Síla slunce, aneb využití fotovoltaiky

Hovorka Jakub, Kalista Michael, Kolář Otto

Smíchovská střední průmyslová škola, Praha 5, Preslova 25
jakub.hovorka96@gmail.com, m.kalista.m@gmail.com,
kolar.otto.97@gmail.com

26.3.2015

Abstrakt

- EN

  We are all surrounded by electronic devices. From a mobile phones to transmitters. Let's imagine, where will we take electric power after 10 or 20 years? Constantly we are mentioned that exhaustibility of our deflectable resources is present. If we count in fact that average electric energy demand for one house grow up by 5 % per last 10 years. It is wise or even desirable to find out alternative energy resources. There might be solution. Photovoltaic energy can use the biggest energy resource in our solar system – the Sun itself. In this article we will put you thought a basics of solar energy acquisition. Can Sun save the way we live? And what about economic impact?

- CZ

  Ze všech stran jsme obklopeni elektronikou. Od mobilů až po vysílače, představme si, kde vezmou elektrický proud za deset, dvacet či třicet let? Neustále na nás doléhá, pro někoho dokonce děsivá skutečnost, vyčerpatelnost nerostných zdrojů jako ropy, uhlí a zemního plynu. Pokud k tomu dále připočteme fakt, že průměrná spotřeba elektřiny v domácnostech za posledních deset let vzrostla o pět procent. Z toho lze vyvodit, že je moudré až žádoucí hledat různé alternativní zdroje. Jedním z nich může být právě fotovoltaika, při které využíváme světlo ze slunce k získání elektřiny. V tomto článku se vám pokusíme přiblížit fotovoltaiku ze všech možných úhlu. Společně si také projdeme její ekonomický dopad, který můžeme zcela zřetelně vidět i v mezinárodním měřítku.

1 Úvod

Fotovoltaický jev nám říká, že když se polovodičový materiál setká s fotony, které mají dostatečnou energii, tak jsou odštěpeny elektrony po kterých zůstane volné místo, takzvaná díra. To umožní dalšímu elektronu pohyb k opačné elektrodě, takže je generován elektrický potenciál. Fotovoltaika je technický obor zabývající se přeměnou energie slunce na energii elektrickou. Toto slovo je složeninou řeckého fotos (světlo) a volt, což je jednotka elektrického napětí. Poznatky z fotovoltaiky jsou využity pro stavbu solárních panelů. Solární panely jsou skvělou alternativou při získávání energie, když uvážíme, že každý den na každý čtvereční metr naší planety dopadne v průměru 40W . Využití tohoto obnovitelného zdroje je velice populární. Hned za něj se v průzkumech oblíbenosti obnovitelných zdrojů řadí energie větrná, ale je stále dosti daleko za energií vodních elektráren, jež ve veřejném mínění zaujímají prvenství.

2 Historie

Když Alexandre Edmond Becquerel s Antoiem Césare Becquerelem, francouzská dvoje fyziků, otec a syn, roku 1839 odhalili fotovoltaický jev, tak pravděpodobně netušili, že jejich objev změní životy stovkám miliónů lidí. Milník v chápání fotovoltaického jevu položil roku 1904 legendární teoretický fyzik Albert Einstein, kdy publikoval práci o vzniku volného elektronu po absorpci světelného kvanta, za což mu byla po sedmnácti letech udělena Nobelova cena. Pravdivost Einsteinovi teorie dlouhých dvanáct let s pomocí velmi složitých experimentů potvrdil americký fyzik Robert Millikan za což také získal Nobelovu cenu. Velmi významný krok vpřed udělal vědec polské národnosti Jan Czochralski, díky němuž můžeme vyrábět solární panely, protože v roce 1918 vyvinul způsob výroby monokrystalického křemíku, který byl pro výrobu prvních solárních panelů klíčový.

3 Stavba solárních článků

Solární článek je tvořen destičkou o tloušťce (0,3-0,5 mm) z velmi čistého křemíku (Si), vrchní vrstva vystavená slunečnímu záření je obohacena o příměs fosforu (P) nebo jiného prvku s pěti valenčními elektrony. Spodní vrstva tedy strana, která není nakloněná ke Slunci, je obohacena o příměs boru (B) nebo o jiný prvek se třemi valenčními elektrony. Vrstvu se záporným nábojem, obohacenou o prvek s pěti valenčními elektrony nazýváme polovodičem typu N-. Opačnou vrstvu obohacenou o prvek s třemi valenčními elektrony pak nazýváme polovodičem typu P+. Dopadem slunečního záření o určité vlnové délce na vrstvu polovodiče typu N dojde k uvolnění elektronů ve vrstvě křemíku (Si). Ty jsou pak v důsledku existujícího napětí odváděny sběrnými vodiči ke spodní vrstvě. Tím vzniká elek-

trický obvod. Fotovoltaický panel se skládá z více solárních článků. Pro zvýšení napětí se jednotlivé články zapojují sériově. Fotovoltaické panely dělíme na:

- Amorfní články.
- Polykristalické články.
- Monokrystalické články.
- Další v praxi méně používané typy článků.

