

## **Technická zpráva – Funkční vzorek**

Autoři: Pavel Beránek, Michal Příbyl

Umístění: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Název: **Mikrofluidní elektrochemická cela pro voltametrická měření v inertoní atmosféře**

### **Popis**

Zařícení je určeno pro voltametrická měření v atmosféře inertoního plynu. Je plně utěsněné a umožňuje pracovat i v režimu probublávání. Je navrženo především pro studium kinetiky elektrochemických reakcí.

Zařícení se skládá z:

1. mikrofluidního čipu s elektrodovým polem
2. na míru vytvořené destičky s tištěným spojem
3. utěsněné komory s přívodem a odvodem inerty
4. propojovacích silikonových podložek se zlatými drátky (Fujipoly®)

### **Výrobní postup**

Mikrofluidní čip je vyroben z polymethylmethakrylátu. Skládá se ze dvou dílů. První obsahuje výřez pro přístup k elektrodovému poli, druhý samotné elektrodové pole.

Otvor pro přístup k elektrodovému poli (900 x 2100 μm) je frézován CNC frézou do PMMA desky o tloušťce 1 mm. Návrh pro CNC frézu je vytvořen programem Matlab®.

Zařícení obsahuje tři elektrody o šířce 20 μm oddělených 20 μm mezerou. Elektrody jsou vyráběny procesem kombinujícím UV litografii a galvanické pokovování:

- i) UV litografie na fotorezistu Microresist technology® ma-P 1275 odstředivě naneseném na měděný substrát
- ii) galvanické pokovování zlatem s využitím zlatcíc lázně Auruna® 550
- iii) odstranění fotorezistu acetonem a hydroxide sodným,
- iv) zalití zlatých struktur do UV tvrditelného lepidla Acrifix® 192,
- v) odstranění mědi pomocí směsi kyseliny chlorovodíkové a peroxide vodíku

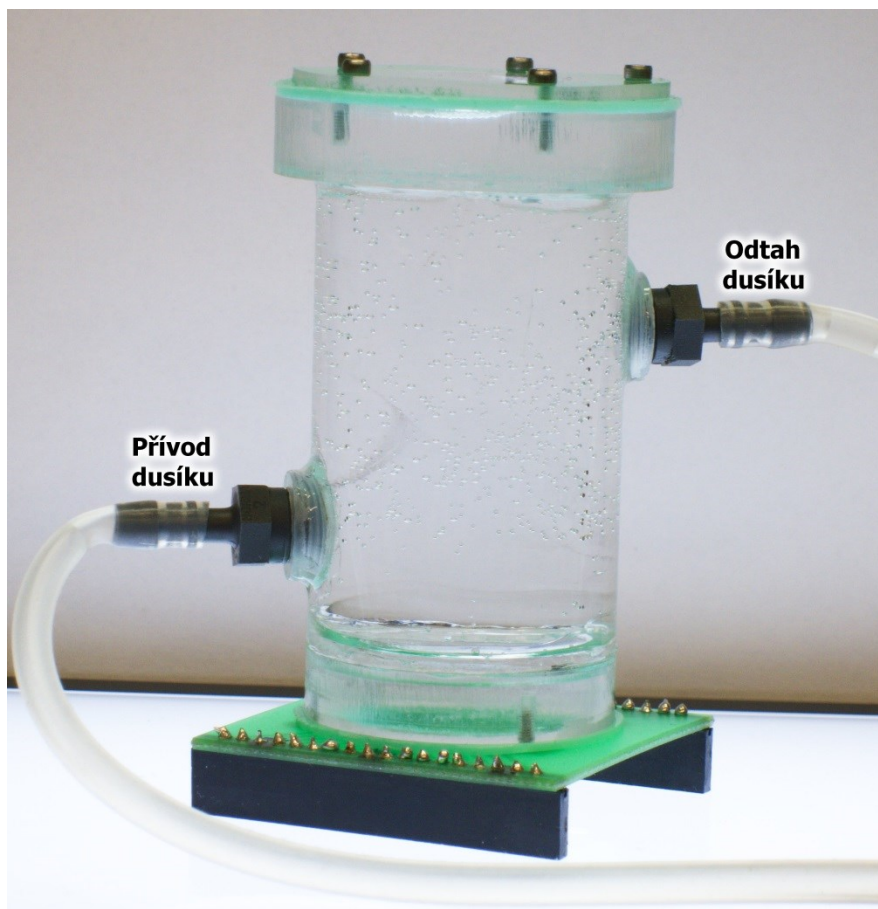
PMMA díly jsou spojeny lisování za tepla (80 °C, 500 kg) s použitím isopropylalkoholu jako pojidla. Mikrofluidní část je s PCB spojena pomocí silikonových podložek se zlatými drátky. Tyto drátky probíhají skrz ně a přitlakem vodivě spojují objekty na obou stranách. Přitlak a spojení s komorou zajišťují čtyři šrouby z nerezové oceli. Použitá silikonová těsnění jsou na míru odlita.

Samotná komora se skládá ze tří hlavních částí, střední část je vyrobena z PMMA trubky o průměru 4 cm (vnitřní průměr 3 cm). K té jsou z každé strany přilepeny frézované díly pro spojení s PCB a pro krycí víko. Dále obsahuje otvory se závity pro přívod a odvod inerty. Krycí víko je ke komoře připevněno přes silikonové těsnění pěti šrouby, je výměnné a umožňuje i případnou instalaci vnější referenční elektrody. Spojení celého systému s elektronikou je zajištěno standardní patičí připájenou k PCB.

