



Středoškolská technika 2018

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

SOLÁRNÍ ELEKTRÁRNY

Petra Melicherová, Tomáš Prchlík, Júlie Jindrová, Kateřina Ulčová

Klasické gymnázium Modřany a základní škola, s. r. o.
Rakovského 3136/II, 143 00 Praha 4

Obsah

2.	Obsah
3.-4.	Úvod
5.	Historie
6.	Rozdělení
6.	Koncentrační elektrárny
7.	Termické elektrárny
7.	Fotovoltaické elektrárny
8.-9.	Princip fotovoltaického jevu
10.	Části fotovoltaické elektrárny
11.-15.	Panely
15.	Faktory
16.	Účinnost
16.	Vzorec výkonu panelů
17.-18.	Solární elektrárny v ČR
19.-20.	Solární elektrárny ve světě
21.-22.	Domácnosti
23.	Princip v domácnostech
24.	Ohřev vody
25.-26.	Zajímavosti
27.-28.	Náš model
29.	Závěr
	Výhody a nevýhody
30.	Zdroje

Úvod

Se solárními neboli slunečními elektrárnami se dnes setkáváme čím dál častěji.

Energie lidstva se v dnešní době nejvíce získává z tepelných a jaderných elektráren. Na rozdíl jsou k tomu ale potřeba neobnovitelné zdroje, které velmi rychle docházejí. Navíc tyto elektrárny jsou hlavní příčinou oteplování, díky vypouštění skleníkových plynů do ovzduší.

Do solárních systémů spadá fotovoltaika(PV-photovoltaic) a fototermika (TH-photothermic).

Název fotovoltaika vznikl ze dvou slov, řeckého φώς [phos] = světlo a ze jména fyzika Alessandra Volty.

Fotovoltaické elektrárny jsou zařízení, u kterých jde o přeměnu a získání elektrické energie přímo ze slunečního záření. Získává se tedy z obnovitelného zdroje, a je proto z ekologického hlediska nejčistším a nejšetrnějším způsobem výroby elektrické energie. Proces přeměny je založen na fotovoltaickém jevu a fotovoltaických článcích.

Přísun slunečního záření máme neomezeně. Množství vyrobené energie ale závisí na mnoha faktorech, jako je počasí, podobně jako u elektráren větrných. Solární panely, které jsou hlavní součástí solárních elektráren, jsou schopny zachycovat sluneční paprsky i při oblačnosti, ale jen ve velmi malých procentech. Nejvyššího výkonu dosahuje okolo poledne při slunečném počasí. To znamená, že tak i závisí na intenzitě slunečního záření. Přijaté množství dále závisí na nastavení panelů. Optimální polohou je nastavení na jih v úhlu 35 stupňů.

Přestože sluneční výkon přesahuje mnohokrát víc momentální spotřebu lidstva, dokážeme z ní využít a zpracovat pouze nepatrnou část. Z celkového dopadajícího záření 180 tisíc terawattů se část odráží zpět do vesmíru, další část je pohlcena v atmosféře a ta největší část se mění v teplo na povrchu Země.

Moderním využitím solárních panelů je jejich umístování na domy. Ty zajišťují jen částečnou výrobu energie, přibližně 20% celé domácnosti. V zimě to může být i okolo 5%. To je asi tak 10% průměrně za rok. Do budoucna by mohly zajišťovat veškerou výrobu energie pro domy, a tak i ekologičtější přístup k výrobě elektrické energie. V budoucnu by mohly vznikat i auta na solární pohon, které by tak o dost odlehčili životnímu prostředí.

Se solárními panely se dnes ale nemusíme setkat jen u elektráren, ale také u domů, aut nebo dokonce kalkulaček.

Problematika solárních elektráren je diskutovaným problémem. Snažíme se o modernizaci a co největší využití solárních panelů, které usnadňují vše kolem výroby energie. Snaha o využití solárních panelů se hodně rozšiřuje a zavádějí se nejrůznější plány, jak ulehčit výrobu elektrické energie. Můžeme zde nalézt mnoho pozitivních, ale i negativních bodů, které velice ovlivňují, zdali budeme moct zcela nahradit jaderné a tepelné elektrárny těmi solárními a zbavit se závislosti na neobnovitelných zdrojích energie.

Historie

Historie solárních elektráren vlastně není tak docela historií, protože některé „historické“ solární soustavy jsou dodnes funkční. Není to tak dávno, kdy začaly vznikat první solární elektrárny. První návrhy na sluneční kolektory padly po roce 1973, když nastala ropná krize a díky ní a zvýšenému povědomí o životním prostředí se alternativní zdroje energie staly politicky zajímavými. Došlo k úpravě zákonů a vytvoření programů na podporu fotovoltaiky. Lídry v této oblasti jsou zejména Německo, USA a Japonsko.

Fotoelektrický jev byl objeven v roce 1839 francouzským fyzikem Alexandrem Edmondem Becquerelem. V roce 1876 objevili stejný efekt pro selenové krystaly pánové William G. Adams a Richard E. Day. V roce 1905 se Albertu Einsteinovi podařilo fotoelektrický jev vysvětlit, za což získal v roce 1921 Nobelovu cenu za fyziku. Po mnoha dalších letech (během nichž bylo učiněno mnoho vynálezů a objevů) se v roce 1954 povedlo pánům Drylovi Chapinovi, Calvinu Fullerovi a Geraldovi Pearsonovi vyvinout první článek s účinností vyšší než čtyři procenta. Fotovoltaické články našly první praktické použití koncem padesátých let pro napájení satelitů.

První družice napájená solárními panely se jmenovala Vanguard I. Tato družice byla vypuštěna na oběžnou dráhu 17. března 1958. Díky poptávce leteckého průmyslu během šedesátých a sedmdesátých let minulého století došlo k významnému pokroku ve vývoji těchto technologií.

V roce 1973 Karl Böer z Delawarské univerzity postavil experimentální dům, který nazval Solar One, první „elektrárnu“ přeměňující sluneční záření v energii. Design první solární věže, Solar One, byl dokončen roku 1981.

První českou fotovoltaickou elektrárnou s výkonem 10 kW byla FVE Mravenečník v letech 1997–2002, v současné době jakožto Fotovoltaická elektrárna Dukovany, je součástí informačního střediska jaderné elektrárny Dukovany a slouží k demonstračním účelům. Je tvořena 200 fotovoltaickými panely o celkové účinné ploše 75 m².

Rozdělení

Existují různé způsoby, jak zužitkovat sluneční záření. Hlavními třemi druhy zpracování záření jsou koncentrační, fototermické a fotovoltaické elektrárny.

Elektrinu lze získat ze sluneční energie přímo i nepřímo. Přímá přeměna využívá fotovoltaického jevu, při kterém se v určité látce působením světla uvolňují elektrony, které termočlánky přemění na elektrinu (=fotovoltaika), nepřímá je založena na získání tepla (=fototermika).

- **Koncentrační elektrárny**

Jsou tvořeny soustavou zrcadel, které vytváří parabolu, a tak soustředí sluneční záření do ohniskového absorberu. Takto je možné dosáhnout vyšších teplot než u dalších typů. Díky tomu je tuto energii možné využít k nepřímé přeměně slunečního záření na elektrickou energii.

Tyto elektrárny se používají jen ve velmi malém měřítku oproti ostatním typům solárních elektráren.



- Termické elektrárny

U těchto elektráren se používají solární kolektory. Ty jsou schopny přijmout teplo a tak slouží k ohřevu teplotněnosného média, které prochází trubkami kolem kolektorů. Kolektory mohou být ploché (univerzální) nebo vakuové, které jsou dražší a méně používané.

Účinnost kolektorů dosahuje až k 80%.

Tento typ elektrárny se používá hlavně k ohřevu vody a vytápění u domů.

