

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ENERGIE ZE SLUNCE .....</b>	<b>6</b>
PROJEVY SLUNEČNÍ ENERGIE.....	6
<b>4. HISTORIE SLUNEČNÍ ENERGIE.....</b>	<b>7</b>
<b>5. TYPY VYUŽITÍ SLUNEČNÍ ENERGIE .....</b>	<b>8</b>
PŘÍMÉ .....	8
NEPŘÍMÉ .....	8
VYUŽITÍ SOLÁRNÍ ENERGIE V ČR .....	8
<b>6. ANALÝZA VÝROBY SOLÁRNÍ ENERGIE.....</b>	<b>9</b>
SILNÉ STRÁNKY .....	9
SLABÉ STRÁNKY .....	9
<b>7. FOTOVOLTAICKÉ PANELE .....</b>	<b>10</b>
TYPY SOLÁRNÍCH PANELEŮ .....	10
<b>8. POROVNÁNÍ FOTOTERMICKÉHO A FOTOVOLTAICKÉHO OHŘEVU VODY.....</b>	<b>11</b>
MODELOVÉ VARIANTY OHŘEVU .....	11
POROVNÁNÍ .....	11
VÝSLEDKY.....	12
<b>9. ZÁVĚR.....</b>	<b>14</b>
<b>10. ZDROJE .....</b>	<b>15</b>

# **1. Úvod**

Ve škole jsme se bavili o obnovitelných zdrojích. Přemýšlela jsem, co si vyberu za téma. Jelikož mám ráda teplo, sluníčko dokonce i počasí je hned krásnější, tak proto mě nejvíce zaujala energie ze slunce



## **2. Obnovitelné zdroje energie**

Obnovitelné zdroje energie jsou neomezeně k dispozici. Například - energie vody, energie biomasy, energie větru a podobně. Výroba „elektriky ze slunce“ je bezpečná a spolehlivá, nemá žádný nebezpečný dopad. Je to ekologicky čistá energie.



**Obrázek 1- Biomasa**



**Obrázek 2- Vodní elektrárna**

### **3. Energie ze slunce**

Jeden z těchto zdrojů se nachází přímo nad námi. Sluneční energie (sluneční záření-solární radiace) většina se nachází na Zemi a my ji využíváme. Vzniká jadernými přeměnami v nitru slunce. Energie ze slunce se také podílela i na vzniku neobnovitelných zdrojů, například ropy, zemního plynu a uhlí. Množství využití energie závisí na klimatických podmínkách zemského povrchu. V české republice jsou podmínky poměrně dobré pro využití energie slunečního záření. Tento zdroj je považován za obnovitelný zdroj energie.

