

Školiteľ

Ing. Michaela Benköová, PhD.
michaela.benkoova@stuba.sk



3D tlač niklových elektród pre výrobu vodíka



Práca je zameraná na prípravu elektród na báze niklu pre výrobu vodíka pomocou alkalickej elektrolýzy vody. Alkalická elektrolýza vody v kombinácii s obnoviteľnými zdrojmi energie je zahrnutá v koncepte vodíkovej ekonomiky, v ktorom je vodík ako nosič energie a predstavuje alternatívu k energii z fosílnych palív.

V prvej časti práce sa bude pórovitá niklová elektróda pripravovať pomocou 3D tlače. Využívať sa bude FDM technológia (z angl. Fused Deposition Modeling), pri ktorej je polymérna struna nahradená kompozitným filamentom pozostávajúcim z polymérnej zložky a kovovej zložky – niklu.

Druhá časť práce je zameraná na testovanie pripravenej elektródy v alkalickej elektrolýze.

Cieľom je príprava niklovej elektródy, na výrobu vodíka pomocou alkalickej elektrolýzy vody.

Pracovisko: Oddelenie anorganických materiálov ÚAČHTM

Školiteľ

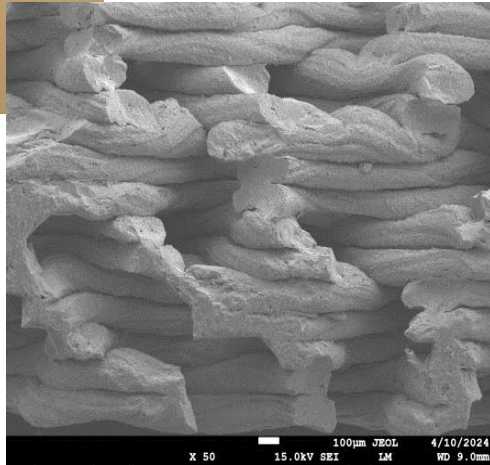
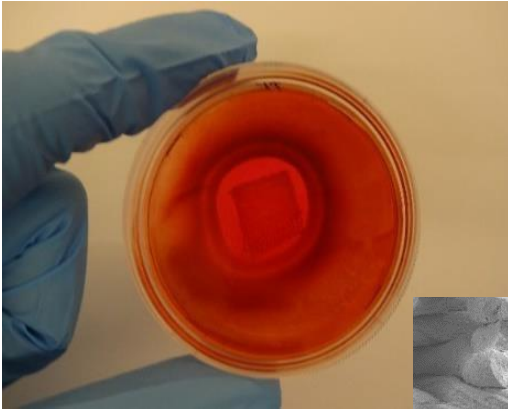
Ing. Jana Záchenská, PhD.

jana.zachenska@stuba.sk



Špecializované techniky prípravy 3D štruktúr pre biokeramiku

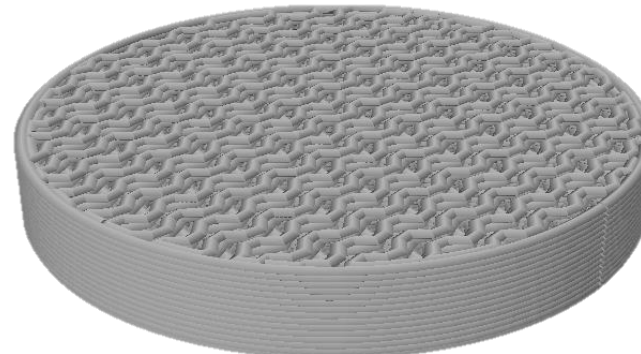
Specialized slicing techniques for preparation of bioceramic 3D scaffolds



3D tlač je veľmi zaujímavá oblasť techniky, pričom sa neobmedzuje už iba na plastové alebo kovové materiály. Pri fyzickej tlači musí najprv softvér urobiť transformáciu 3D objektu na jednotlivé vrstvy spracovateľné tlačiarňou - tzv. slicing. Existujúce softvérové riešenia sú často optimalizované primárne pre použitie s plastom, tieto prispôsobenia však môžu byť pre tlač keramiky nevýhodné.

Témou práce je preskúmať viaceré spôsoby prípravy kódu pre 3D tlačiarne používajúce keramický kompozit tak, aby bol tento postup optimálny pre použitie s takýmito materiálmi.

Súčasťou práce je 3D tlač objektov z rôznych materiálov (polyméry, polymérno-keramický kompozit) a sledovanie vplyvu špecifických postupov pri slicingu na vlastnosti vyrobených objektov.



Školiteľ

Ing. Peter Veteška, PhD.
peter.veteska@stuba.sk

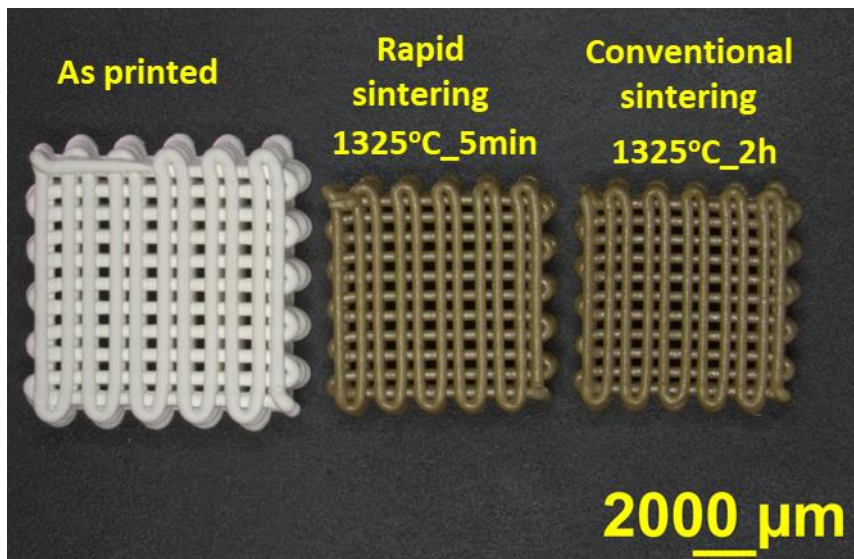
Ultrarýchle spekanie

3D tlačенých keramických objektov

Rapid sintering of 3D printed ceramic objects

Keramické materiály vyžadujú pre dosiahnutie svojich vynikajúcich vlastností záverečný krok - tepelné spracovanie aby mohlo dôjsť k tzv. zhutneniu telesa (príprava keramického materiálu bez zbytočných pórov).

