

Odbor materiály a technologie

Fotovoltaika

- ☐ přeměna světla na elektrickou energii je nazývána fotovoltaika (FV)
- ☐ toto označení pochází z řečtiny a skládá se ze dvou slov "fotos" = světlo a "volt" – dle jména italského fyzika Alexandra Volty
- ☐ fotoelektrický jev objevil Alexandre Edmond Becquerel v roce 1839
- ☐ teprve v roce 1954 byl vyvinut první solární články v Bellových laboratořích

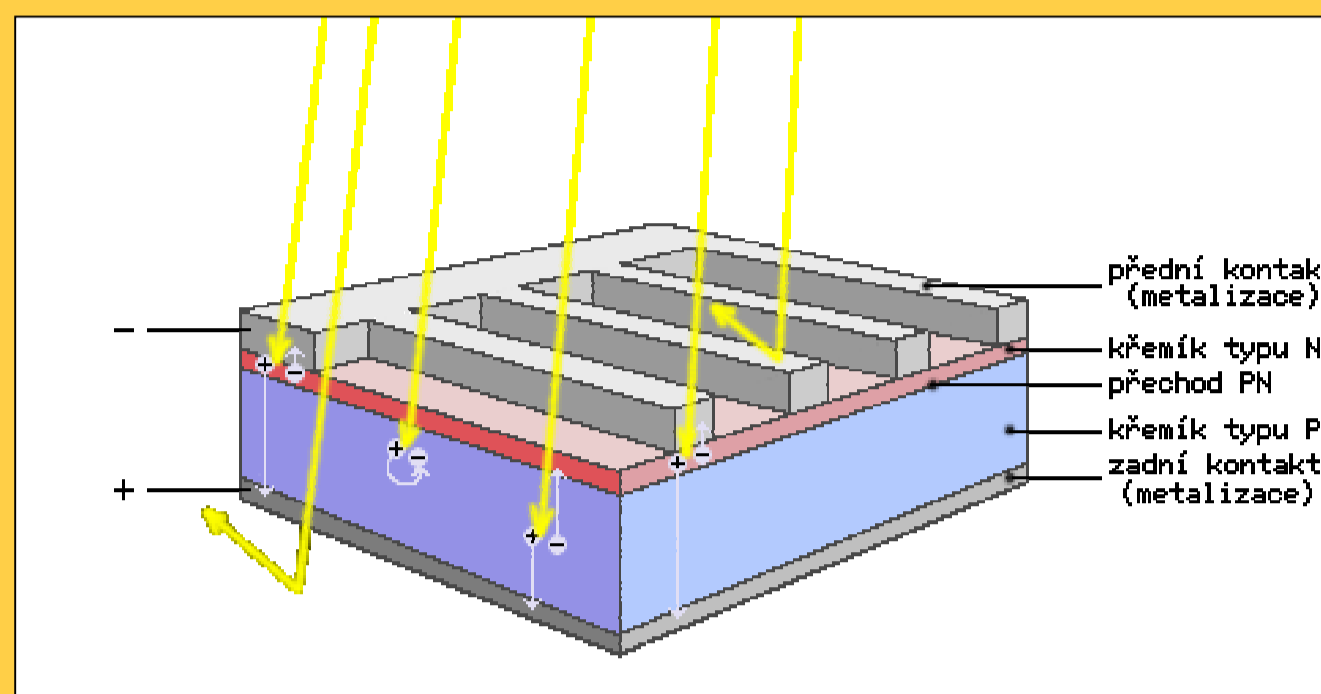
Princip fotovoltaického jevu

Vzájemným působením slunečního záření a hmoty dochází k pohlcování fotonů a uvolňování elektronů, v polovodiči pak vznikají volné elektrické náboje, elektron-díra, které jsou už jako elektrická energie odváděny z fotovoltaického (solárního) článku přes regulátor dobíjení do akumulátoru, nebo ke spotřebiči