Plochý kolektor:



Vakuový kolektor:



- Fotovoltaické elektrárny

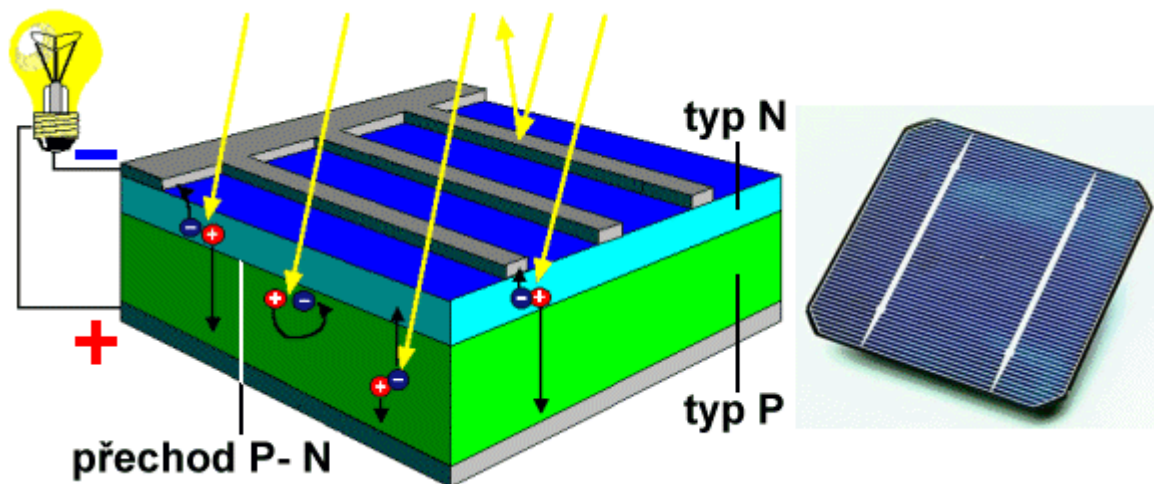
Tento typ solární elektrárny je nejrozšířenější. Používá se, stejně jako termické elektrárny, v domácnostech nebo jako samostatné elektrárny.

Základem jsou fotovoltaické panely, které se skládají z jednotlivých fotovoltaických článků, jejichž základem je polovodičová dioda. Ta obsahuje dva polovodiče, typu P (anoda), a typu N (katoda).

Na článcích dochází k důležitému ději= Fotovoltaickému jevu.

Princip fotovoltaického jevu

Vrstva typu N obsahuje přebytek elektronů, ve vrstvě P jich je nedostatek. Vrstva P obsahuje příměsi zachycující elektrony, po kterých v polovodiči zbydou volná místa (díry), jež se chovají jako kladné (pozitivní) nosiče náboje. Rozhraní těchto polovodičů se nazývá P-N přechod, zabraňující volnému přechodu elektronů z místa jejich nadbytku (vrstva N) do místa jejich nedostatku (vrstva P).



Na přechodu PN se vytvoří elektrická bariéra. Základní vlastností přechodu PN je, že volné elektrony mohou snadno přecházet z vrstvy P do vrstvy N, zatímco v opačném směru nikoli. Není tedy možné, aby došlo ke spojení elektronů s dírami neboli k jejich promíchání. Umožňuje ale přechod elektronů v opačném neboli propustném směru.

Dopadá-li světlo na povrch fotočlánku, vzniká vnitřní fotoelektrický jev. Fotony předávají svou energii atomům v krystalové mřížce křemíku a uvolňují z ní elektrony. Kdyby mezi oběma vrstvami nebyla bariéra přechodu PN, přecházely by v krystalu elektrony volně z místa přebytku do místa nedostatku a fotočlánek by se nemohl stát zdrojem napětí. Elektrony by se spojovaly s "děrami", docházelo by k jejich rekombinaci.

Přechod PN ale způsobí, že elektrony uvolněné v horní vrstvě polovodiče N nemohou přecházet do vrstvy P, proto se nahromadí ve vrstvě N.

Elektrony uvolněné světlem ve vrstvě P naopak mohou přes přechod PN přecházet do vrstvy N a počet elektronů se v ní dále zvyšuje. Nahromaděním volných elektronů vznikne mezi oběma vrstvami elektrické napětí o hodnotě 0,5-0,6 V. Navýšení na požadované napětí se získá sériovým zapojením jednotlivých článků, paralelní kombinací lze dosáhnout vyššího proudu.

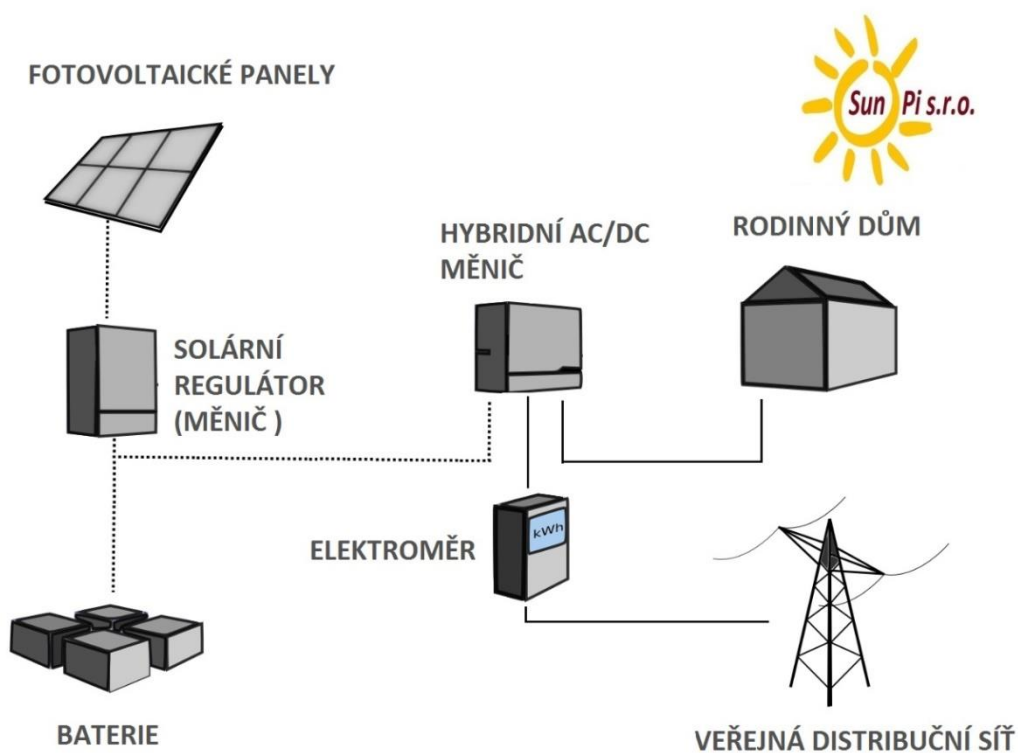
Energie fotonů závisí na vlnové délce záření, energii 1,12 eV odpovídá infračervené záření o vlnové délce zhruba 1 105 nm, což je tzv. mezní vlnová délka.

Čím kratší je vlnová délka záření, tím větší energii mají jeho fotony. Takže záření o kratší vlnové délce má dostatek energie, dopadající fotony (např. fotony viditelného světla) způsobí vznik elektronu a „díry“, zbylá energie se přemění na nežádoucí teplo. Naopak fotony záření s větší vlnovou délkou (např. mikrovlny) křemíkem prochází a nejsou v něm absorbovány, takže fotovoltaický jev nevyvolají.

Části fotovoltaické elektrárny

- Fotovoltaické panely
- Regulátor (měnič)- udává informace o elektrárně; mění stejnosměrné napětí na střídavé
- Propojovací kabely
- Ochranné prvky
- Elektrocentrála - záložní zdroj a baterie (ostrovní provoz)
- Transformátor - zajišťuje připojení do přenosové soustavy

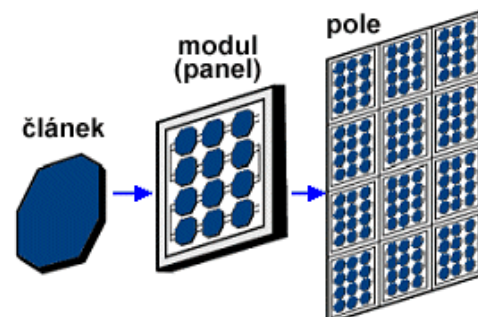
Schéma:



Fotovoltaické panely

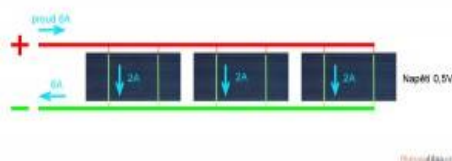
Jsou základem elektrárny. Přijímají sluneční záření. Sério-paralelní kombinací tvoří tzv. solární pole. Spolu s okolními částmi (např.: dráty) tvoří celou elektrárnu.

