FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

ÚSTAV PROCESNÍ A ZPRACOVATELSKÉ TECHNIKY

Rámcová témata diplomových prací

Studijní program Energetika a procesní inženýrství, obor Procesní inženýrství

Akademický rok: 2023/2024

Vedoucí práce	Téma práce
prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.	**Pilotní technologie recyklace odpadního stavebního polystyrenu.** Zpracujte literární, patentovou a průmyslovou rešerši zaměřenou na technologie a materiálové a chemické recyklace odpadního stavebního polystyrenu. Dostupné technologie kriticky zhodnoťte a porovnejte. Podrobně se zaměřte na chemickou recyklaci odpadního PS a zpracujte návrh technologické linky včetně základní materiálové a energetické bilance. Zpracujte projektovou dokumentaci k výrobní lince pilotního měřítka ve formě P&ID a aparátových listů jednotlivých zařízení.
prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.	**Technologie pro akumulaci tepla na bázi PCM Glauberovy soli.** Zpracujte literární, patentovou a průmyslovou rešerši zaměřenou provedení a konstrukci rekrystalizačního reaktoru pro akumulaci tepla na bázi PCM výměníků tepla. Na základě poznatků z rešerše a vlastních laboratorních experimentů navrhněte koncepci rekrystalizačního reaktoru pro akumulaci tepla. Vytvořte 3D model a základní konstrukční dokumentaci modelového laboratorního rekrystalizačního reaktoru pro akumulaci tepla a připravte podklady pro jeho výrobu.
prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.	**Vícerotorový rozpouštěcí reaktor pro přípravu vysokoviskózních disperzí.** Seznamte se s konstrukčním provedením míchaných reaktorů pro přípravu disperszí v širokém rozsahu tokových vlastností. Na počátku procesu je příprava disperze prášku v nízkoviskózní kapalině a následně rozpouštěním prášku roste viskozita vsádky až na konečný vysokovyskózní roztok. Na základě závěrů z rešerše a vlastních základních experimentů nebo numerických simulací zpracujte basic-design takovéhoto rozpouštěcího reaktoru a navrhněte základní provozní parametry. Pro zadané podmínky a objem vsádky zpracujte 3D model rozpouštěcího reaktoru.
prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.	**Zařízení pro výrobu a plně biologicky rozložitelné hadice z vláknového biokompozitu.** Na základě literární, patentové a průmyslové rešerše zpracujte přehled materiálů pro výrobu výztuže a matrice plně biologicky rozložitelných kompozitů. Zaměřte se i na technologie výroby vláknových biokompozitů i na možnosti výroby finálních výrobků. Navrhněte technologii pro výrobu vlákny vyztužené hadice z biologicky plně rozložitelného biokompozitu používané pro zemědělské aplikace. Zpracujte návrh klíčového zařízení. Zaměřte se zejména na výpočet a konstrukci vytlačovací hlavy pro co-extruzi vlákna a bioplastu na finální produkt v podobě vláknem vyztužené hadice.
prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.	**Numerické modelování míchání suspenzí.** Na základě literární rešerše shrňte informace a experimentální data k míchání suspenzí pevných částic v závislosti na vlastnostech částic resp. suspenze pro různé geometrické konfigurace míchacího zařízení. V případě zá-

	jmu se můžete zaměřit nejen na monodisperzní, ale i na heterogenní suspenze. Pomocí pravděpodobnostní metody latice-Boltzmann připravte s využitím komerčního SW numerický model pro simulaci suspendace v míchané vsádce. Zaměřte se zejména na rozložení koncentrace částic v míchané vsádce v závislosti na vlastnostech suspenze a geometrii systému. Porovnejte výsledky numerických simulací s experimentálními daty získanými z literární rešerše a v případě zájmu i z vlastních experimentů.
prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.	**Experimentální metoda identifikace úsad na stěnách aparátů.** Zpracujte literární, patentovou a průmyslovou rešerši zaměřenou na experimentální metody stanovení úsad na stěnách aparátů. Rozpracujte možnost využití elektrochemické metody pro identifikaci úsad na stěnách aparátů. Zde navažte na využití této metody pro identifikaci usazené vrstvy částic na dně míchaného aparátu. Proveďte základní ověřovací experimenty a navrhněte způsob vyhodnocení a interpretace výsledků.
prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.	**Technologie a zařízení pro dezintegraci mikrořas z technologií zachytávání a zpracování CO_2.** Proveďte literární, patentovou a průmyslovou rešerši zaměřenou na technologie a zařízení pro dezintegraci mikrořas. Proveďte základní experimentální pokusy zaměřené na dezintegraci mikrořas na zařízeních dostupných v laboratořích Ústavu procesní a zpracovatelské techniky. Na základě rešerše a vlastních experimentů navrhněte koncepci zařízení pro dezintegraci mikrořas v modelovém měřítku.
prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.	**Zařízení pro míchání heterogenních suspenzí.** Proveďte literární, patentovou a průmyslovou rešerši zaměřenou na popis procesu a zařízení pro homogenizaci heterogenních suspenzí z hlediska velikosti, tvaru a materiálu částic v suspenzi. Definujte modelové heterogenní suspenze a navrhněte vhodnou koncepci míchacího zařízení. Pro vybrané geometrické konfigurace zařízení a složení modelových suspenzí proveďte experimenty zaměřená na dosažení homogenní disperze v míchané vsádce. Vyhodnoťte výsledky ve formě vhodných procesních charakteristik a porovnejte jednotlivé konfigurace z hlediska minimalizace energetické náročnosti procesu.
prof. Ing. Rudolf Žitný, CSc. *konzultant:* *doc. Ing. Jan Skočilas, Ph.D.*	**Pneumatický tlumič rázu.** Cílem DP je návrh tlumícího vaku, který má zajistit přežití člověka při pádu z výšky nebo při kolizi transportního prostředku. Příkladem je bezpečnostní horolezecká matrace nebo airbag. Klíčovou částí tlumiče je vzduchový ventil, zajišťující minimalizaci důsledku kolize. Teoretická část DP zahrne termodynamickou simulaci systému vak + člověk provedenou v Matlabu. Statickou průtočnou charakteristiku ventilu bude možné stanovit CFD programy (Fluent), nebo experimentálně. Dynamická charakteristika ventilu řízeného pružinou bude aproximována vhodným integrálním matematickým modelem.
doc. Ing. Jan Skočilas, Ph.D.	**Vliv studené plasmy na biologické vzorky.** Jedním z moderních technologií pro ochranu a prodloužení životnosti potravin a biologických materiálů je studená plazma. Proveďte systematické experimenty s ošetřením různých biologických vzorků studenou plasmou s cílem zvýšení jejich odolnosti vůči mikroorganismům.
doc. Ing. Jan Skočilas, Ph.D.	**Identifikace viskoelastických vlastností kolagenní hmoty.** Proveďte návrh a realizaci experimentů pro stanovení viskoelastických vlastností kolagenní hmoty na stávajícím laboratorním standu. Práce se zabývá provedením experimentů na oscilačním reometru a vytlačovacím reometru pro různé geometrie, pro modelovou látku a kolagenní hmotu.

doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.	**Technologie oxy-fuel spalování.** Rešeršní a výpočetní práce. Podmínky oxy-fuel spalování, používaná uspořádání technologie vzhledem k vysokým spalovacím teplotám. Propojení oxy-fuel spalování s technologií kryogenní separace CO2. Definice procesních podmínek. Vytvoření modelu v programu ASPEN Plus pro zvolené uspořádání.
doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.	**Laboratorní adsorpční jednotka.** Rešeršní a experimentální práce. Vliv čistoty produktu na výkon a měrnou spotřebu energie pro zadaný adsorpční tlak. Provést sadu experimentů a vyhodnotit. Porovnat s vytvořeným teoretickým modelem.
doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.	**Technicko-ekonomická analýza zvýšené oxygenace při čištění odpadních vod.** Rešeršní a výpočetní práce. Technologie intenzifikace čištění odpadních vod vyšší oxygenací. Technologie výroby kyslíku. Technicko-ekonomická analýza využití různých zdrojů kyslíku pro intenzifikaci ČOV. Srovnání pro vybraná zařízení/linky.
doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.	**Hydrodynamika a přenos tepla a hmoty plyn – kapalina v probublávaných kontaktorech.** Experimentální práce. Měření přestupu tepla a hmoty plyn – kapalina v probublávaných kontaktorech (mechanicky míchaný reaktor nebo probublávaná kolona nebo airlift reaktor). Literární rešerše (vliv procesních podmínek na přenos tepla & hmoty, zádrž, velikost bublin, aplikace). Experimentální část. Vyhodnocení experimentů.
doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.	**Experimentální identifikace vhodné provozní konfigurace střižného mlýnu pro rozpojení bioodpadu před pyrolýzou.** Zpracujte rešerši, která shrne informace o požadované velikosti částic biomasy vstupující do typových pyrolýzních reaktorů. Proveďte systematické experimenty vlivu provozní konfigurace střižného mlýnu na jakost pyrolyzované biomasy s přirozenou vlhkostí a Identifikujte vhodnou provozní konfiguraci pro dosažení potřebné velikosti částic. Navrhněte P&ID schéma předúpravy mletí biomasy a stanovte energetickou náročnost rozpojení pro danou kapacitu zpracovatelské linky.
doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.	**Procesní charakteristiky kulového mlýnu při přípravě nano-biouhlu.** Zpracujte rešerši zaměřenou na popis procesních charakteristik kulového mlýnu v závislosti na provozních podmínkách. Proveďte systematické experimenty vlivu provozního nastavení mlýnu na charakteristiky rozpojovaného materiálu (biouhel, dřevěné uhlí, kamenivo). Získané výsledky prezentujte ve formě matematických modelů včetně statistického vyhodnocení.
doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.	**Experimentální analýza a modelování vícestupňové membránové separace CO_2 z modelového emisního plynu.** Zpracujte literární rešerši shrnující informace o současném stavu poznání v oblasti separace a modelování separační účinnosti složky ze směsi plynů pomocí membránových procesů. Proveďte modelové experimenty se směsí plynů CO2+N2+O2, jejich cílem bude identifikovat vliv procesních podmínek na účinnost záchytu CO2. Vytvořte parametrický model vícestupňové separace, který umožní predikovat provozní konfiguraci dílčích modulů takovou, aby bylo dosaženo čistoty zachyceného CO2 > 95 vol %.
doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.	**Konstrukční návrh destruktoru pro zpracování gastroodpadů.** Seznamte se s typovými základními konstrukčními uspořádáními destruktorů pro zpracování vedlejších živočišných odpadů. Navrhněte destruktor o objemu 2,4 m^3, který bude sloužit k hygienické stabilizaci gastroodpadu v

	BPS. Proveďte potřebné procesní výpočty, vypracujte základní konstrukční návrh zařízení. Proveďte potřebné pevností výpočty a vypracujte výkresovou dokumentaci ve formě výrobních výkresů.
doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.	**Decentralizovaná biorafinerie pro materiálově-energetickou recyklaci odpadů z údržby komunální zeleně.** Seznamte se moderními trendy a udržitelnými nízkouhlíkovými technologiemi materiálově-energetické recyklace odpadů s lignocelulózovým základem. Pro kapacitu komunální linky 5 t/d navrhněte vlastní ideové schéma, PFD schéma a proveďte potřebné hmotnostní a energetické bilance. Vypracujte ekonomické zhodnocení řešení včetně identifikace kritických technicko-ekonomických parametrů linky. Vyhodnoťte úroveň technické vyspělosti TRL a vytvořte SWOT analýzu.
Ing. Martin Dostál, Ph.D.	**Přestup tepla v míchaných vsádkách.** Typickou průmyslovou operací je ohřev či chlazení míchané kapaliny v nádobě, kdy je teplo přenášeno válcovou teplosměnnou plochou mezi pláštěm a duplikátorem či teplosměnnou plochou různých vestaveb, ať jsou to šroubovicově vinuté kanály či přímo jednoduché trubkové narážky nebo trubkové svazky tvořící jak teplosměnnou plochu, tak plnící funkci narážek. Obsahem práce je měření a modelování (Ansys CFD) přenosu tepla do vsádky míchané různými míchadly za různých provozních stavů (míchadlo a jeho poloha, výška hladiny, poloha narážek,...) s cílem získání informací o součiniteli přestupu tepla mezi teplosměnnou plochou a kapalinou.