#### ***Projevy sluneční energie***

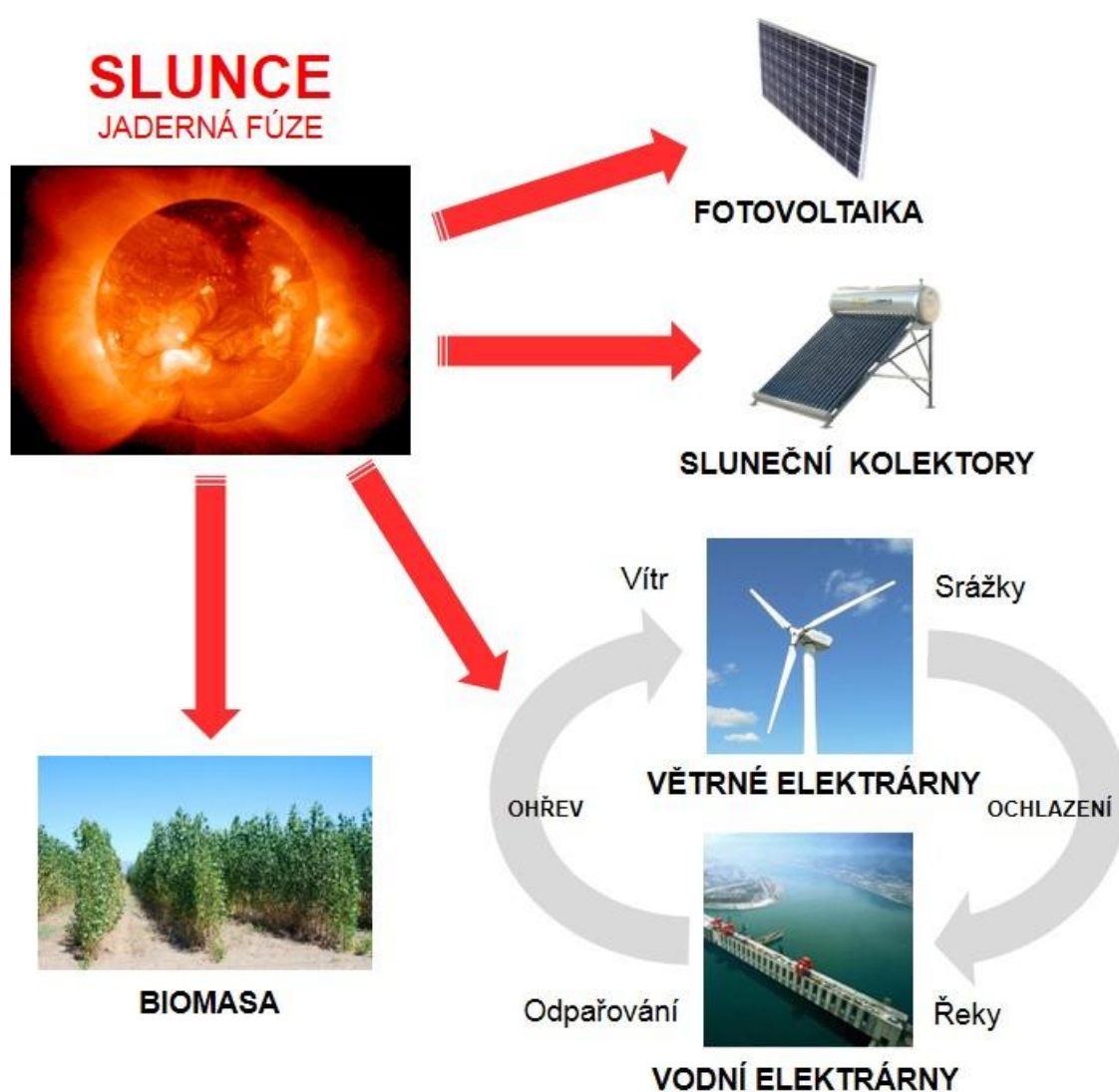
- Energie fosilních paliv
- Sluneční vítr
- Tepl



## 4. Historie sluneční energie

Historie se začala datovat od roku 1839. Díky experimentům fyzika Alexandra Edmunda Becquerela byl fotovoltaický článek na světě. V roce 1877 byl vyroben první fotovoltaický článek. Fotovoltaický efekt byl postupně objeven i u jiných prvků. Křemík se ukázal jako nejvhodnější. Výraznější rozvoj fotovoltaiky přichází v šedesátých letech s nástupem kosmického výzkumu. Sluneční články v té době začaly sloužit jako výhodný zdroj energie pro vesmírné družice. Celosvětová ropná krize pak nastartovala v roce 1973 rozsáhlý výzkum fotovoltaické přeměny sluneční energie v energii elektrickou jako potenciálního zdroje nejčistší energie pro celou Zemi.

V současnosti účinnosti přeměny slunečního záření na elektřinu se pohybuje v rozmezí 10 a 15 %. Vyspělé země světa dnes intenzivně podporují rozvoj fotovoltaiky a dalších obnovitelných zdrojů energie.



## **5. Typy využití sluneční energie**

### ***Přímé***

Elektřinu ze sluneční energie lze získávat přímo a nepřímo. Sluneční paprsky dopadnou na povrch Země. Tuto energii lze získávat přímo. Přímé využití patří k nejčistším způsobům elektřiny. Lze získávat pomocí fotovoltaických panelů. (vytápění, zpracování užitkové vody)

### ***Nepřímé***

Nepřímo se sluneční energie mění na potenciální energii, kinetickou energii a chemickou energii biomasy. (vodní a větrné elektrárny)

### ***Využití solární energie v ČR***

Ani ve zbytku světa není využívání solární energie příliš rozšířené. Naše největší solární elektrárna je v Bušanovicích u Prachatic. Další známé solární elektrárny v České republice jsou v Opatovicích na Svitavsku, v Dukovanech a v Praze budova Ministerstva životního prostředí.



