

Fotovoltaika na střechy pro obytné budovy

Webinář 14.12.2021

Organizátor:

Energy **C**entre České Budějovice
ve spolupráci s JČK



LAND
OBERÖSTERREICH



Zákon č. 180/2005 o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů

[TZB-info](#) / [Právní předpisy](#) / [Zákon č. 180/2005 o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie \(zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů\)](#) / [Zák](#)

Zákon č. 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů)

PŘEDPIS BYL ZRUŠEN 01.01.2013

se změnami: 137/2010 Sb., 281/2009 Sb., 330/2010 Sb., 402/2010 Sb., 201/2012 Sb.

uveřejněno v: č. 66/2005 Sbírky zákonů na straně 3726

schváleno: 31.03.2005

účinnost od: 01.08.2005

***zrušeno:* 01.01.2013**

[Textová verze]

180/2005 Sb.

ZÁKON

ze dne 31. března 2005

o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně
některých zákonů

(zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů)

Změna: 137/2010 Sb.

Zákon č. 165/2012 o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů

[TZB-info](#) / [Právní předpisy](#) / [Zákon č. 165/2012 Sb. - o podporovaných zdrojích energie a související předpisy](#) / [Zákon č. 165/2012 Sb.](#)

Zákon č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů

se změnami: 407/2012 Sb., 310/2013 Sb., 90/2014 Sb., 131/2015 Sb., 107/2016 Sb., 190/2016 Sb., 103/2017 Sb., 183/2017 Sb., 541/2020 Sb.

uveřejněno v: č. 59/2012 Sbírky zákonů na straně 2482

schváleno: 31.01.2012

účinnost od: 01.01.2013

[Textová verze] [ [PDF verze \(404 kB\)](#)]

165/2012 Sb.

ZÁKON

ze dne 31. ledna 2012

o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů

Změna: 407/2012 Sb.

Změna: 310/2013 Sb.

Změna: 310/2013 Sb. (část)

Změna: 90/2014 Sb.

Změna: 310/2013 Sb. (část), 90/2014 Sb. (část)

Změna: 131/2015 Sb.

Změna: 107/2016 Sb.

Změna: 190/2016 Sb.

Změna: 103/2017 Sb.

Změna: 183/2017 Sb.

Změna: 131/2015 Sb. (část)

Změna: 541/2020 Sb.

Slunce – sluneční energie

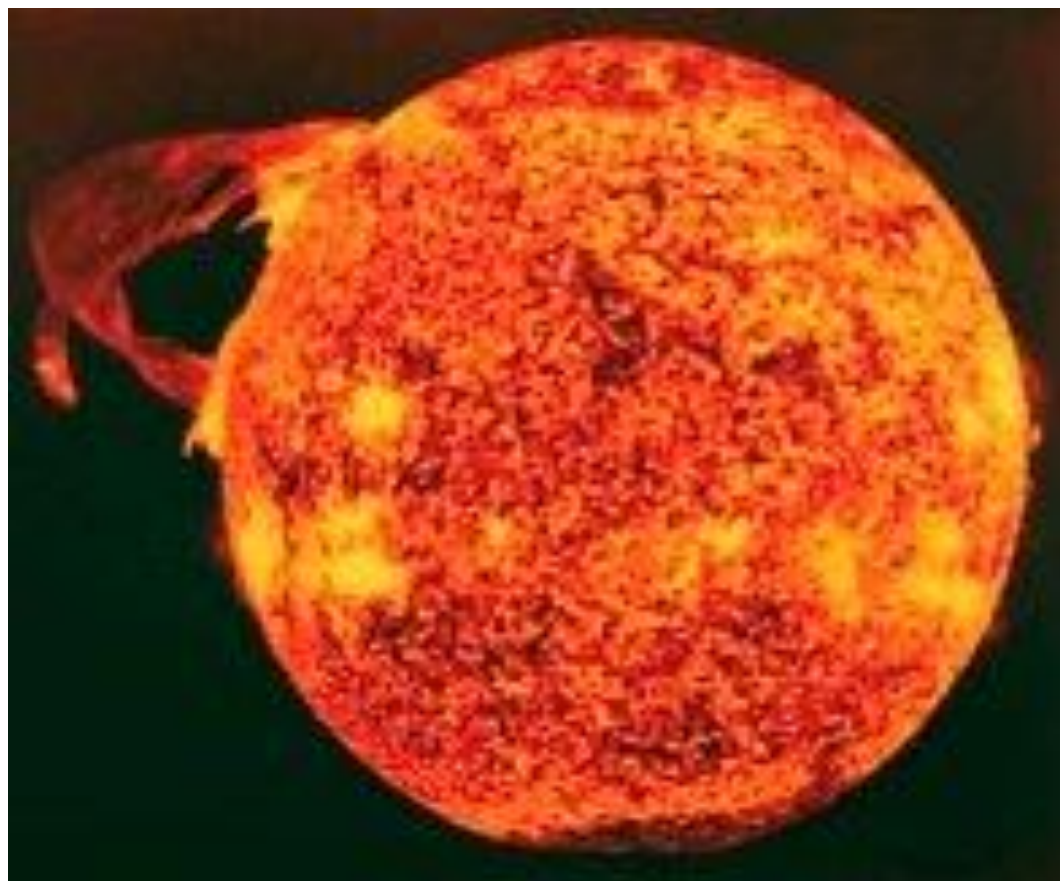
- Slunce je největším a nejdostupnějším dodavatelem energie.
- Zdrojem energie Slunce jsou jaderné reakce.



