



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

**S**TŘEDOŠKOLSKÁ  
**O**DBORNÁ  
**Č**INNOST

## ÚVOD

Projekty Studentské odborné činnosti představují jednu z nejvýznamnějších platforem sloužících nejen k rozvoji znalostí a dovedností talentovaných studentů středních škol, ale jedná se také o moderní a rapidně se rozvíjející formu spolupráce mezi vysokými a středními školami.

Zajímáš o biologii, fyziku, chemii, strojírenství nebo potravinářství? Vědecký plášť ti prostě sedí a v laboratoři jsi jako doma? Pak zbystři a upři svůj zrak na nabídku projektů, které jsme pro tebe vymysleli na Fakultě technologické UTB ve Zlíně.

Rozhodneš-li se věnovat svůj volný čas práci na kterémkoliv z nabízených témat, získáš unikátní příležitost podílet se na řešení aktuálních vědeckých problémů, staneš se součástí některého ze zaběhnutých vědeckých týmů působících na fakultě, budeš pracovat na moderních a vysoce sofistikovaných přístrojích, ale hlavně se budeš vědou královsky bavit! :)

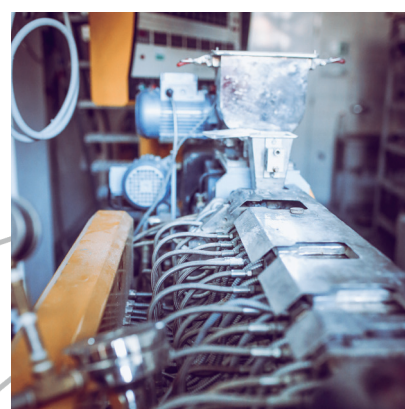
Přihlásit se můžeš prostřednictvím jednoduchého internetového formuláře, který nalezneš na [www.bit.ly/prihlaska\\_SOC\\_FTUTB](http://www.bit.ly/prihlaska_SOC_FTUTB)

Termín pro odeslání přihlášky je **31. října 2017**. Samotné stáže vypuknou v listopadu 2017 a výsledky své práce budeš moci prezentovat na soutěži SOČ v roce 2019. Podmínky pro průběh tvé stáže budeme řešit individuálně podle tvých možností.

## TÉMATA

Jednotlivá témata jsme samozřejmě volili s ohledem na obory, které u nás vyučujeme. Realizovat se můžeš v těchto oblastech:

- Fyzika
- Chemie
- Zemědělství, potravinářství, lesní a vodní hospodářství
- Strojírenství, hutnictví, doprava a průmyslový design

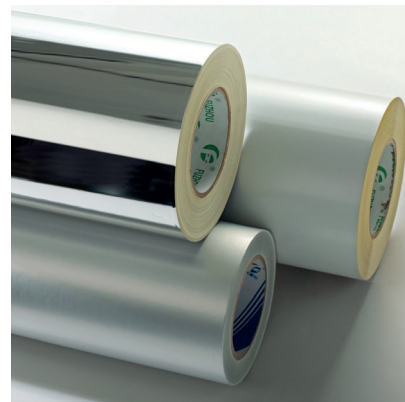


## FYZIKA

### Řízení povrchových vlastností orientovaných polyethylenetereftalátových (PET) fólií

Garant: Ing. Lenka Jelínková, Ph.D.

Cílem projektu je hledání možnosti efektivního řízení povrchových vlastností (zejména přilnavosti a koeficientu tření) orientovaných PET fólií pro dosažení jejich optimálního výrobního procesu, zpracování a následných aplikací. Jednou z možností jak ovlivňovat povrchové vlastnosti fólií je použití kluzných přísad a antiblokačních činidel, další možností je modifikace povrchu fólií (např. fyzikálními úpravami nebo nánosy polymerních a anorganických disperzí). Praktická část bude soustředěna na analýzu povrchových charakteristik (drsnoti, koeficientu tření a dalších), a to fólií neupravených i modifikovaných.