Klasické spracovanie v peci (spekanie) má svoje obmedzenia - na dosiahnutie plne hutného telesa je nevyhnutné používať dlhé časy výdrže a/alebo vysoké teploty spekania, ktoré vedú k rastu veľkých častíc vnútri materiálu, tzv. zrn, pričom tieto veľké zrná dramaticky zhoršujú väčšinu požadovaných vlastností.



Úplné spekanie je možné dosiahnuť napríklad špecializovanými technikami ako je hot-press alebo cold isostatic pressing (CIP), tieto sú však často limitované tvarom telies (ploché telesá typu disk, platnička). 3D tlač keramiky predstavuje zaujímavú oblasť tvorby objektov netradičnými postupmi, ale zásadnou nevýhodou je, že objekty pripravené 3D tlačou z keramických kompozitov nie je možné spravidla spekať pomocou špecializovaných techník ako je hot-press či CIP.

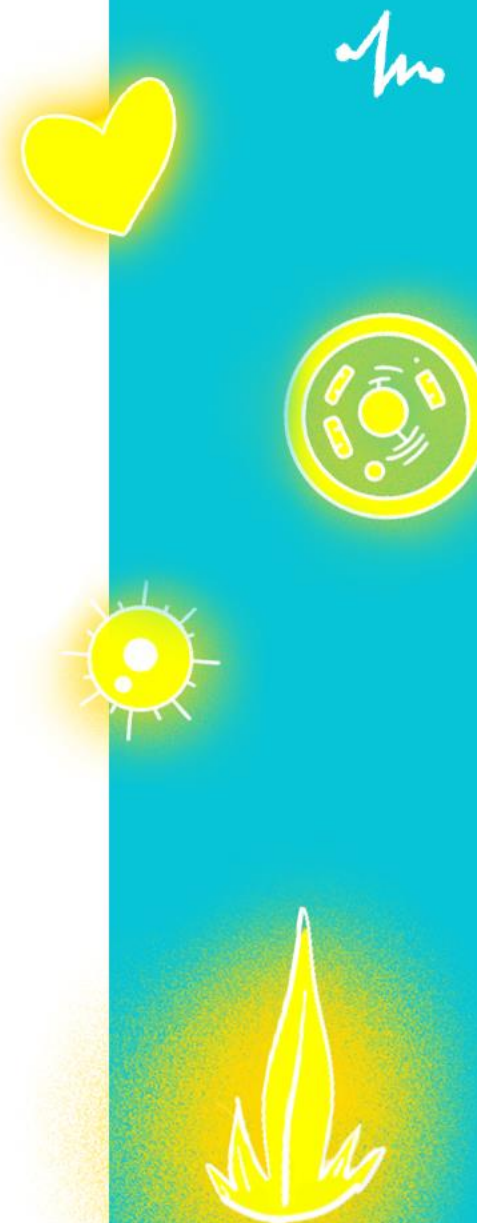
Témou práce je preskúmať možnosti spekania pomocou netradičných spekacích metód - špecificky so zameraním na objekty pripravené 3D tlačou keramiky prostredníctvom filamentovej extrúzie napríklad prostredníctvom elevátovej alebo mikrovlnnej pece.

Študent sa bude venovať čiastočne 3D tlačí keramických objektov pre testy a následne ich podrobí ultra-rýchlemu spekaniu v peci, pričom sa budú sledovať vlastnosti materiálu pred a po spekaní.

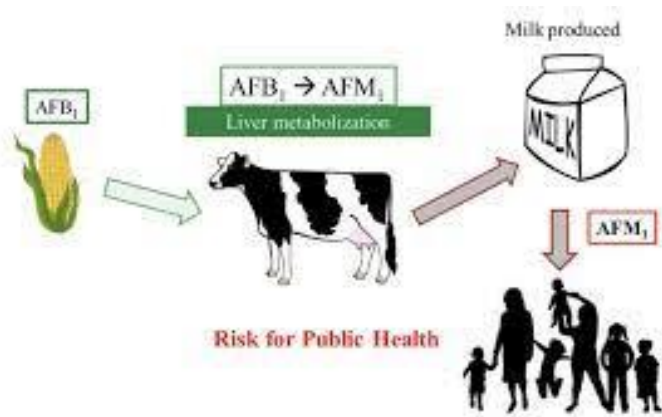


Školiteľ

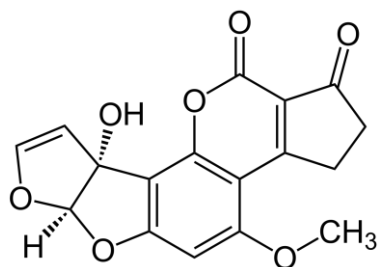
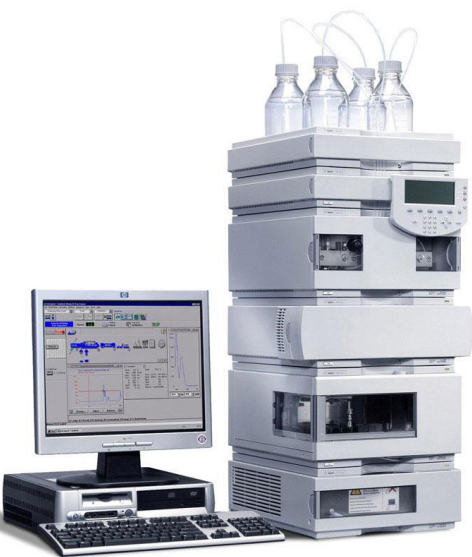
Ing. Peter Veteška, PhD.
peter.veteska@stuba.sk



Výskyt aflatoxínu M₁ v mliečnych výrobkoch



Risk for Public Health



Aflatoxín M₁ - vzorec

Aflatoxíny sú toxické zlúčeniny, ktoré sa produkujú činnosťou špecifických vláknitých húb (plesní). Najnebezpečnejším aflatoxínom je aflatoxín B₁, ktorým sa kontaminujú najmä suroviny a potraviny cereálneho pôvodu. Jeho nebezpečenstvo narastá aj vtedy, ak takto kontaminované krmivo skonzumujú hospodárske zvieratá. V tele zvierat sa následne aflatoxín B₁ premieňa na aflatoxín M₁ a ten sa vylučuje do mlieka. Aflatoxín M₁ je vysoko stabilný a preto sa jeho úroveň kontaminácie nezníži ani technologickým spracovaním mlieka a pomerne ľahko prechádza do mliečnych výrobkov.

