

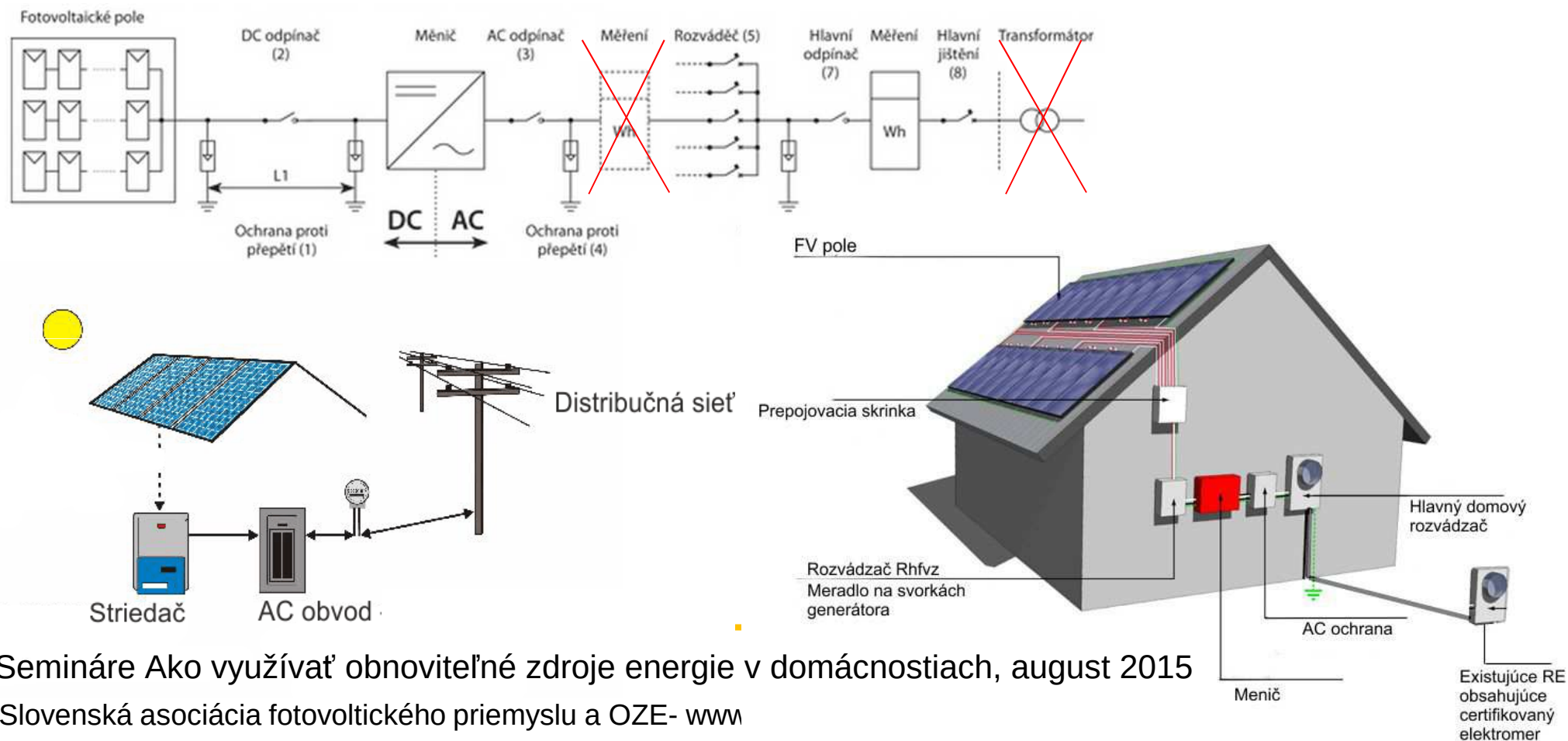
Fotovoltické panely

Semináre Ako využívať obnoviteľné zdroje energie
v domácnostiach, august 2015

Čo je to fotovoltika

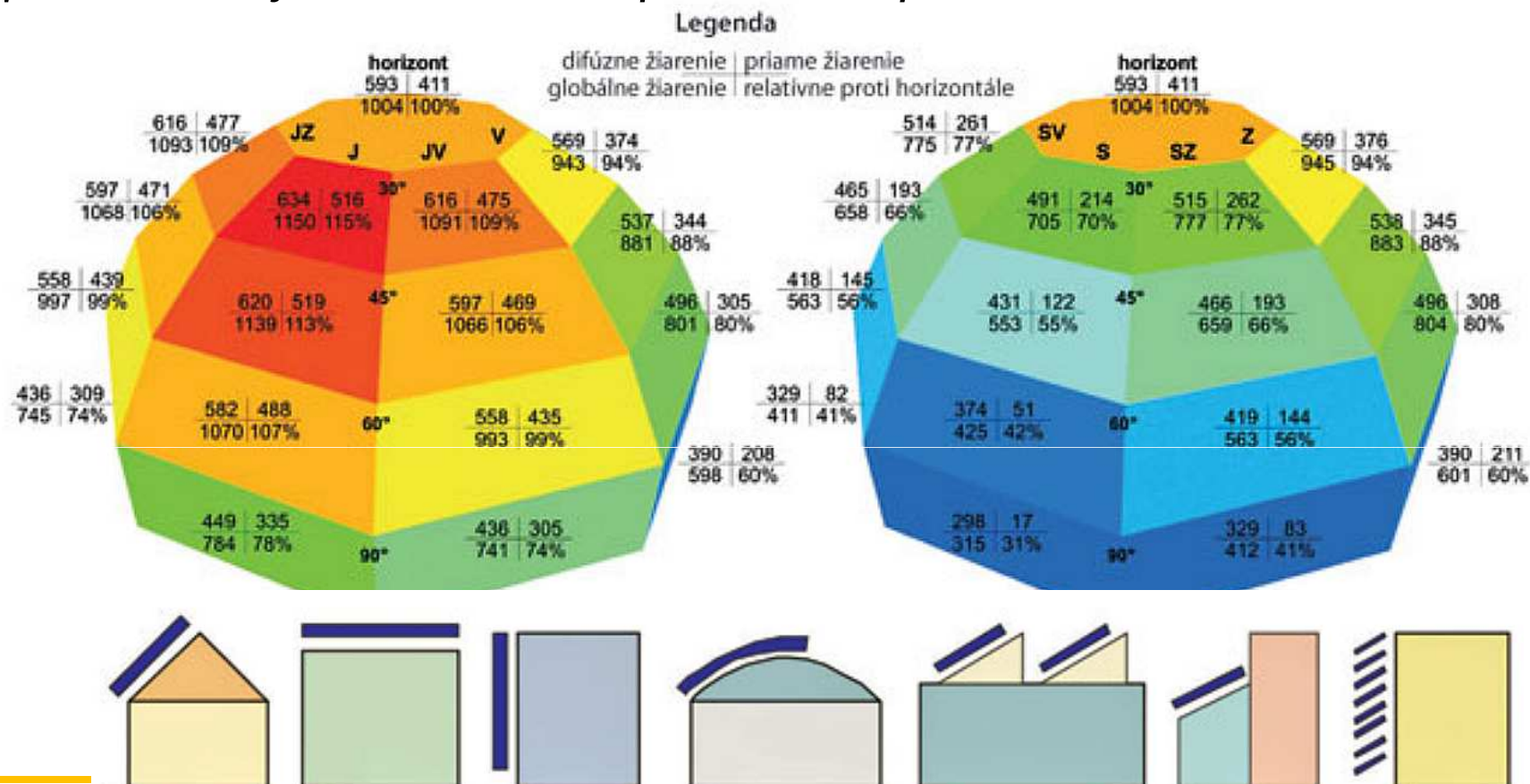


Fotovoltika je premena svetla (elektromagnetického žiarenia) na jednosmerný elektrický prúd. Pre ďalšie použitie je ju potreba upraviť. *Základná schéma (systém pripojený do distribučnej sústavy – On-Grid):*