Západ Slunce [online]. [cit. 2009-10-05]. Dostupné z WWW:
<<http://pirate-monica.blog.cz/0802/zapad-slunce-uzasnej-jev>>

Slunce – sluneční energie

- Slunce je hvězda tvořená žhavým plazmatem.
- Teplota na povrchu Slunce je přibližně 6 000 °C.
- Sluneční vítr tvoří například elektrony a protony.



Sluneční erupce[online].[cit.2009-10-05]. Dostupné z WWW:
<<http://petdrhlik.webzdarma.cz/astro/astro2007b.htm>>

Solární - sluneční elektrárna

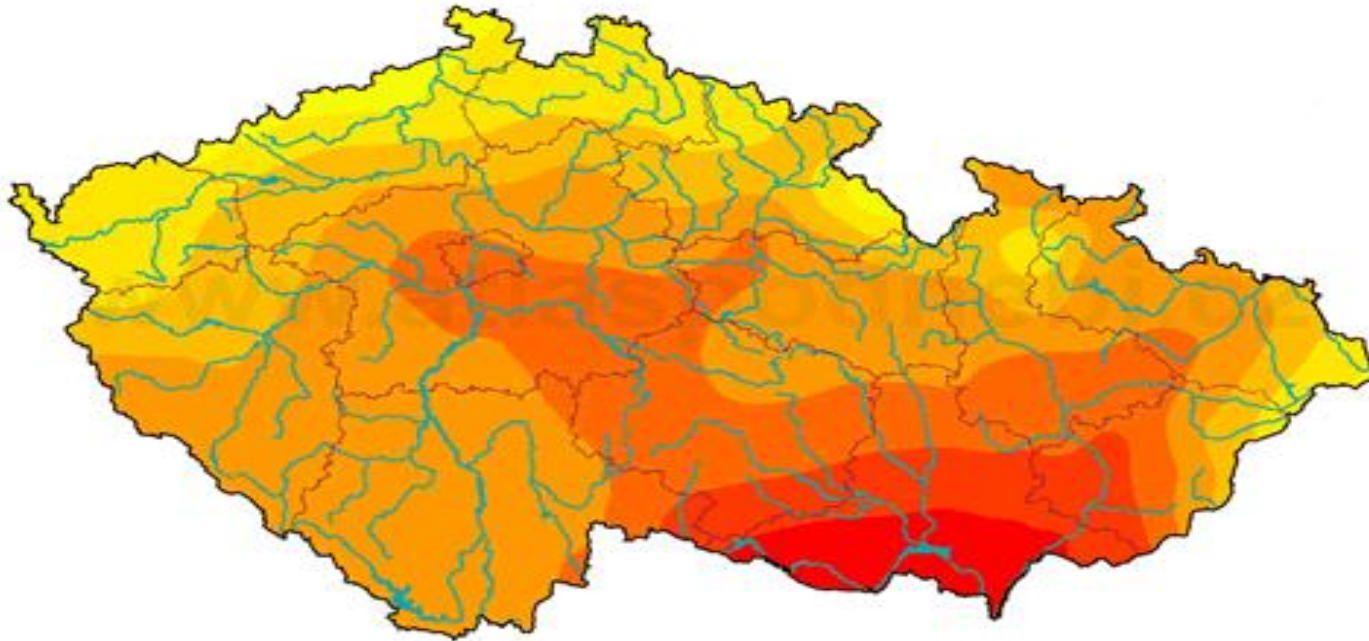
- Využívá fotovoltaických panelů; při dopadu slunečního záření na monokrystaly křemíku (fotovoltaická destička) se uvolní elektrony, které se podílí na vzniku elektrického proudu.



Sluneční panely [online]. [cit.2009-10-05]. Dostupné z WWW: < <http://www.mmspektrum.com/clanek/trendy-21-stoleti-budoucnost-patri-novym-zdrojum> >

Sluneční energie

- Průměrné množství slunečního záření v ČR.