Základní stavební jednotkou jsou fotovoltaické články.



Fotovoltaické články

Základní součástí solárních panelů jsou články, na které dopadá sluneční záření. Fotovoltaické články jsou sério-paralelně zapojeny a jako celek tvoří panel.



Výroba panelů

Nejvíce využívaným materiálem je v současné době křemík (Si). V elektrotechnice má tento prvek rozsáhlé využití, díky čemuž má rozsáhlou technologickou základnu. Jedná se o druhý nejrozšířenější prvek na Zemi. V přírodě se nachází v čistotě 97-99 %, což není pro využití v elektrotechnice dostatečné. Čistší křemík je nutné vyrobit.

Výroba panelů může být krystalická nebo tenkovrstvá, u které ušetříme náklady, ale panel má nižší účinnost.

Na články se používá monokrystalický i polykrystalický křemík:

Monokrystalický křemík

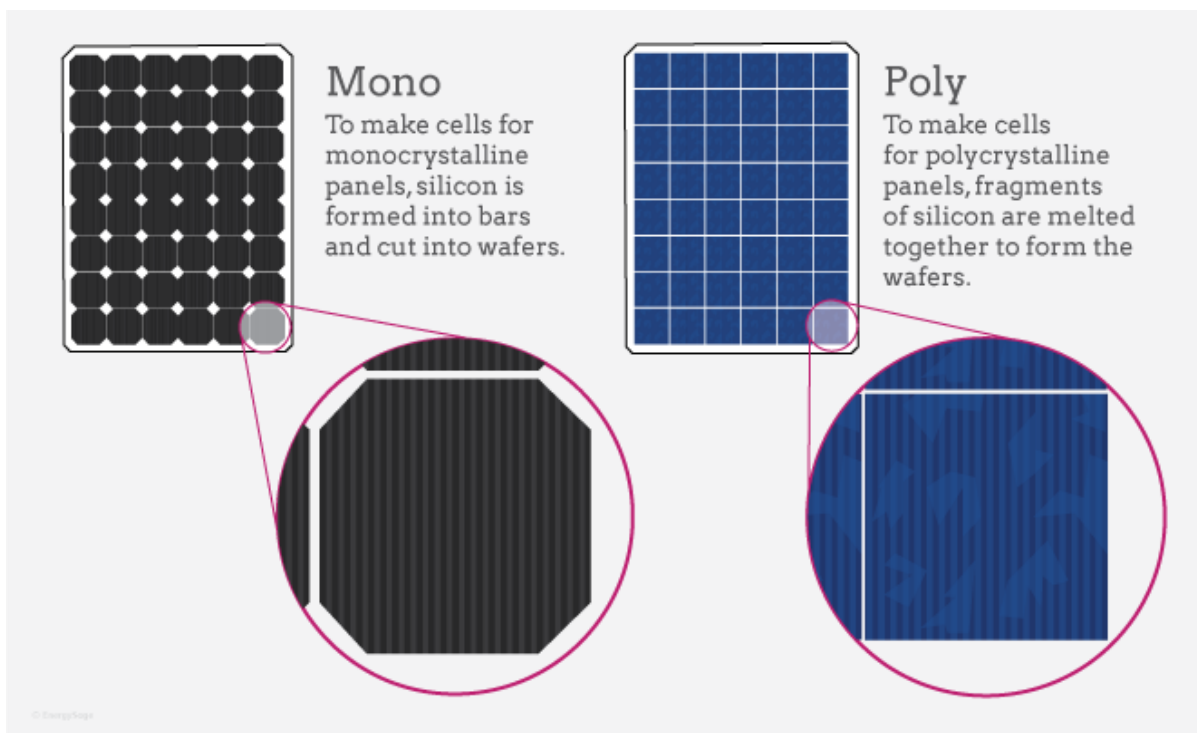
Vyrábí se za pomoci řízené krystalizace z taveniny-**Czochralského metodou**.

Výhodou monokrystalického křemíku oproti polykrystalickému je vyšší účinnost při vyšších intenzitách záření, nejvyšší účinnost tohoto typu článku je 20%. Nejprve se hmota vytvaruje do válců a následně se nařeže na tenké plátky.

Polykrystalický křemík

Vyrábí za pomoci chemických metod-**Siemensovy metody**.

Oproti monokrystalickému křemíku je výroba méně nákladná a články dosahují vyšší účinnosti při nižší intenzitě záření, účinnost těchto článků se pohybuje okolo 15-17 %. Jsou nejpoužívanější ve fotovoltaických systémech. Smysl výroby spočívá v nahromadění zbytků z výroby monokrystalických článků a vytvoření tak nového článku.



Arsenid galia

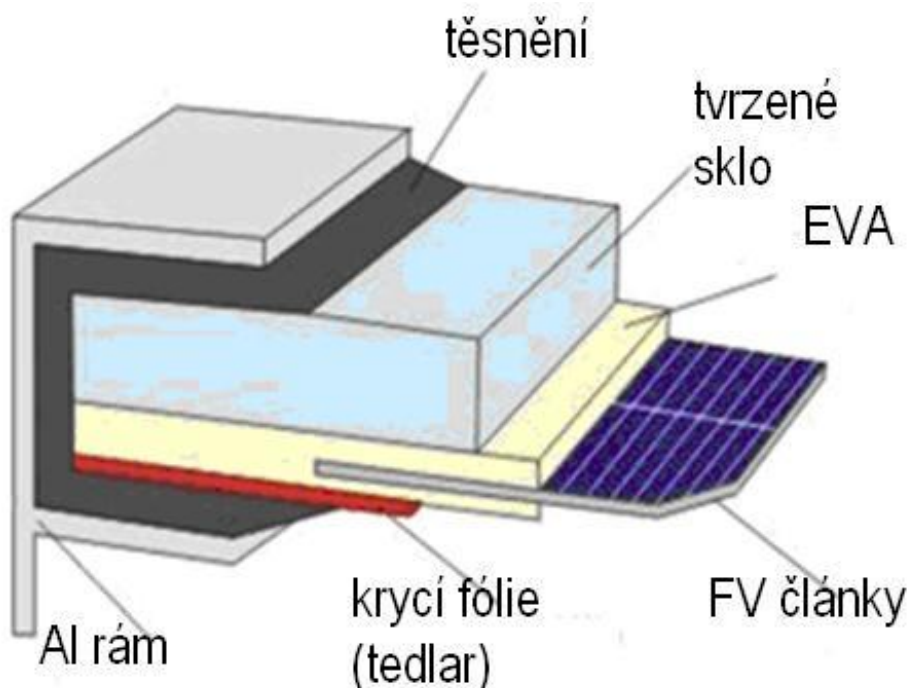
Je druhým nejvyužívanějším materiálem.

Výhodou je vyšší účinnost než u křemíkových článků, prozatím nejvyšší účinnost tohoto typu článku se pohybuje okolo 29 %. Nevýhodou je vyšší cena, větší hustota a křehkost článků. Díky vyšší účinnosti a odolnosti proti kosmickému záření se tyto články využívají především ve vesmírných družicích.

Stavba

Panely jsou běžně vybaveny ochranným hliníkovým nebo duralovým rámem a kryty speciálním tvrzeným sklem, které panel chrání před povětrnostními podmínkami. Mezi samotnými články a tvrzeným sklem se nachází další vrstva, která má chránit články před mechanickým poškozením. Ze zadní strany jsou panely ještě chráněny dalším materiálem a to například laminátovou deskou.

Povrch panelu je chráněn skleněnou vrstvou, která slouží jako antireflexní vrstva, čímž se zajistí to, že co nejvíce světla vniká do polovodiče. Tyto vrstvy se většinou tvoří napařením oxidu titanu, čímž článek získá svůj tmavomodrý vzhled.



