



I N V E S T I C E D O R O Z V O J E V Z D Ě L Á V Á N Í

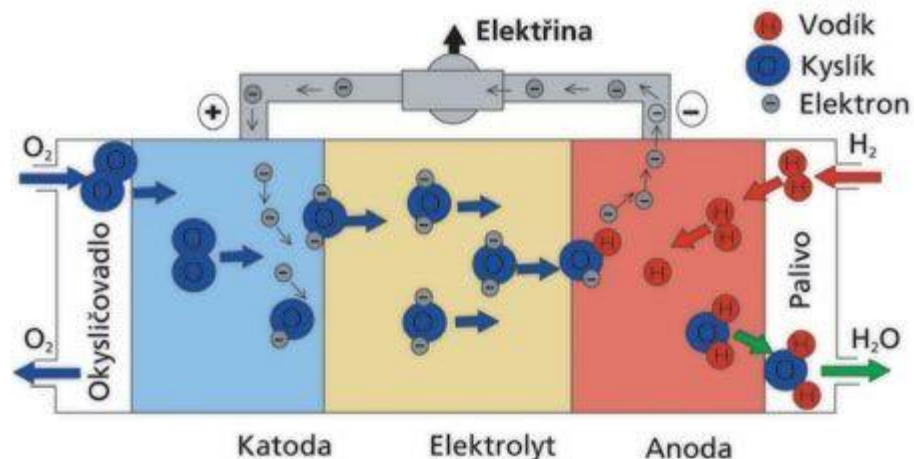
INTERNETOVÝ PORTÁL ELEKTROTECHNIKA - Tento projekt je spolufinancovaný Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky
CZ.1.07/1.3.09/01.0021 D/0059/2009/ŘDP

Palivové články

Palivový článek (angl. Fuel Cell, něm. Brennstoffzelle, fr. Pile combustible) je elektrochemické zařízení, které přeměňuje chemickou energii v palivu přímo na elektrickou energii, podobně jako je tomu například v baterii. Tato přímá přeměna energie umožňuje dosažení podstatně vyšší elektrické účinnosti (až přes 60 %) oproti klasickým energetickým zdrojům.

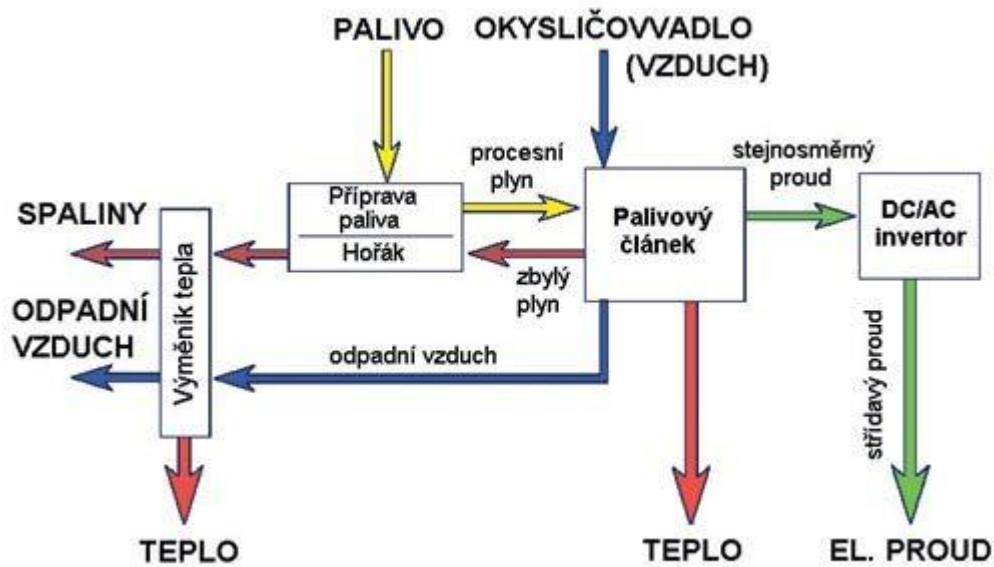
Palivový článek se skládá z porézních elektrod oddělených elektrolytem. V oblasti pórů elektrod vzniká tzv. třífázové rozhraní - elektroda, elektrolyt a reagenty vzniklé oxidací paliva a redukcí okysličovadla. Základní princip transformace energie je pro všechny palivové články stejný, jednotlivé typy se však liší materiálem elektrod, použitým elektrolytem a pracovní teplotou i konkrétními chemickými reakcemi na anodě a katodě. Rozdíl oproti bateriím spočívá v tom, že do palivového článku je palivo přiváděno kontinuálně a vlastní palivový článek se reakce neúčastní; oproti bateriím a elektrickým akumulátorům zde tedy odpadá problém s omezenou dobou činnosti (palivový článek se nemůže "vybít"). Funkcí elektrody je vyvolat reakci mezi reaktanty (palivo a okysličovadlo) a elektrolytem, aniž by se sama účastnila reakce nebo korodovala. Musí být též elektrickým vodičem, jak vyplývá z definice, a umožnit kontakt tří fází (plynný vodík a kyslík, kapalný elektrolyt a pevná elektroda). Pórovitá elektroda umožňuje kapalině vzlínat malými póry, zatímco tlak plynu jí nedovoluje vnikat do větších pórů. Elektrolyt má tendenci vytvořit tenký smáčivý film na vnitřním povrchu elektrody. Reagující plyn, obtížně rozpustný v elektrolytu, může difundovat skrz tento film a dosáhnout povrchu elektrody, kde dochází k reakci kapaliny a plynu. Struktura elektrody musí být vytvořena tak, aby maximalizovala plochu smáčivého filmu.

Princip činnosti



Palivo

Základním palivem pro všechny typy palivových článků je vodík. Pro použití u nízkoteplotních typů palivových článků je třeba klasické palivo (např. zemní plyn) nejdříve upravit v předřazeném reforméru, kde dochází při teplotě cca 800°C k reakci s vodní parou na tzv. syntézní plyn obsahující cca 75 % vodíku a cca 25 % oxidu uhelnatého. Ten následně reaguje s vodní parou na vodík a oxid uhličitý. Ve vlastním palivovém článku se potom elektrochemické reakce účastní již jen vodík. U vysokoteplotních palivových článků dochází v důsledku vysoké provozní teploty k vnitřnímu reformingu paliva. Částečně se oxid uhelnatý a methan účastní přímo vlastní elektrochemické reakce, ale k tomu dochází pouze stopově, neboť reakce s vodní parou na vodík a oxid uhličitý probíhá daleko rychleji. Existují i palivové články, kde palivem je místo vodíku methanol.



Porovnání s konvenčními energetickými zdroji

Výhody

- Vysoká účinnost energetické transformace v důsledku přímé přeměny chemické energie paliva na energii elektrickou
- Velmi nízké emise škodlivin (o několik řádů nižší než u ostatních technologií spalování fosilních paliv)
- Dlouhé periody mezi občasnými poruchami
- Možnost použití množství různých plyných paliv (po úpravě)
- Takřka nehlukný provoz v důsledku absence pohyblivých částí (s výjimkou doprovodných zařízení - dmychadla, kompresory, ...)

Nevýhody

- Citlivost k některým příměsím v palivu, případně v okysličovadle
- Vysoké investiční náklady
- Dosud příliš nízká životnost
- Účinnost klesá s dobou provozu