

## **Príloha č. 1 - Projekt**

**Názov projektu:** *Keramická protónová výmenná membrána*

**Skratka projektu:** *CER-PEM*

**Žiadateľ :**

- **Obchodný názov:** *BovaCHEM, s.r.o.*
- **Adresa:** *Garbiarska 1919/14, 048 01 Rožňava*
- **Štatutárny orgán:** *Ing. Štefan Bova, PhD., 0905522404, stefan.bova@gmail.com*
- **Vedúci projektu:** *Ing. Štefan Bova, PhD., 0905522404, stefan.bova@gmail.com*

**Termín riešenia:** *11., 12., 2014*

**Cena riešenia celkom:** *5 (v tis. EUR)*

- z toho - oprávnené náklady: 5000,-EUR
- vlastné zdroje: 0,-EUR
- dotácia: 5000,-EUR

## Popis Projektu

### 1. Ciele riešenia

Projekt predstavuje podpornú fázu experimentálneho vývoja palivového článku s keramickou membránou na základe autorského riešenia BovaCHEM, s.r.o. Jeho cieľom je získať konštrukčný materiál a overiť vypracovanú hypotézu prípravy nosného telesa membrány, vrátane vypracovania postupu pre spekanie oxidov a prípravu vrstiev sol-gel metódou. Cieľové nosné teleso membrány bude následne odovzdané BovaCHEM, s.r.o. na zostavenie a testovanie.

### 2. Základné parametre riešenia

Nízkotepelné palivové články predstavujú progresívnu technológiu umožňujúcu efektívne využívanie alternatívnych obnoviteľných zdrojov energie. Klasické konštrukcie využívajú plastovú dielektrickú membránu s vysokou protónovou vodivosťou a katalyzátory na báze vzácnych kovov. Ich výroba je nákladná a konečná cena bráni rozšíreniu tejto účinnej technológie. Účinnosť konvenčných riešení je obmedzená pre hraničnú pracovnú teplotu okolo 70 °C. Palivové články môžu byť použité na generovanie ekologicky čistej elektrickej energie bez významných exhalátov a na získavanie vodíku z vody. Rozhodujúci komponent palivových článkov, protónová výmenná membrána, je vyrábaná dnes len v zámorí, hlavne v USA a Číne. Nové riešenia vypracované v BovaCHEM, s.r.o. predpokladajú rozšírenie použitia novej membrány o vyvíjaný chemický kompresor vodíku, zároveň úplne vylučujú alebo obmedzujú použitie drahých kovov ako katalyzátorov pri jej výrobe. Celkové výrobné náklady, ktoré sa predpokladajú v prípade úspešného riešenia, budú až o 70% nižšie, ako náklady potrebné na obstaranie protónovej výmennej membrány klasickej koncepcie. Okrem zníženia výrobných nákladov budú veľmi pravdepodobne získané lepšie technické parametre posúvajúce účinnosť premeny paliva na elektrickú energiu zo súčasnej hodnoty 45 – 50%, na 60 – 70%. Úspešné riešenie projektu podporí dosiahnutie budúceho konečného cieľa, teda získanie lacnej a veľmi účinnej protónovej výmennej membrány nového typu, čo vytvorí podmienky pre prípravu jej sériovej produkcie. Slovenská republika by tak mohla získať prvenstvo v EÚ v produkcii rozhodujúcich komponentov palivového článku, ktorý sa stane cenovo dostupným a môže byť účinne použitý pre energetické jednotky rodinných domov, napájanie spotrebnej elektroniky, alebo napríklad pohon elektromobilov.