Další možnosti solárních panelů

Organický solární panel vynalezli vědci z Izraele za pomoci fotosyntézy. Údajnou novou technologií by měli být geneticky zkonstruované bílkoviny, které budou využívat fotosyntézu k výrobě elektrické energie. Tyto nové články mají být údajně levnější než ty křemíkové.

Za m² solárního panelu z křemíku zaplatíte 200 amerických dolarů, ale stejná plocha organického panelu vyjde na 1 dolar. Účinnost se má zvýšit až na 25%. Díky poznatkům z genetického inženýrství a nanotechnologiím je umožněna tato nová technologie.

Tenkvrstvé folie

Tenkvrstvé solární články, což je jiný typ těchto solárních panelů, se také jinak nazývá tenkvrstvé folie. Dají se nanášet na velmi velké plochy pomocí technologie, která je téměř shodná s inkoustovou tiskárnou. Folie se dají tisknout na ohebné podklady v širokých a dlouhých pásech. Vrstva těchto polovodičů je široká cca 1 mikrometr.

Umisťují se často na prosklené kanceláře a velké budovy, kam září velké množství paprsků.

Jedná se o velmi levnou technologii, což se ale podepisuje na účinnosti, je totiž desetkrát nižší.

Výkon

Maximální a reálný výkon

Pokud vezmeme solární panel 230 Wp, tak informace Wp [Watt-peak] říká, že v ideálních podmínkách maximálního svitu, bude panel dávat 230 W výkonu.

Pro reálné podmínky však uvažujeme, že při plném slunci v poledne takový panel bude vyrábět 200 Wattů reálného výkonu. Této hodnotě můžeme říkat W_r [Watt-real].

Pokud svítí slunce, pak můžeme říci, že jeden panel vyrábí tolik energie, jako spotřebují například 4 halogenové žárovky. (Výkonu 200 Wattů odpovídá přibližně spotřebě čtyř halogenových žárovek v autě.)

Cena panelů se tedy udává na základě Wp.

Při polojasnu klesá výkon přibližně na 35 %, při zatažené obloze na 10 % udávaného maximálního výkonu. Běžné napětí panelů je 12 V, nebo 24 V, méně často 48 V.

Faktory omezující výkon elektráren

- Intenzita slunečního záření
- Nadmořská výška
- Znečištění prostředí
- Sklon, orientace
- Teplota- ve vyšších teplotách články správně nefungují

Setkáváme se zde s kontrastem mezi intenzitou slunečního záření a teplotou. Panely nejlépe fungují při vysoké intenzitě záření, ale s nízkou teplotou. Proto je těžké najít vhodné místo, kam elektrárny umístit.

Maximální výkon panelů klesá s jejich rostoucí teplotou. Běžná hodnota teplotního koeficientu je okolo 0,47%/°C. Při změně teploty o 25°C dojde ke změně výkonu až o 10%. Nižší výkon panelů můžeme zaznamenat při vysokých letních teplotách, kdy se panely ohřívají na vyšší teploty.

Ztráty vzniklé ohřevem panelů

- Teplotní koeficient výkonu fotovoltaického panelu (přesněji teplotní koeficient solárních článků v panelu):

Teplotní koeficient výkonu udává pokles výkonu fotovoltaického panelu v závislosti na rostoucí teplotě fotočlánků, ze kterých jsou složeny fotovoltaické panely.

Účinnost

Účinnost panelů a článků						
Technologie	Tenkovrstvé				Kystalické	
	Amorfní Si	CdTe	CIS	am/mikro Si	Monokrystal	Multikrystal
Účinnost za STC*	6-7 %	8-10 %	10-11%	8%	16-17%	14-15%
Účinnost panelů					13-15%	12-14%
Potřebná plocha na kWp	15 m ²	11 m ²	10 m ²	12 m ²	cca 7 m ²	cca 8 m ²

*STC - Standard Testing Conditions (25°C, záření 1000 W/m², spektrum záření AM 1,5)

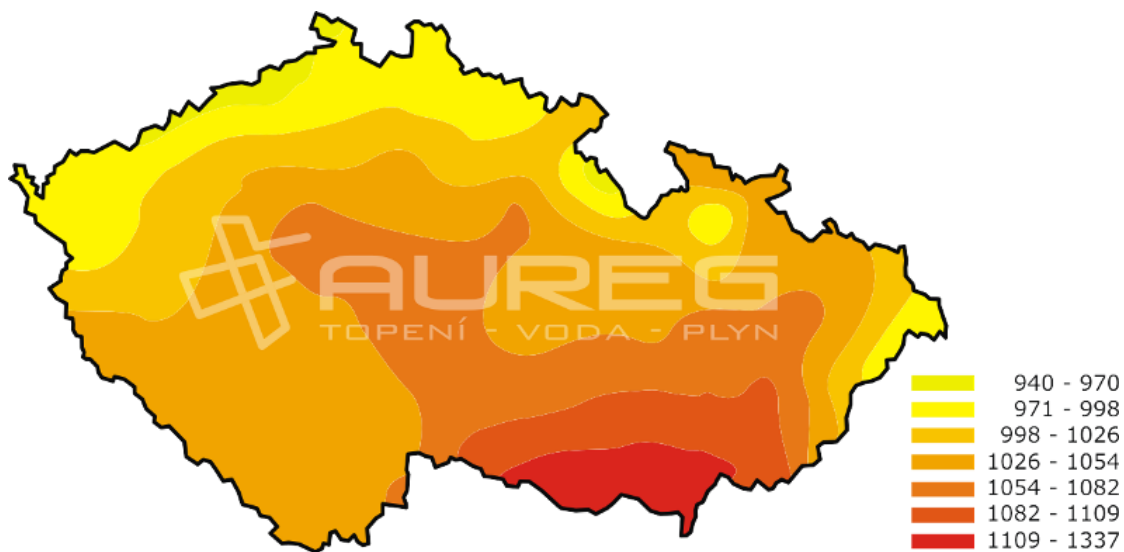
Výpočet hodnot solárního panelu

Výkon [Watt] rovná se napětí [Volt] krát proud [Ampér]. Například když máme 100 W žárovku v autě s napětím 12V, pak drátem k žárovce teče proud 8.33 A.

$$P = U \cdot I$$

Solární elektrárny v ČR

Česká republika obvykle stále zaujímá přední příčky mezinárodních statistik. Konkrétně v evropském kontextu se např. v roce 2013 umístila na 5. místě, ve srovnání instalovaného výkonu na jednoho obyvatele. V letech 2009 a 2010 došlo ke skokovému snížení ceny fotovoltaických panelů na trhu a návratnost investice do fotovoltaiky v Česku se tak snížila z plánovaných 15 let na přibližně 6–7 let.



Průměrný roční úhrn globálního slunečního záření dopadajícího na horizontální plochu na území České republiky se pohybuje od 940 do 1337 kWh / m² / rok.

Největší solární elektrárny v České republice:

1) Fotovoltaická elektrárna Ralsko

Největší komplex solárních elektráren u obce Ralsko v okrese Česká Lípa zprovoznila v druhé polovině roku 2010 Skupina ČEZ. Fotovoltaická elektrárna Ralsko Ra 1 má celkový instalovaný výkon 38,3 MW - skládá se z několika menších zdrojů o výkonech 14,269 MW, 12,869 MW, 6,614 MW a 4,517 MW, které jsou od sebe sice pár kilometrů vzdáleny, ale jsou připojeny k jednomu odběrnému místu.

2) Solární elektrárna Vepřek

Fotovoltaická elektrárna o celkovém instalovaném výkonu 35,1 MW se rozkládá na 82,5 hektarech v obci Nová Ves v okrese Mělník. Spuštěna byla dne 7. 5. 2010 a jejím majitelem je firma DECCI a. s. působící pod značkou FVE CZECH. Ta ji vybuodovala jako komplex 26 bloků obsahujících 186 960 kusů monokrystalických panelů PhonoSolar 185 a 190 Wp.