### Nánosované orientované polyethylenetereftalátové (PET) fólie a lamináty pro výrobu sterilizovatelných obalů

Garant: Ing. Lenka Jelínková, Ph.D.

Cílem projektu je hledání efektivního procesu sterilizace orientovaných PET fólií/ laminátů a zároveň s tím kontrolovat vlastnosti vyžadované pro jejich další použití (balení potravin, zdravotnických prostředků, atd.). Požadavky na obalový materiál a obaly jsou různorodé s ohledem na mechanickou zatížitelnost, nepropustnost vůči mikroorganismům, chemické a toxikologické vlastnosti a procesní veličiny jako odstranění vzduchu a sušení. Kritickým hlediskem je adheze jednotlivých vrstev obalového materiálu a nebezpečí jejího oslabení během výrobního procesu, balení, skladování nebo použití u zákazníka.

Praktická část bude

zaměřena na proces sterilizace, analýzy optických, permeačních a mechanických vlastností, a to jednak fólií nánosovaných, ale i jejich laminátů (např. s polyolefny).



### Vliv regranulátu na tokové a mechanické vlastnosti plastů používaných v automobilovém průmyslu

Garant: Ing. Ladislav Fojtl, Ph.D.

Student se bude věnovat přípravě a úpravě recyklátu a jeho následnému využití ve směsích s čistým polymerním materiálem. Sledován bude vliv koncentrace na vybrané reologické, mechanické a případné další fyzikální vlastnosti.



## CHEMIE

### **Syntéza a supramolekulární chování nových ligandů odvozených od klecových uhlovodíků**

*Garant: Mgr. Robert Vícha, Ph.D.*

Projekt je zaměřen na supramolekulární chemii nových hostujících molekul. Cílem je tedy vybrané, dosud neznámé, hostující molekuly na bázi klecových uhlovodíků, jako je například adamantan, diamantan nebo kuban, nejprve připravit a poté studovat jejich chování vůči vybraným hostitelským makrocyclickým sloučeninám. Vzhledem interdisciplinární povaze samotné supramolekulární chemie tak bude mít řešitel příležitost seznámit se nejen s běžnou denní praxí syntetického organického chemika, ale i se sofistikovanými instrumentálními technikami strukturní analýzy a fyzikálně-chemickými metodami a postupy studia mezimolekulových interakcí.

Poznámka: Očekáváme odhodlaného uchazeče s opravdovým zájmem o chemii neváhajícího obětovat tomuto zájmu mnoho volného času a úsilí. Na oplátku nabízíme práci na projektu, který je součástí dlouhodobé výzkumné a publikační strategie naší skupiny, přístup ke špičkovému vybavení pro syntézu, strukturní analýzu i supramolekulární studie a v neposlední řadě plnohodnotné členství v dobře fungujícím výzkumném týmu.



### **Měření účinnosti ochrany opalovacích krémů**

*Garant: doc. Ing. Marián Lehocký, Ph.D.*

Soubor prostředků ochrany před nežádoucím slunečním zářením bude proměřen na přístroji a dále bude vyhodnocen SPF faktor. Dojde k porovnání hodnot deklarovaných výrobcem a objektivně získaných měření.



## Výpočty fluorescenčních spekter terthiofenových sloučenin metodami kvantové chemie a molekulové dynamiky

Garant: RNDr. Marek Ingr, Ph.D.

Fluorescence je jev, při němž je molekula světelným zářením převedena do excitovaného (vzbuzeného) stavu a při návratu do stavu základního vyzáří světlo o delší vlnové délce (ve viditelném spektru blíže k červené). Terthiofenové sloučeniny vykazují fluorescenci ve viditelné oblasti spektra. Vlnová délka (barva) emitovaného záření je výrazně závislá na prostředí, v němž se molekuly těchto látek nacházejí.