Vývoj fotovoltaických článků

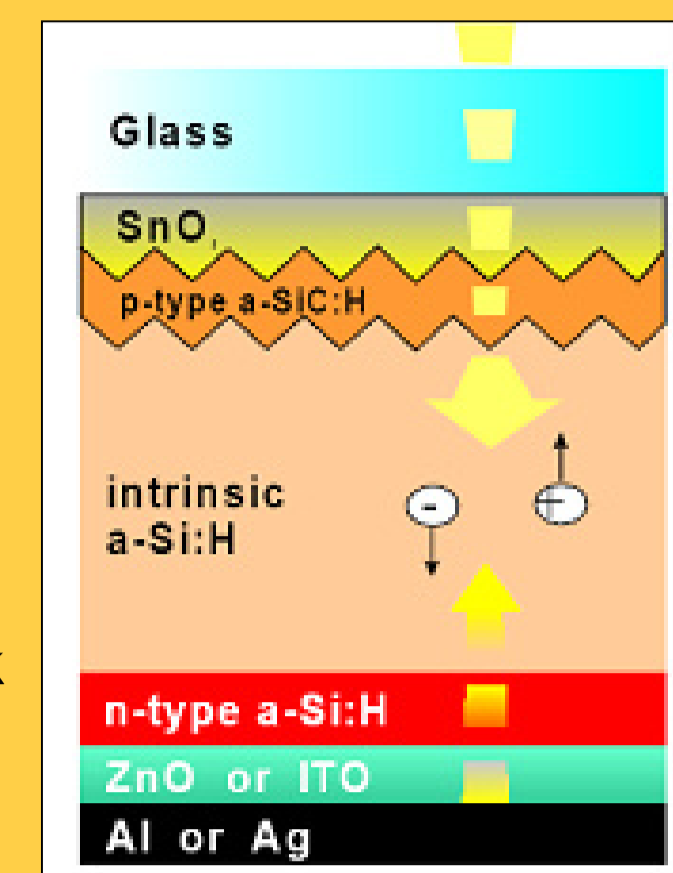
I. generace

- ☐ na bázi monokrystalického křemíku
- ☐ 90% vyráběných článků
- ☐ vyšší účinnost, větší spotřeba materiálu



II. generace

- ☐ na bázi tenkých vrstev tloušťky ~ 1µm
- ☐ nižší účinnost (5 – 15 % podle použitého materiálu),
- ☐ na druhou stranu ale podstatně nižší cena
- ☐ menší spotřeba materiálu a energie při výrobě
- ☐ účinnost lze dále zvyšovat na 15 – 20 %, to však vyžaduje zlepšení technologického procesu