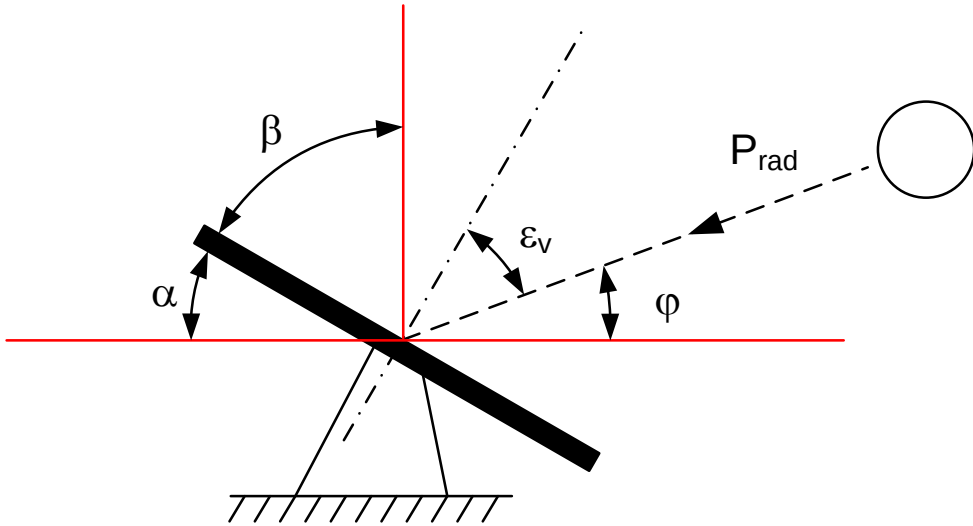


Solární - sluneční elektrárna

- **Výhody:** nenáročná obsluha.
- **Nevýhody:** kolísavost slunečního záření, vysoké počáteční náklady.



Sluneční elektrárna [online]. [cit.2009-10-05]. Dostupné z WWW:
<<http://www.systemplus.cz/reference.htm>>



$$P_{vyuz}(t) = 1353 \times 0.7^{\frac{1}{\sin \varphi(t)}} \cos \varepsilon_v(t)$$