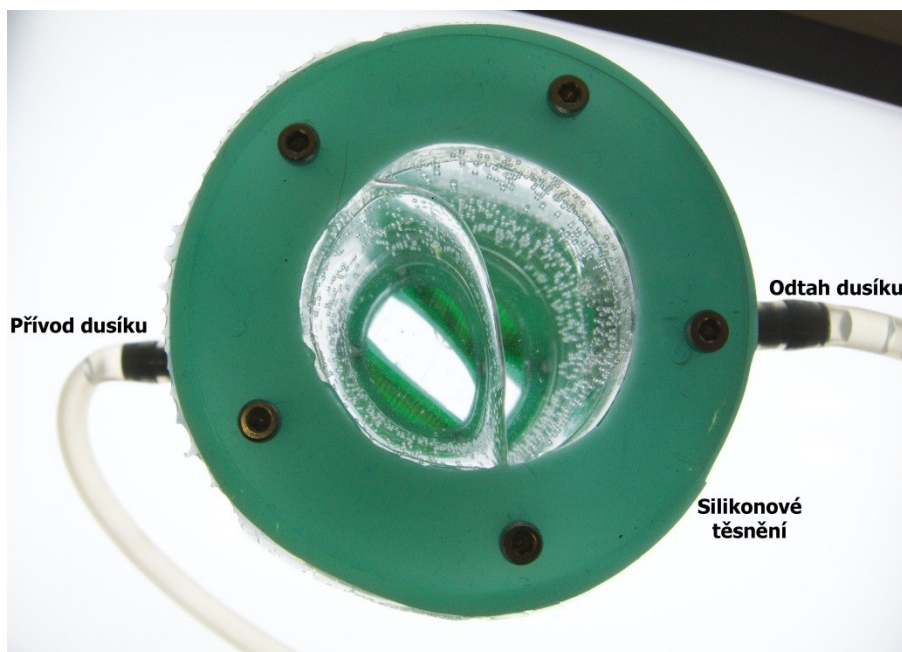
### **Poděkování**

Financováno z účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum MŠMT (Rozhodnutí č. 20/ 2013)

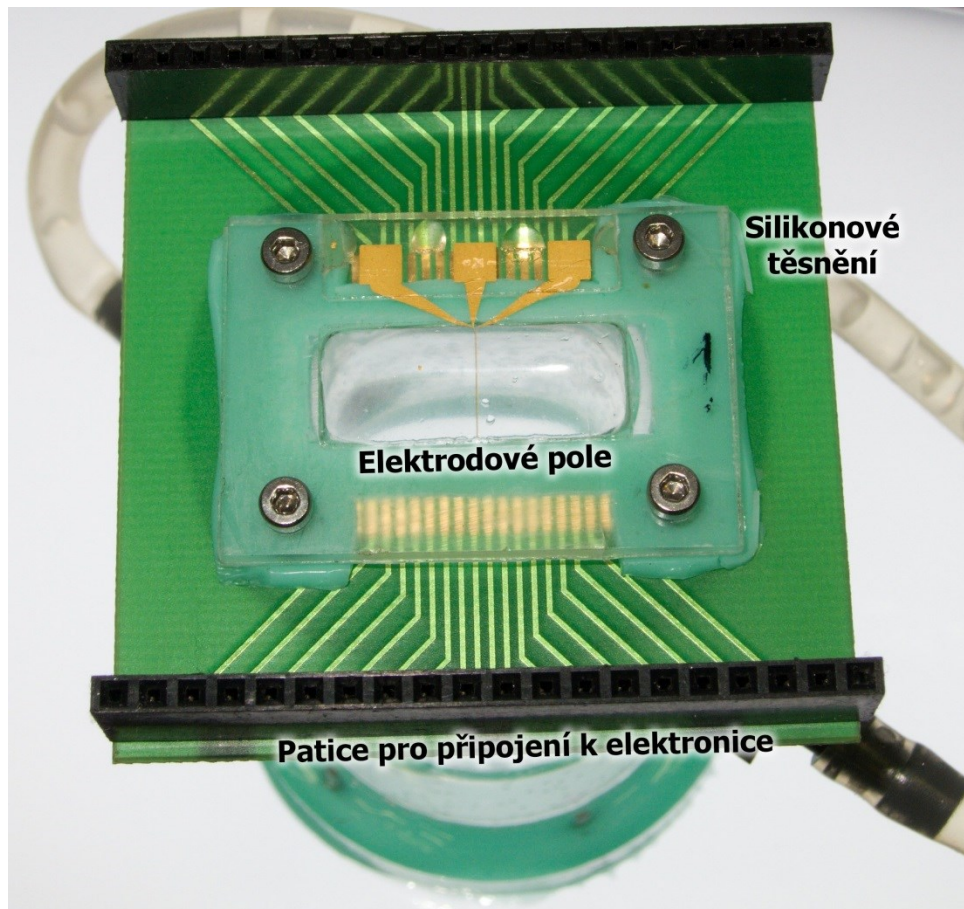
Tento výsledek vznikl v rámci projektu CENTEM, reg. č. CZ.1.05/2.1.00/03.0088, který je spolufinancován z ERDF v rámci programu MŠMT OP VaVpI.



Obr. 1: Celkový pohled na zařízení. Přívod inertu je řešen standardním šroubením



Obr. 2: Pohled shora. Detail na výměnné krycí víko. Cěla je plně vodotěsná.



Obr. 3: Pohled na spodní stranu. Mikrofluidní čip fixován čtyřmi šroubky. Spojení s elektronikou pomocí destičky s tištěnými spoji a patice.