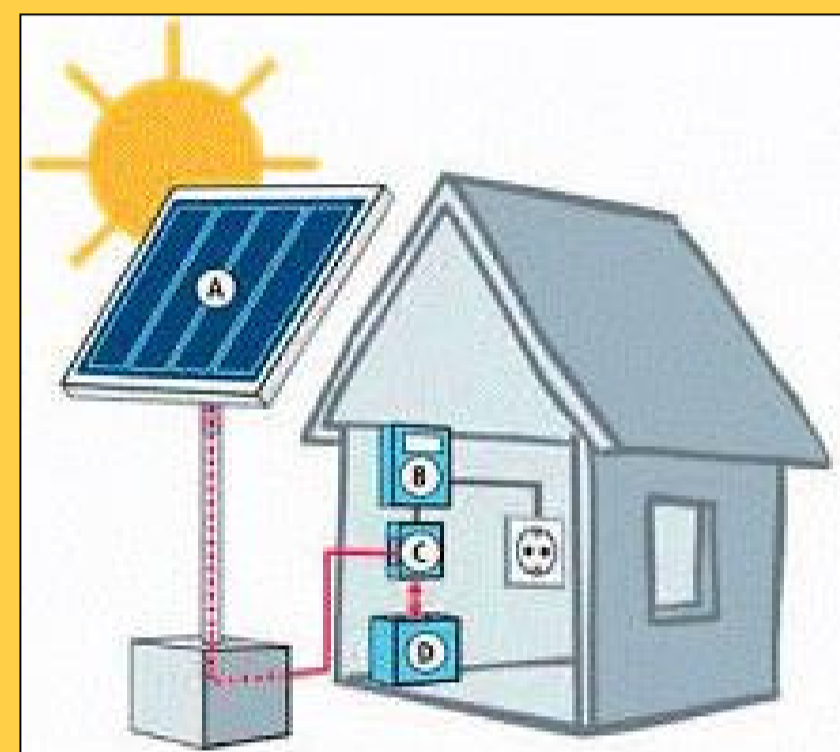
III. generace

- ☐ tandemové články
- ☐ koncentrátoři
- ☐ organické články

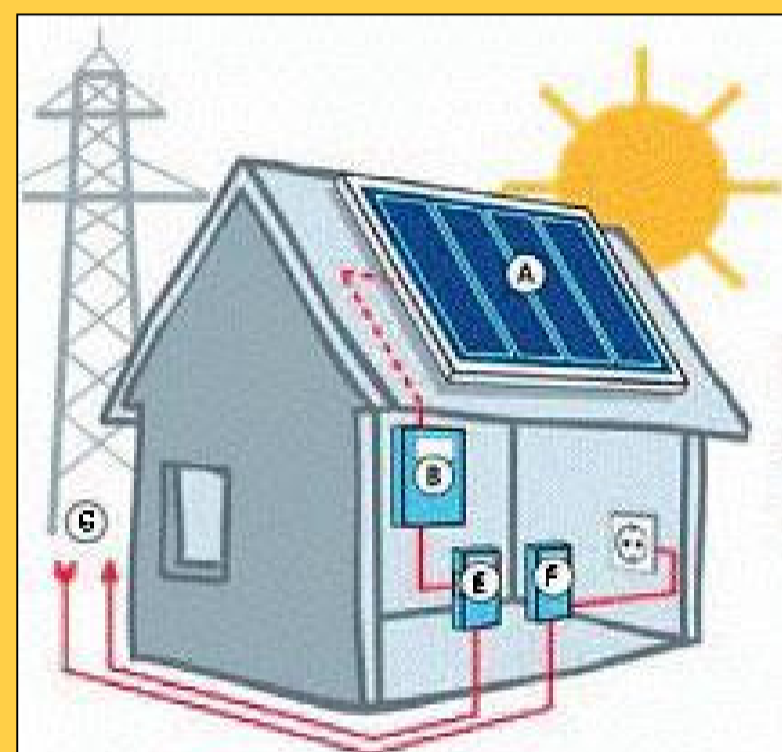


Možnosti zapojení FV systémů

- ☐ přes regulátor dobíjení k bateriím (tzv. ostrovní systém)
- ☐ přes měnič napětí do rozvodné sítě



- A) FV moduly
- B) Měnič (střídač) napětí
- C) Regulátor dobíjení
- D) Baterie (akumulátor)
- E) Počítadlo vyrobené energie
- F) Počítadlo spotřebované energie
- G) Rozvodná síť



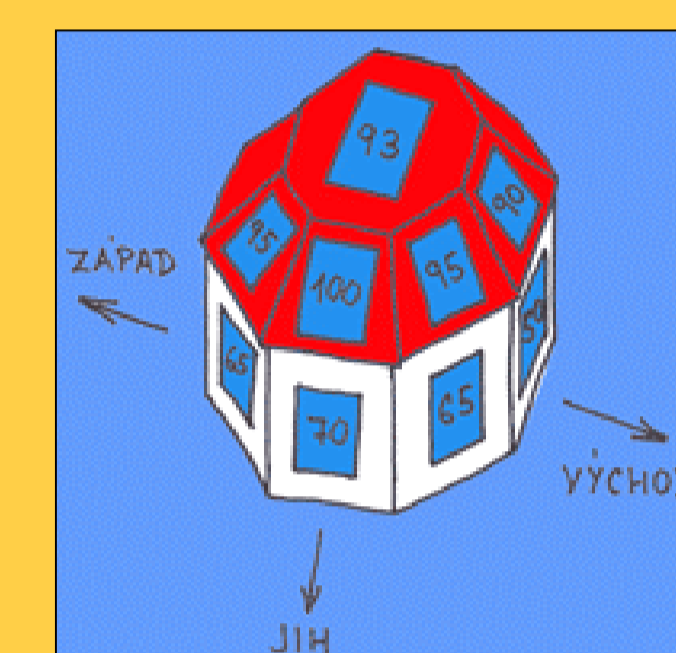
Kapacita AKUMULÁTORU

- ☐ výkon spotřebiče (W) / napětí (V) = příkon (A)
- ☐ příkon (A) * požadovaná doba provozu (h) = potřebná kapacita (Ah)
- ☐ potřebná kapacita (Ah) * bezpečnostní faktor 1,3 = požadovaná kapacita (Ah)