### 3. Charakteristika projektu, postup riešenia,

Postup projektu zahŕňa uplatnenie teoretických a experimentálnych štúdií BovaCHEM, s.r.o., ktoré smerujú k vytvoreniu nosného telesa membrány a vytvoria podmienky pre neskoršie zostavenie úplnej membrány v BovaCHEM, s.r.o. Riešiteľovi budú poskytnuté nevyhnutné a rozhodujúce informácie potrebné pre realizáciu projektu. Postup riešenia projektu bude zahŕňať:

- Vypracovanie metodiky pre prípravu materiálov s požadovanými vlastnosťami a zložením spekaním,
- Vypracovanie metodiky pre prípravu tenkých vrstiev požadovaných materiálov sol-gel technológiou,
- Obstaranie chemikálií a materiálu pre experiment,
- Príprava požadovaného materiálu nosného telesa membrány spekaním, využitá bude dostupná pec realizátora,
- Príprava tenkej vrstvy pre katalýzu reakcie na membráne s použitím sol-gel metódy,
- Fyzikálne – chemické meranie elektrónovej a protónovej konduktivity zostaveného nosného telesa membrány,
- Odovzdanie nosného telesa membrány žiadateľovi pre konečné zostavenie a testovanie.

Vypracovaná štúdia zahŕňa celkom 4 možné varianty vedúce k úspešnému riešeniu projektu. Celková schéma vykonania zostáva u všetkých variantov zhodná a líši sa len v metodike experimentu a výbere látok. Vzhľadom k vývoju nového komponentu, o ktorom nie sú v dostupnej literatúre zverejnené žiadne údaje, môže byť riziko neúspechu vysoké. Pokiaľ však bude experiment úspešný, vytvorí podmienky pre budúcu produkciu veľmi progresívneho materiálu a technológie, ktorá je doposiaľ ojedinelá v SR aj EÚ.

### 4. Realizačné výstupy

- nosné teleso protónovej výmennej membrány s katalytickou vrstvou
- dosiahnutie definovaných požadovaných parametrov elektrónovej a protónovej vodivosti, ako aj zadaných fyzikálnych hodnôt experimentálneho výrobku

Termín odovzdania: do 28.02.2015

## 5. Harmonogram riešenia

- Vypracovanie metodiky pre prípravu materiálov s požadovanými vlastnosťami a zložením spekaním,  
Forma: metodika práce vychádzajúca z štúdie BovaCHEM, s.r.o. a požiadaviek na technické parametre produktu, ako aj z dostupného technického vybavenia realizátora  
Termín začatia realizácie: 10.11.2014  
Termín ukončenia realizácie: 14.11.2014
- Vypracovanie metodiky pre prípravu tenkých vrstiev požadovaných materiálov sol-gel technológiou,  
Forma: metodika práce vychádzajúca z štúdie BovaCHEM, s.r.o. a požiadaviek na technické parametre produktu, ako aj z dostupného technického vybavenia realizátora  
Termín začatia realizácie: 17.11.2014  
Termín ukončenia realizácie: 21.11.2014
- Obstaranie chemikálií a materiálu pre experiment,  
Forma: obstaranie materiálu na základe prieskumu trhu, podprahové  
Termín začatia realizácie: 24.11.2014  
Termín ukončenia realizácie: 5.12.2014
- Príprava požadovaného materiálu nosného telesa membrány spekaním, využitá bude dostupná pec realizátora,  
Forma: experimentálna príprava materiálu s využitím dostupného laboratórneho vybavenia realizátora  
Termín začatia realizácie: 8.12.2014  
Termín ukončenia realizácie: 23.12.2014
- Príprava tenkej vrstvy pre katalýzu reakcie na membráne s použitím sol-gel metódy,  
Forma: experimentálna príprava materiálu s využitím dostupného laboratórneho vybavenia realizátora  
Termín začatia realizácie: 5.1.2015  
Termín ukončenia realizácie: 30.1.2015
- Fyzikálne – chemické meranie elektrónovej a protónovej konduktivity zostaveného nosného telesa membrány,  
Forma: laboratórne testovanie vodivosti pripraveného nosného telesa membrány  
Termín začatia realizácie: 2.2.2015  
Termín ukončenia realizácie: 20.2.2015
- Odovzdanie nosného telesa membrány žiadateľovi pre konečné zostavenie a testovanie.  
Forma: odovzdanie produktu experimentálnej výroby, vrátane dokumentácie o postupe výroby a testovaní materiálu – zápis o odovzdaní a prevzatí.  
Termín ukončenia realizácie: do 28.2.2015