Výskumná práca sa bude orientovať na stanovenie možnej kontaminácie mliečnych výrobkov na Slovensku s aflatoxínom M₁. Zároveň sa bude sledovať monitoring výskytu aflatoxínu M₁ v mliečnych výrobkoch v okolitých štátoch EÚ. Študent sa tiež zoznámí s aktuálnymi postupmi eliminácie tohto toxínu v mlieku.

Školiteľ

Ing. Lukáš Kolarič, PhD.

lukas.kolaric@stuba.sk

Recyklácia odpadovej gumy



Odpad z opotrebovaných gumárskych výrobkov predstavuje hodnotný zdroj druhotných surovín, keďže zhodnotený odpadový materiál sa môže využiť na výrobu nových gumárskych produktov. Vedie to k úspore východiskových surovín a polymérov, ktorých zdrojom sú predovšetkým látky získavané z petrochemického priemyslu. **Devulkanizácia** je progresívne sa rozvíjajúcou metódou spracovania gumového odpadu, pričom produkt devulkanizácie sa dá veľmi efektívne využiť nie len na výrobu nových gumárskych produktov, ale aj ako náhrada častí východiskovej gumárskej zmesi.

V rámci projektu sa bude študovať možnosť recyklácie odpadovej gumy získanej z ojazdených automobilov, pričom riešenie projektu bude zamerané predovšetkým na možnosť devulkanizácie opotrebovaných plášťov pneumatík a následnom využití devulkanizovanej gumy.



Školiteľka

Ing. Andrea Kvasničáková, PhD.
andrea.kvasnicakova@stuba.sk

Ako totálne rozložiť rôzne vzorky?



Mikrovlnný rozkladný systém
Multiwave GO fy Anton Paar, Rakúsko

Mikrovlnný rozkladný systém Multiwave Go je použiteľný na rozklady rôznych vzoriek kyselinami. Matrice organických alebo anorganických vzoriek sa rozkladajú pomocou koncentrovaných kyselín, čím sa analyty dostávajú do roztoku, a tým do merateľnej formy.

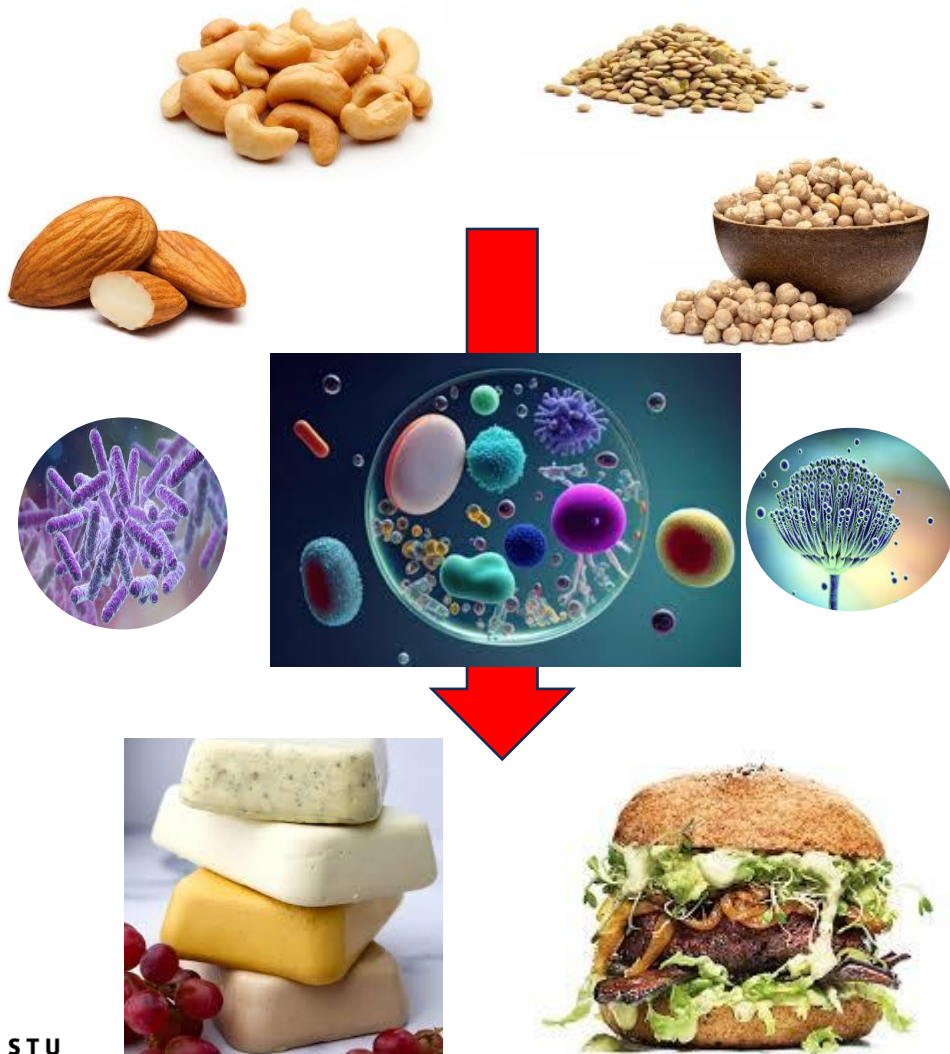
čas [min]	teplota [°C]
20	190 (postupné zahrievanie na túto teplotu)
20	190 (udržiavanie teploty)
10	60 (skokovité schladenie z predchádzajúcej teploty)

Teplotný program pre mikrovlnný rozklad vzoriek

Školiteľka

Ing. Manová Alena, PhD.
alena.manova@stuba.sk

Sú vegetariánske náhrady živočíšnych potravín mikrobiologicky bezpečné?