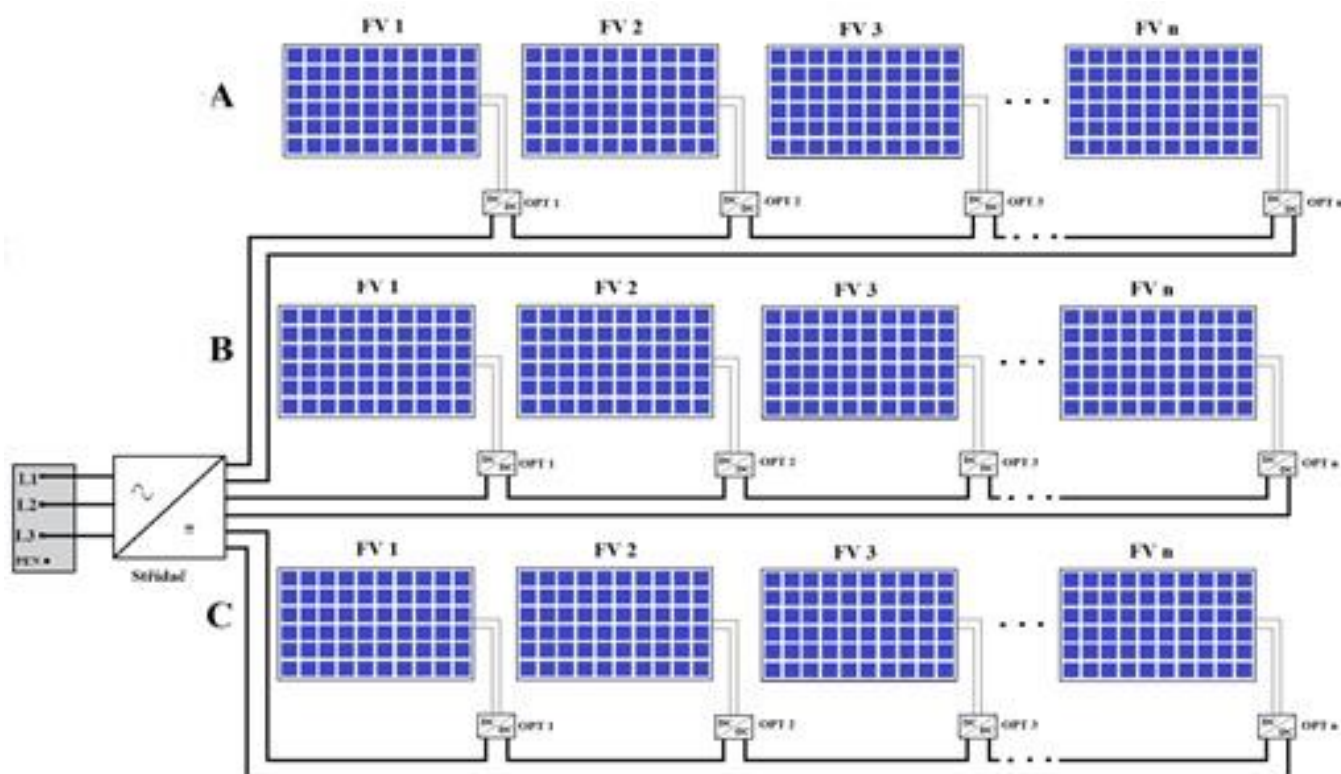
Fotovoltaika



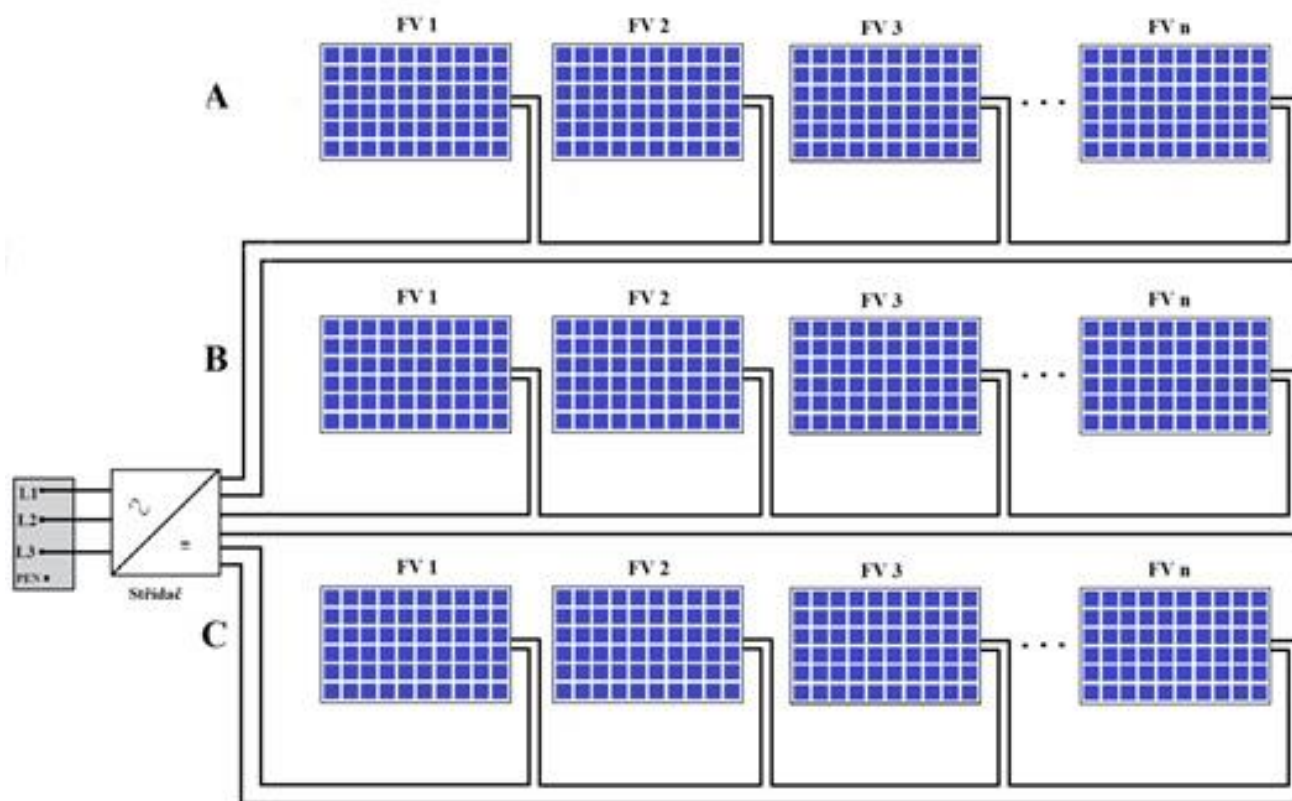
Třífázová FV s mikrostřídačem



Třífázová FV s výkonovými optimizéry



Třífázová FV se stringy



Porovnání technicko-ekonomických ukazatelů FVE

Tabulka 1. Porovnání technicko-ekonomických ukazatelů malých FVE

Výkon FVE	Minimální	Maximální	Počet fází	Odhad nákladů	Odhad návratnosti
Druh FVE	/Wp/	/kWp/	/n/	/Kč/Wp/	/roky/
Mikrostřídače	250-300	3,5 - 10,0	1 / 2 / 3	42	8,5
Optimizéry	1000	3,5 - 10,0	1 / 2 / 3	40...30	8
Stringy	1000	10	1 / 2 / 3	40... 30	6....5

Odhady platí bez ceny projektu, Výchozí el.revize, montáže a dopravného
Cena elektřiny uvažovaná 5-Kč/1kWh. Výroba FVE uvažovaná 1MWh/1rok/FVE 1kWp.
Ceny bez DPH

Právní úprava s předpokladem účinnosti od 1.1. 2016

- Novela energetického zákona, schválená pod č. 131/2015 Sb., a účinná od 1.1. 2016
- Novela vyhlášky o podmínkách připojení č. 51/2006 Sb. (v přípravě, návrh je dostupný na www.eru.cz)
- Návrh zákona, kterým se mění a ruší některé zákony v oblasti mezinárodní spolupráce při správě daní, jehož součástí je změna zákona č. 586/1992 Sb., o dani z příjmů (v přípravě, návrh dostupný na <https://apps.odok.cz/kpl-detail?pid=KORN9X3HAM5F>)

Různé modely fungování výroben do 10 kW, připojených k DS

a. Výrobna s nulovým přetokem výroby do DS, nesloužící k podnikání (mikrozdroj)

- Není zapotřebí licence ERÚ (nejde o podnikání)
- Jen pro vlastní spotřebu (nulový přetok do DS)
- Zjednodušený proces připojení na základě impedance sítě

b. Výrobna dodávající elektřinu do DS, nesloužící k podnikání

- Není zapotřebí licence ERÚ (nejde o podnikání)
- Výroba pro vlastní spotřebu s možnými přetoky
- Umožněn příjem za dodávku přetoků do sítě (smlouva s obchodníkem)
- Standardní proces připojení

c. Výrobna dodávající elektřinu do DS a sloužící k podnikání

- Nezbytná licence ERÚ
- Možnost dodávat veškerou výrobu do sítě (smlouva s obchodníkem)
- Příjem za dodávku elektřiny do sítě je příjmem z podnikatelské činnosti
- Standardní proces připojení