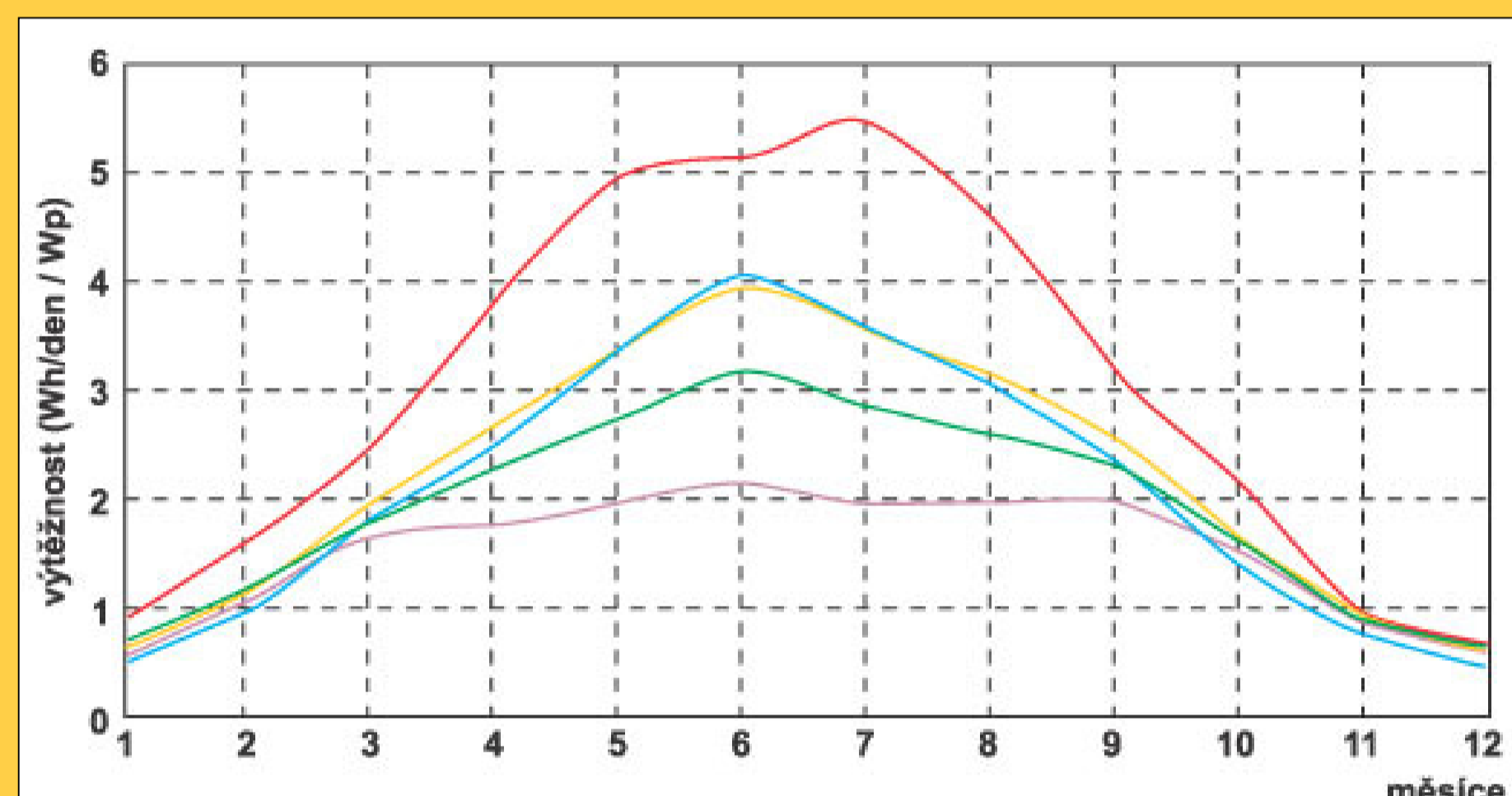
Např. vodárna, lednice, mikrovlnka, varná konvice, televizor, HiFi, kompaktní zářivky a žárovky potřebují 8x AKU 180 Ah

