



Využití solární energie

Ing. Jiří Mach

SOLÁRNÍ ENERGIE

Klíčová slova: obnovitelné zdroje, solární energie, fotovoltaika, princip solární energie, SWOT analýza, ekologie solární energie, využití v ČR, legislativa solární energie

Zdroje:

- 1) LIBRA, M.;POULEK, V: *Zdroje a využití energie*. 1. vydání Příbramská tiskárna, s.r.o. 2007 ISBN 978-80-213-1647-8
- 2) LIBRA, M.;POULEK, V: *Solární energie 2*. doplněné vydání Příbramská tiskárna, s.r.o. 2006 ISBN 80-213-1488-5
- 3) SCHEER H.: *Sluneční strategie (Politika bez alternativy)* Nová Země 1999 ISBN: 80-902535-0-4
- 4) MOTLÍK, J. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha. ČEZ 2007. *PRŮVODCE ENERGETICKÝMI ÚSPORAMI A OBNOVITELNÝMI ZDROJI ENERGIE*. Česká energetická agentura. 2006
- 5) Obnovitelná energie a úspory energie - energie.tzb-info.cz
<http://www.tzb-info.cz/t.py?t=16&i=99&h=2&pl=49> (1.8.2008)
- 6) Efektim Energy
<http://www.efektimenergy.cz/cs/fotovoltaika-a-solarni-energie/historie-solarni-energetiky> (10.8.2008)
- 7) FROHN, M.;OBERTHÜR, W.; SIEDLER, H.; WIEMER, M.; ZASTROW, P.: *Elektronika - polovodičové součástky a základní zapojení*
BEN - technická literatura 2006 ISBN 80-7300-123-3
- 8) Využití solární energie
<http://ihy.internet-explorer.cz/ekologie5.html> (20.8.2008)
- 9) Solární systémy
<http://www.evector.cz/cs/info/solarni-system?sub=topeni> (20.8.2008)
- 10) Solární elektrárna
<http://www.prosolar.net/legislativa.php> (10.9.2008)
- 11) M. CENEK a kol., *Obnovitelné zdroje energie*, FCC Public, Praha, 2001, ISBN 80-901985-8-9
- 12) ŠKORPIL, J.; MARTÍNEK, Z.: *Elektroenergetika a obnovitelné zdroje energie*, Elektro, (2005)
- 13) GORDON, J.M.; HOVARD, J. WENGER, : *Central-station photovoltaic systems*, Solar Energy, (1991) pp.211-217

Datové zdroje použitých základních fyzikálních pojmů

Fotovoltaický efekt – při osvětlení elektrod, na nich vzrůstá napětí.

LIBRA, M.;POULEK, V: *Zdroje a využití energie*

Obnovitelné zdroje – strategický prostředek pro zajištění kontinuity energetických zdrojů

Zdroj: <http://www.efektimenergy.cz/cs/fotovoltaika-a-solarni-energie/historie-solarni-energetiky>

Fotoelektrický jev – dopadem fotonů na polovodičový přechod dochází k uvolňování a hromadění volných elektronů. Pokud je přechod doplněn o dvě elektrody, můžeme již hovořit o fotovoltaickém článku, kterým může protékat elektrický proud

Zdroj: FROHN, M.;OBERTHÜR, W.; SIEDLER, H.; WIEMER, M.; ZASTROW, P.:
Elektronika - polovodičové součástky a základní zapojení

Solární energie – nevyčerpatelný zdroj, jehož využívání nemá žádné negativní účinky na životní prostředí a jehož využití závisí na klimatických podmínkách.

Zdroj: SCHEER H.: *Sluneční strategie (Politika bez alternativy)*

Solární panel – se vyrábí na bázi křemíku a mění sluneční energii na energii elektrickou, jmenovitě na stejnosměrný proud.

