

# Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: **Bc. Adam DROŽ**

Název práce: **Vodíkové palivové články jako malé zdroje elektrické energie**

## Splnění zadání

splněno

## Zhodnocení odborné úrovně práce

Předkládaná diplomová práce zpracovává jistě zajímavou a perspektivní problematiku nasazení palivových článků jako malých zdrojů el.energie. Bohužel není zpracována příliš pečlivě a autor se nevyhnul ani některým faktickým chybám. V teoretické části práce hodnotím jako informačně hodnotnou kapitolu 2.2 věnující se podrobně vnitřní struktuře PEM palivovým článkům. Jako cennou a také pečlivěji zpracovanou hodnotím kapitolu 6.4 Hodnocení vnitřní struktury palivového článku.

Autor jistě strávil mnoho času časově náročnými experimenty v laboratoři. Ze získaných výsledků však mohl více vytěžit. Např. zpracovat je do podoby klasických V/A a výkonových charakteristik, což by mu usnadnilo interpretaci objemného souboru naměřených dat a čtenáři pomohlo v orientaci v problematice. Závěry, které vyvozuje z provedených experimentů, se často omezují na pouhé konstatování výsledku, bez hlubšího rozboru. Odborné úrovni práce škodí i fakt, že popis experimentů v praktické části je nedostatečný. Např.

k voltametrickým experimentům autor neposkytuje základní informace, jako rychlost polarizace pracovní elektrody, hodnotu napětí z kterého se měření voltamogramu započalo, hodnotu maximálního napětí, do kterého byla pracovní elektroda polarizována, ani na základě čeho byly parametry měření (některé lze vyloučit z grafů) vybrány. Důležitou chybějící informací je též to, jak dlouho byla soustava palivových článků kondicionována pro dané podmínky měření. V popisu vybavení chybí informace o tlaku použitého vodíku, i zda byl před vstupem do palivového článku zvlhčován, není zmíněna přesnost měření průtoku ani přesnost měření koncentrace kyslíku oxymetrem, také informace, že soustava článků použitá pro experimenty je typu vodík/vzduch je zašifrována v sousloví „stack s otevřenou konstrukcí“ a čtenář se ji dozví až v další kapitole. Jsou zde i chyby v názvosloví:  $\text{SO}_3$  - oxid sírový, amoniak boran je správně boran amonný.

## Zhodnocení formální úrovně a práce s literaturou

Text nepůsobí uceleným dojmem a prospělo by mu promyšlenější členění kapitol a pečlivější zpracování.

Např. v kap 2.2 se prvé tři podkapitoly věnují vrstvám, jež jsou součástí MEA struktury, a 4.podkapitola by jim měla být nadřazena. Kapitola 6.2 Cyklická voltametrie pojednává o provozních parametrech stejně jako kap.6.3 nazvaná Vliv provozních parametrů.

Nepřehledně působí experimentální část, autor jednak neposkytuje čtenáři jasnou osnovu toho co, a proč se dělalo, ale ani popis experimentů a lab.vybavení není dostatečný. Lépe nežli fotografie rozmístění použitého laboratorního vybavení by čtenáři pro představu uspořádání experimentů sloužilo např. schéma aparatury s popisem dílčích součástí. Autor hojně využívá anglický termín „stack“, což v českém textu budí dojem technického slangu, chybí také vysvětlení tohoto termínu.

Seznam použité literatury je poměrně rozsáhlý, v teoretické části však autor hojně cituje např. z webového portálu [www.fuelcellworks.com](http://www.fuelcellworks.com), který nelze označit za kvalitní zdroj a čerpá z něho nepřesné nebo zavádějící informace (např. provozní teploty u PEM FC 80-100°C). Naopak některou literaturu od renomovaných autorů, doporučenou pro vypracování práce, v seznamu nenacházím.

## Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

## Dotazy k práci

1) V teoretické části práce se u nízkoteplotních palivových článků různí informace o běžných provozních teplotách palivových článků typu PEM, můžete tyto informace uvést na pravou míru, jaké problémy nastávají u PEMFC při teplotách provozu nad 80°C a jak jim lze čelit?

2) Můžete rozvést rozdíl mezi pojmem dobrá elektrochemická stabilita a chemická stabilita elektrolytu (např.

PEM membrány)?

- 3) V části věnující se způsobům skladování vodíku autor zmiňuje jako hlavní nevýhodu konvenčních způsobů skladování vodíku jeho nízkou objemovou hustotu. Pojem hustoty u plynů je ošemetný, můžete toto tvrzení nějak upřesnit?
- 4) Co konkrétně je míněno pojmem „dobrá energetická hustota“ u metalhydridových zásobníků vodíku?
- 5) V textu není zmíněno, zda byl vodík před vstupem zvlhčován, lze na to usuzovat z přiložených fotografií aparatury. Jaký význam pro funkci FC má předřazené sycení vodní parou a je zvlhčování vstupních plynů běžnou praxí i v komerčních zařízeních?
- 6) V grafu na obrázku 25 není patrné, co je vyneseno na ose x.
- 7) Proč byl pro měření charakteristik na obr.27 zvolen právě průtok vodíku 30ml/min, vyplývá to z měření provedených v předchozí části a interpretovaných na obr.26?
- 8) Jaké důsledky bude mít podle vašeho názoru úplné nahrazení vzduchu kyslíkem u PEM FC typu vodík/vzduch?

V \_\_\_\_\_ dne \_\_\_\_\_

-----  
Ing. Lenka Stachová, Ph.D.