V súčasnosti si medzi spotrebiteľmi čoraz viac nachádzajú svoju cestu tzv. vegetariánske, resp. rastlinné alternatívy potravín živočíšneho pôvodu. Ide najmä o náhrady mäsa, syra či mlieka. Tieto potraviny sú vyrábané prevažne zo strukovín či orieškov, ktorým sa mikrobiálna kontaminácia nijak nevyhýba. Navyše proces prípravy takejto potraviny, mnohokrát zahŕňa kroky, pri ktorých môže dochádzať aj ku sekundárnej kontaminácii mikroorganizmami. Prítomnosť mnohých mikroorganizmov môže predstavovať zdravotné riziko pre konzumenta z hľadiska či už potravinových infekcií, ale aj intoxikácií.

Cieľom tejto práce bude stanoviť prítomnosť vybraných mikroorganizmov v rastlinných alternatívach syru a mäsa ponúkaných na slovenskom trhu a zhodnotiť mikrobiologické riziko takýchto produktov

Školiteľka

doc. Ing. Lucia Bírošová, PhD.

lucia.birosova@stuba.sk



Ekologické gumárenské zmesi a materiály



Náplňou práce je aplikácia lignínu do kaučukových zmesí. Lignín je prírodný polymér, ktorý je jednou z troch základných zložiek dreva a súčasne je po celulóze aj druhý najrozšírenejší biologický materiál na zemskom povrchu. Cieľom je vývoj nových materiálov aplikáciou lignínu do gumárskych výrobkov s vyššou pridanou hodnotou, vyššou mierou ekologizácie a pozitívnym vplyvom na zníženie uhlíkovej stopy

- **Náplň práce**
- Miešanie kaučukových zmesí s ***lignínom***
- Hodnotenie vlastností pripravenej gummy
- Posúdenie vhodnosti materiálu pre konkrétnu aplikáciu



Školiteľ/konzultantka
doc. Ing. Ján Kruželák, PhD.
jan.kruzalak@stuba.sk
Ing. Michaela Džuganová
michaela.dzuganova@stuba.sk



Sledovanie rozvoja bunkovej kultúry fibroblastov



Laminárny box –
pasážovanie buniek v
sterilnom prostredí



**Kultúra myších
dermálnych
fibroblastov**

(3T3 NIH), 10x zv.



CO₂ Inkubátor – kultivácia buniek



Inverzný biologický mikroskop
MBL 3200 od Krüss Optical
s kamerovým systémom Video
Eypiece VOPC 93, pripojený na
počítač – pozorovanie morfológie
buniek a určenie ich počtu

Bunkové kultúry slúžia na testovanie nových materiálov, aditív alebo liečiv potenciálne využiteľných pre medicínske aplikácie. Na základe hodnotenia vplyvu testovanej látky na bunkové kultúry, t. j. napríklad na morfológiu buniek, ich viabilitu a schopnosť proliferovať, sa rozhoduje o vhodnosti testovanej látky pre uplatnenie v medicínskej oblasti.

Práca bude zameraná na oboznámenie sa študenta so základnými technikami práce s bunkovými kultúrami ako je napr. pasážovanie, pracovnými pomôckami (napr. Bürkerova počítacia komôrka) a zariadeniami (optický inverzný mikroskop, laminárny box, inkubátor) potrebnými pre uskutočňovanie experimentov v biotechnologickom laboratóriu.

Práce sa budú uskutočňovať v rámci laboratórií Oddelenia plastov, kaučuku a vlákien, ÚPSP.

Školiteľ

Ing. Ida Vašková, PhD.

ida.vaskova@stuba.sk



Možnosti recyklácie vlákien

Odhaduje sa, že na Slovensku vznikne **50 až 100 000 ton** textilného odpadu ročne.

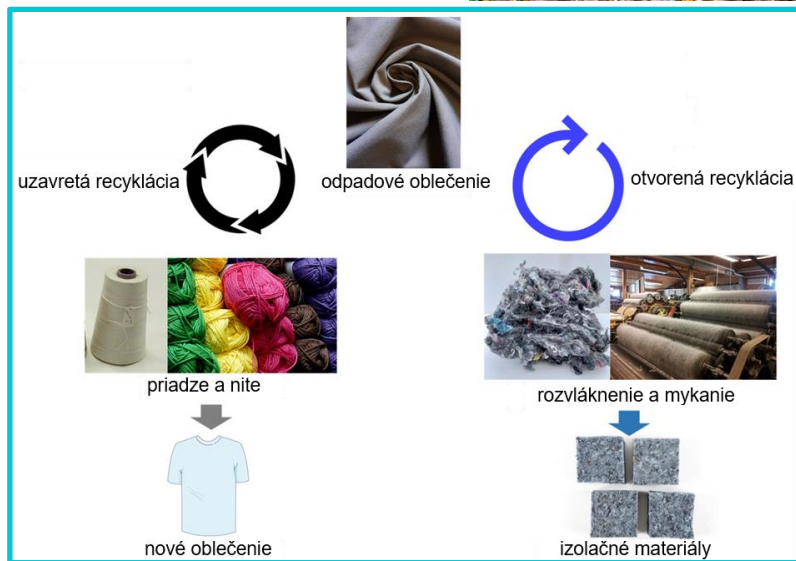
Oblečenie a textílie celkovo patria k najťažšie recyklovateľným materiálom.

Vytvorenie funkčného cirkulárneho systému si vyžaduje:

- **zmenu dizajnu** (modularita výrobkov a recyklovateľnosť produktov),
- **materiály budúcnosti** (vlákna z obnoviteľných surovín),
- **zlepšenie spracovateľskej a výrobnjej fázy** (redukcia spotreby energie, recyklácia vody, ...),
- **zlepšenie nákupných rozhodnutí spotrebiteľov** (naozaj potrebujem nové šaty?),
- **predĺženie využívania produktov** (menšieho počtu kvalitnejšieho oblečenia),
- **efektívny zber pre opakované použitie, opravu a upcycláciu,**
- **zlepšenie triedenia a recyklácie.**

Práca bude orientovaná na možnosti opakovanej viacnásobnej recyklácie vlákien.