Ing. Martin Dostál, Ph.D.	**Sušárny, sušení a jeho modelování** Sušení je často finální operace dehydratace látky aplikovaná v chemickém průmyslu, průmyslu potravinářském, farmaceutickém či při zpracování bioodpadů. Čas pro sušení je výrazně ovlivněn ději probíhajícími v sušeném materiálu. Cílem práce je provedení literární rešerše k problematice modelování druhé fáze sušení, příprava a provedení sušících experimentů zvolených látek s cílem zjištění procesů probíhajících uvnitř sušeného materiálu během procesu sušení.
Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Sycení kapalin plynem a jeho praktické využití.** Téma skýtá možnost řešení práce zaměřené na oblast principů, metod a využití sycení kapalin plynem (např. při výrobě nápojů, okysličování vody při chovu ryb, okysličování vody při čištění odpadních vod, přípravě detekčních roztoků pro ultrazvukovou angiografii, přípravě dýchatelných kapalin apod.). Práce může být zaměřena obecně na přehled možných metod a jejich různorodé využití, nebo konkrétně pouze na vybranou oblast zájmu (např. pouze sycení vody oxidem uhličitým při výrobě limonád). Při konkrétním zaměření práce by bylo cílem popsat technologie, které se pro sycení kapaliny plynem v dané aplikaci používají (např. ejektorové přisávání, rozstřik kapaliny do atmosféry plynu, využití membránových procesů apod.), popsat vlastní fyzikální či fyzikálně-chemické procesy a zpracovat metodiku návrhu zařízení pro daný případ (např. navrhnout zařízení pro sycení vody oxidem uhličitým při výrobě limonády). Cílem je nejen popsat, jaké existují technologické postupy sycení v dané aplikaci, ale také to, jaké jsou limity jednotlivých technologií, jak postupovat při návrhu skutečného zařízení, jaký vliv má nastavení parametrů u různých metod na množství plynu vměstnaného do kapaliny a také na kvalitu vzájemné vazby plyn-kapalina (tj. např. jak velké bublinky CO2 vzniknou v limonádě po jejím otevření v závislosti na parametrech procesu sycení). Práce může být upravena i tak, že se lze omezit na vybranou metodiku sycení, zpracovat u ní návrh testovacího zařízení, které

	by bylo vyrobeno, a na něm provést experimenty, při kterých by byl prozkoumán vliv různých parametrů (např. tlak, teplota, nastavení zařízení atd.) na množství vměstnaného plynu do kapaliny a na kvalitu vazby (stálost vazby, velikost bublin). Konkrétní zaměření práce bude v každém případě upraveno po dohodě se studentem.
Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Aplikace pro návrh nebo kontrolu funkce kapalinou/plynem hnaného ejektoru.** V rámci práce by se měl student seznámit se základními principy funkce kapalinou/plynem hnaných ejektorů a návrhových a kontrolních výpočtových postupů těchto zařízení. Dle chuti studenta může být práce zaměřena buď na kapalinou nebo plynem hnané ejektory nebo na obě verze. Na základě získaných informací by měla být vytvořena výpočtová aplikace (v libovolném softwaru/jazyce), která by umožnila provádět požadované návrhové či kontrolní výpočty. Funkčnost celé aplikace by měla být demonstrována na kontrolním výpočtu ejektoru např. pomocí CFD simulací případně pomocí experimentálního zařízení s existujícím ejektorem. Konkrétní rozsah řešení aplikace lze upravit dle dohody v závislosti na postupu řešení práce.
Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Optimalizace vodou hnaného ejektoru.** Toto téma je zaměřeno na experimentální a/nebo numerické ověřování vlivu různých parametrů ejektoru (tvar a velikost trysky, odsazení trysky od směšovací trubky, délka směšovací komory, pozice vstupu přisávaného média, atd.) na provozní stavy ejektoru a na jeho účinnost. Cílem práce je provést porovnání mezi naměřenými a vypočtenými parametry, zhodnotit vliv parametrů na provozní vlastnosti ejektoru, případně popsat způsob návrhu nového ejektoru v závislosti na požadavcích pro jeho aplikaci. Práce může být prováděna formou experimentálních měření, numerického modelování nebo jejich kombinací.
Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Optimalizace senzoru pro měření tokových vlastností látek.** V rámci tohoto tématu je cílem využít stávajících znalostí v oblasti určování reologických vlastností látek pomocí míchadel (provedení rešerše v této oblasti) a na jejich základě navrhnout měřicí senzor, který by umožnil systematické měření tokových vlastností různých látek v požadovaném teplotním rozmezí. Senzor by měl být navržen pro aplikaci na reometr Rheotec RC20, který je součástí reologické laboratoře ústavu. V rámci práce by kromě výše uvedené rešerše měl být zpracován konstrukční návrh senzoru, senzor by měl být vyroben (zajistí vedoucí práce) a na vyrobeném senzoru by měly být otestovány jeho možnosti provedením několika kontrolních měření s kapalinami o známých vlastnostech (kalibrace senzoru), případně porovnání naměřených dat s daty získanými ze standardních způsobů měření.
Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Realita měření reologických vlastností látek.** Práce je tematicky zaměřena na principy určování tokových vlastností látek. Cílem je pokusit se porovnat výsledky měření stanovené pomocí různých dostupných metod (klasická reometrie v systémech kužel-deska, paralelní desky, koncentrické válce; měření pomocí míchadel, výtoková reometrie). Jedná se o práci, ve které je třeba experimentálně stanovit reologické parametry vybraných druhů kapalin na několika odlišných přístrojích, resp. konfiguracích jejich měřicích systémů, získaná data vyhodnotit, vzájemně porovnat a posoudit případné rozdíly. V rámci práce bude třeba seznámit se detailně s popisem toku látek v používaných geometriích, s principem vyhodnocení naměřených dat, aby mohl být následně diskutován vliv jednotlivých parametrů měřicích systémů na přesnost stanovených parametrů i s ohledem na fakt, jaká reálná data poskytují moderní měřicí přístroje.

Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Linka pro čištění lahví.** Cílem práce je navrhnout linku pro příjem a čištění lahví v rámci procesu zpracování užitého kuchyňského oleje. Jedná se o projekt řešený v rámci spolupráce s firmou ORLEN Unipetrol. Cílem je navrhnout celou linku pro příjem plných lahví, jejich otevření, vylití obsahu, následné čištění lahví/víček a konečné zpětné uzavření lahví a jejich uskladnění do daných přepravek. V rámci práce je tedy třeba nakreslit schéma navrhované linky, seznámit se s různými typy strojů, jejich funkcí a možnostmi, nadefinovat konkrétní typy strojů a nakreslit dispoziční schéma linky.
Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Aplikace pro výpočet pevnosti tlakových nádob.** Cílem práce je vytvořit aplikaci pro pevnostní kontrolu tlakové nádoby podle EN 13445. Aplikace musí umožnit výpočet tloušťky stěny válcové a kuželové plochy, rovného, klenutého, polokulového a kuželového dna (víka), trubkovnice, přírubových spojů, opěrných uzlů nádoby a také kontrolu vyztužení otvorů v jednotlivých prvcích. Snahou by mělo být maximalizovat uživatelskou přívětivost aplikace při jejím využití a také možnost exportovat výsledné výpočty v podobě zprávy do PDF formátu.
Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Zařízení pro objektivní určování doby homogenizace v míchaných vsádkových zařízeních.** Cílem práce je navrhnout experimentální zařízení, které by umožnilo objektivně a efektivně určovat dobu homogenizace vsádky v nádobě na základě některého ze známých principů, které jsou pro danou aplikaci využívány. U tohoto tématu je tedy nutné seznámit se v rámci rešerše s metodikami určování doby homogenizace v míchaném aparátu a na základě znalosti těchto principů se pokusit navrhnout zařízení, které by umožnilo snadno a objektivně dobu homogenizace stanovovat, tj. např. navrhnout zařízení, které bude využívat vodivostní metody, při které bude možné pomocí polohovatelných vodivostních sond a vstřikovací jehly s automatickým dávkováním měřicích činidel provádět experimenty a vyhodnocovat naměřená data, nebo navrhnout zařízení, které využije principu odbarvovací metody, které na základě záznamu z kamery dokáže automaticky vyhodnotit okamžik odbarvení roztoku apod.). Zařízení by mělo být v rámci práce navrženo, vyrobeno, bude-li to možné (zajistí vedoucí) a následně otestováno. Jedná se o komplexní práci zaměřenou nejen na rešerši a konstrukci zařízení, ale také na řízení daného měření a zpracování skriptu pro vyhodnocení naměřených dat.
Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Procesní charakteristiky hydrodynamicky optimalizovaných míchadel.** Cílem práce je stanovení základních procesních charakteristik dvou nově vyvinutých hydrodynamicky optimalizovaných míchadel, tedy určení jejich příkonové, homogenizační a suspendační charakteristiky. Jedná se o práci založenou na experimentálním měření. Rozsah práce bude upraven dle časových možností studenta. Pro ověření získaných dat je možné zařadit do práce i metodu určení parametrů pomocí CFD.
Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Vliv dynamiky změny hladiny kapaliny na příkon míchadla v míchané nádobě.** Cílem této práce je popsat změny v příkonu potřebném pro míchání kapaliny v režimech, kdy je kapalina vypouštěna ze zařízení nebo napouštěna do něj, tedy ve stavu, kdy se hladina kapaliny pohybuje v okolí míchadla. Jedním z faktorů, jehož vliv má být popsán je rychlost pohybu hladiny kapaliny. Práce by měla být primárně řešena experimentálně. Bude třeba sestavit měřicí zařízení z připravených komponent, provést vlastní měření s různými mícha-

	dly, naměřená data pak vyhodnotit a provést diskuzi získaných výsledků. Ačkoliv se jedná se o typicky experimentální práci, jejíž výsledky přináší doporučení pro praktické provozování zařízení, její výsledky lze podpořit i numerickými simulacemi. Konkrétní rozsah práce bude upraven po dohodě.
Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Analýza cen zařízení a linek v potravinářském, chemickém, farmaceutickém průmyslu či v dalších průmyslových odvětvích.** Cílem práce je provést analýzu trhu a pokusit se zjistit, jaké jsou ceny zařízení, která jsou součástí různých linek potravinářského, chemického nebo spotřebního průmyslu. Práce by se měla orientovat pouze na jednu oblast nebo pouze na vybraná zařízení napříč různými oblastmi (je tedy možné vypsat více témat pro více studentů). Zájmové technologie či zařízení budou vybrány po dohodě mezi studentem a vedoucím práce. Snahou studenta by mělo být zjistit, kde všude jsou vybrané linky/zařízení v ČR k dispozici, jaké výkony zařízení jsou v lince nainstalovány a také, jaké jsou řádově ceny, za které lze daná zařízení (potažmo celé linky) koupit. Jedná se tedy o práci, při které je třeba vytvořit si přehled o různých společnostech v ČR (jak výrobních, tak dodavatelských), popsat technologie, které používají a na základě kontaktu s firmami určit ceny zařízení. V rámci vyhodnocení pak bude cílem určit, jak závisí cena jednotlivých zařízení na velikosti zařízení, na době pořízení, zda např. kopíruje vývoj ceny materiálu, ze kterého je zařízení vyrobené atd.
Ing. Jiří Moravec, Ph.D.	**Objemové směšování sirupu s vodou při přípravě slazeného nápoje.** Cílem práce je navrhnout základní konstrukční parametry zařízení pro výrobu sycených nápojů, které pracuje na principu objemového směšování vody a sirupu. V rámci práce je třeba seznámit se s principem funkce výrobníku slazeného nápoje, s aktuálními možnostmi přípravy slazeného nápoje a následně navrhnout základní parametry objemového směšovače. Součástí práce je ověření stavu homogenity směsi vody a sirupu při objemovém směšování, které lze řešit pomocí numerického modelování směšovacího procesu. Výstupem práce by měl být základní koncepční návrh zařízení s definicí základních rozměrů zařízení, které je třeba pro dosažení požadované výkonnosti zařízení. Téma práce může být po dohodě případně modifikováno tak, aby byla práce zaměřena buď více na konstrukční stránku nebo naopak na numerické modelování směšovacího procesu.
Ing. Jaromír Štancl, Ph.D.	**Přestup tepla v cylindro-kónickém fermentačním tanku.** Cylindro-kónické tanky (CKT) se používají v pivovarech pro kvašení a ležení piva. Cílem práce je vytvoření výpočetní metodiky pro rychlé ověření dostatečnosti teplosměnné plochy při přechodu z přímého chlazení NH3 na nepřímé glykolové chlazení. Porovnání výpočtu CKT dle kriteriálních vztahů buď s výsledky CFD simulace nebo experimentem. Cílem této práce by mělo být provedení literární rešerše zaměřené na popis přirozené konvekce ve štíhlých válcových vertikálních nádobách ve formě Nu=f(Ra, Pr…) a porovnání výsledků tepelného výpočtu CKT s využitím standardních kriteriálních vztahů dostupných v literatuře s výsledky numerické simulace s využitím CFD, případně provedeným experimentem na konkrétním CK tanku. Na základě poznatků pak vytvořit výpočetní pomůcku pro rychlou kontrolu dostatečnosti teplosměnné plochy CKT pro chlazení.