Prečo je podstatná orientácia panela :D SAPI

Fotovoltický panel pracuje najefektívnejšie, keď slnečné žiarenie dopadá kolmo na plochu panelu. V Slovenských podmienkach je ideálna orientácia panelov na juh so sklonom pod uhlom približne 30°:



Podmienky pre fotovoltiku v Európe

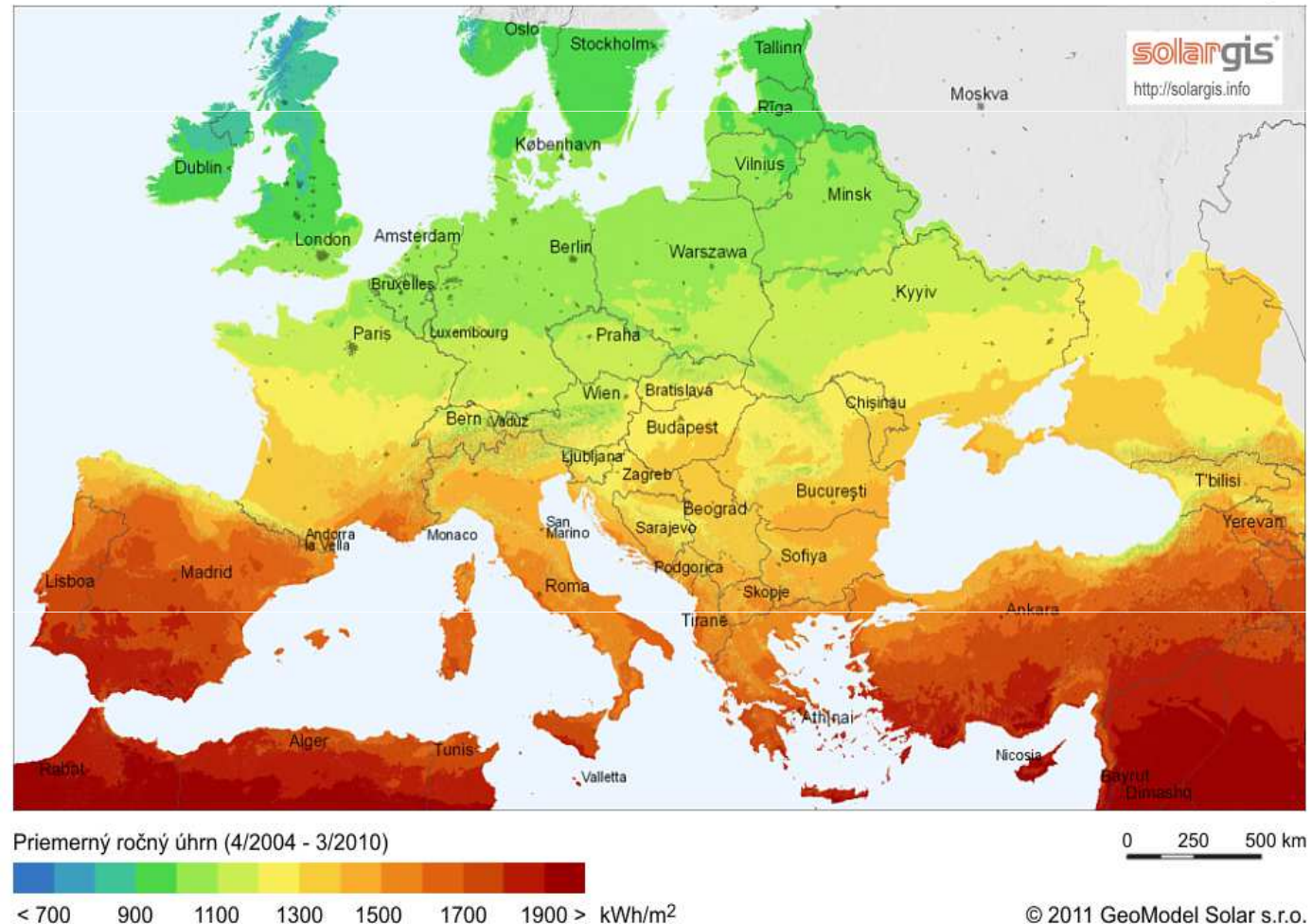


Slovensko má v porovnaní s:

- Španielskom a Talianskom polovičné svetelné podmienky
- Nemeckom rovnaké, alebo lepšie podmienky
- Veľkou Britániou lepšie podmienky

Globálne horizontálne žiarenie

Európa



Malé zariadenie na výrobu elektriny v projekte Zelená domácnostiam



- **Maximálny** inštalovaný **výkon** fotovoltických panelov je **10 kW**.
- Môže to byť **On-grid, Off-grid** alebo **hybridný systém**.
- Malé zariadenia na výrobu elektriny sa **primárne** využívajú **na pokrytie vlastnej spotreby energie** domácnosti, na rozdiel od systémov, ktoré sú primárne určené na dodávku elektriny do distribučnej sústavy.
- **Stráca nárok na povinný výkup elektriny na krytie strát = stráca nárok na podporu doplatkom** podľa zákona č. 309/2009 a č. 251/2012 Z.z.