Bude sa experimentálne sledovať vplyv spracovania, obsahu aditív a farbenia ako aj vplyv opakovaného tepelného zaťaženia na základné vlastnosti vlákien a možnosť ich ďalšieho použitia.



Školiteľka
Ing. Marcela Hricová, PhD.
marcela.hricova@stuba.sk

Konzultantka
Ing. Mária Petková, PhD.
maria.petkova@stuba.sk

Možnosti recyklácie vlákien

Odhaduje sa, že na Slovensku vznikne **50 až 100 000 ton** textilného odpadu ročne.

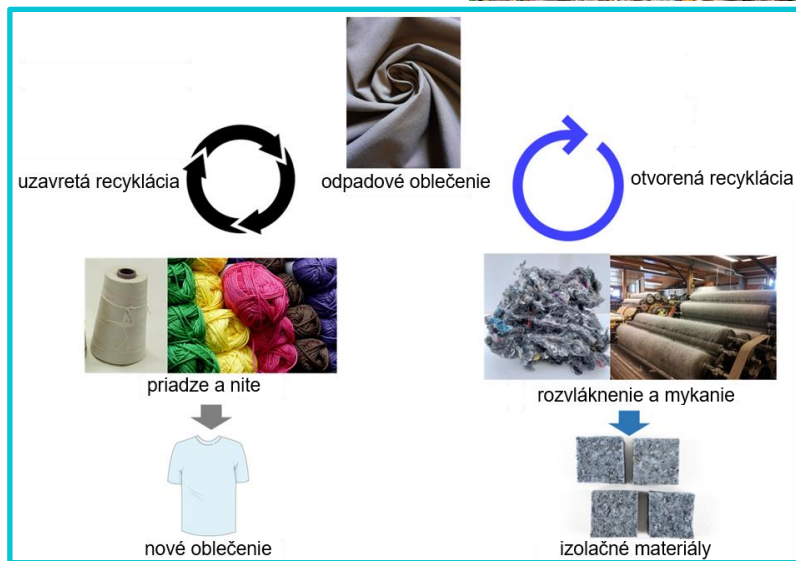
Oblečenie a textílie celkovo patria k najťažšie recyklovateľným materiálom.

Vytvorenie funkčného cirkulárneho systému si vyžaduje:

- **zmenu dizajnu** (modularita výrobkov a recyklovateľnosť produktov),
- **materiály budúcnosti** (vlákna z obnoviteľných surovín),
- **zlepšenie spracovateľskej a výrobnjej fázy** (redukcia spotreby energie, recyklácia vody, ...),
- **zlepšenie nákupných rozhodnutí spotrebiteľov** (naozaj potrebujem nové šaty?),
- **predĺženie využívania produktov** (menšieho počtu kvalitnejšieho oblečenia),
- **efektívny zber pre opakované použitie, opravu a upcycláciu,**
- **zlepšenie triedenia a recyklácie.**

Práca bude orientovaná na možnosti opakovanej viacnásobnej recyklácie vlákien.

Bude sa experimentálne sledovať vplyv spracovania, obsahu aditív a farbenia ako aj vplyv opakovaného tepelného zaťaženia na základné vlastnosti vlákien a možnosť ich ďalšieho použitia.



Školiteľka
Ing. Marcela Hricová, PhD.
marcela.hricova@stuba.sk

Konzultantka
Ing. Mária Petková, PhD.
maria.petkova@stuba.sk

Vplyv extrúzie na bioaktívne zložky cereálií a pseudocereálií?



Extrúzia je hydrotermický proces, teda spôsob technologického opracovania potraviny s využitím kombinovaného pôsobenia vyššej teploty a vyššieho tlaku. Extrudovanými výrobkami sú napr. raňajkové cereálie, instantné múky či ploché krehké chleby.

V procese extrúzie dochádza k rôznym štrukturálnym a funkčným zmenám zložiek prítomných v extrudovanej surovine. Cieľom práce je zhodnotiť vplyv extrúzneho opracovania na bioaktívne zložky múk cereálií a pseudocereálií (kukuričná, ryžová, pohánková), so zameraním sa na zmeny fenolových zlúčenín (flavonoidov, fenolových kyselín).

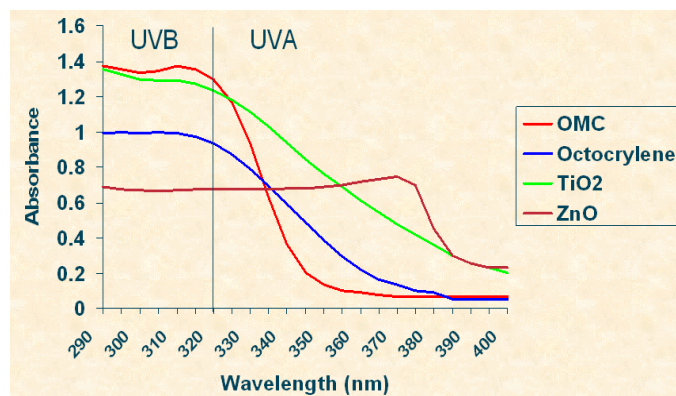
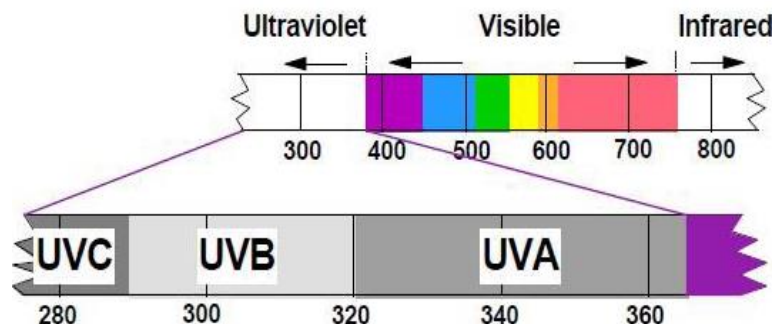
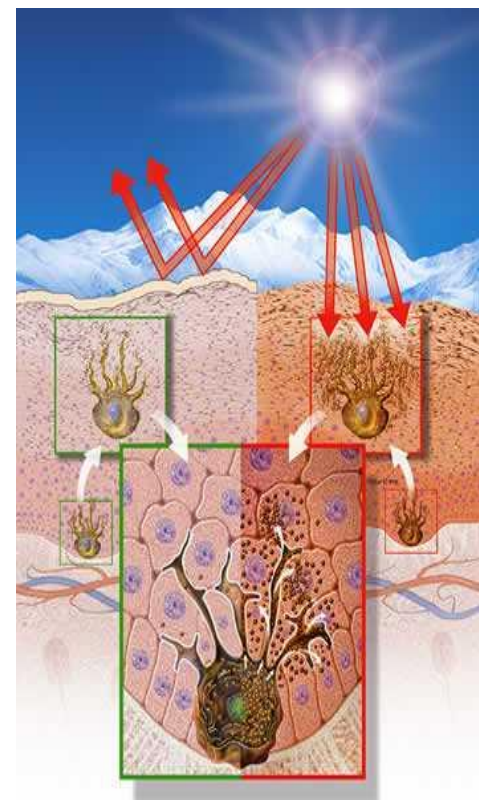
Školiteľka