V naší laboratoři pracujeme s látkami tohoto typu, které tvoří ve vodě stabilní emulzi, přičemž fluorescence mikroskopických kapiček je odlišná na jejich povrchu a v jejich nitru. V roztocích jiných rozpouštědel lze pak pozorovat další odlišnosti. Vysvětlení těchto jevů je možné pomocí metod teoretické chemie, jimiž lze simulovat molekuly uvažovaných látek jak ve vakuu, tak v roztocích, eventuálně koloidních soustavách. V těchto simulacích je potom možné počítat spektrální vlastnosti látek, tedy vysvětlit experimentálně pozorované odlišnosti ve spektrech, jakož i strukturní změny daných látek. Vlastní výpočty spekter se provádějí metodami kvantové chemie, simulace větších soustav metodami molekulové dynamiky (v našem případě většinou na počítačích Národní Gridové Infrastruktury MetaCentrum).

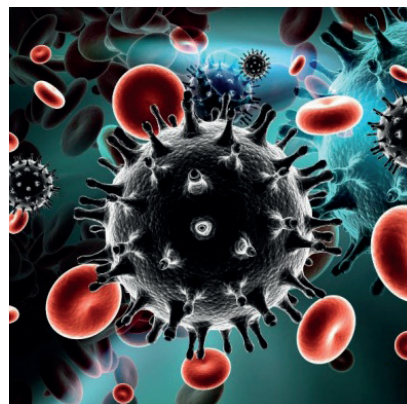
Tato práce tedy nabízí možnost sáhnout si na molekuly počítačovými prostředky a přitom zkoumat reálně pozorované chemické děje v oblastech, které jsou experimentálnímu bádání nedostupné. Zájemce si touto prací může výrazně prohloubit své znalosti v oblastech fyzikální a teoretické chemie, molekulové struktury a spektroskopie a hlavně si v praxi vyzkoušet slasti i strasti vědeckého bádání.

Poznámka: Teoretická, a především kvantová chemie jsou sice disciplíny v principu nesmírně náročné po stránce matematiky a fyziky, ale této okolnosti není v žádném případě třeba se bát. Většinu výpočtů lze provádět uživatelsky pomocí standardních programů, jejichž vstupem i výstupem jsou jen data středoškolskému studentovi srozumitelná (např. geometrie a energie molekul) a některé snadno pochopitelné technické parametry. Přesto je vhodné, pokud zájemcem o toto téma bude student, který má zálibu v matematice, fyzice, chemii a informatice a ovládá je minimálně na úrovni dobrého zvládnutí učiva druhého ročníku (popř. sexty) gymnázia. Výhodou teoretické chemie naopak je to, že není třeba být dlouhodobě přítomen v laboratoři, ale výpočty je možno zadávat z pohodlí domova.

## Počítačové simulace vlivu kationtů na štěpení peptidické vazby proteinasou z viru HIV

Garant: RNDr. Marek Ingr, Ph.D.

Proteinasa z viru HIV (HIV PR) je jedním z enzymů hrajícím klíčovou roli v životním cyklu tohoto viru. Její role spočívá ve štěpení proteinových prekurzorů na menší proteiny, které potom plní jednotlivé životně důležité funkce viru. HIV PR je proto i významným terapeutickým cílem – blokování její aktivity cíleným inhibítorem může vést k zastavení množení viru, a tedy zlepšení stavu pacientů trpících nemocí AIDS.



Mechanismus katalytického štěpení peptidových substrátů tímto enzymem byl studován nejen experimentálně, ale i metodami teoretické a počítačové chemie a jeho základní rysy jsou tedy vyřešeny. Z experimentálních studií je ale známo, že katalytická aktivita enzymu výrazně závisí na koncentraci solí přítomných v roztoku, v němž reakce probíhá – v nízké koncentraci solí je enzym prakticky neaktivní.

Cílem této práce je tedy simulovat vliv různých kationtů, primárně však sodných, na vazbu substrátu do aktivního místa enzymu, jakož i na vlastní štěpení peptidické vazby. K tomu bude používána metoda molekulové dynamiky a metoda QM/MM (quantum mechanics / molecular mechanics), která kombinuje kvantově-mechanický přístup s klasickou simulací. Výsledkem simulací by měla být vizualizace průběhu reakčního děje v čase a jeho porovnání pro různé ionty přítomné v aktivním místě. Tato práce tedy případnému zájemci umožní nahlédnout na biochemicky relevantní děje prostřednictvím výpočetních metod a přispět k objasnění jejich příčin, které nejsou experimentálně dostupné, a na vlastní kůži si vyzkoušet radosti i svízele vědeckého bádání.