Zdroj: <http://blisty.cz/art/27433.html>

Obsah:

1	Úvod.....	3
2	Historie sluneční energie.....	5
3	Co je solární energie a jak vzniká	6
3.1	Princip výroby energie ve fotovoltaickém článku.....	6
3.2	Využití solární energie	7
4	Ekonomické aspekty solární energie.....	8
4.1	Obecná charakteristika	8
4.2	SWOT analýza výroby solární energie	9
5	Ekologie solární energie.....	10
6	Využití solární energie v ČR.....	10
7	Legislativa solární energie v ČR	11
7.1	Zákony.....	11
7.2	Ministerstvo průmyslu a obchodu a parlament	11
7.3	Vyhlášky Energetického regulačního úřadu	12
8	Závěr.....	13
9	Literatura:	14

1 Úvod

Slunce dodává na zemi ohromné množství energie, které nevyužíváme a vyrábíme teplo z jiných zdrojů. Protože tradiční zdroje energie neustále stoupají v ceně a tento nárůst bude rok od roku vyšší, začíná se pozornost nejen vědců, ale i široké veřejnosti stále více obracet k alternativním zdrojům energie, které lze využívat takřka zdarma.

Vysoké pořizovací náklady na zařízení, využívající alternativních zdrojů energie, s jejich masovějším nasazením klesají, naopak roste cena klasických zdrojů energie. Díky tomu se masové využití alternativních energií prudce rozvíjí.

Slunce můžeme využít jako zdroj tepla pro ohřev vody, pro vytápění či ohřev teplé užitkové vody (TUV) nebo pomocí fotovoltaických článků pro přímou výrobu elektrické energie. Zatímco účinnost fotovoltaických systémů se pohybuje okolo 15% a investice dosahují hodnoty 150 000 – 250 000 Kč/installovaný výkon 1kW, u systémů pro ohřev vody je to jen 10 000 – 30 000 Kč/installovaný výkon 1kW.

Toto rozdělení je přesně obrácené, než bychom mohli efektivně využít pro vytápění – v zimních měsících, kdy je potřeba tepla pro vytápění největší, je přísun energie nejmenší a jeho využití je horší díky menší účinnosti slunečního kolektoru za nižších venkovních teplot. Protože se zatím nepodařilo najít systém, který by jednoduše umožnil získanou energii v létě akumulovat a použít až v zimě na vytápění (klasická akumulace do vody pro potřeby vytápění průměrného domu by vyžadovala objem vody menšího jezera), používá se běžné akumulace získané energie na 1 – 1,5 denní spotřeby a pokud slunce nesvítí, ohříváme vodu jiným zdrojem. [1,3]

Průměrné měsíční doby slunečního svitu ve vybraných městech ČR

Město	Měsíc/počet hodin v měsíci												CELKEM (h/rok)
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Brno	41	67	127	159	224	218	212	219	155	117	44	37	1 620
České Budějovice	41	60	124	137	195	197	181	199	138	97	55	43	1 467
Hradec Králové	31	61	120	149	217	206	192	211	153	107	45	29	1 521

Město	Měsíc/počet hodin v měsíci												CELKEM (h/rok)
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Cheb	36	48	111	135	183	176	172	191	133	96	37	32	1 350
Jeseník	67	78	118	131	185	162	169	188	134	121	67	60	1 480
Jindřichův Hradec	36	58	119	138	198	188	195	201	141	107	51	38	1 470
Karlovy Vary	40	55	121	145	187	187	207	207	142	115	41	26	1 473
Klatovy	37	61	119	136	194	199	198	208	139	97	53	44	1 485
Olomouc	37	62	117	155	210	205	212	213	138	118	43	32	1 542
Opava	43	57	118	135	190	185	184	194	134	106	56	46	1 448
Ostrava	40	57	119	135	191	191	183	193	138	108	49	42	1 446
Pardubice	36	60	122	158	220	210	181	209	154	108	52	39	1 549
Plzeň	31	56	118	139	195	200	197	202	134	86	46	37	1 441
Praha	43	62	128	149	208	210	204	214	150	103	55	47	1 573
Prostějov	31	54	103	137	192	191	191	200	136	100	37	27	1 399
Přerov	37	61	112	150	209	208	200	203	142	106	37	31	1 496
Třeboň	43	64	126	140	196	191	197	203	141	107	58	48	1 514
Turnov	27	55	102	125	194	196	169	190	129	85	33	27	1 332
Ústí nad Labem	22	40	93	126	179	159	163	181	118	71	28	17	1 197
Zábřeh na Moravě	31	61	110	136	186	192	186	193	136	104	26	21	1 382
Žatec	30	53	121	143	199	196	202	205	138	88	46	33	1 454
Znojmo	50	71	138	164	226	217	215	227	166	131	58	52	1 715