**Realizátor: Katedra chémie, Hutnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach**

| 6. Financovanie riešenia projektu         | Rok | 2014   | 201... | 201... |
|-------------------------------------------|-----|--------|--------|--------|
| <b>Cena projektu celkom: (v tis. EUR)</b> |     |        | -      | -      |
| z toho - oprávnené náklady celkom:        |     | 5000,- |        |        |
| - vlastné zdroje                          |     | 0,-    |        |        |
| - štátna dotácia                          |     | 5000,- |        |        |

## 7. Stručná charakteristika doterajšej činnosti žiadateľa

Žiadateľ, spoločnosť BovaCHEM, s.r.o. bola založená 14.12.2013 s cieľom vyvíjať, vyrábať a do praxe implementovať nové pokrokové metódy zamerané na využívanie obnoviteľných zdrojov energie, znižovanie ekologickej záťaže. Jej aktivity smerujú aj do vývoja v ďalších súvisiacich oblastiach vrátane poradenstva. Od doby vzniku spoločnosti vykonáva s využitím vlastných zdrojov úspešný teoretický a experimentálny vývoj s využitím technológie palivového článku a hydridov kovov. Medzi rozhodujúce práce možno zaradiť:

- Vývoj demonštrátora pre akumuláciu energie fotovoltaiických článkov, s budúcim cieľom produkovať energetické jednotky s výkonom do 10 kW pre malého spotrebiteľa,
- Vývoj demonštrátora elektrochemického kompresoru vodíku, ktorý neobsahuje pohyblivé komponenty a predstavuje dôležitý prvok vyvíjaných energetických systémov využívajúcich vodík,
- štúdiá procesov pre vytvorenie energetickej kogeneračnej jednotky schopnej priamou cestou poskytovať elektrickú energiu a teplo z neupravenej biomasy,

- štúdiá procesov energeticky nenáročnej elektrochemickej syntézy hydridov kovov, javiacich sa ako bezpečná a veľmi účinná forma pre skladovanie vodíku, ktorý je rozhodujúcim palivom pre palivové elektrochemické články,
- štúdiá a predbežné experimentálne overovanie procesov vedúcich k získaniu protónovej výmennej membrány nového typu, ktorú možno uplatniť v rámci uvedených vývojových aktivít – predmet projektu.

Spoločnosť BovaCHEM, s.r.o. úzko spolupracuje v predmetnej oblasti s Technickou univerzitou v Košiciach a s ďalšími partnermi v privátnej sfére, zastúpenými hlavne SILICA, s.r.o. a Huma LAB Apeko, s.r.o. Veľmi obmedzené zdroje BovaCHEM, s.r.o. podstatnou mierou znižujú rýchlosť a účinnosť vývoja, ako aj možnosti začatia produkcie výrobkov. Štátne dotácie, ani dotácie EÚ potrebné na dosiahnutie potrebného počiatočného výkonu umožňujúceho ďalší samostatný rozvoj, neboli zatiaľ získané.

#### 8. Stručná charakteristika doterajšej činnosti vedúceho projektu

Vedúci projektu s vysokoškolským vzdelaním III. stupňa má viac ako 25 ročnú prax v oblasti analytickej chémie, špeciálnej chemickej technológie a fyzikálnej chémie. V predchádzajúcom období pôsobil ako vojenský chemik špecializujúci sa na spektrálne metódy, elektrochémiu a pokrokové technológie dekontaminačných procesov. Je autorom technickej koncepcie viacerých druhov zavedeného moderného vybavenia síl RCHBO, Ozbrojených síl SR, ako napríklad prieskumný komplet ALIGATOR 4x4 RCHBO, Mobilné chemické laboratórium MICH, alebo dekontaminačné vozidlo DEKVOZ. Jeho publikácie v odborných médiách a na vedeckých konferenciách zahŕňujú hlavne oblasť analytickej chémie a elektrochémie. Dlhoročnú spoluprácu udržiava s prof. Ing. Pavlom Pulišom, CSc., pôsobiacim na Technickej univerzite v Košiciach, ako vedúci katedry chémie, ale aj z ďalšími pracoviskami slovenských a českých univerzít.

V ....., dňa .....

|                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
|                             |                                      |
| Odtlačok pečiatky žiadateľa | Podpis štatutárneho orgánu žiadateľa |