- Pri podporovaných zariadeniach na výrobu elektriny, ktoré sú pripojené do distribučnej sústavy, je nevyhnutné dodržiavať požiadavky a podmienky distribučnej spoločnosti. Z tohto dôvodu je súčasťou oprávnených nákladov napr. aj zariadenie na obmedzenie dodávky elektriny do sústavy.
Zodpovednosť za správnosť technického **riešenia** a splnenie požiadaviek a podmienok na pripojenie zariadenia do distribučnej sústavy **nesie zhotoviteľ**, s ktorým má domácnosť uzatvorenú zmluvu.

FV podľa spôsobu zapojenia



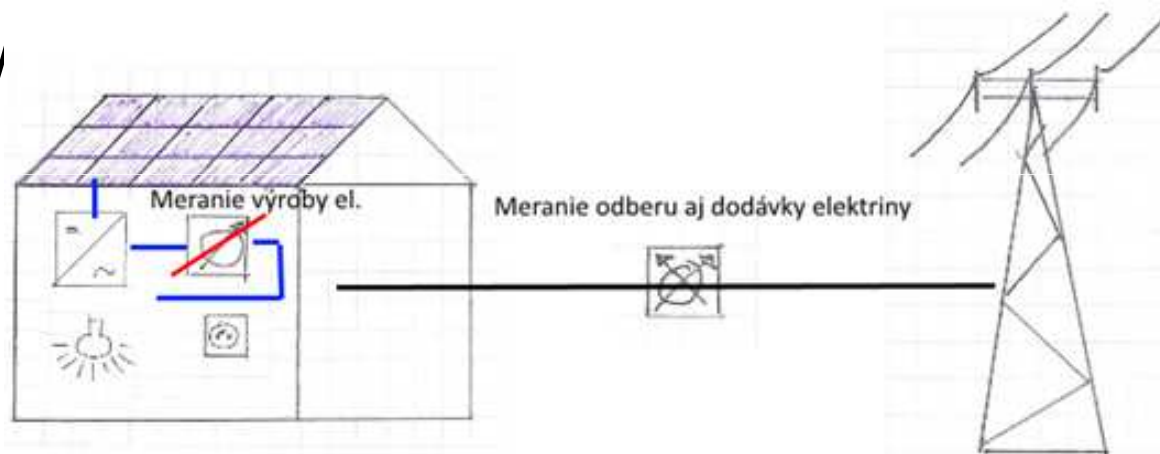
1. **On-grid systémy** – premieňajú jednosmernú elektrinu na striedavú pomocou striedača a dodávajú ho elektrickej a distribučnej sústavy – **Malý zdroj § 4a**
2. **Off-grid systémy** – nie sú pripojené do distribučnej sústavy, jednosmerná elektrina sa ukladá do akumulátorov (batérií), následne sa prostredníctvom striedača mení na striedavú, ktorú je v domácnosti možné využiť prostredníctvom elektrických zásuviek – **Ostrovny systém**
3. **Hybridné systémy** – sú kombináciou on-grid a off-grid systémov – pripojené do distribučnej sústavy **a aj schopné ostrovnej prevádzky** (napr. pri výpadkoch sústavy)
4. **Priame využitie jednosmerného elektrického prúdu** z panelov (bez akumulácie v batériách)