Tabulka 1: Průměrné měsíční sumy slunečního svitu vybraných měst [5]

Proto se využití tepla získaného ze slunce soustřeďuje hlavně na ohřev TUV, jejíž spotřeba je po celý rok stejná nebo na ohřev bazénu pro sezónní použití. Pro přitápění lze kolektory využít hlavně v přechodovém období jaro – podzim, ale i tak jsou výhodné investice do takto využívaných kolektorů podstatně vyšší než do kolektorů určených pro ohřev TUV. Výhodná je proto kombinace systému zimního přitápění – letní ohřev bazénu, kdy se velká instalovaná plocha kolektorů využívá celoročně.

2 Historie sluneční energie

Historie fotovoltaického (FV) článku se začala datovat už roku 1839, kdy francouzský experimentální fyzik Alexandre Edmund Becquerel (při pokusech se dvěma kovovými elektrodami umístěnými v elektrovedivém roztoku) zjistil, že při osvětlení zařízení vzrostlo na elektrodách napětí. Fotovoltaický efekt tak byl díky němu na světě. V roce 1877 byl objeven fotovoltaický efekt na selenu (W. G. Adams a R. E. Day) a byl vyroben první fotovoltaický článek.

Důležitým krokem v historii fotovoltaiky byl objev způsobu růstu monokrystalu křemíku polským vědcem Czochralským v roce 1918. Přestože byl fotovoltaický efekt postupně objeven i u jiných prvků (sirník kadmia nebo oxid mědi), křemík se postupem času ukázal jako nejvýhodnější. Za vynálezce křemíkového solárního článku bývá označován Američan Russel Ohl (1941). Patent na „převaděč solární energie“ však nakonec dostali D. M. Chapin, C. S. Fuller a G. L. Pearson (1954), kteří o měsíc později předvedli křemíkové solární články s 4,5% a později 6% účinností.

Výraznější rozvoj fotovoltaiky přichází v šedesátých letech jak jinak než s nástupem kosmického výzkumu. Sluneční články v té době začaly sloužit jako výhodný zdroj energie pro vesmírné družice. Celosvětová ropná krize pak nastartovala (1973) rozsáhlý výzkum fotovoltaické přeměny sluneční energie v energii elektrickou jako potenciálního zdroje nejčistší energie pro celou Zemi.

V současné době jsou již technická řešení pro využití sluneční energie k výrobě elektrické energie k dispozici v uspokojivé podobě. Účinnost přeměny slunečního záření na elektřinu se v současnosti pohybuje v rozmezí mezi 10 a 15 %. To znamená, že je možné získat se současnými solárními systémy z jednoho metru aktivní plochy až 110 kWh elektrické energie za rok.