**Obrázek 3- Solární elektrárna Ministerstva životního prostředí**

Česko zatím výrazně zaostává oproti západní Evropě. Německo spolu se Španělskem je nejrychleji se rozvíjející trh se solární energií

## **6. Analýza výroby solární energie**

### ***Silné stránky***

- Obnovitelný a nevyčerpatelný zdroj energie
- Ekologická výroba energie
- Nízké výrobní náklady
- Nenáročná obsluha
- Dlouhá životnost zařízení (10-15 let)
- Solární energie je velice kvalitní

### ***Slabé stránky***

- Územní nároky
- Závislost na klimatu a počasí
- Počáteční investice
- Při instalaci jsou nutné úpravy- zateplení, úprava topné soustavy a změna doplňkového zdroj

## **7. Fotovoltaické panely**

Solární panel je tvořen solárními články, které mohou být tvořeny polovodičovými nebo organickými prvky, které mění elektromagnetickou energii světla v energii elektrickou. Fotovoltaický efekt vysvětluje vznik volných nosičů dopadem záření.

### ***Typy solárních panelů***



**Obrázek 4- Křemíkový solární panel**



**Obrázek 5- Organický solární panel**

Fotovoltaické folie nepotřebují žádnou nosnou konstrukci, lze je spolehlivě připevnit. Jsou na bázi amorfního křemíku. Jsou moderní, efektivní a stále populárním řešením výstavby fotovoltaických systémů na střešních budovách



**Obrázek 6- Fotovoltaická fólie**



## **8. Porovnání fototermického a fotovoltaického ohřevu vody**

Stále více se v souvislosti s poklesem cen fotovoltaické technologie a zastavením provozní podpory hovoří a píše o možnosti využití fotovoltaických panelů pro elektrický ohřev vody v podobě jednoduchých systémů s elektrickým ohřivačem vybaveným elektrickým topným tělesem na stejnosměrný proud. Někteří dokonce hovoří o tom, že solární tepelné kolektory jsou již „odsouzeny k zániku“ či „jsou slepou vývojovou větví“ solární techniky. Zmiňuje se i tradovaný mýtus, že účinnost FV panelu v zimě neklesá, a tedy musí mít oproti fototermickému kolektoru „výrazně vyšší produkci v zimním období“. Solární termický kolektor je pak označen za ten, který od listopadu do února „nic nedá“. To odporuje nejen běžným technickým výpočtům, ale i realizovaným měřením, která byla provedena na desítkách monitorovaných a publikovaných instalacích. Zdrojem uvedených tvrzení jsou bohužel zjednodušené výpočty vycházející z podmínek a předpokladů, které v reálném provozu solárních systémů, ať už fotovoltaických nebo fototermických, nenastávají.

Byly porovnány za srovnatelných podmínek odběru tepla a klimatických podmínek fototermický a fotovoltaický systém pro přípravu teplé vody.

### ***Modelové varianty ohřevu***

Fotovoltaický ohřev (bez sledovače maximálního výkonu)