Poznámka: Teoretická, a především kvantová chemie nepochybně patří k disciplínám velmi náročným na znalosti matematiky a fyziky. Nicméně této náročnosti není vůbec třeba se obávat.

Většina výpočtů se provádí pomocí standardních programů, v nichž je již veškerá matematika zahrnuta a jejichž vstupem a výstupem jsou tudíž pouze data srozumitelná středoškolskému studentovi. I přesto je ale vhodné, aby případný zájemce nacházel zálibení v oborech jako matematika, fyzika, chemie a informatika a jeho znalosti v těchto disciplínách byly alespoň na úrovni dobrého zvládnutí 2. ročníku gymnázia. V průběhu práce by si měl student naopak rozšířit znalosti v oblastech fyzikální chemie, biochemie, molekulové fyziky a teoretické chemie. Výhodou teoretických simulací pak je, že práce nevyžaduje dlouhodobou přítomnost v laboratoři a dá se provádět z pohodlí domova.

## **Příprava 4-hydroxypyridin-2-onů a průzkum některých nových možností jejich syntetického využití**

*Garant: doc. Ing. Stanislav Kafka, CSc.*

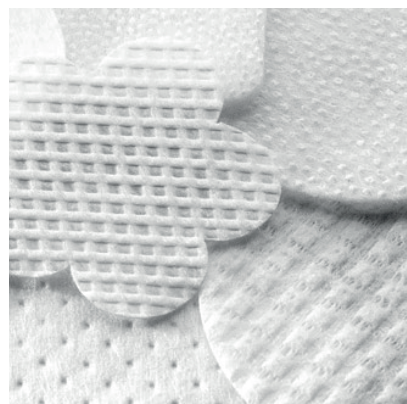
Kondenzací vhodných ketiminů s estery substituovaných malonových kyselin bude připraveno několik 4-hydroxypyridin-2(1H)-onů. Tyto sloučeniny budou podrobeny reakcím s halogenačními a případně oxidačními činidly s očekáváním, že bude možné takto připravit odpovídající 3-dihalogen- nebo 3,5-dihalogenpyridin-2,4-diony resp. 3-hydroxy- nebo 3,5-dihydroxypyridin-2,4-diony. U halogenderivátů by mělo být možné reakcemi s nukleofily vyměnit atomy halogenů za jiné substituenty. Podle možností budou s připravenými látkami provedeny testy jejich účinků na některé mikroorganismy.



## **Příprava netkaných textilií elektrostatickým zvlákňováním**

*Garant: Ing. Martina Polášková, Ph.D.*

Netkané polymerní textilie mají velký význam zejména v oblasti sanačních technologií. Jedním z klíčových parametrů, který je spojován s řadou výjimečných vlastností těchto materiálů, je velký měrný povrch vázaný na tloušťku a tvar vláken. Pomocí elektrostatického zvlákňování z polymerního roztoku lze měnit průměr i tvar vláken volbou jak procesních parametrů (elektrické napětí, vzdálenost kolektoru od trysky, teplota, vlhkost), tak i vstupních materiálů (typ rozpouštědla a polymeru, koncentrace).



Práce bude zaměřena na přípravu polymerních roztoků na bázi různých typů rozpouštědel a hledání parametrů vhodných pro jejich elektrostatické zvlákňování.

# ZEMĚDĚLSTVÍ, POTRAVINÁŘSTVÍ, LESNÍ A VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

## Nutriční hodnota bezlepkového pečiva

Garant: doc. RNDr. Iva Burešová, Ph.D.

Práce bude zaměřena na srovnání obsahu bílkovin, sacharidů, tuků a dalších složek v bezlepkovém a pšeničném pečivu.