3) Fotovoltaická elektrárna Ševětín

Třetím největším fotovoltaickým projektem v ČR je solární elektrárna Ševětín, která se nachází zhruba 15 km od Českých Budějovic a zabírá plochu 60 hektarů, což je rozloha asi 80 fotbalových hřišť. Instalace má celkový výkon 29,9 MW.



Solární elektrárna Ralsko

Solární elektrárny ve světě

Největším producentem solární energie na světě je USA. 8 z 10 největších světových fotovoltaických elektráren se nacházejí právě na území Spojených států. Pozitivní je to i v ohledu snižování emisí, kterých USA vyprodukuje také téměř nejhojněji ze všech ostatních světových velmocí. Největší solární elektrárna se však nenachází v oblasti USA, ale v Indii.

Čína, jakožto největší producent emisí světa, však v posledních letech do solární energie investuje také mnoho. Např. za první 3 měsíce roku 2015 bylo připojeno do sítě 5,04 GW fotovoltaických elektráren. Většina byla instalována jako větší fotovoltaické elektrárny (4,38 GW) a zbytek kapacity byl potom instalován v menších zdrojích. Nejvíce nového výkonu bylo instalováno v severovýchodním regionu Xinjiang, a to 1,1 GW.

Nejvýkonnější solární elektrárny na světě:

1) Solární elektrárna v Tailnádu v Indii

Nejvýkonnější solární elektrárna se rozkládá na ploše 10 km². Obsahuje celkem 2,5 milionů solárních modulů, 576 invertorů, 154 transformátorů a vše je propojené pomocí 6 000 km kabelů. Celkový výkon solární elektrárny je 648 MW, což by mělo poskytnout dostatek elektrické energie pro přibližně 150 000 domácností v Indii. Indie by chtěla v roce 2022 generovat celkem 100 GW energie ze Slunce a se započtením dalších obnovitelných zdrojů pak do roku 2030 dosáhnout podílu 40% z celkových energetických potřeb pro celou zemi.

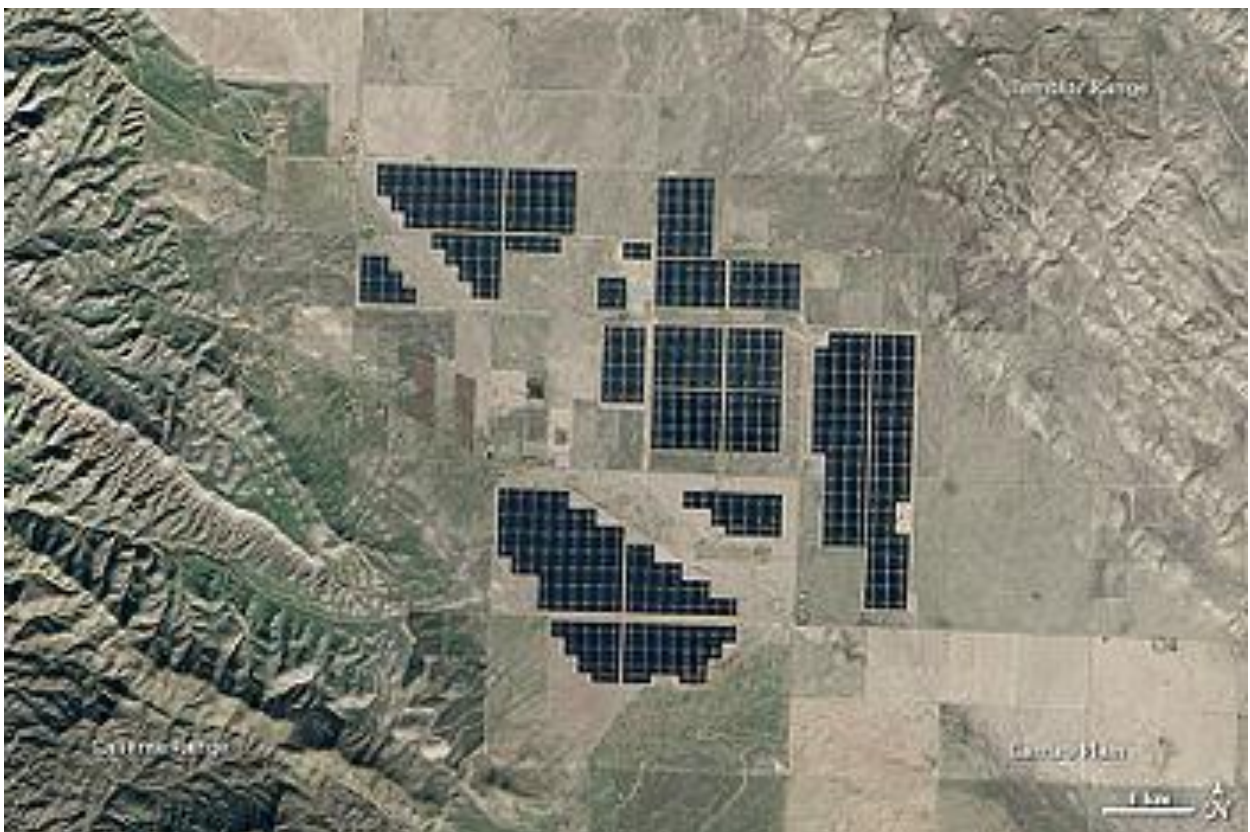
2) Topaz solar farm

Druhá největší solární fotovoltaická farma světa s výkonem 550 MW se nachází v Kalifornii. Se svými více než 9 miliony solárními panely, rozkládajícími se na ploše 25 km², by měla být schopna pokrýt spotřebu až 180 000 domácností. Jelikož se elektrárna nachází v oblasti s

vhodnými slunečnými podmínkami, je schopna dodat ročně více než 1 TWh elektrické energie. Tato solární elektrárna je svojí rozlohou největší na světě.

3) Desert sunlight solar farm

Třetí z největších solárních elektráren na světě je se svými 550 MW fotovoltaický projekt Desert sunlight solar farm, který se nachází v kalifornské Mohavské poušti. Více než 8 milionů solárních panelů, zaujímajících plochu 16 km², by mělo přinést roční snížení emisí oxidu uhličitého v objemu 300 000 tun, což představuje provoz 60 000 aut. Podobně jako Topaz solar farm by elektrárna měla pokrýt spotřebu přibližně 160 000 domácností.



Topaz solar farm

Domácnosti

Použití solární energie v domácnostech je dnes čím dál častější. Jde o ekologickou záležitost, kde zakoupení potřebné konstrukce může být pro začátek dražší, ale postupem času se to stane výhodnějším řešením. Existuje mnoho firem, které nám zapojení domácí elektrárny ulehčí.