Instalace FV systémů

- ☐ pevná instalace - vhodná pro střechy, fasády atd.
- ☐ polohovatelná instalace
 - ideální je otevřené prostranství, aby nedocházelo ke ztrátám z důvodu stínění
 - výhoda je maximální využití výkonu panelů (až o 37% vyšší než u pevných instalací)



Výtěžnost v závislosti na náklonu fotovoltaických panelů



| sledování pohybu slunce | 90° - svíslé | 68° | 30° | 0° - vodorovně |

Doporučené úhly sklonu směrem k jihu (pro střední Evropu)

Roční období	Úhel sklonu
jaro	40 až 60°
léto	20 až 50°
podzim	40 až 60°
zima	40 až 70°

- ☐ optimální sklon pro celoroční provoz v ČR je 38°

Příklad ekonomické kalkulace

Využitelná plocha	35 m ²
Jmenovitý výkon	220 Wp
Účinnost měničů	95 %
Počet modulů	22 ks
Maximální výkon všech modulů	4,84 kWp
Roční energetický zisk	4828 kWh
Výkupní cena – zelený bonus	11,91 Kč / kWh
Celkem výkup za rok	57 500 Kč
Úspora elektrické energie cca 60% (vlastní odběr spotřebitele)	2896 kWh
Průměrná cena společnosti ČEZ	4 Kč / kWh
Celková úspora neodebrané el. Energie	11 578 Kč
CELKEM	69 087 Kč
Nákladný na instalaci FV zdroje	562 000 Kč bez DPH
Státní dotace pro rok 2009	0 Kč
NÁVRATNOST	8,86 let

Výkupní cena (bez DPH)

Rok	Prodej do sítě	Zelený bonus
2009	do 30 kWp	12,89 Kč / kWh
	nad 30 kWp	12,79 Kč / kWh
		11,91 Kč
		11,81 Kč

- ☐ garantovaná výkupní cena je po dobu 20 let minimálně
- ☐ dotace Plzeňského kraje na projektovou dokumentaci až 50% max. však 100 tis. Kč nebo na vlastní realizaci až 90% max. však 100 tis. Kč