Cílem práce bude získat podklady pro konzumenty, kteří se rozhodnou dobrovolně nahradit pšeničné pečivo bezlepkovým ve snaze snížit svou hmotnost.



## Ěčka v bezlepkovém pečivu

Garant: doc. RNDr. Iva Burešová, Ph.D.

Práce bude zaměřena na zjišťování aditivních látek (ěček) používaných při výrobě různých druhů bezlepkového a pšeničného pečiva. Cílem práce bude srovnat látky používané při výrobě bezlepkového a pšeničného pečiva.

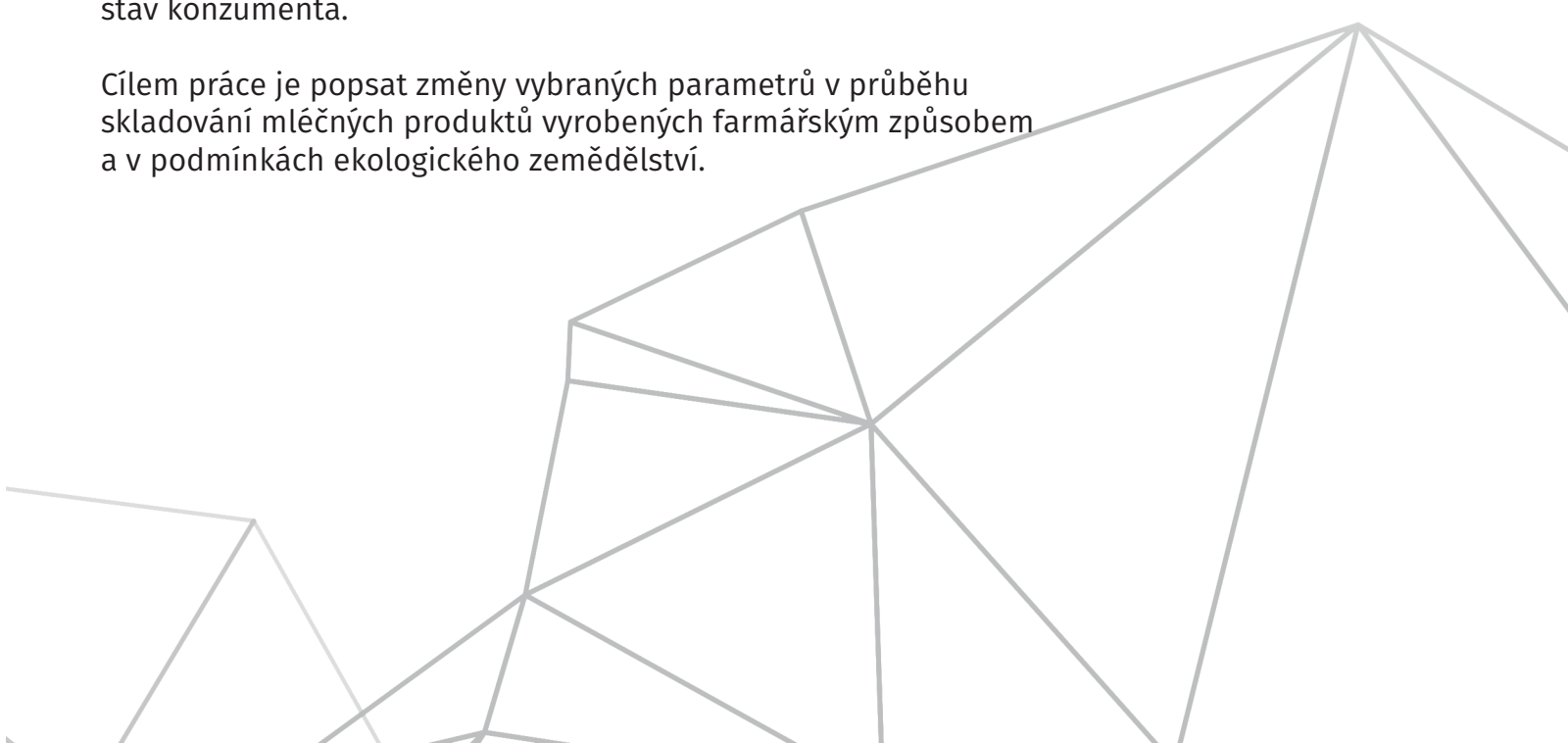
## Kvalita farmářských mléčných výrobků a mléčných výrobků v bio kvalitě

Garant: doc. Ing. Vendula Pachlová, Ph.D.