1. On-grid

Malý zdroj § 4a zákona 309/2009



- Max inštalovaný výkon do 10 kW
- Len domácnosť
- Nepodnikanie, preto:
- Vzdať sa doplatku a povinného výkupu elektriny na straty
- „Zadarmo“ výmena elektromeru



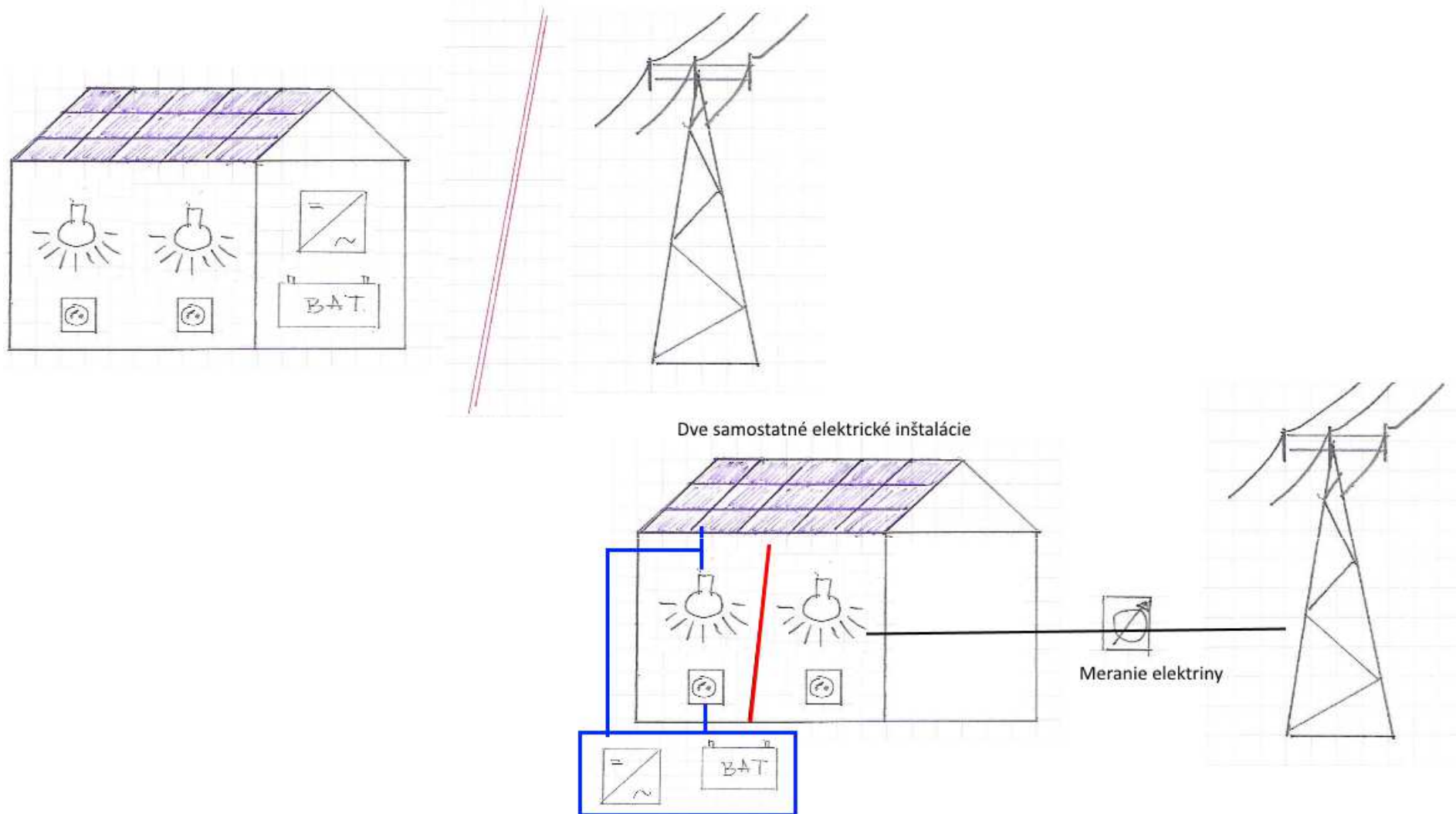
- Pri podpore EU na inštaláciu
 - nie je nárok na povinný výkup prebytočnej elektriny
 - podpora 1200 € prvý kW inštalácie, ďalšie kW – 900 €/kW,
 - **maximálne 2,5 kW** na inštaláciu – 2550 € + bonus za akumuláciu, maximálne 5 kWh na inštaláciu
- Nutná inštalácia prostredníctvom inštalatéra s osvedčením MH SR

