

# Zápis z obhajoby disertační práce

konané dne 15.11.2023 na ČVUT Fakultě strojní v Praze od 13:00 hodin

disertant **Ing. Marek Nedoma**

na téma: **„Low-temperature adsorption for post-combustion CO<sub>2</sub> capture from fossil fuel combustion“**

Studijní program Energetika a procesní inženýrství

## Stručné zhodnocení průběhu obhajoby:

Obhajoba disertační práce začala ve středu dne 15. 11. 2023 ve 13.05 SEČ.

Předseda komise pro obhajobu disertační práce prof. Kolovratník zahájil obhajobu, přivítal přítomné, a vyzval školitele prof. Jana Hrdličku, aby doktoranda stručně představil. Následovala přednáška Ing. Nedomy o jeho disertační práci, ve které představil hlavní cíle práce, postup řešení (první fázi modelu nízkoteplotní adsorpce, validace modelu na průrazové křivce s využitím získaných experimentálních dat, druhou fázi modelu adsorpce, koncepci a modelování VSA systému pro záchyt CO<sub>2</sub> z plynové kogenerační jednotky) a hlavní výsledky.

Po tomto představení disertační práce vyzval předseda školitele, aby přítomné seznámil se svým posudkem, následně dostali slovo jednotliví oponenti, na jejichž v posudcích položené otázky disertant postupně odpovídal:

- prof. Rajniak (STU Bratislava):

Jaká je hlavní výhoda směrování plyné směsi v aparatuře shora dolů?

Výhodou je zamezení fluidace a úletu adsorbentu.

Jaký je přínos citlivostní analýzy pro volbu různých korelačních vztahů?

Přínosem je určení parametrů s největším vlivem na výsledky teoretického modelu, konkrétně jsem zjistil vysokou citlivost modelu na porozitu lože, kterou bych doporučil stanovovat experimentálně.

Byly pro simulaci dosažení CSS použity i jiné než uvedené vstupní hodnoty a okrajové podmínky?

Ano, ve vstupních hodnotách byl testován např. vliv změny tlaků, okrajové podmínky zůstaly vždy stejné.

- doc. Svoboda (ÚCHP AVČR):

Je znám nějaký adsorbent CO<sub>2</sub>, který by měl nižší citlivost na přítomnost vodní páry než zeolit?

Ano – disertant uvedl přehled většího počtu alternativ.

Dala by se vodní pára ze spalin odstranit i jinou metodou než TSA?

Ano – disertant uvedl možné alternativní metody i sorpční materiály.

Jaké jsou další možnosti zvyšování výtěžnosti CO<sub>2</sub>?

Disertant prezentoval analýzu vlivu různých provozních parametrů na produktivitu výtěžnosti.

Jaké jsou možnosti využití odloučeného CO<sub>2</sub> o 90% čistotě?

Při čistotě do 90 % by bylo možné využití CO<sub>2</sub> v potravinářském průmyslu nebo pro zvýšení skleníkové produkce plodin.

- doc. Šulc (FS ČVUT):

Jak byly stanoveny objemové průtoky při experimentech?

Průtoky byly určovány třemi způsoby – průtokoměry plynu na výstupu z tlakových lahví a na výstupu z absorbéru a výpočtem z doby zdržení v absorbéru.

Bylo by možné pro srovnání uvést adsorpční izotermy kyslíku a vodní páry?

Ano – disertant prezentoval přehled literárně zjištěných adsorpčních izoterm.

Proč VSA cykly uváděné v rešerši dosahují větší čistoty zachyceného CO<sub>2</sub> než vámi navržený systém?

Důvodem je jednak to, že nebyla provedena optimalizace systému a jeho parametrů, jednak to, že se obvykle uvažují spaliny z uhlí s vyšší koncentrací CO<sub>2</sub>, což zlepšuje procesní metriky.

Následovala diskuse všech přítomných, kde disertant reagoval na tyto dotazy:

Kolik literárních zdrojů bylo použito k získání dat pro validaci vašeho modelu?

Využil jsem data ze dvou literárních zdrojů.

Jsou v literatuře dostupná experimentální data získaná pro reálné spaliny?

Nepodařilo se mi je dohledat, všechna dostupná data byla získána pro laboratorní směs čistých plynů.

Jakým způsobem byla stanovena cena zachytu CO<sub>2</sub>?

Cena zahrnuje pouze CAPEX na realizaci zařízení, provozní náklady z důvodu značné variability provozních podmínek různých řešení uváděných v literatuře uvažovány nebyly.

Rozprava k dizertační práci byla po zodpovězení dotazů ukončena a proběhla neveřejná část jednání.

V neveřejné části proběhla širší debata všech členů komise, školitele a školitele specialisty. S využitím stručného písemného zhodnocení obhajoby (připravil pověřený prof. Dlouhý) byl sestaven zápis z obhajoby, přitom se všichni přítomní shodli, že vědecké přínosy práce jsou shrnuty v kladných posudcích oponentů a schopnost obhájit původní výsledky práce doktorand jasně prokázal v průběhu obhajoby. Zápis z obhajoby byl schválen aklamací.

Komise následně hlasovala o výsledku obhajoby v tajném hlasování.

Výsledek tajného hlasování: počet odevzdaných hlasovacích lístků 8, počet neplatných hlasovacích lístků 0, hlasů pro 8, hlasů proti 0.

prof. Ing. Michal Kólovratník, CSc.  
předseda komise

Obhajoba skončila v 14.50.