Vyspělé země světa dnes poměrně intenzivně podporují rozvoj fotovoltaiky a dalších obnovitelných zdrojů energie. Jedná se totiž o strategický prostředek pro zajištění kontinuity energetických zdrojů (uvažuje se v časovém horizontu do roku 2050).[6]

3 Co je solární energie a jak vzniká

3.1 Princip výroby energie ve fotovoltaickém článku

Podle typu nosiče náboje dělíme polovodiče na vlastní a příměsové. Příměsové polovodiče mohou být dopované typu N (majoritními nosiči náboje jsou elektrony) nebo typu P (majoritními nosiči náboje jsou díry, které se chovají jako částice s kladným nábojem). Křemík má krystalovou strukturu diamantu, takže každý atom Si je obklopen čtyřmi nejbližšími sousedy. Energie volného elektronu, který nepodléhá působení žádných sil, může nabývat libovolných hodnot. Naproti tomu energie elektronu v krystalu nabývá pouze určitých hodnot v důsledku pohybu v poli periodického potenciálu. Tyto hladiny energie jsou rozděleny do tzv. „pásů“ energií.

Důležitou roli hraje:

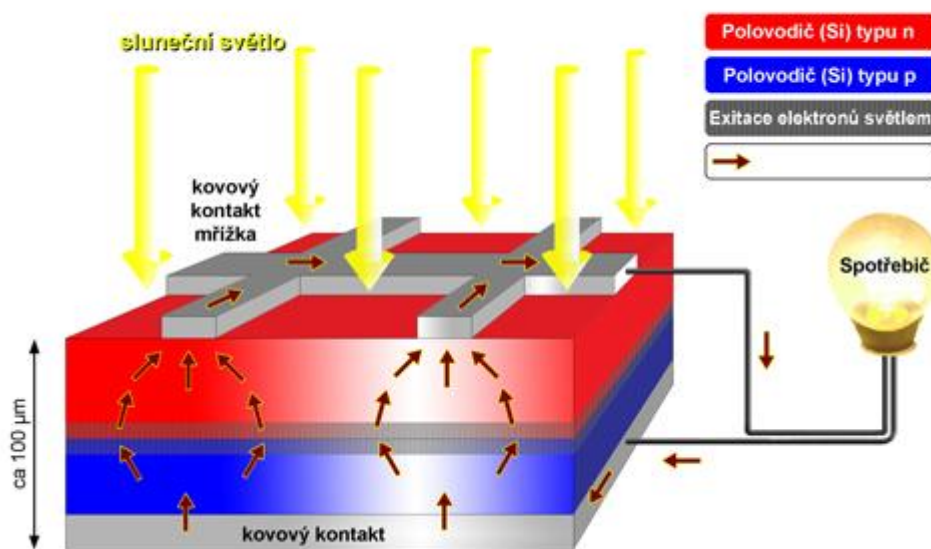
- Valenční pás
- Poslední zakázaný pás.
- Vodivostní pás.

Valenční pás sestává z energetických stavů valenčních elektronů. Protože těchto stavů je stejný počet jako valenčních elektronů v celém krystalu, budou za velmi nízkých teplot všechny obsazené. Po valenčním pásu následuje pás zakázaných energií, tzn. že žádný elektron nemůže mít energii odpovídající stavu v tomto pásu. Dále následuje pás vodivostní, jehož stavy za velmi nízkých teplot nejsou obsazené. Uvnitř pásů dovolených energií jsou rozdíly mezi jednotlivými energetickými hladinami neměřitelně malé.

Dodáním energie např. tepelné (fonon) nebo světelné (foton) některé elektrony přejdou do vodivostního pásu a obsadí hladiny s vyšší energií ve vodivostním pásu. Stanou se tak elektrony, které mohou zprostředkovat vedení elektrického proudu.

