

Vypsaná témata dizertačních prací 2026/2027

téma	školitel
Hluboké čištění spalin ze spalování tuhých alternativních paliv a biomasy - transformace českého energetického sektoru sebou přináší i dva zásadní aspekty. První je nutná změna palivové základny, která je vyvolána plánovaným úplným odklonem od využívání fosilního uhlí. Je třeba hledat jakékoliv jiné zdroje paliv, mezi něž patří i tuhá alternativní paliva, biomasa ve formě štěpky, agro-pelety či sušené čistírenské kaly. Tato paliva typicky vykazují problematické koncentrace těžkých kovů a halogenidů ve spalinách, přičemž je nutné pro jejich budoucí využití zajistit plnění mezních hodnot, ať už daných legislativně, nebo navazujícími technologiemi. Druhým aspektem je dekarbonizace energetického sektoru, kterou lze dosáhnout mj. pomocí technologií CCS/U. Práce bude zaměřena na návrh technologické linky pro čištění spalin z multi-palivových kotlů využívajících technologii fluidního spalování na mezní spodní hodnoty dle platných prováděcích rozhodnutí a/nebo hodnoty žádoucí pro dlouhodobý stabilní provoz membránových modulů pro separaci a koncentraci CO₂. Hlavním úkolem bude vytvoření modelu v prostředí Aspen Plus. Pro validaci modelu budou využity experimenty na poloprovozních jednotkách umístěných v těžkých laboratořích Ústavu energetiky, Fakulty strojní, ČVUT Praha. Student se bude podílet na provozu a optimalizaci uvedených zařízení (fluidní kotel, filtry, vypírky apod.). Výsledkem práce bude technicko-ekonomické zhodnocení navržené technologické linky.	doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D.
Sledování chování organických mikro-polutantů v popelovinách při mono-spalování čistírenských kalů - disertační práce se zaměřuje na problematiku chování organických polutantů v popelovinách při mono-spalování čistírenských kalů. Mono-spalovny čistírenských kalů jsou běžnou součástí managementu zpracování kalu v západní Evropě a Polsku a do budoucna lze předpokládat podobný rozvoj i ve zbytku východoevropské části. Spalování probíhá primárně ve fluidních kotlích, na které jsou kladeny stejné nároky na čištění spalin jako na spalovny odpadu. Spolu s organickou hmotou by měly být rozkládány i přítomné organické mikro-polutanty jako jsou PCB, PAH, zpomalovače hoření, mikroplasty nebo PFAS a jejich indikátory – organický fluor (PFAS a vybraná léčiva a agrochemikálie) a organický bróm (brómované zpomalovače hoření). Cílem disertační práce je zaměřením se na výše zmíněné organické mikro-polutanty a jejich indikátory a určit, zda se opravdu odstraňují nebo jejich část přechází do některého z produktů mono-spalování čistírenských kalů: lóžový popel, popel z primárního cyklonu, popílek, případně spaliny. Pokud nedochází k rozkladu při podmínkách průmyslového zpracování kalu, je nutné určit změnu nastavení provozních parametrů tak, aby k rozkladu bezpečně došlo. Metodologie disertační práce bude spočívat v kombinaci literární rešerše, analýzy dostupných dat a experimentální práce na laboratorních a poloprovozních fluidních kotlích. Očekávanými výstupy bude výzkum chování vybraných organických mikro-polutantů a jejich indikátorů při mono-spalování čistírenských kalů a případná úprava samotného spalovacího procesu (teplota, doba zdržení, cirkulace apod.). Výsledky disertační práce budou mít praktické využití, a to pro průmyslové partnery, kteří jsou aktivní v oblasti vývoje fluidních kotlů umožňující spalování čistírenských kalů v České republice. Cílem je poskytnout konkrétní podněty, které budou sloužit k optimalizaci a transformaci fluidních kotlů vhodných pro spalování čistírenských kalů, a tím přispět k řešení aktuální energetické krize a potřebě produkce čistých popelovin vhodných pro chemickou regeneraci obsaženého fosforu.	doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D.

Příprava iontově výměnných membrán

- *ačkoli jsou iontově výměnné membrány komerčně dostupné, jedná se většinou o heterogenní membrány na bázi běžných měničů iontů používaných v průmyslu anebo homogenní membrány na bázi fluoropolymerů. Cílem práce je zejména příprava homogenních iontově výměnných membrán pro elektrodialýzu a elektro deionizaci. Základní polymerní vrstva bude připravena odléváním směsi monomerů. Strukturované membrány pak metodou 3D tisku. Získané membrány budou v případě nutnosti dále upraveny pomocí zesíťování a funkcionalizovány například sulfonací nebo aminometylací.*

doc. Ing. Luděk Jelínek, Ph.D.

Sledování degradace iontově výměnných membrán při elektrodialýze

- *předmětem je sledování degradace iontově výměnných membrán během provozu elektrodialýzy. Bude sledováno chování katexových, anexových a bipolárních membrán během provozu při normálních a zvýšených teplotách a bude vyhodnocen i vliv dalších parametrů jako je přítomnost rozpuštěného chloru. Degradace bude posuzována zejména na základě konduktivity membrán stanovené pomocí impedanční spektroskopie.*

doc. Ing. Luděk Jelínek, Ph.D.