2. Off-grid Ostrovné systémy



- Iný typ kontroléra a striedača ako On-Grid
 - Často aj jednosmerné elektrické rozvody
 - Pri úplnej nezávislosti – problematická ekonomika
 - Zatiaľ vhodné len tam, kde nie je sieť – inak bez návratnosti
 - Pri podpore EU na inštaláciu:
 - nie je nárok na povinný výkup prebytočnej elektriny
 - podpora 1200 € prvý kW inštalácie, ďalšie kW – 900 €/kW,
 - **maximálne 2,5 kW** na inštaláciu – 2550 €
 - + bonus za akumuláciu, 5 kWh na inštaláciu
 - Nutná inštalácia prostredníctvom inštalátora s osvedčením MH SR
-

2. Off-grif Ostrovné systémy



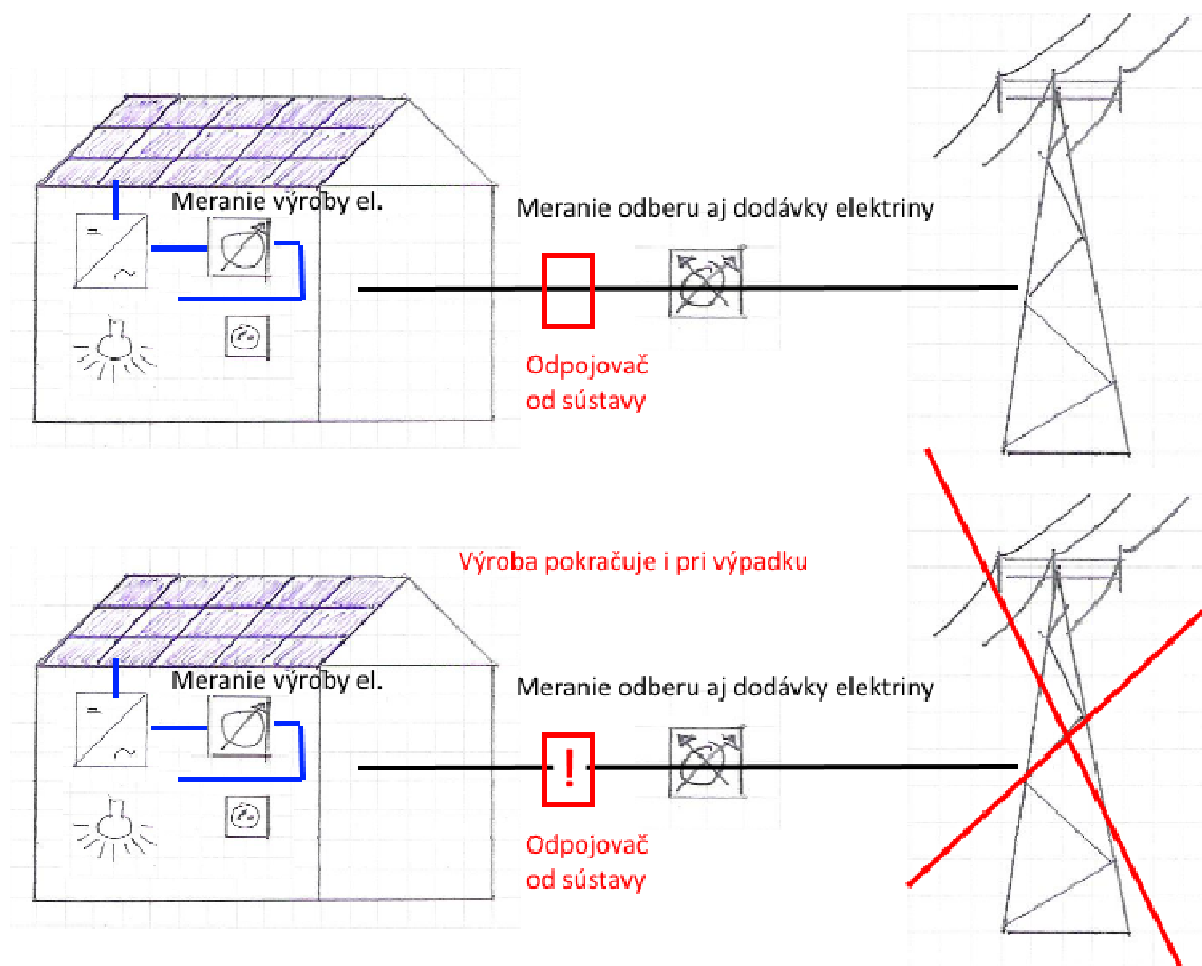
3. Hybridné systémy

- Moderné a perspektívne riešenia FV systémov
 - Nutné je dodržať základnú podmienku distribučnej spoločnosti – nulový prietok energie do distribučnej siete.
 - Bez „kvalitnej“ inštalácie nebezpečné pre sieť
 - **Pracujú aj pri výpadku distribučnej siete**

 - Pri podpore EU na inštaláciu:
 - nie je nárok na povinný výkup prebytočnej elektriny
 - podpora 1200 € prvý kW inštalácie, ďalšie kW – 900 €/kW,
 - **maximálne 2,5 kW** na inštaláciu – 2550 €
 - + bonus za akumuláciu, 5 kWh na inštaláciu