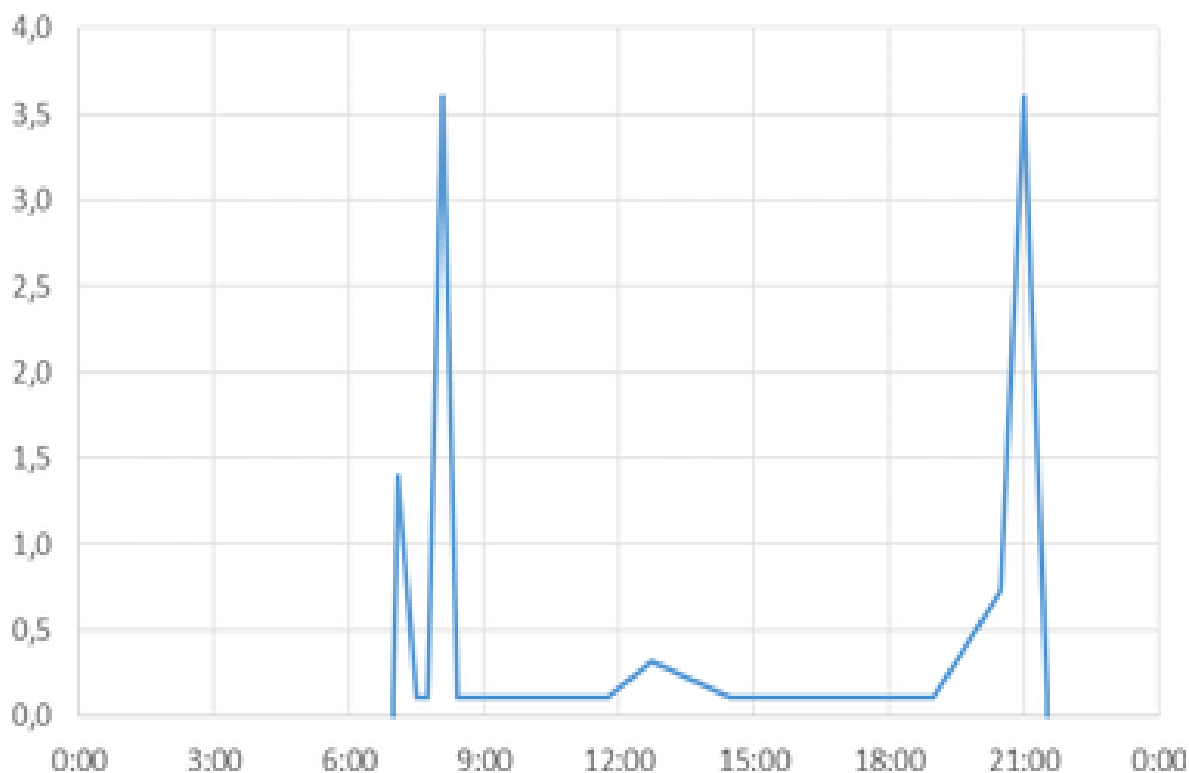
Fotovoltaický ohřev (se slepovačem maximálního výkonu)

Fototermický ohřev- solární tepelná soustava

### ***Porovnání***

Všechny varianty ohřevu využívají solární zásobník teplé vody o objemu 200 l s denní ztrátou tepla 1,4 kWh/den, od stejného výrobce. Množství potřebné dodatečné energie (energie na dohřev vody) bylo stanoveno na základě odebíraného aktuálního průtoku a rozdílu mezi požadovanou teplotou a teplotou vody dosaženou na výstupu ze zásobníku. Pro všechny varianty byla uvažována maximální teplota v zásobníku teplé vody 85 °C. Byly uvažovány jak tepelné ztráty zásobníku, tak jeho tepelné zisky v případě, že teplota v zásobníku je nižší než teplota okolí (15 °C). Pro modelování zásobníku v TRNSYS byl zvolen pokročilý model type340, který umožňuje modelovat jak nádrže, tak zásobníky s elektrickými topnými tělesy, tak s výměníky tepla.

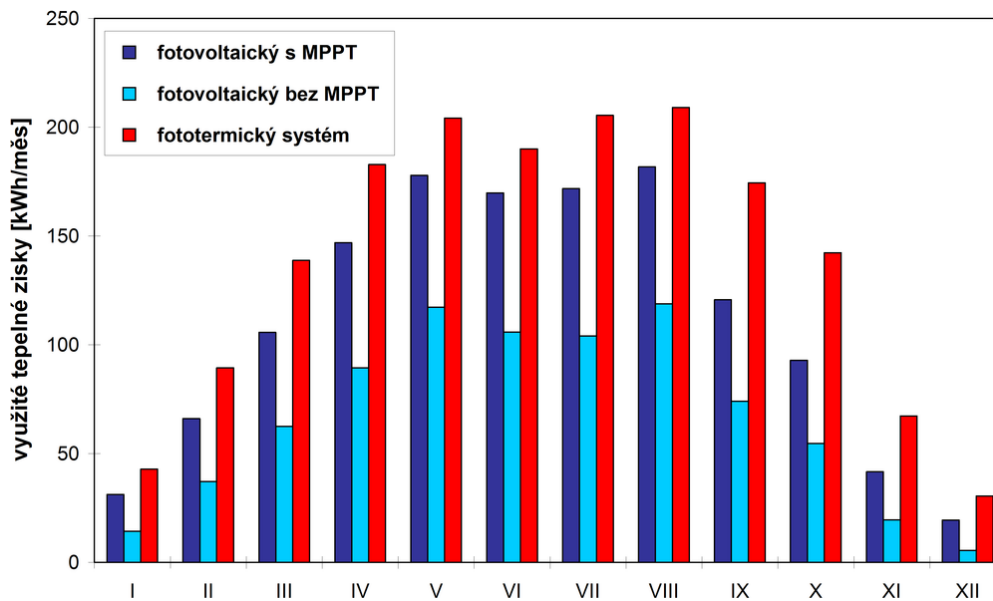
Rozdíl mezi fotovoltaickými systémy ohřevu spočívá v použití sledovače maxima výkonu FV systému. Sledovač (Maximum Power Point Tracker) umožňuje výrobu elektrické energie z FV panelů udržet na maximální produkci během proměnlivých klimatických podmínek. Největší vliv má sluneční ozáření, které ovlivňuje generovaný elektrický proud a teplota FV článků, která ovlivňuje napětí na panelech. Pro FV panely byla uvažována změna výkonu panelu s úhlem dopadu slunečního záření (optická charakteristika). Pro celý systém bylo počítáno s elektrickými ztrátami na úrovni 2 %. Ve výpočtu nebylo uvažováno s dlouhodobou degradací výkonu FV panelů, běžně uvažovanou mezi 0,5 a 1 % ročně. Pro solární kolektory byla uvažována optická charakteristika uvedená v protokolu ke zkoušce kolektoru, zjednodušeně vyjádřená modifikátorem pro úhel dopadu slunečního záření 50°. V modelu zásobníku je dále uvažován vliv průtoku, rozdílu teplot a střední teploty v okolo výměníku na součinitel prostupu tepla.