Podmínky v energetickém zákoně, ve znění novely č. 131 / 2015 Sb.

a. Licence ERÚ se nevyžaduje (§ 3 odst. 3 zákona) pro výrobní:

- s instalovaným výkonem do 10 kW včetně
- propojené s distribuční soustavou (připojené)
- s výrobou pro vlastní spotřebu zákazníka (avšak nikoliv výhradně)
- pokud není ve stejném odběrném místě připojena jiná výrobní

b. Zákazník (nejde tedy o výrobce) musí při provozu takové výrobní dodržovat následující povinnosti:

- Používat technická zařízení splňující požadavky zákona a technických norem
- Výrobní může instalovat pouze osoba s odbornou způsobilostí
- Při výrobě elektřiny nesmí docházet k ohrožení, zdraví, majetku a ŽP
- Zajistit připojení výrobní k DS na své náklady
- Zpřístupnit provozovateli DS měřící zařízení
- Řídit se pokyny dispečinku PDS
- Dodržovat parametry dodávané elektřiny stanovené PPDS

Podmínky pro připojení

(dle návrhu vyhlášky, dostupné na www.eru.cz)

a. Připojení mikrozdroje

(do 10 kW výkonu na panelech, bez přetoků)

b. Připojení ostatních výroben do 10 kW

(s přetoky do DS)

c. Připojení výroben do DS, provozovaných na základě licence

Připojení mikrozdroje

(do 10 kW výkonu na panelech, bez přetoků)

Mikrozdroj je definován jako výrobná:

- určená pro paralelní provoz s DS NN
- se jmenovitým střídavým fázovým proudem do 16 A na fázi včetně,
- u které je v každém okamžiku zajištěna nulová dodávka elektřiny do distribuční soustavy

Postup připojení:

a. Žadatel provede na vlastní náklady měření

Impedance v místě připojení postupem podle Č SN 33 15 00.

Hodnota limitní impedance je:

- pro zdroje do 16 A na fázi Zvz 0, 47 ohm
- pro zdroje do 10 A na fázi Zvz 0, 75 ohm

b. Podání zjednodušené žádosti

c. Uzavření dodatku ke stávající smlouvě o připojení na příkon, nebo nové smlouvy

Mikrostřídače (mikroinvertory)

Mikrostřídače jsou samostatné malé jednotky určené ke konverzi stejnosměrného proudu na proud střídavý (DC/AC), které jsou umístěny často přímo na panelech. Odbourávají celou řadu nedostatků klasických systémů. Umožňují využít plně potenciál střechy, nedělá jim problém ani počet, typ nebo orientace panelů ve stringu. Jsou také bezpečné z pohledu údržby a při požárním zásahu, protože umožňují odpojit panely.

Na druhou stranu jejich cena je obvykle vyšší, přičemž mají kratší životnost, protože pracují při vyšších teplotách. Obsahují větší počet součástek a často používají elektrolytické kondenzátory, obojí v důsledku znamená nižší spolehlivost. Nevýhodou je poměrně úzké spektrum panelů, s nimiž jsou kompatibilní (60čláňkové). Celková účinnost je ve srovnání s výše uvedenou skupinou střídačů nižší a rozsah vstupního napětí, v němž střídač pracuje efektivně (MPP range) je omezený. V Evropě pak tato skupina střídačů naráží na legislativu, protože nevyhovují nízkonapětovým normám platným v současnosti např. v Německu a Itálii (počet států se rozšiřuje).

Typickým zástupcem je např. Enphase.



Enphase M215 Micro-Inverter

Zdroj: <https://oze.tzb-info.cz/fotovoltaika/9555-stridac-pro-fotovoltaickou-elektrarnu-jakou-technologiei-zvolite>

Střídač + výkonové optimizéry

Typologii střídačů uzavírá jakýsi hybrid, tedy střídač pro celý řetězec panelů spolu s výkonovými optimizéry u jednotlivých panelů. Někdy se o nich hovoří jako o nové fotovoltaice a jejich prodeje rostou rychlým tempem. Princip je jednoduchý. Výkonový optimizér je malé zařízení (DC/DC měnič), které se připevňuje buď na panel (add-on) anebo může být do panelu již přímo integrován místo klasického připojovacího boxu (embedded; např. optimizéry SolarEdge integruje do svých panelů např. německý Solon a další světoví výrobci jsou ve fázi certifikace). Takový optimizér se potom stará o svůj panel (případně několik panelů) a střídač plní jen funkci konverze stejnosměrného proudu na střídavý (DC/AC). Protože střídač pracuje za optimálních podmínek (stálé napětí), dosahuje maximální účinnosti i při nízkých úrovních slunečního záření, kdy účinnost klasických střídačů klesá. Výhody jsou zřejmé:



Solaredge výkonový optimizér

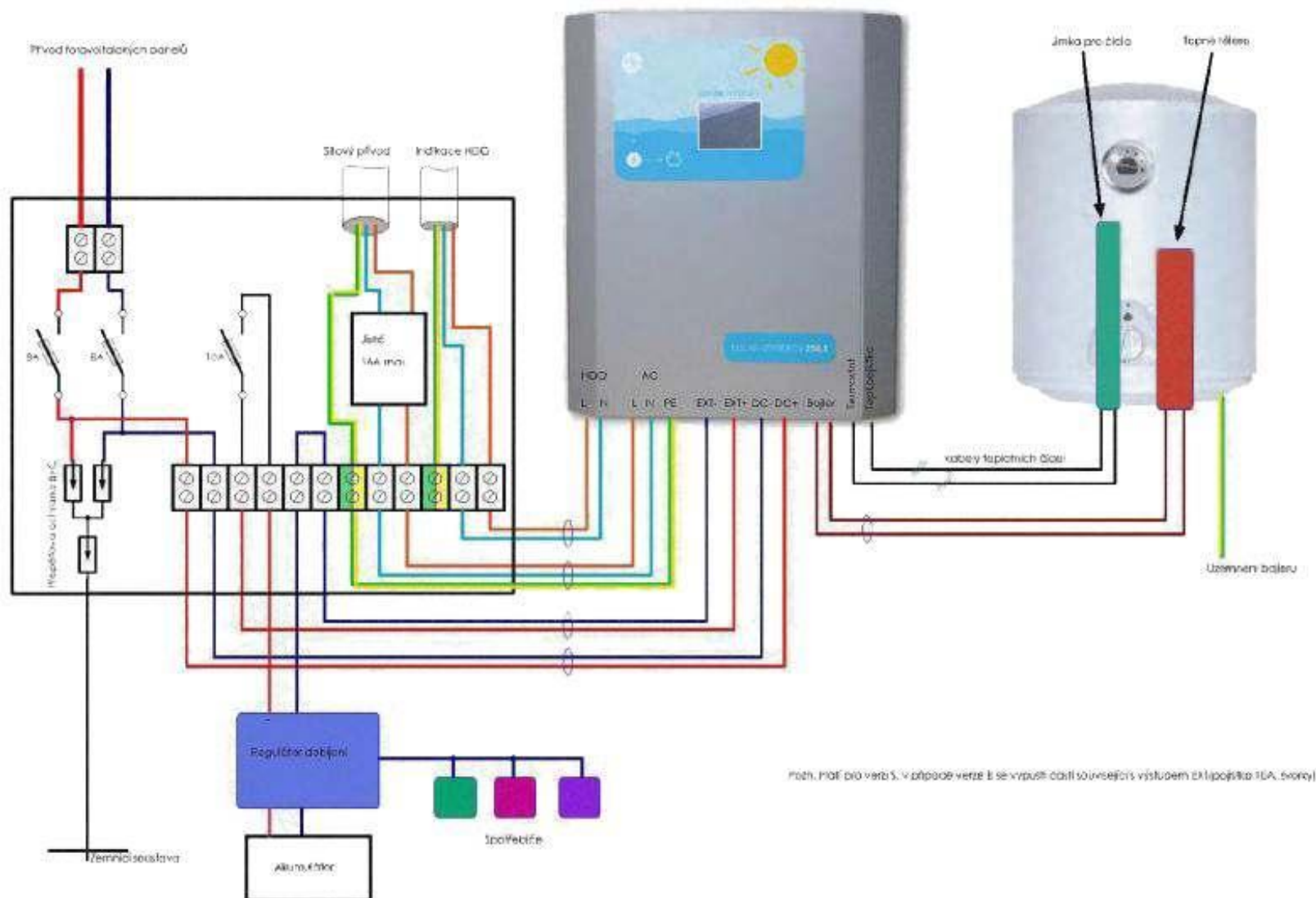
1. **Až o 25 % více získané energie.** Nesoulad panelů je eliminován: každý panel pracuje při optimálním proudu a napětí nezávisle na ostatních panelech fotovoltaičského systému (MPP je sledován u každého panelu zvlášť).
2. **Monitorování na úrovni panelů.** V monitoringu systému je možné sledovat výkon jednotlivých panelů (nemožné u klasických střídačů) a ihned odhalit vadný, zastíněný nebo jinak ovlivněný panel. V případě tradičních systémů/střídačů nemá majitel FVE příliš možností vadný panel odhalit anebo je to zdlouhavé a nákladné.
3. **Plné využití střechy** – napětí ve stringu je stálé a projektant může využít delší stringy, v nichž mohou být dokonce zapojeny různé typy panelů. Fotovoltaičskou elektrárnu je proto možné snadno rozšířit například při výměně střídače. Stringy nemusí být stejně dlouhé a panely mohou mít různý sklon a orientaci. Komín nebo sloup elektrického vedení už ovlivní pouze výkon zastíněného panelu a nikoli celého řetězce.
4. **Bezpečí pro údržbu a požární zásah.** Funkce SafeDC „vypne panely“ při nečinnosti střídače, výpadku sítě anebo při zvýšené teplotě. Hasiči potom mohou použít standardní hasební prostředky bez nebezpečí úrazu elektrickým proudem.



Monitorování výkonů jednotlivých panelů, charakteristika zastíněných panelů. Solaredge výkonové optimalizéry důsledky zastínění eliminují.