4 Typy článků

Například články ze vzácných prvků – článek z galiumarsenidu (GaAs) nebo zteluridu kademnatého (CdTe), dále jsou známé i organické fotovoltaické panely. Amorfní článek je solární článek s účinností pohybující se v rozmezí 4 až 9 procent, přičemž účinnosti 9 procent dosahují pouze nejmodernější hybridní amorfní panely. Na rozdíl od jiných typů panelů je však schopný zachytit množství difúzního slunečního záření. Jedná se o nepřímé záření, které je v atmosféře rozptýleno například kapkami H2O nebo různým znečištěním. Při oblačném počasí dopadá na povrch pouze difúzní záření. Hlavní výhodou amorfních článků je nízká spotřeba materiálů a tím i nízké náklady na výrobu. Polykrystalický článek je solární článek s účinností 12-15 %, který na rozdíl od monokrystalického článku, dokáže také částečně zpracovávat difúzní světlo. Jejich energetická návratnost se pohybuje kolem 2,2 roku. Monokrystalický článek je článek, který v reálných podmínkách dosahuje účinnosti 14 až 16 %. Vyznačují se sytě modrou až černou barvou. Energetická návratnost monokrystalických článků je cca 2,7 let.

5 Fotovoltaika a její ekonomický dopad

Teprve v průběhu posledních několika let vyvíjela atraktivita odvětví z pohledu investorů dostatečně výhodné podmínky. Velice markantní nárůst nastal mezi roky 2008 a 2010, kdy úřady České repuliky spolu s Evropskou unií velice zvýhodnily majitele solárních elektráren.

Vše pravděpodobně začalo roku 2004, kdy ČR vstoupila do EU a tím se zavázala k plnění směrnic Evropskou unií ustanovených. O rok později byl schválen zásadní zákon, který zapříčinil solární boom v následujících čtyřech letech nalezneme jej pod číslem 180/2005 Sb (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů). „Účelem tohoto zákona účelem tohoto zákona je v zájmu ochrany klimatu a ochrany životního prostředí podpořit využití obnovitelných zdrojů energie, zajistit trvalé zvyšování podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě primárních energetických zdrojů, přispět k šetrnému využívání přírodních zdrojů a k trvale udržitelnému rozvoji společnosti, vytvořit podmínky pro naplnění indikativního

cíle podílu elektřiny z obnovitelných zdrojů na hrubé spotřebě elektřiny v České republice ve výši 8 % k roku 2010 a vytvořit podmínky pro další zvyšování tohoto podílu po roce 2010.“

6 Zákon o využívání obnovitelných zdrojů

Tento zákon zaručoval výši výkupních cen po dobu minimálně 15-ti let. To znamená, že bude-li propad cen elektřiny jakýkoliv, tak majitelé fotovoltaických elektráren budou mít jistou pozici na trhu. Strmý nárůst solárních elektráren byl přesto zaznamenán až roku 2009, kdy oslabila koruna a byl zaveden tzv. zelený bonus. Stát přispíval solárním elektrárnám k dalšímu rozvoji, aby splnil podmínky pro dotování z fondů EU.

V mezi roky 2009 - 2010 vyvstaly problémy v mnoha odvětvích. Jedním z nich byly hrozby přetížení. Během podzimu 2009 nastalo rychlé navýšení výroby elektrické energie u větrných elektráren v severním Německu a Polsku, což z důvodu přetoku vyeskalovala přenosovou síť v České republice na hranici bezpečného provozu. Proto byla na sklonku roku 2009 založena iniciativa jedenácti provozovatelů přenosových soustav TSC (Transmission Operators Security Cooperation). V únoru roku 2010 došlo k pozastavení vydávání povolení na připojení nových fotovoltaických elektráren. ČEPS, jenž provozuje českou přenosovou soustavu a je členem TSC, vyhlásil tzv. Stop stav, který trval do ledna roku 2012. Hlavním důvodem byla hrozba přetížení centrální přenosové sítě. V současnosti ČEPS přísně kontroluje bezpečnost připojení solárních elektrá-ren k síti.

Dnes u malé fotovoltaické elektrárny, pokud je umístěna na šikmé střeše vašeho objektu, není potřeba stavební povolení. V tomto případě je FV elektrárna brána jako technické zařízení stavby. Výjimkou jsou objekty v památkové oblasti. Naproti tomu u elektráren umístěných na ploché střeše objektu je stavební povolení či ohlášení vyžadováno, zejména pak u elektráren s výkonem převyšujícím 20kWp. Takto malé projekty též musíme zaštítit několika povoleními. Nutným je povolení k připojení do elektronické sítě od distributora. Projekt se neobejde bez revize elektrické přípojky, revize elektrického zařízení výroby, protokolu o nastavení ochran měřičů a samozřejmě.

7 Závěr

Investice do energetiky a obzvláště do oblasti obnovitelných zdrojů se v posledních letech vzhledem rychlému vyčerpávání nerostných surovin stává cílem číslo jedna. Je tedy velice pravděpodobné, že v budoucnosti budeme určovat bohatství země ne podle průměrné mzdy, hospodářské síly či velikosti armády, ale budeme zejména hledět na počet objem generovaného elektrického proudu.

Reference

http://www.proelektrotechniky.cz, odkaz 26.3.2015.
http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-180-2005-sb-a-souvisejici-predpisy, odkaz 26.3.2015.
http://www.nemakej.cz/fotovoltaicky-panel.php, odkaz 26.3.2015.
http://www.psp.cz/sqw/text/tiskt.sqw, odkaz 26.3.2015.
http://cs.wikipedia.org/wiki/Fotovoltaika, odkaz 26.3.2015.
http://127.0.0.1:49545/index.html, odkaz 26.3.2015.