Jedná se o aplikaci fotoelektrického jevu, při němž dopadem fotonů na polovodičový p-n přechod dochází k uvolňování a hromadění volných elektronů. Pokud je p-n přechod doplněn o dvě elektrody (anoda a katoda), můžeme již hovořit o fotovoltaickém článku, kterým může protékat elektrický proud. K fotovoltaické přeměně energie elektromagnetického záření na energii elektrickou dochází v polovodičových fotovoltaických (PV) článcích. [7,2]

Princip činnosti fotovoltaického článku



3.2 Využití solární energie

Vzhledem k době návratnosti (přibližně 8 až 12 let) využijeme solární energii především ve středně až dlouhodobých projektech. Za předpokladu garance cen po dobu 20 let jde o velmi výhodnou investici, navíc Energetický regulační úřad každoročně ceny valorizuje o průmyslovou inflaci. Ideální místa k využití solární energie:

- rekreační chata
- chladicí přístroje
- venkovní čidla na budovách a v přírodě
- snímače zabezpečovacích zařízení a systémů bezdrátové senzory (například teploty, tlaku, vlhkosti)
- přenosné a samo se pohybující senzory a zařízení senzory na dopravnících, pohybujících se vozících či robotech
- meteorologické stanice

Můžeme také postavit elektrárnu a elektřinu vyrobenou fotovoltaickým solárním systémem dodávat do distribuční sítě, v tom případě inkasujeme výkupní cenu, nebo elektřinu spotřebováváme a inkasujeme zelený bonus. Ceny jsou garantovány od 1.1.2008 na dobu 20 let od uvedení systému do provozu.

Součástí každé fotovoltaické elektrárny je alespoň jeden solární panel s články z mono nebo polykrystalického křemíku, případně z jiných alternativních materiálů a dále zařízení pro ochranu proti blesku nebo přepětí a kabeláž. V systému připojenému na síť je nutný měnič napětí pro převod stejnosměrného proudu na střídavý. Další součástí fotovoltaické elektrárny jsou jističe a elektroměry pro evidování vyrobené a dodané elektřiny. 1 kWp (1 kWp nainstalovaného výkonu zaujme plochu přibližně 8m² panelů.) nainstalovaného výkonu vyrobí ročně průměrně 900 kWh elektrické energie. Tato hodnota se mění s nadmořskou výškou a geografickou polohou.

4 Ekonomické aspekty solární energie

4.1 Obecná charakteristika

Sluneční energie patří mezi nevyčerpatelný zdroj, jehož využívání nemá žádné negativní účinky na životní prostředí. Množství solární energie, které se dá využít je závislé na klimatických podmínkách jednotlivých částí zemského povrchu. Lze ji dobře využívat nejen v oblastech s dlouhým slunečním svitem, ale i s vyšší nadmořskou výškou.

Na území České republiky jsou poměrně dobré podmínky pro využití solární energie. Celková doba slunečního svitu (bez oblačnosti) se v našich podmínkách pohybuje v rozmezí 1400 – 1700 h/rok. V některých oblastech, jako například v nížinách na jižní Moravě je udávaná doba slunečního svitu dokonce až 2000 h/rok. Na plochu jednoho čtverečního metru přitom dopadá ročně cca do 1100 kWh solární energie. Na základě těchto čísel je možné konstatovat, že při dobré účinnosti solárního systému lze z poměrně malé plochy (podstatně menší než je střecha rodinného domku) získat poměrně velký výkon.

Pokud se podíváte na různé nabídky od firem zjistíte, že cena samotných kolektorů není vysoká – například za jeden plochý kolektor zaplatíte deset tisíc korun a na rodinný dům stačí čtyři. K částce čtyřicet tisíc korun si však musíte připočítat ještě další komponenty systému a dostáváte se na dvojnásobnou hodnotu. Jde samozřejmě jen o orientační čísla, pokud se obrátíte na firmy zabývající se solární energií, udělají vám cenovou kalkulaci zpravidla zadarmo.

Pokud zvolíte systém vhodný i k přitápění, vyjde vám zhruba dvojnásobná hodnota. Jaká je tedy návratnost si nejlépe vypočte každý sám podle toho, kolik platí za ohřev vody a vytápění.