Ing. Jaromír Štancl, Ph.D.	**Elektrické vlastnosti potravin.** Cílem této práce by mělo být zpracování literární rešerše zaměřené na způsoby experimentálního stanovení měrné elektrické vodivosti a dielektrických vlastností potravinářských látek (tuhé, kapalné, pastovité látky, dřeně)

	– zejména uspořádání aparatury, konstrukce elektrodového systému, způsob zapojení, určení výhod, nevýhod a problémů jednotlivých řešení. Dále provést návrh elektrodového systému pro měření měrné elektrické vodivosti a dielektrických vlastností vybraného vzorku potraviny a realizace měření elektrických vlastností v závislosti na předem stanovených parametrech. Z naměřených dat by pak byl identifikován jednoduchý model, popisující elektrické vlastnosti zvoleného vzorku.
Ing. Jaromír Štancl, Ph.D.	**Laboratorní pasterizační stanice pro pasterizaci ovocných šťáv a dření s přímým ohmickým ohřevem.** Návrh laboratorní (čtvrt provozní) pasterizační stanice pro aseptické ošetření ovocných šťáv a dření pracující na principu přímého ohmického ohřevu. Jedná se zejména o měření elektrické vodivosti ovocných džusů včetně provedení experimentu s přímým ohmickým ohřevem ovocných šťáv/dření. Na základě získaných výsledků by proběhl výpočtový a konstrukční návrh čtvrt provozní stanice do laboratorních podmínek. Rešeršní část práce by se zaměřila na princip, výhody a nevýhody přímého ohmického ohřevu a zejména pak jeho využití v průmyslu. Náplní praktické části práce by bylo experimentální stanovení elektrické vodivosti několika druhů ovocných šťáv/dření a test ohmického ohřevu šťáv na stávajícím laboratorním přípravku. Na základě výsledků měření by byl proveden návrh a basic design laboratorní pasterizační stanice s ohmickým ohřevem v čtvrt provozním měřítku.
Ing. Jaromír Štancl, Ph.D.	**Sušení v mikrovlnném poli, sušárna s mikrovlnným ohřevem.** Student se seznámí s mikrovlnným ohřevem a jeho vlastnostmi. Cílem pak je zjistit vhodnou experimentální metodou (případně i s využitím numerického modelování) rozložení mikrovlnného pole v mikrovlnné komoře stávající mikrovlnné sušárny a experimentálně určit její sušící výkon na vhodném vzorku. Rešeršní část práce by se zaměřila na vlastnosti výhody a nevýhody mikrovlnného ohřevu potravinářských i nepotravinářských látek a využití v průmyslové praxi, zejména pak při sušení. Náplní praktické části práce by bylo seznámit se s existující laboratorní mikrovlnnou sušárnou a zjistit její sušící výkon při sušení vhodného vzorku materiálu a případně zkusit stanovit i rozložení mikrovlnného pole v komoře sušárny.
Ing. Jaromír Štancl, Ph.D.	**Zařízení pro mechanické testování vzorků (bio)polymeru (creep + relaxace).** Cílem je návrh a realizace laboratorního standu pro měření creepu a relaxace extrudovaných pásků z (bio)polymerního materiálu, případně kolagenu a provedení ověřovacího experimentu a jeho vyhodnocení. Cílem práce je sestavit stand pro testování mechanických vlastností biopolymeru (např. vzorků umělých cévních náhrad, případně extrudovaných kolagenních vzorků) pro testy tečení (creepu) a relaxaci materiálu a provedení ověřovacích experimentů na tomto standu včetně jejich vyhodnocení.
Ing. Jaromír Štancl, Ph.D.	**Volné téma z oblasti projektování, bilancování a ekonomiky.** Volné téma související s návrhem vybrané výrobní linky potravinářského průmyslu a vyhodnocením proveditelnosti projektu. Jedná se o sestavení PFD schématu několika variant řešení výrobní linky, provedení hmotových a energetických bilancí, ekonomické vyhodnocení návrhů. Jednat by se mělo o výrobní linku pro potravinářský průmysl. Téma je vhodné zejména pro studenty, kteří by rádi v rámci diplomové práce řešili konkrétní vlastní problém z praxe. Zadání bude upřesněno po dohodě se studentem (zájemcem) o toto téma dle konkrétní oblasti řešeného problému.

Ing. Michal Netušil, Ph.D.	**PCC Post-combustion capture.** Aktuální téma. Zadání práce je navrženo tak, aby si student prohloubil vědomosti týkající se projektování a získal zkušenosti s návrhem procesní technologie na případu redukce emisí CO_2. Teoretická část: rešerše aktuálního stavu a budoucnosti nakládání s CO_2, metody separace CO_2 z emisí. V praktické části: Tvorba procesního schéma PFD, bilance a dimenzování s pomocí softwaru ASPEN+. Výstup: Koncepční návrh PCC metody.
Ing. Michal Netušil, Ph.D.	**Technicko-ekonomická studie separace CO_2.** Aktuální téma. Zadání práce je navrženo tak, aby se student seznámil s technicko-ekonomickým porovnáváním technologii. Zadaní se vztahuje ke konkrétnímu případu středního zdroje emisí CO_2. Teoretická část: Rešerše konvenčních technologií záchytu CO_2 pomocí absorpce, rešerše inovativních technologií záchytu CO_2 pomocí adsorpce. V praktické části: zpracování vstupních dat (emisní protokol, PFD..), posouzení technologií s ohledem na další inženýrské parametry (bezpečnost, provozuschopnost..), implementace algoritmu pro stanovení CAPEX/OPEX jednotlivých technologií. Výstup: vyhodnocení porovnání technologií separace CO_2 pro konkrétní případ, porovnání metod separace CO_2.
Ing. Mgr. Vojtěch Bělohlav, Ph.D.	**Eliminace tvorby biofilmu ve fotobioreaktoru.** Kultivace mikrořas je doprovázena tvorbou biofilmu na transparentních plochách fotobioreaktoru. Biofilm zamezuje osvětlování buněk mikrořas v kultivačním médiu a tím je omezen celkový růst a výtěžnost biomasy. Pomocí CFD určete smykové napětí na transparentní stěně trubky při použití inovativního statického směšovače. Proveďte experimentální měření tvorby biofilmu v trubkovém fotobioreaktoru a za pomocí výsledků CFD určete kritickou hodnotu smykového napětí na stěně, které zamezuje tvorbě biofilmu. Navrhněte optimální provozní podmínky nebo navrhněte změnu konstrukčního uspořádání eliminující tvorbu biofilmu.
Ing. Mgr. Vojtěch Bělohlav, Ph.D.	**Vliv hydrodynamických podmínek na produkci mikrořas.** Kultivace mikrořas v poloprovozním či průmyslovém měřítku je výrazně ovlivňována hydrodynamickými podmínkami. Vhodné hydrodynamické podmínky jsou klíčové pro efektivní scale-up kultivačních systémů. Na základě dlouhodobých kultivačních kampaní vyhodnoťte vhodnost použití vnitřních vestaveb (statické a dynamické směšovače) v trubkovém fotobioreaktoru, které intenzifikují promíchávání kultivačního média. Určete optimální provozní podmínky poloprovozního trubkového fotobioreaktoru.
Ing. Stanislav Solnař, Ph.D.	**Homogenizace ve vnitřních vestavbách.** Připravte konstrukci pro sledování proudění vzduchu v průhledných profilech (válec, čtverec, obdélník), do kterých budou instalovány vestavby. Je nutné připravit konstrukci pro vyšší tlaky (ale otevřené do atmosféry) a připravit dávkování zabarveného sledovacího plynu před měřenou zónu. Proveďte měření a vyhodnoťte homogenizaci na použitých vestavbách (bude domluveno dle preferencí studenta).
Ing. Stanislav Solnař, Ph.D.	**Toroidní míchadla.** Změřte procesní charakteristiky toroidních míchadel v nádobách bez narážek. Toroidní tvar je nyní známý především z oblasti dronů, kde zásadním způsobem snížil hlasitost. Vyzkoušejte tyto tvary při míchání vsádek a optimalizujte je pro procesní použití.