Ing. Anna Mikulajová, PhD.

anna.mikulajova@stuba.sk



Možnosti kozmetiky na ochranu pokožky pred nadmerným slnečným žiarením



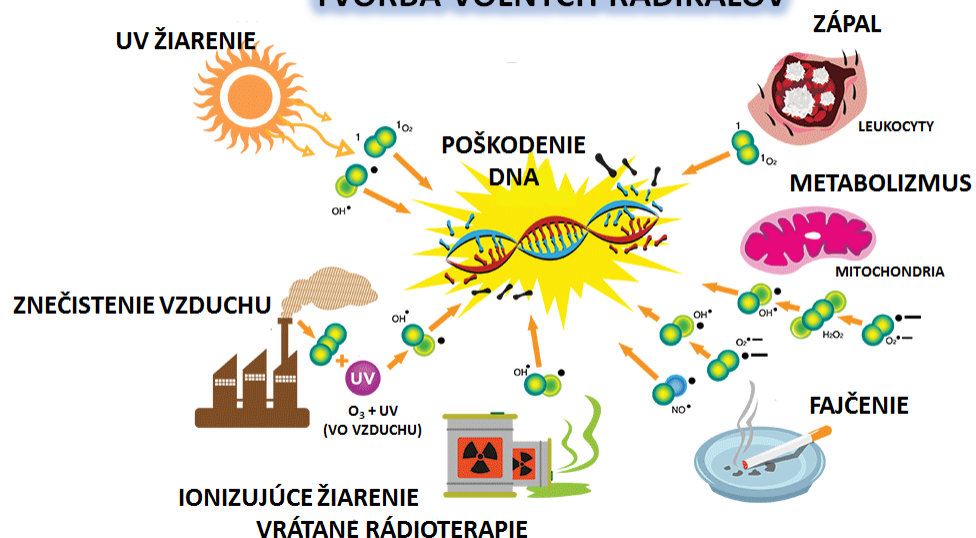
Aj keď ultrafialové (UV) žiarenie je iba malou zložkou slnečného spektra, zohráva významnú úlohu v niektorých zdravotných prospešných i zdravotných rizikových biologických procesoch. Regulovanie nadmernej expozície kože UV žiareniu môžu zabezpečiť vhodne zvolené a účinné fotoprotektívne topické výrobky.

Prvým cieľom práce bude pojednať o aktuálnych možnostiach kozmetiky na ochranu pred slnečným žiarením. Druhým cieľom bude navrhnúť a pripraviť kozmetickú emulziu s vybranými UV filtrami.

Školiteľka: Ing. Silvia Martiniaková, PhD.
silvia.martiniakova@stuba.sk

Ochrana pokožky pred škodlivinami životného prostredia udržateľnými prostriedkami

TVORBA VOĽNÝCH RADIKÁLOV

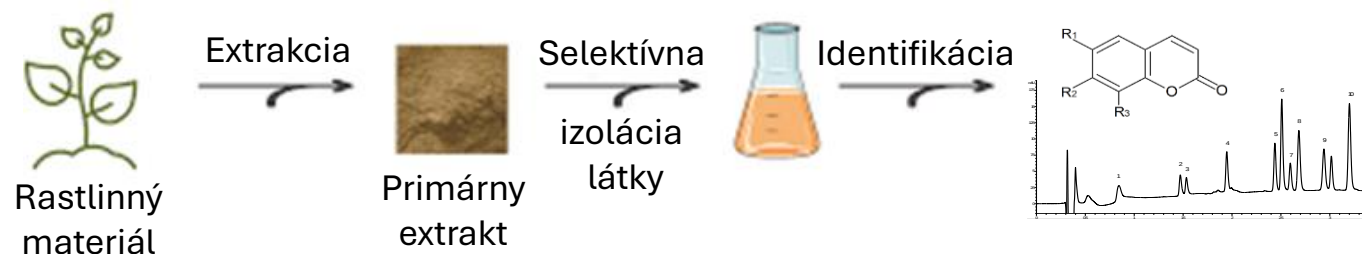


V dnešnej modernej dobe je znečistené ovzdušie jedným z najväčších environmentálnych problémov. Tieto i ďalšie škodliviny sa môžu dostať do tela človeka nielen dýchaním cez nos, ale aj cez póry pokožky. V organizme môžu prejavovať cytotoxické účinky a vyvolať oxidačný stres. Aktivujú aryl-uhľovodíkové receptory keratinocytov, čo vedie nielen k predčasnému starnutiu pokožky, tvorbe vrások a zmenám pigmentácie, ale aj poškodeniu DNA a bunkovým mutáciám, ktoré môžu viesť až k rakovine. Ochrana kože pred nebezpečnými voľnými radikálmi z mestského znečistenia na báze udržateľnosti smerom ku ochrane zdravia spotrebiteľov a zároveň i ochrane životného prostredia je aktuálne veľkou výzvou.