4.2 SWOT analýza výroby solární energie

Silné stránky (S):

- obnovitelný a nevyčerpatelný zdroj energie
- solární energie je čistá, nezpůsobuje žádné toxické odpady, zápach, zplodiny, prach
- ekologická výroba energie
- nízké výrobní náklady
- nenáročná obsluha
- dlouhá životnost zařízení; obvykle garantována na 15 - 20 let; po uplynutí této doby dochází k postupnému snižování účinnosti, přičemž zařízení vydrží funkční až 50 let.
- vyrobená energie ze slunečního záření může nahradit 20 - 50% potřeby tepla k vytápění a 50 - 70% potřeby tepla k ohřevu vody v domácnosti.
- solární energie je velice kvalitní (snadno se přeměňuje na jiné formy energie)

Slabé stránky (W):

- územní nároky
- závislost na klimatu a počasí tj. nesamostatný energetický zdroj
- počáteční investice
- při instalaci solární soustavy jsou nutné jeho úpravy (zateplení, úprava topné soustavy, změna doplňkového zdroje).

Příležitosti (O):

- Evropská dotace – Operační program životního prostředí
- Národní dotace – Státní fond životního prostředí
- Komunální dotace

Ohrožení (T):

- závislost na klimatu a počasí

5 Ekologie solární energie

Největší výhodou těchto elektráren je zdroj pro výrobu elektřiny – Slunce. Slunce je nevyčerpatelný zdroj energie (odhaduje se, že svítí přibližně 5 miliard let, a předpokládá se, že bude svítit ještě dvakrát tak dlouho). Při výrobě elektrické energie tímto způsobem nevznikají žádné emise, ale počáteční investice do vybudování těchto elektráren je velmi vysoká.

Solární soustava odlehčí životnímu prostředí o cca 140 kg emisí CO₂ (skleníkového plynu) na 1 m² kolektorové plochy ročně. Řešením situace jsou rychle obnovitelné zdroje energie, tedy takové, které se soustavně obnovují a podle lidských měřítek jsou neomezeně k dispozici. Nabídka solární energie dopadající na Zemi činí 1,1 · 10¹⁸ kWh/r, přičemž celosvětová spotřeba je nyní přibližně 100 · 10¹² kWh/r.

Jinak vyjádřeno, za méně než půl hodiny vyzáří Slunce tolik energie na Zemi, kolik spotřebuje lidstvo za jeden rok. Roční množství zářivé energie dopadající na Českou a Slovenskou republiku se pohybuje mezi 950 kWh/m² – 1 200 kWh/m². [3,4,9]

Typická denní nabídka záření na jižně orientované kolektory:

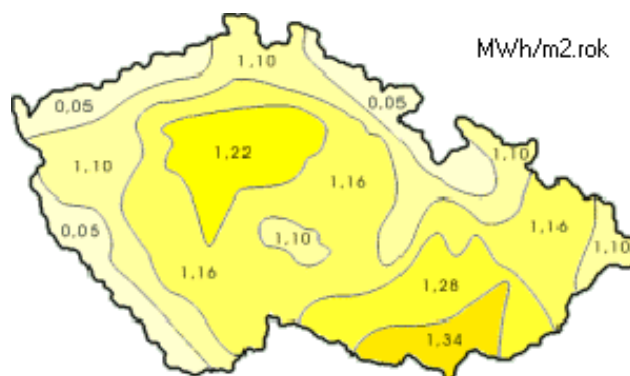
-	Jasno	Oblačno
Léto	7 - 8 kWh / m ²	2 kWh / m ²
Předjaří / Podzim	5 kWh / m ²	1,2 kWh / m ²
Zima	3 kWh / m ²	0,3 kWh / m ²

6 Využití solární energie v ČR

V poslední době se v ČR začaly objevovat solární elektrárny, přesto s využitím solární energie nemůžeme být spokojeni. Naše největší solární elektrárna je v Bušanovicích u Prachatic. Další známé solární elektrárny v ČR jsou v Opatovicích na Svitavsku, v Dukovanech, na budovách Masarykovy univerzity, VUT a Ministerstva životního prostředí.