Farmářské výrobky a produkty ekologického zemědělství jsou v posledních letech u spotřebitelů velmi žádaným zbožím. Vzhledem k povaze mléčných výrobků jsou na producenty kladeny vysoké nároky na kvalitu výrobků. Vlastnosti mléčných výrobků se však mění v průběhu jejich skladování. Zejména v případě sýrů se mohou v průběhu zrání zvyšovat obsahy biogenních aminů, které v kombinaci s dalšími faktory mohou negativně ovlivnit zdravotní stav konzumenta.



Cílem práce je popsat změny vybraných parametrů v průběhu skladování mléčných produktů vyrobených farmářským způsobem a v podmínkách ekologického zemědělství.





## Změny jednotlivých složek potravin v průběhu dlouhodobého skladování

Garant: doc. Ing. František Buňka, Ph.D.

Trvanlivé potraviny je obvykle možné skladovat po dobu delší než 6 měsíců při okolní teplotě. Pokud je však teplota příliš vysoká (obecně nad 30 °C), pak může docházet k řadě interakcí, které mohou poškodit kvalitu a bezpečnost potravin.

Cílem studie je popsat tyto změny a zhodnotit potenciální nebezpečí.

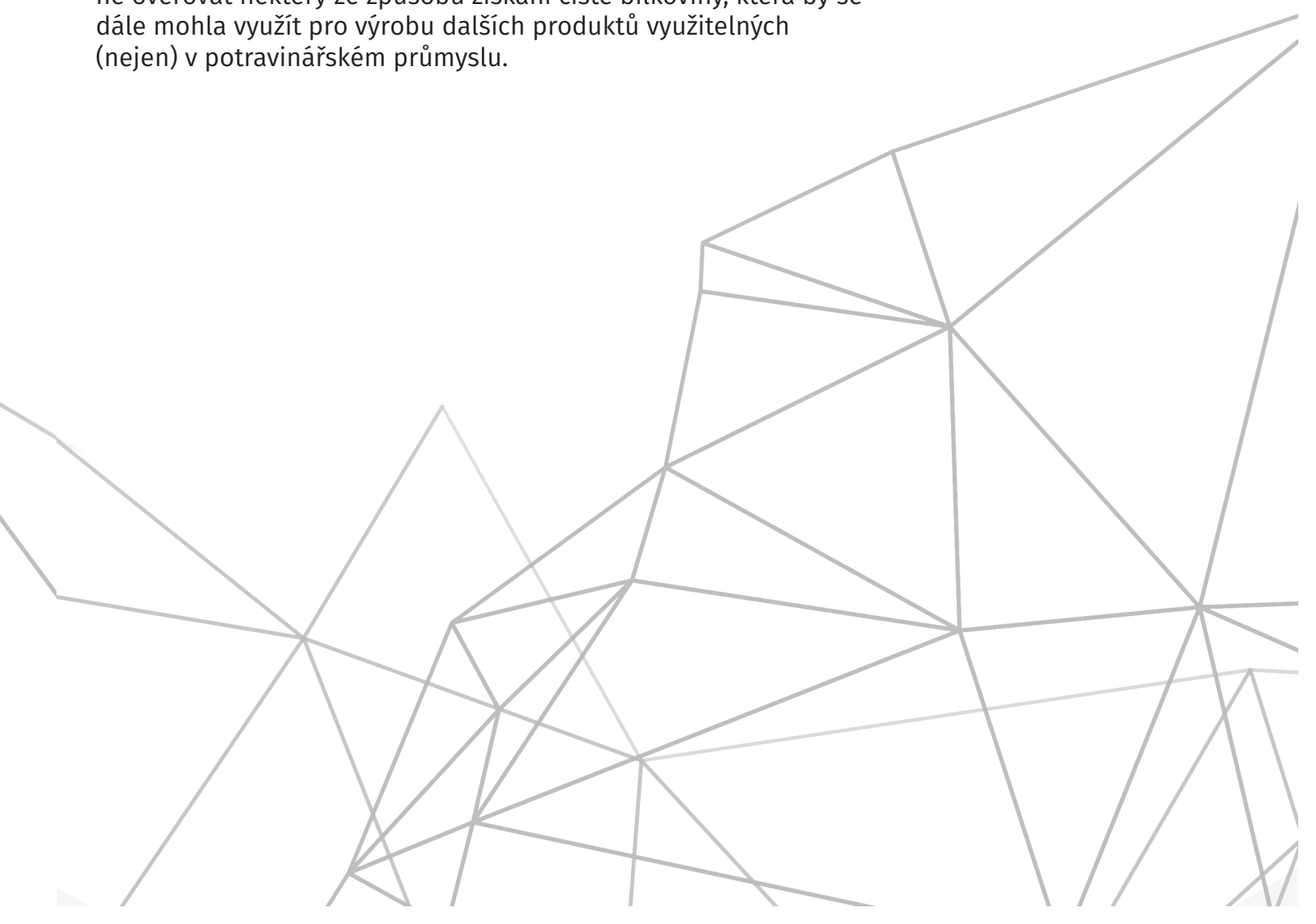


## Možnosti využití vedlejších bílkovinných produktů potravinářského průmyslu

Garant: doc. Ing. Pavel Mokrejš, Ph.D.

Odborná činnost studenta bude spočívat v hledání možností využití vedlejších bílkovinných produktů potravinářského průmyslu obsahujících kolagen. Konkrétně se bude jednat o některý z vedlejších produktů při zpracování jatečné drůbeže (hlavy, běháky, vnitřní orgány).