Prvým cieľom práce bude pojednať o antioxidačných účinkoch v prírode sa vyskytujúcich antioxidantov, konkrétne C-glykozidov. Druhým cieľom bude experimentálne posúdiť reálnu schopnosť antioxidačného potenciálu C-glykozidov viacerými *in vitro* metódami.

Školiteľka: Ing. Silvia Martiniaková, PhD.
silvia.martiniakova@stuba.sk

Využitie ekologických extrakčných rozpúšťadiel a postupov pre izoláciu účinných látok z rastlinných materiálov



Izolovanie látok z prírodných (napr. rastlinných) zdrojov je v súčasnosti vhodným spôsobom získavania niektorých biologicky aktívnych látok.

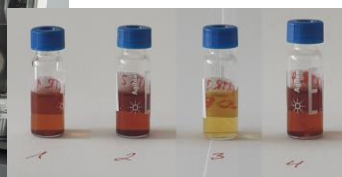
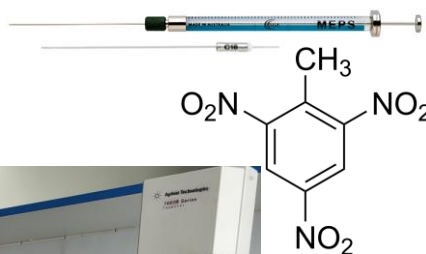
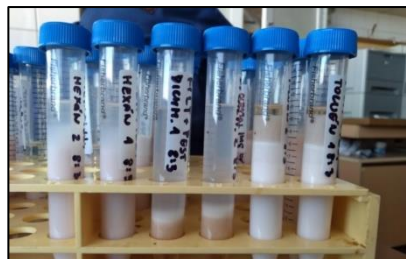
Na extrakciu látok z prírodných materiálov sa vo veľkej miere používajú konvenčné aj pokročilé extrakčné techniky ako sú napr. macerácia, Soxhletová extrakcia, extrakcia podporená ultrazvukom (UAE, Ultrasound-assisted extraction) alebo mikrovlnným žiarením (MAE, Microwave-assisted extraction) a iné. Na extrakciu sa bežne používajú klasické organické rozpúšťadlá, ktoré sú často aj toxické, prípadne inak nebezpečné pre životné prostredie a zdravie ľudí. Preto je potrebný vývoj takých inovatívnych metód extrakcie, ktoré by okrem zlepšenia účinnosti a selektivity extrakcie zároveň znížili spotrebu organických rozpúšťadiel a využívali ekologicky prístupnejšie rozpúšťadlá.

Extrakt sa budú analyzovať metódou vysokoúčinnnej kvapalinovej chromatografie (HPLC) na Ústave analytickej chémie FCHPT STU v Bratislave.

Školiteľka: doc. Ing. Katarína Hroboňová, PhD.
katarina.hrobonova@stuba.sk



Zelené analytické metódy na izoláciu kontaminantov z vody a sedimentov



Veľké množstvo rôznych organických substancií sa môže dlhú dobu akumulovať v riečnych sedimentoch a nekontrolovane sa uvoľňovať do vody, alebo môžu kontaminovať živočíchy, ktoré obývajú riečne dno ako sú krevetky a mäkkýše. Mnohé kontaminanty negatívne ovplyvňujú ekologický a chemický status. Izolácia rôznych polutantov a ich následná detekcia analytickou metódou je dôležitou úlohou analytických chemikov. V rámci projektu sa zameriame na zelené extrakcie kontaminantov, ktoré budú využívať materiály, ktoré sú „reused“, „recycled“ alebo nájdeme iné ekologicky akceptovateľné materiály a otestujeme ich. Konzultantkou bude Ing. Tamara Pócsová, ktorá je riešiteľkou významného ESG (Early stage grantu).

Školiteľka

doc. Ing. Svetlana Hrouzková, PhD.

svetlana.hrouzkova@stuba.sk

Konzultantka

Ing. Tamara Pócsová

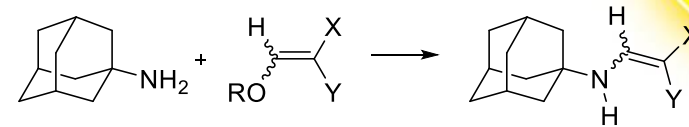
tamara.pocsova@stuba.sk



Príprava adamantylsubstituovaných enamínov a štúdium ich fyzikálnych, chemických, spektrálnych a biologických vlastností

Adamantán je vysoko symetrická a preto relatívne dosť stabilná molekula zložená výlučne z atómov uhlíka a vodíka, je to teda uhľovodík a ako taký je takmer nerozpustný vo vode – hydrofóbny. Objavený bol roku 1933 v hodonínskej rope Landom, Macháčekom a Mzourekom. Slúži ako štandard v NMR tuhej fázy, avšak asi najdôležitejšie je jeho použitie vo forme derivátov či substituentov biologicky aktívnych zlúčenín, mimo iné antivirotikum proti HIV, ale hlavne chrípkové antiviroká Amantadín (od roku 1967), Memantín či Rimantadín.

Projekt bude zameraný na reakciu adamantánamínu s enolétermi typu $RO-CH=CXY$ (kde R = metyl, etyl; X, Y = CN, $COCH_3$, COOR ai.), ktoré sú tiež označované ako trifunkčné elektrocyklofily, avšak v projekte budeme využívať výlučne len ich nukleofilnú vinylovú substitúciu alkoxy skupiny RO za aminoskupinu adamantán amínu, študovať ich štruktúru, reakcie, vlastnosti so zameraním na biologické vlastnosti (antivirotické, antibakteriálne



Chemický mikrovlnný reaktor



UV-VIS Spektrofotometer UV-6300PC

Školiteľ

**prof. Ing. Viktor Milata, DrSc.,
Ing. Branislav Pavilek, PhD.**

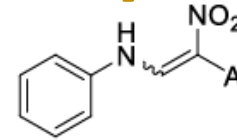
viktor.milata@stuba.sk, branislav.pavilek@stuba.sk



Syntéza push-pull nitro enamínov a štúdium ich spektrálnych vlastností pomocou nukleárnej magnetickej rezonancie (NMR)