Ani ve zbytku světa není využívání solární energie příliš rozšířené. S využitím neúrodných pouští by však pouhá padesátina rozlohy Sahary s použitím solárních elektráren byla schopna pokrýt energetické nároky celého lidstva (s výjimkou mimozemských civilizací). Účinnost solárních panelů dosahuje až 25%, záleží na výrobcí a použité technologii. [8]

Energie dopadající na území ČR



7 Legislativa solární energie v ČR

7.1 *Zákony*

[Předpis 91/2005 Sb.](#)

- Úplné znění zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), jak vyplývá z pozdějších změn

[Zákon 180/2005 Sb.](#)

- Zákon o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů)

[Zákon 406/2000 Sb.](#)

- Zákon o hospodaření energií (v aktualizovaném znění)

7.2 *Ministerstvo průmyslu a obchodu a parlament*

[Vyhláška 218/2001 Sb.](#)

- Vyhláška kterou se stanoví podrobnosti měření elektřiny a předávání tech. údajů (v aktualizovaném znění)

Vyhláška 219/2001 Sb.

- Vyhláška o postupu v případě hrozícího nebo stávajícího stavu nouze v elektroenergetice

Vyhláška č. 375/2005 Sb.

- Vyhláška o stavech nouze v plynárenství.

Vyhláška 439/2005 Sb.

- Vyhláška, kterou se stanoví podrobnosti způsobu určení množství elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla a určení množství elektřiny z druhotných energetických zdrojů

7.3 Vyhlášky Energetického regulačního úřadu

Vyhláška 51/2006 Sb.

- Vyhláška o podmínkách připojení k elektrizační soustavě

Vyhláška 404/2005 Sb.

- Vyhláška o náležitostech a členění regulačních výkazů včetně jejich vzorů a pravidlech pro sestavování regulačních výkazů

Vyhláška 426/2005 Sb. - Vyhláška o podrobnostech udělování licencí pro podnikání v energetických odvětvích

Vyhláška 438/2001 Sb.

- Vyhláška stanovující obsah ekonomických údajů a postupy pro regulaci cen v energetice

Vyhláška 475/2005 Sb.

- Vyhláška, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů

Vyhláška 524/2006 Sb.

- Vyhláška o pravidlech pro organizování trhu s plynem a tvorbě, přiřazení a užití typových diagramů dodávek plynu

Vyhláška 540/2005 Sb.

- Vyhláška o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice

Vyhláška 541/2005 Sb.

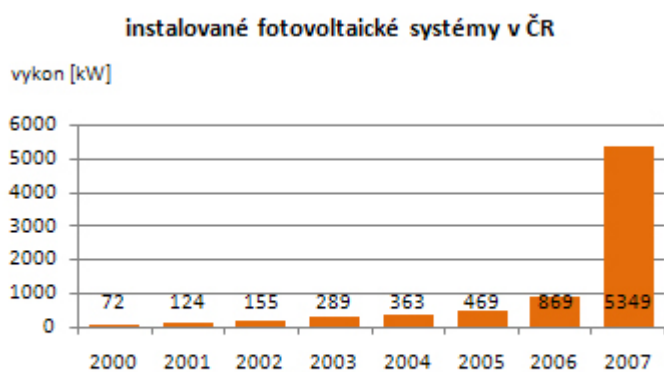
- Vyhláška o Pravidlech trhu s elektřinou, zásadách tvorby cen za činnosti operátora trhu s elektřinou a provedení některých dalších ustanovení energetického zákona

Pro aktuální informace doporučuji stránky <http://www.ekolist.cz/l-zak-sbirka.shtml> nebo přímo sbírku zákonů ČR dostupnou na adrese <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/>. [10]