**Graf 1- Profil odběru teplé vody použitý při simulaci**

### ***Výsledky***

Simulace celoročního provozního chování všech variant systémů ohřevu vody byla provedena s minutovým krokem z důvodu definice odběrového profilu teplé vody v minutových intervalech.



**Graf 2- Průběh zisků během roku u všech variant**

Je možné si všimnout velkého rozdílu mezi produkcí FV systému se sledovačem výkonového maxima a bez něj. Vlivem proměnlivosti slunečního záření a teploty FV panelů dosahuje rozdíl v produkci elektrické energie 40 %. Obecně lze říci, že systémy bez sledovače výkonu jsou velmi neúčinné. Na druhé straně fototermický systém pro přípravu teplé vody s podílem krytí potřeby tepla okolo 60 % dosahuje běžně předpokládaných měrných zisků a to i přes relativně vysoký podíl tepelných ztrát solární soustavy (potrubí, zásobník) okolo 25 % z energie vyrobené solárními kolektory.

## 9. Závěr

Slunce má nevyčerpatelnou energii, podle světových vědců již svítí 5 miliard let a dalších 10 bude ještě svítit. Je vypočteno, že solární elektrárny na Sahaře, by dokázali svět energeticky uspokojit. Do budoucna se předpokládá, že fotovoltaika bude patřit k nejperspektivnějším zdrojům energie.

A jako na závěr bych chtěla říci, co si myslím o fotovoltaických panelech. Tyto panely jsou podle mě velice účinné, ale vzhledově se mi moc nelíbí



**Obrázek 3- Foceno ve vesnici Libež - vhodné použití panelů (použití k ohřevu bazénu)**

**Foto: Autor**



**Obrázek 4- Foceno ve městě Vlašim - nevhodné použití panelů**

**Foto: Autor**

# 10. Zdroje

- 1) Fotovoltaika: metodická pomůcka Ministerstva pro místní rozvoj k umístování, povolování a užívání fotovoltaických staveb a zařízení. [online]. s. 29 [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: <http://www.mmr.cz/getmedia/fb24933c-905c-4c59-9c3d-7c52c42d53a9/FVE-verze-26-11-09>
- 2) FOTOVOLTAICKÉ FOLIE. [online]. [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: <http://ekotechnik.cz/fotovoltaicke-folie.php>
- 3) Wikipedie: Sluneční energie. [online]. [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Slune%C4%8Dn%C3%AD\\_energie](http://cs.wikipedia.org/wiki/Slune%C4%8Dn%C3%AD_energie)
- 4) Solární kolektory: Porovnání solárního fototermického a fotovoltaického ohřevu vody. [online]. [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: <http://oze.tzb-info.cz/solarni-kolektory/11103-porovnani-solarniho-fototermickeho-a-fotovoltaickeho-ohrevu-vody>
- 5) Vlastní fotografie