Push-pull systém v pripravovanej sérii nitro enamínov tvorí fenylaminová skupina ako donor elektrónov a nitro / esterová / kyano / acetylová skupina ako akceptor elektrónov (Obrázok 1.). Práve push-pull systém v štruktúre molekuly v značnej miere zodpovedá za jej reaktivitu a s tým spojené široké uplatnenie týchto molekúl ako syntetický stavebný blok v organickej chémii. Syntéza nitro enamínov a následná štúdia ich E/Z izomérie a elektrónovej distribúcie vnútri mezomérneho systému pomocou NMR je dôležitá pre lepšie pochopenie vlastností a reaktivity tejto skupiny molekúl. Navyše, analogické nitro enamíny s metylamino skupinou ako elektrónovým donorom boli v minulosti študované pre potenciálne antinádorové účinky,[2] čo taktiež vytvára predpoklad potenciálnu bioaktivitu navrhovaných enamínov s možným uplatnením v medicíne.

J. L. Chiara, A. Gómez-Sánchez, J. Bellanato, J. Chem. Soc. Perkin Trans. 2 1992, 787–798.
E. N. Gate, M. A. Meek, C. H. Schwalbe, et al., J. Chem. Soc. Perkin Trans. 2 1985, 251–255.



A = COOEt, COOMe, CN, COMe
Všeobecná štruktúra titulných nitro enamínov.



„Spectrum Two“ FT-IR Spektrometer (PerkinElmer)



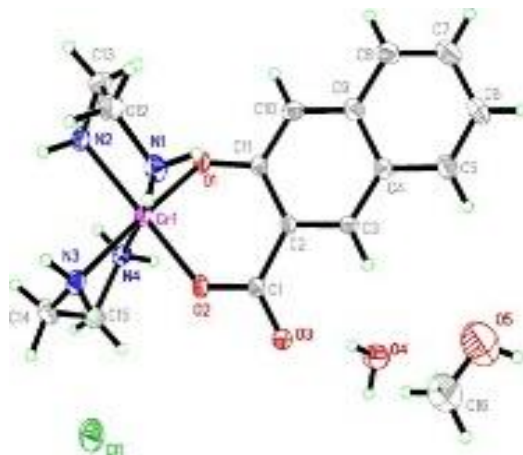
Stolný NMR
spektrometer Pulsar

Školiteľ

prof. Ing. Viktor Milata, DrSc.,
Ing. Branislav Pavilek, PhD.

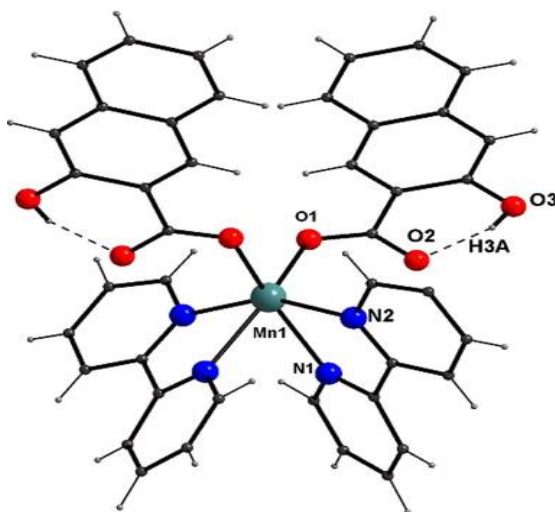
viktor.milata@stuba.sk, branislav.pavilek@stuba.sk

Ako pomôže fotokatalyzátor pri ochrane životného prostredia?



Molekula
vykazuje
antidiabetickú
aktivitu

Molekula sa
správa
ako molekulový
magnet



Kyselina 3-hydroxy-2-naftoová má široké využitie v priemyselnej praxi pri výrobe paliva z celulózneho odpadu tým, že napomáha enzymatickému rozkladu lignínu a zlepšuje tak extrakciu paliva z celulózy.

Vhodnou komplexáciou tejto kyseliny s prechodnými kovmi a 1,10-fenantrolínom môžeme dosiahnuť nielen lepšie vlastnosti pri enzymatických reakciách, ale aj vznik koordinačných zlúčenín, ktoré budú mať potenciál stať sa novými liekmi

Syntetizované látky sa budú charakterizovať pomocou spektroskopických techník infračervenej a UV/Vis spektroskopie röntgenovej difrakčnej analýzy.

Školiteľ

Mgr. Peter Herich, PhD.
peter.herich@stuba.sk

Konzultantka

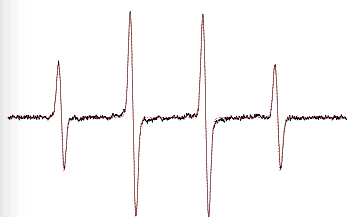
Ing. Miriama Malček Šimunková, PhD.
miriama.simunkova@stuba.sk

Ako pomôže fotokatalyzátor pri ochrane životného prostredia?



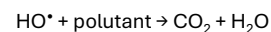
Fotokatalýza ako jedna z pokročilých techník oxidácie (*Advance Oxidation Processes; AOP*) predstavuje efektívny nástroj v ochrane životného prostredia, ktorý vie odstrániť mnohé škodlivé látky zo vzduchu vody alebo pôdy, ktoré inak nevieme degradovať. Dôležitú úlohu hrá fotokatalyzátor – látka, v prítomnosti ktorej po ožiarení UVA alebo viditeľným žiarením tvoria reaktívne častice, ktoré následne degradujú rôzne polutanty.

Práca sa orientuje na opis vlastností nových fotokatalyzátorov a na štúdium fotochemicky indukovaných procesov fotokatalyzátora (napr. oxidu titaničitého) – identifikovanie reaktívnych medziproduktov a testovanie fotokatalytickej účinnosti spektroskopickými technikami – elektrónovou paramagnetickou rezonančnej (EPR) spektroskopie a UV/Vis spektroskopiou.



[•]DMPO-OH

dôkaz tvorby reaktívnych častíc
(napr. [•]OH)



Školiteľka

doc. Ing. Dana Dvoranová, PhD.

dana.dvoranova@stuba.sk