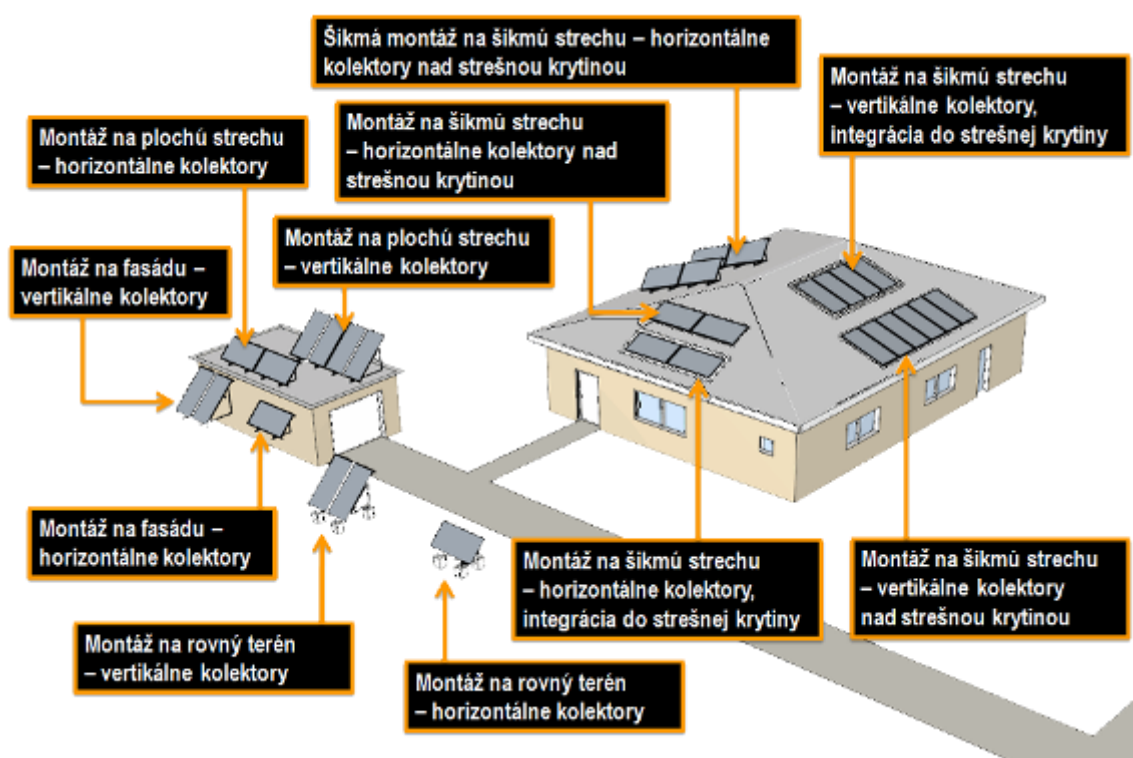


Sluneční energii můžeme v domácnostech využít v mnoha směrech.

Hlavní možností zapojení je k výrobě elektřiny a následné spotřebě.

Druhou rozšiřující se možností jsou solární kolektory. Ty slouží k výrobě tepla k ohřevu vody, bazénů nebo pomocnému přitápění během zimy.

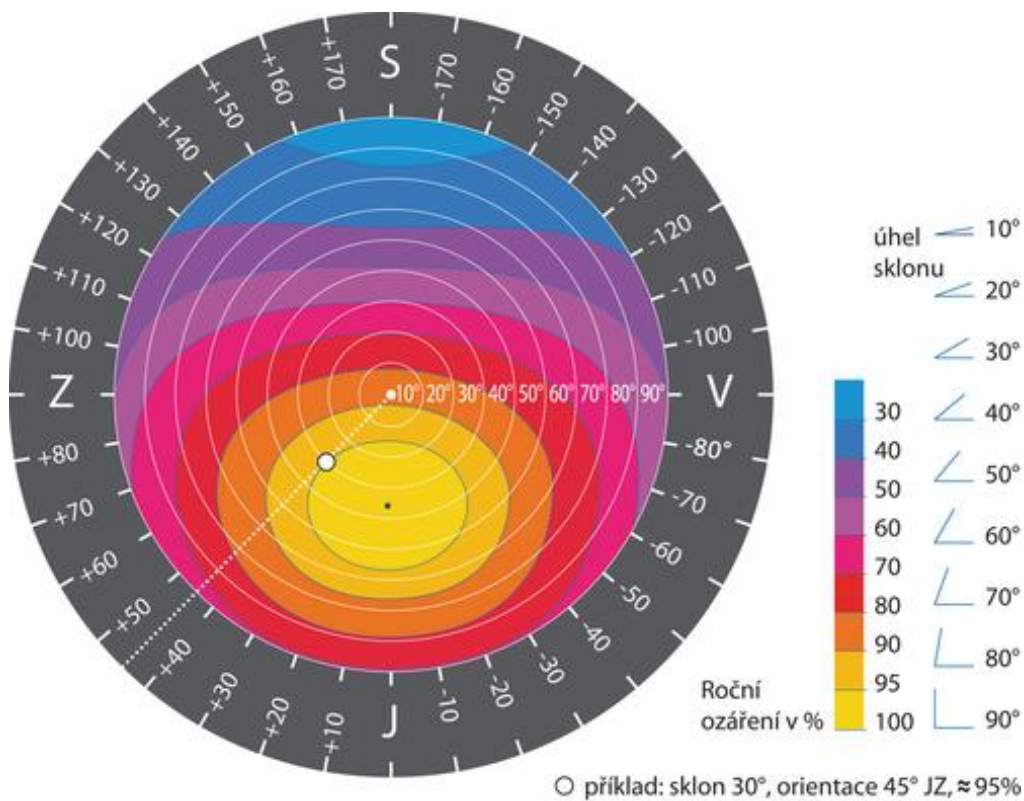
Různé způsoby, jak a kam panely umístit:



Někdy není možné panely umístit přesně tak, aby vykonávaly co nejvíce elektřiny.

Ideálně na Jih pod úhlem sklonu 35%.

Proto existuje graf, kde můžeme jednoduše zjistit, kolik nám panely vytvoří energie, když je nastavíme jinak než na jih nebo v jiném úhlu sklonu.



V zimě by měl být úhel jiný než v létě, protože je Slunce níž. Proto bychom měli s těmito a dalšími okolnostmi počítat dopředu, než panely napevno namontujeme, protože stálá úprava polohy panelů, může být nákladná.

Princip v domácnostech:

Na panely dopadnou sluneční paprsky. Vytvoří se stejnosměrný proud.

Měnič (střídač) mění stejnosměrný proud na střídavý, který je v rozváděcích sítích. Zároveň může změnit hodnotu napětí podle toho, do jakého spotřebiče potřebujeme energii přivést. Slouží taky jako řídicí centrum. Nevyužitá energie jde do baterie neboli akumulátoru, ze kterého podle potřeby můžeme zase energii čerpat.

Energii můžeme také prodat do distribuční sítě, zpátky ji už jako běžně musíme odkoupit.

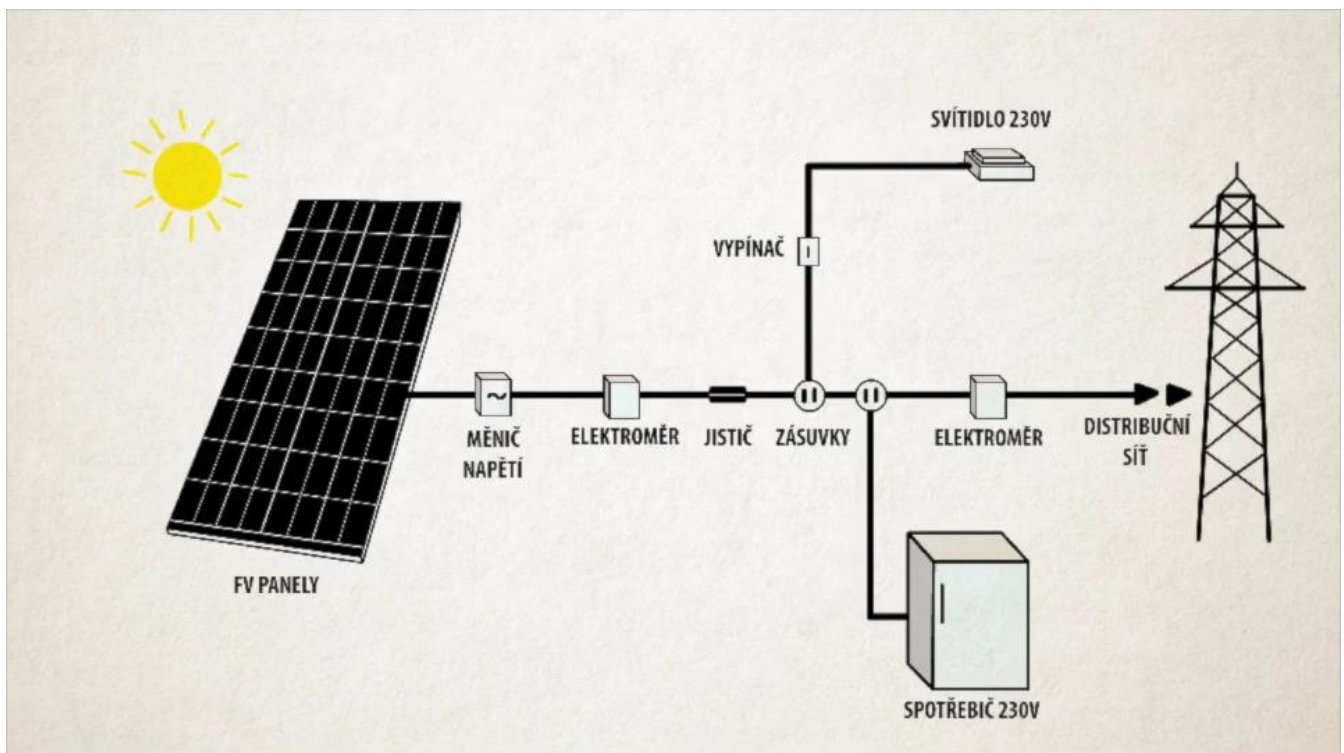


Schéma solárních elektráren v domácnostech

Ohřev vody

Základní součásti:

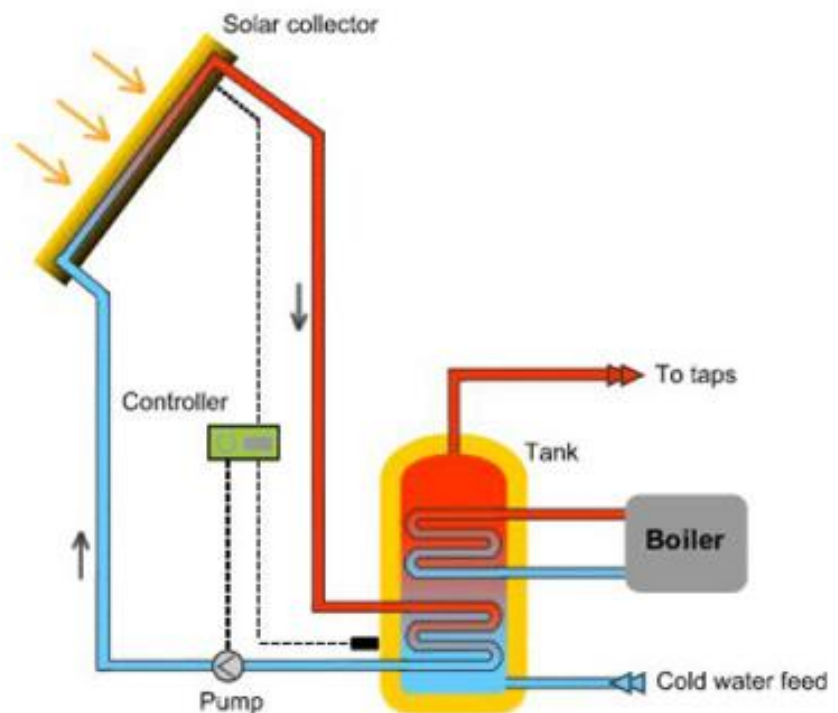
1. Kolektor – jeho cílem je zachytit dopadající záření a přeměnit jej v teplo. Jde tedy o zvenku „nejviditelnější část“ celého systému.
2. Zásobník – zde se teplo (ve formě ohřáté vody) podobně jako v systémech s elektrickým bojlerem uloží pro pozdější využití.
3. Regulátor-elektronický mozek celého systému. Jeho úkolem je zapnout oběhové čerpadlo ve chvíli, kdy teplota na kolektoru převyší teplotu ve spodní části zásobníku, a vypnout jej v okamžiku, kdy se teplota zásobníku blíží teplotě na kolektoru. Díky tomu zásobník neohřívá v noci kolektor.
4. Pomocná zařízení jako jsou ventily, expanzní nádoba, potrubí apod.

Schéma:

Trubice, která prochází kolektorem se dnes nenaplní vodou, ale médiem. Je to výhodnější hlavně v chladnějších oblastech, kde hrozilo zamrznutí vody a následnému popraskání.

Medium je tvořeno směsí vody s glykolem a doplňkovými inhibitory na ochranu proti korozi a stárnutí.

Většina výrobců používá teplotonosnou kapalinu na bázi propylenglykolu.



Zajímavosti

Kde se dále můžeme setkat se solárními panely?

Fotovoltaiku lze využít na mnoha místech. Jsou to hlavně domácnosti, různé budovy, vozidla, kalkulačky a přichází se s mnoha dalším. Existuje mnoho zajímavých využití solárních panelů.

- Ve Švýcarsku jezdí tramvaj díky solárním panelům umístěným na střeše vozidla. Tato tramvaj jezdí po osmikilometrové železniční dráze zvané KirnitzschtalBahn. Od roku 1994 využívá fotovoltaické články na pohon celé tramvaje. Tento projekt byl realizován v rámci projektu Spolkového ministerstva pro vědu a technologie, kdy se hledala alternativní cesta zdrojů energie v dopravě.

Fotovoltaické články jsou umístěny na střeše vozovny o ploše 325 m². Střecha s fotovoltaickými články má směr natočení na jihovýchod, který je pro tento účel ideální. Při instalaci fotovoltaických článků bylo třeba pouze upravit sklon panelů na 37°, protože sklon střechy byl nedostatečný. Napětí jednoho článku je 17,4 V.

- Na odlehlých místech chudých částech Afriky se využívají solární panely na výrobu energie, ale hlavně na ohřev vody. Je to často jediný zdroj, který je dostupný. Zajišťuje jim to také kontakt s civilizací. Díky solárním panelům jsou schopni spustit i jednoduchou televizi.
- V Austrálii se konají závody automobilů na 3000 kilometrů, které jezdí na solární panel. Přestože se může zdát, že auta, která jezdí na fotovoltaické články, nemohou vykonat vysokou rychlost, tyto automobily jsou schopny dosáhnout až 130 km/hod. Tato soutěž vznikla za účelem testování solárních panelů a možnosti, kterou nám přinášejí. První závod se uskutečnil už v roce 1987, kde vítěz dosáhl rychlosti 67 km/hod.
- Francie má první solární silnici na světě, která měří 1 kilometr. Fotovoltaické panely jsou umístěny podél silnice a měly by přeměnit tolik světla, aby vyprodukovaly dostatek energie pro pouliční světla, která vedou podél nich.

- V roce 1981 vzlétlo první solární letadlo, které přeletělo kanál La Manche. Fotovoltaické články byly jediným zdrojem energie, které byly umístěny na křídlech letadla.



- V roce 2006 se Švýcar Raphael Domjon pokusil sestavit solární plavidlo, které bylo 31m dlouhé a 15m široké. Obsahovalo 470 m² solárních panelů. Energie, která se nespotřebovala během dne, se uložila do baterie jako zásoba na plavbu v noci. Cesta trvala 120 dní.

Po něm se snažili vynalézt solární lodě i další země jako Japonsko a další.

- V České republice by v dnešní době měli vznikat například pouliční solární nabíječky, kde si můžete zadarmo dobít telefon.
- Dalším moderním nápadem jsou průhledné solární panely, které by se mohly umisťovat na nevyužitelný prostor velkých budov. Kdyby se umístil na okna, panel by pohltil neviditelnou část světelného spektra a propustil by světlo viditelné. Dal by se umístit i na telefony, kde by sloužil například k jeho přenosnému nabíjení.

Zavádění solárních panelů je velice rozšířené, a proto vznikají plány, kde všude by se mohla solární energie využívat, aby se usnadnil přístup k vyrobené energii.

Naše zapojení modelu solární elektrárny

Na základ zhotovení jsme použili malý fotovoltaický panel (2V/0,4W), který slouží jako zdroj energie.

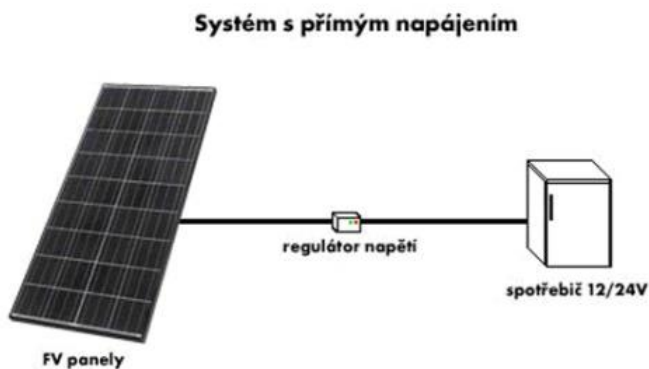
- Solární článek:



Přijatá energie se normálně nashromáždí v regulátoru, který ji dále může posílat do baterie, kde se ukládá, nebo se pošle do měniče napětí, který ji přizpůsobí ke spotřebě.