8 Závěr

Slunce má nevyčerpatelnou energii – dle výpočtů předních světových vědců již svítí 5 miliard let a 10 dalších bude ještě svítit. Paprsky, které ze slunce dopadají na planetu Země mají zhruba 15000krát větší energii, než dokáže lidstvo spotřebovat. Je vypočteno, že stavbou solární elektrárny na Sahaře by dokázal svět energeticky uspokojit. I přesto, že realizace tohoto projektu je v nedohlednu, můžeme konstatovat, že odvětví okolo solární energie a především co se fotovoltaických článků týče se rozvíjí dynamičtěji než informatika a internet. Do budoucna se předpokládá, že fotovoltaika bude patřit k nejperspektivnějším zdrojům energie. Během krátké doby by fotovoltaické panely měli vyrobit až 1/10 celosvětové energetické spotřeby.

Stávající trend nastavený Evropskou unií tj. krok s obnovitelným zdrojům energie nabízí širokou škálu možností, jak se zapojit do procesu „ekologizace“. Česká republika se zavázala Evropské Unii, že v roce 2010 bude 8% spotřeby elektrické energie vyrobeno z obnovitelných zdrojů.



zdroj: Czech RE Agency - www.czrea.cz

V roce 2006 jsme byli pouze na 4,9%. Stát tak bude muset podporovat každý kW instalovaného výkonu z obnovitelných zdrojů, ale i tak bude velmi těžké dostát závazkům. Bohužel musíme připomenout fakt, že fotovoltaické systémy svými nároky na prostor, počáteční investice a závislost na počasí, budou nejspíše odsunuty do pozadí a stát věnuje dotace na ekologickou energii z jiných obnovitelných zdrojů.

9 Literatura:

- 1) LIBRA, M.;POULEK, V: *Zdroje a využití energie*. 1. vydání Příbramská tiskárna, s.r.o. 2007 ISBN 978-80-213-1647-8
- 2) LIBRA, M.;POULEK, V: *Solární energie* 2. doplněné vydání Příbramská tiskárna, s.r.o. 2006 ISBN 80-213-1488-5
- 3) Scheer H.: *Sluneční strategie (Politika bez alternativy)* Nová Země 1999 ISBN: 80-902535-0-4
- 4) MOTLÍK, J. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha. ČEZ 2007. Průvodce energetickými úsporami a obnovitelnými zdroji energie. Česká energetická agentura. 2006
- 5) *Obnovitelná energie a úspory energie* - energie.tzb-info.cz
- 6) <http://www.tzb-info.cz/t.py?t=16&i=99&h=2&pl=49> (1.8.2008)
- 7) Efektim Energy
- 8) <http://www.efektimenergy.cz/cs/fotovoltaika-a-solarni-energie/historie-solarni-energetiky> (10.8.2008)
- 9) FROHN, M.; OBERTHÜR, W.; SIEDLER, H.; WIEMER, M.; ZASTROW, P.: *Elektronika - polovodičové součástky a základní zapojení*
- 10) BEN - *technická literatura* 2006 ISBN 80-7300-123-3
- 11) *Využití solární energie*
- 12) <http://ihy.internet-explorer.cz/ekologie5.html> (20.8.2008)
- 13) *Solární systémy*
- 14) <http://www.evector.cz/cs/info/solarni-system?sub=topeni> (20.8.2008)
- 15) *Solární elektrárna*
- 16) <http://www.prosolar.net/legislativa.php> (10.9.2008)
- 17) M. CENEK a kol., *Obnovitelné zdroje energie*, FCC Public, Praha, 2001, ISBN 80-901985-8-9
- 18) ŠKORPIL, J.; MARTÍNEK, Z.: *Elektroenergetika a obnovitelné zdroje energie*, Elektro, (2005)
- 19) GORDON, J.M.; HOVARD. J. WENGER, : *Central-station photovoltaic systems*, Solar Energy, (1991) pp.211-217