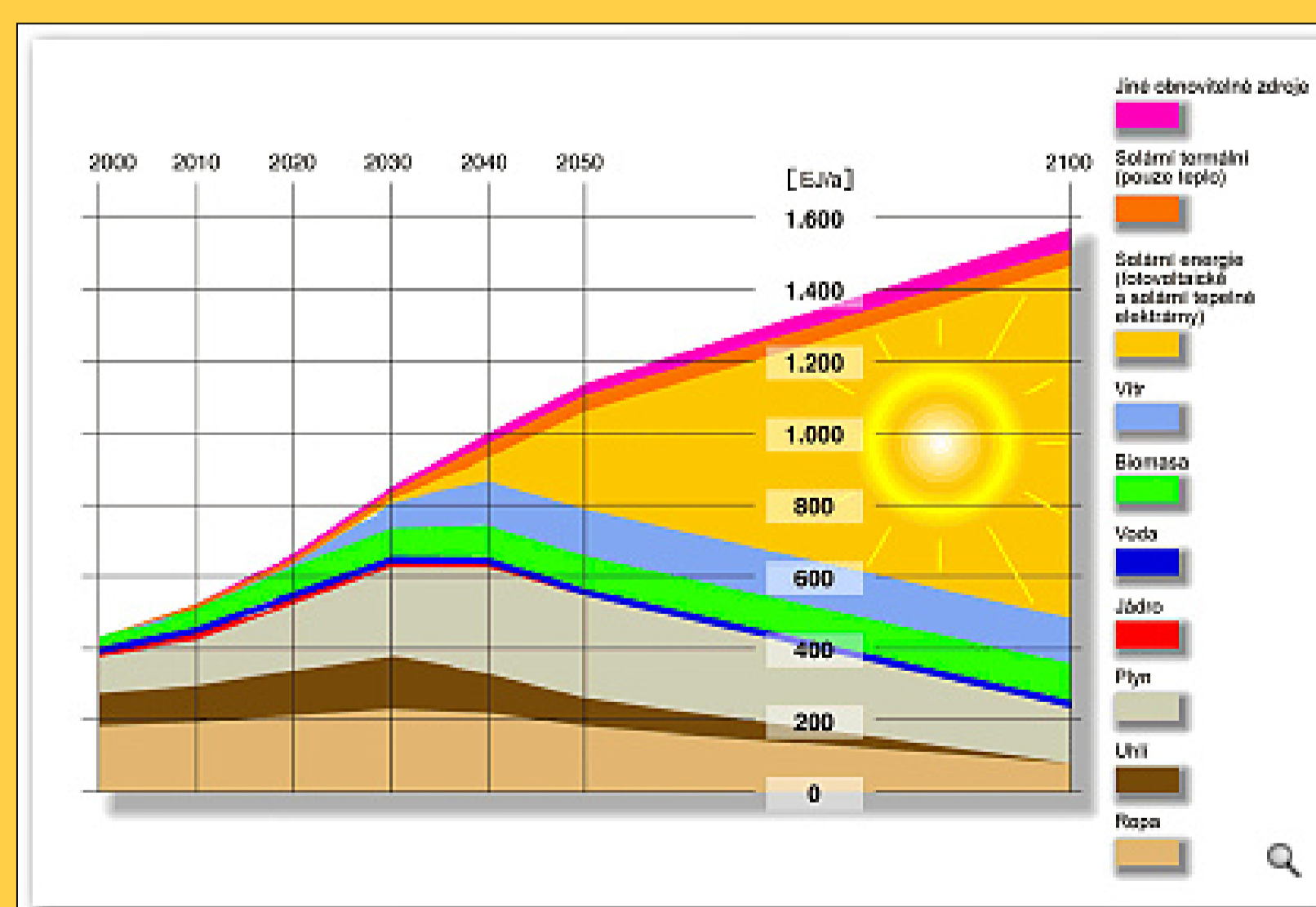
Výkon u fotovoltaických zařízení

- ☐ vyjadřuje se obvykle v kWp (kilowatt peak), což je jednotka výkonu solárního článku nebo panelu v bodě maximálního výkonu za standardních testovacích podmínek (1000W/m²; AM 1,5; 25°C). V podmínkách ČR vyrobí 1 kWp (cca 10 m² panelů) průměrně 800 – 1100 kWh elektrické energie (za předpokladu FV článků z monokrystalického, popř. polykrystalického křemíku, běžná účinnost střídačů apod.), což v současnosti představuje zisk zhruba 13.460,- bez DPH.

Náklady na fotovoltaický systém

Běžná cena za pořízení pevného systému připojeného do sítě je zhruba 130.000,- bez DPH za 1kWp a polohovaného systému zhruba 160.000,- bez DPH za 1kWp.

Předpokládaný vývoj fotovoltaiky



Životnost FV panelů

Garantovaná záruka na životnost (výkon) fotovoltaických panelů je 25let. Výrobce garantuje, že po 12-ti letech bude mít panel 90% svého výkonu a po 25-ti letech neklesne jeho výkon pod 80%. Proto je technicky možné, aby panel dodával svou energii i po 30-35 letech a více.