Někdy se panely připojují rovnou i přímo na spotřebič, tam ale může docházet ke zkratu spotřebiče nebo zničení panelu. V závislosti na typu panelu a spotřebiče.

- Běžné jednoduché schematické zapojení na spotřebič:



V našem případě jsme vymysleli jednoduchou verzi, abychom dokázali, že fotovoltaika není tak složitá, jak se může zdát.

Jako spotřebič slouží žárovka (1,5V/0,09A), větší jsme použít nemohli, kvůli malému solárnímu panelu.

Dále bylo nutné použít vybitou tužkovou baterii, která měla sloužit jako akumulátor naší malé elektrárny, protože napojením žárovčky rovnou na panel mohlo dojít k jejich zničení.

Na spojení částí jsme použili 2 kabely.

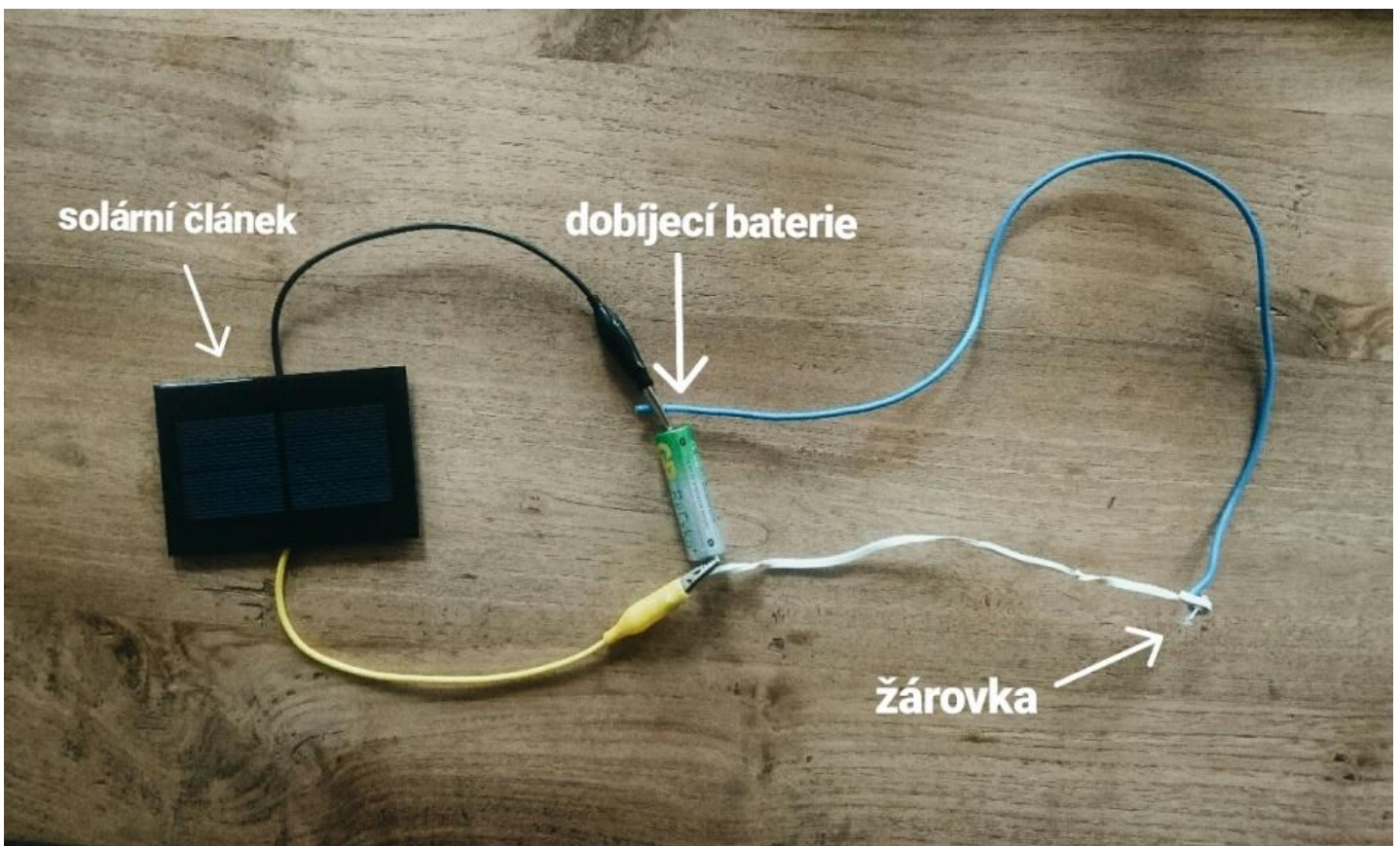
Postup:

Zvolili jsme model ve formě elektrárny zapojené na domech, protože je to dnes rozšířeným fenoménem.

Nejprve jsme fotovoltaický článek připojili na vybitou tužkovou baterii. Na slunci jsme pomocí článku baterii nabili. Abychom dokázali, že jsme ji skutečně článkem nabili, připojili jsme pomocí dvou kabelů baterku na žárovku. Ta se rozsvítila, tím jsme dokázali, že jsme skutečně vyrobili elektřinu pomocí solárního článku.

Zapojení:

Součásti: žárovka, vybitá tužková baterie, 2 kabely, fotovoltaický solární článek.



Závěr

Jako každá elektrárna má mnoho výhod a nevýhod.

Výhody

- Solární elektrárny tvoří čistou formu výroby elektrické energie. Je to velice ekologický způsob výroby. Neprodukuje žádné vedlejší škodlivé plyny nebo jen zápach. Navíc nevyzařuje žádné vedlejší záření, což hraje důležitou roli. Nijak nenarušuje tepelnou rovnováhu Země. Nedochozí kvůli tomu tak ke globálnímu oteplování.
- Je to tedy bezpečné a šetrné pro přírodu, to znamená, že je to mnohem výhodnější než například jaderné elektrárny.
- Použitý materiál se dá také velice dobře recyklovat a likvidací opět nevzniká žádný škodlivý odpad. Odpadu je málo. Asi 90% materiálu se dá recyklovat (křemík, sklo...)
- Udává se, že trvanlivost panelů patří mezi nevýhody.
Garance panelů je 20-25let. Životnost se ale neví, protože je to moderní záležitost.

Nevýhody

- Na druhé straně výroba solárních panelů je hodně energeticky náročná. Asi za 10 let vyrobí panel tolik energie, která byla potřeba na jeho výrobu. Teprve pak začne vyrábět něco navíc.
- Nevýhodou jsou i faktory, které ovlivňují výkon panelů, jako je například počasí.
- Dalším problémem je to, že výroba fotovoltaických součástek je velice nákladná.

Náklady ale postupně klesají díky celkovému pokroku výroby elektrické energie.

Solární elektrárny jsou poměrně moderní a nová záležitost. Jejich využití se vyvíjí a tak do budoucna by mohlo mít toto ekologické řešení větší význam a využití ve výrobě elektrické energie vůbec.

Zdroje:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Slune%C4%8Dn%C3%AD_elektr%C3%A1rna

https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=26509

<http://www.tzb-info.cz/1940-solarni-historie-v-cr-a-sr>

http://www.mpo-efekt.cz/dokument/98_8050.pdf

<http://oenergetice.cz/elektrina>

<http://www.hybrid.cz/nejvetsi-solarni-elektrarna-je-v-indii-ma-vykon-648-mw>

<https://www.cez.cz/edee/content/microsites/solarni/f8.htm>

<https://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/obnovitelné-zdroje/slunce/flash-model-jak-funguje-sluneční-elektrárna.html>

<http://www.ekobydleni.eu/solarni-elektřarny/kolik-elektřiny-vyrobi-solarni-panel-vyplati-se>

<http://www.mega-sunshine.cz/solarni-ohrev-vody/jak-funguje-solarni-ohrev-vody/>

<http://www.solarni-energie.info/vyuziti.php>