Zdroj: <https://oze.tzb-info.cz/fotovoltaika/9555-stridac-pro-fotovoltaickou-elektrarnu-jakou-technologie-zvolite>

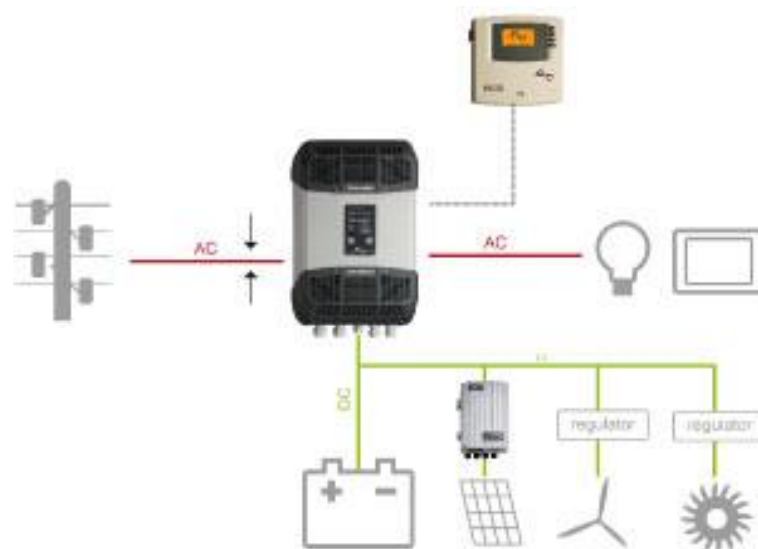
SOLAR KERBEROS



Zdroj: www.ecoprodukt.cz

Hybridní fotovoltaické elektrárny

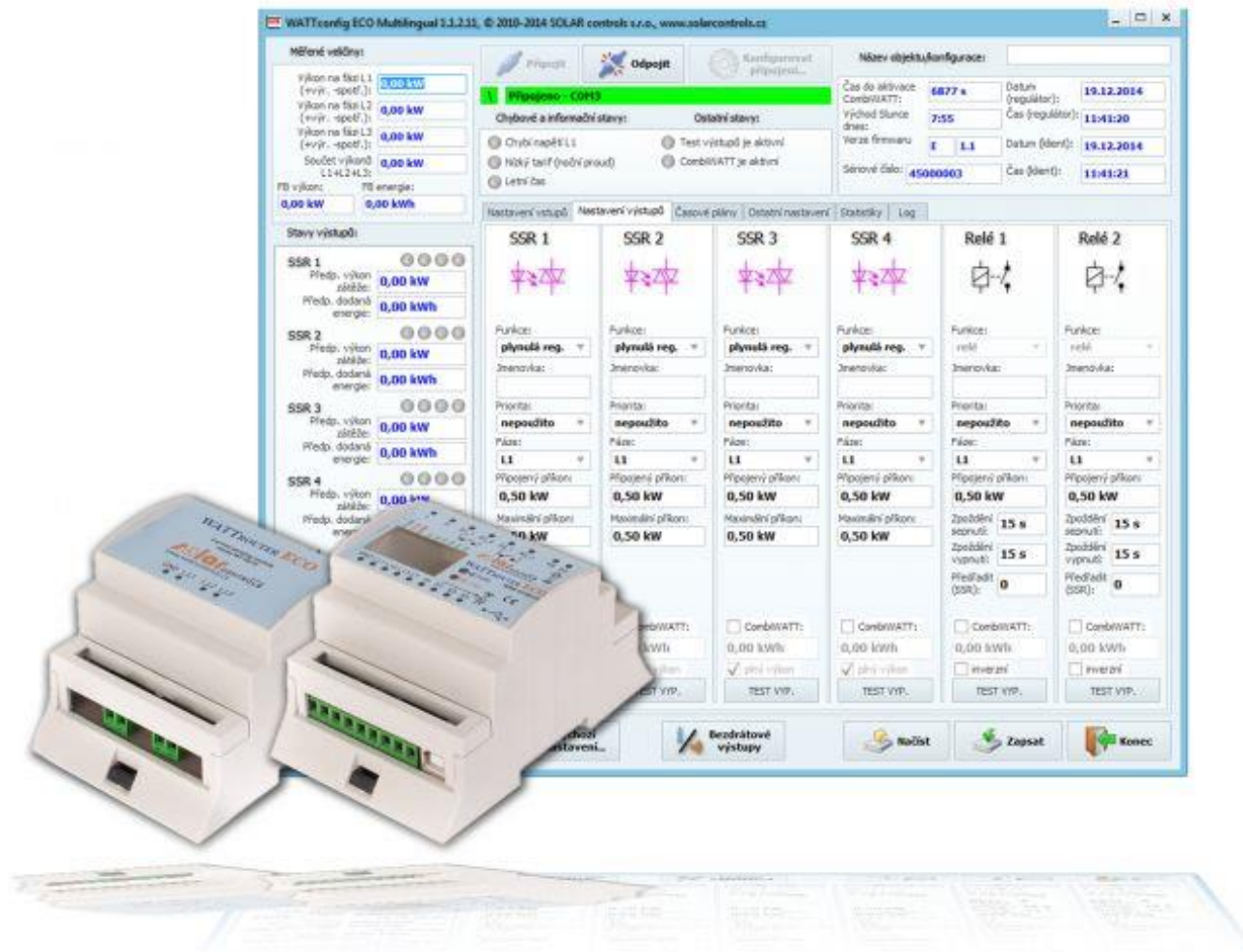
Hybridní fotovoltaická elektrárna 2,25kWp / 2,6kW / 48V



Cena: 260.022,- Kč

Cena s 15% dph: 299.025,- Kč

Opatření proti přetokům



Jak vybrat správný solární systém?