Student se seznámí se složením těchto „odpadů“ a experimentálně ověřovat některý ze způsobů získání čisté bílkoviny, která by se dále mohla využít pro výrobu dalších produktů využitelných (nejen) v potravinářském průmyslu.



# STROJÍRENSTVÍ, HUTNICTVÍ, DOPRAVA A PRŮMYSLOVÝ DESIGN

## **Příprava netkaných textilií pomocí zvlákňování polymerní taveniny**

*Garant: doc. Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D.*

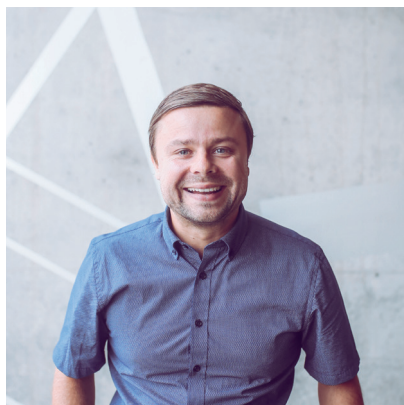
Cílem projektu SOČ bude příprava netkaných textilií pomocí technologie zvlákňování polymerní taveniny. Za vhodné příklady polymerních materiálů pro tyto účely byly vybrány polyestery.

Cílem výzkumných aktivit bude definice vhodných podmínek zpracování. Sledovanými procesními parametry bude teplota taveniny, teplota chlazení, množství použitého dlouhícího vzduchu, rychlost vytlačování. Zatímco u vstupních materiálů budou charakterizovány zejména tokové vlastnosti, u připravených produktů budou vhodnými nástroji popsány vybrané užité vlastnosti.



## KONTAKTY

V případě zájmu či dalších dotazů se neostýchejte nás kontaktovat.  
Těšíme se na spolupráci! :)



**Ing. Michal Rouchal, Ph.D.**  
ředitel Ústavu Chemie  
rouchal@utb.cz  
730 812 797



**RNDr. Iva Čermáková, Ph.D.**  
vedoucí propagačního oddělení  
cermakova@utb.cz  
733 674 509



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická