



## Hodnocení bakalářské práce Barbory Zýkové

### Degradace komponent vodíkových palivových článků typu PEM

---

Předložená bakalářská práce se zabývá degradačními mechanismy, které se uplatňují během provozu vodíkových palivových článků s polymerní membránou (typ PEM). Práce je zaměřena na přehled dosud publikovaných dat týkajících se degradace komponent a dále je doplněna o vlastní experimentální výzkum degradace membrány a difúzních elektrod peroxidem vodíku a kyselinou sírovou.

V úvodních kapitolách je vysvětlen účel práce a popis současné situace v oblasti obnovitelných zdrojů. Popis je rozšířen o představení zajímavých aplikací, které využívají vodíkové články typu PEM. Jedná se o mobilní aplikace i stacionární jednotky, které se využívají v soběstačných budovách.

Třetí kapitola se zabývá jednotlivými komponentami palivového článku typu PEM. Jednotlivé podkapitoly jsou věnovány bipolárním deskám, difúzním vrstvám, katalytickým vrstvám a polymerním membránám. Autorka zde popisuje funkci komponent, materiály používané pro výrobu a jejich fyzikální vlastnosti. U většiny komponent je nutný kompromis, který zaručí dobré fyzikální i chemické vlastnosti a příliš nezvýší finální cenu daného výrobku. Příkladem může být důraz na vysokou elektrickou vodivost bipolárních desek bez použití drahých kovů či slitin a při zachování mechanické stability při stlačení a provozu palivového článku.

Velká část třetí kapitoly je věnována degradačním mechanismům, které můžeme pozorovat během činnosti palivového článku. Podkapitoly se věnují korozi bipolárních desek, chemické degradaci difúzních vrstev, vázání oxidu uhelnatého na zrna platiny v katalytické vrstvě a degradaci membrány. Degradace membrány je rozdělena na degradaci chemickou, mechanickou a teplotní. Podrobně je diskutován vliv jednotlivých typů degradace na vlastnosti membrány.

Kapitola je rovněž rozšířena o základní teoretický popis, který je soustředěn na polarizační křivku a její jednotlivé oblasti (aktivační, ohmické a koncentrační ztráty).

Čtvrtá kapitola je zaměřena na fyzikální vlastnosti sestavy membrán a elektrod (MEA). Správně je zmíněno, že vlastnosti MEA jsou odlišné od vlastností jednotlivých komponent. V kapitole je stručně popsán i způsob výroby MEA.

Pátá kapitola obsahuje vlastní výzkum degradace MEA. Autorka podrobně popisuje způsob, jakým uměle degradovala komerčně vyráběné vzorky MEA (Paxitech) pomocí kyseliny sírové a peroxidu vodíku. Kapitola obsahuje popis měření elektrických vlastností pomocí elektrochemické impedanční spektroskopie. Vlastnosti uměle degradovaných MEA byly porovnány s vlastnostmi MEA podrobené řízené zrychlené degradaci v palivovém článku. Záznam výkonových charakteristik MEA i zrychleného testu je uveden v podkapitole věnované post-mortem analýze. Následuje popis tvorby ekvivalentních okruhů s důrazem na CPE (constant phase element). Výsledky měření jsou pak proloženy křivkami, které odpovídají zvolenému ekvivalentnímu okruhu. Jako finální výsledek jsou prezentovány parametry jednotlivých elementů ekvivalentního okruhu.