- Spotřebu jednotlivých přístrojů napájených solárním systémem ve Wattech vynásobíme počtem hodin předpokládaného provozu za den. Výsledkem bude celková spotřeba Watthodin za den.

Nová zelená úsporám

Nová Zelená úsporám podporuje následující solární-fotovoltaické systémy

Přímý ohřev vody v el. bojleru = fotovoltaický ohřev vody

Informace o podpoře budou následovat v další přednášce.

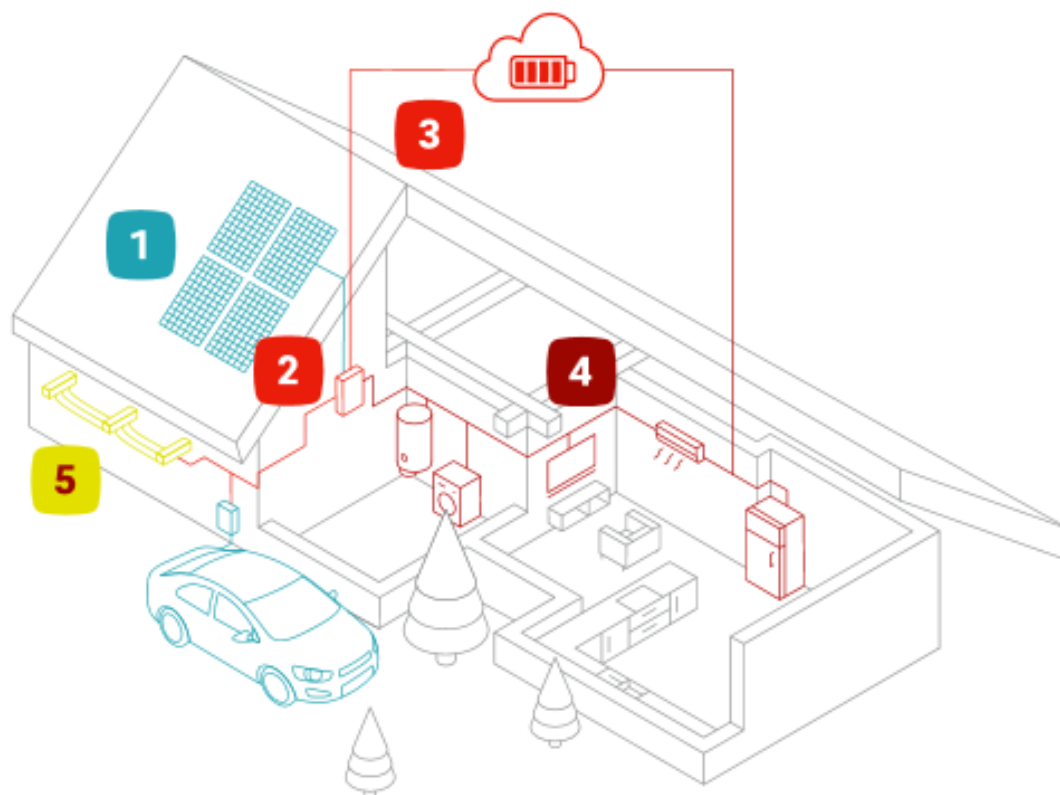
Ohřev vody a výroba elektřiny s ukládáním do Virtuální baterie

Solární systém s Virtuální baterií představuje jedinečnou možnost, jak využít 100 % vyrobené energie. Když v okamžiku výroby nestihnete všechnu energii spotřebovat, jednoduše se vám uloží do Virtuální baterie místo toho, abyste ji zadarmo poslali do sítě. Až budete energii potřebovat, třeba v zimě nebo za špatného počasí, nejdříve ji budete čerpat z Virtuální baterie a až potom ze sítě. Díky tomu ušetříte a také zvýšíte svoji soběstačnost.

S námi získáte:

- Ohřívání vody přímo ze slunce a výroba elektřiny během dne
- Virtuální baterii, do které si uložíte nespotřebovanou energii a využijete ji, až budete potřebovat
- Přístup do Klientské zóny, kde ve svém účtu uvidíte, kolik energie vyrábíte, ukládáte do Virtuální baterie i spotřebováváte
- Snadná instalace, protože používáme stávající ohříváč vody

Fotovoltaika pro ohřev vody, vlastní spotřebu elektřiny a s využitím Virtuální baterie



DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST

Ing. Josef Šťastný

Energy Centre České Budějovice

Nám. Přemysla Otakara II. 87/25

370 01 České Budějovice

Telefon: 387 312 580

Mobil: 773 124 580

Bezplatná linka: 800 38 38 38

E-mail: eccb@eccb.cz

Web: www.eccb.cz