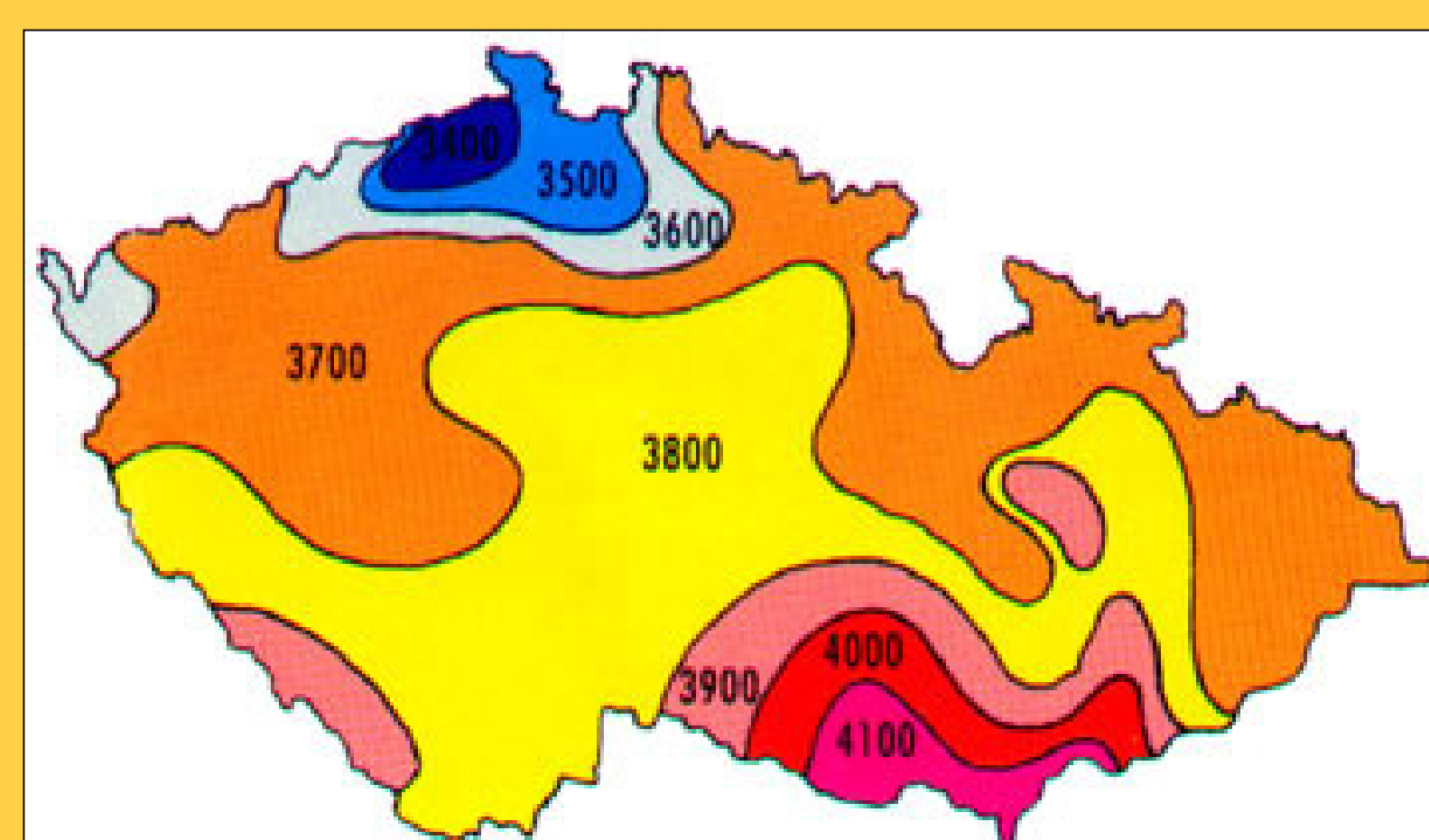
Povrch Sahary pokrytý solárními panely s 15% účinností, který by dokázal zabezpečit spotřebu elektrické energie celého světa.

- ☐ energie ze Slunce je nevyčerpatelná. Sluneční paprsky dopadající na Zemi mají 15 000 x více energie, než lidstvo dokáže spotřebovat.



- ☐ solární panel má odolnost jako čelní sklo automobilu a je odolný do 150 km/h rychlosti větru

Globální sluneční záření na území ČR (MJ/m² za rok)



MJ / m²

jaro	350Wh / den
léto	400 Wh / den
podzim - zima	100 Wh / den
celý rok	60 – 80 kWh

- ☐ Vlastnictví fotovoltaického systému dává možnost výroby elektrické energie z nevyčerpatelné energie Slunce, která je zcela zdarma. Fotovoltaický systém nikdy nepotřebuje doplnit, neprodukuje žádné znečištění a lze očekávat že bude pracovat více než 25 let.

Použité zdroje:

www.solartec.cz/cs.html; www.jiraneck.cz/en_ze_sv.htm; www.cz-elektronika.cz/fotovoltaika-fotovoltaicke_systemy; www.eles-solar.cz/; www.energogroup.eu/cz/fotovoltaika.html; www.enerfinplus.cz/fotovoltaika_uvod.php; www.eko-solar.cz/vyhody_solarni_energie.html; www.enerfinplus.cz/fotovoltaika_navratnost.php; www.czrea.org/cs/druhy-ozer-fotovoltaika; http://czechsolar.exaltor.cz/fotovoltaika/proc-fotovoltaika; www.platimevam.cz/domaci-elektrarna.php

Fotovoltaika – instalovaný výkon k 1.9.2008