 - **Nutná inštalácia prostredníctvom inštalatéra s osvedčením MH SR**
-

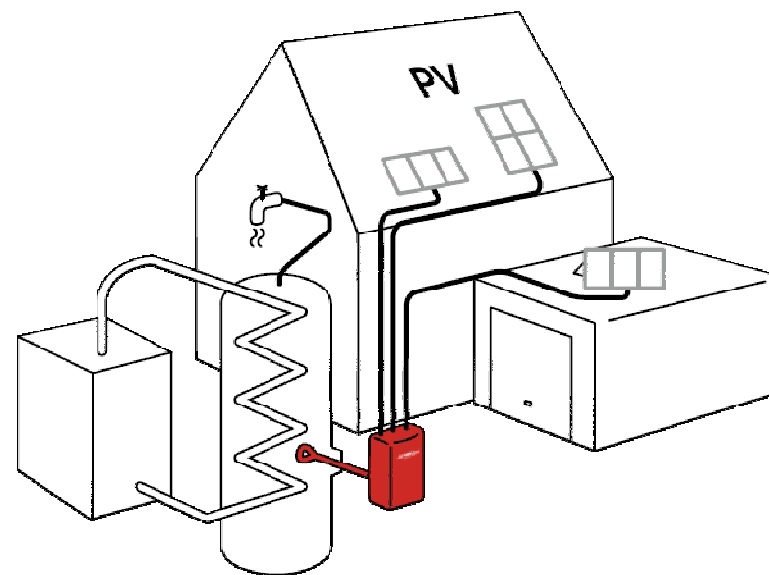
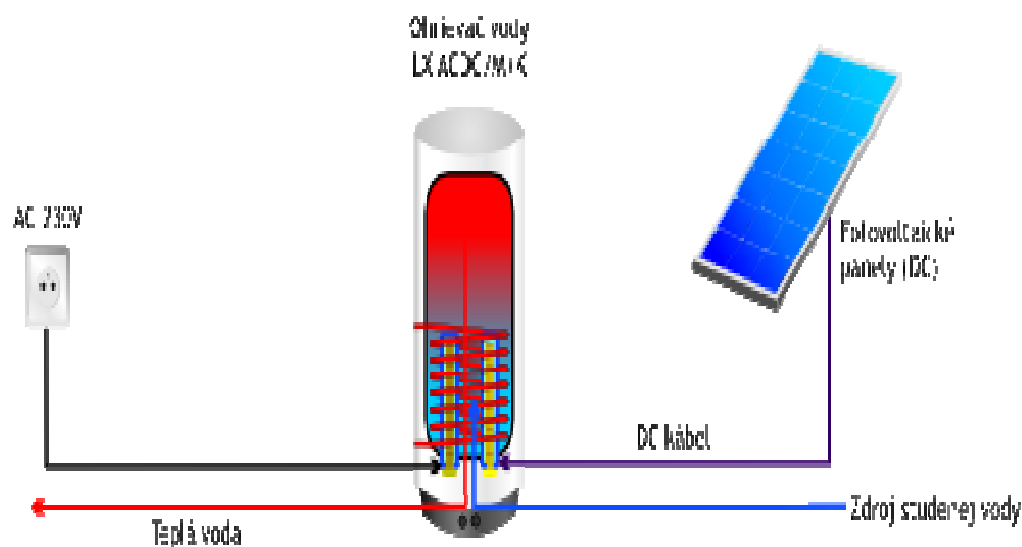
3. Hybridné systémy



4. Priame využitie jednosmernej elektriny



- Pripojenie FV panelov priamo na bojler – nižšia produkcia
- Pripojenie FV panelov na bojler cez MPPT box (zariadenie na optimalizáciu výkonu FV panela)
- FV čerpadlá – zväčša v odlúčených regiónoch

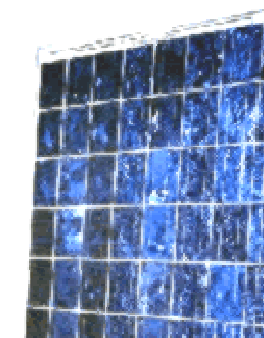
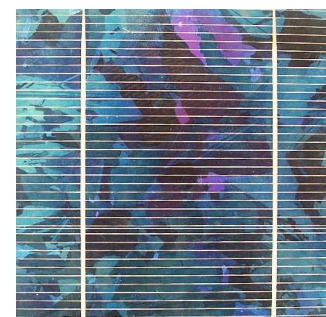


Fotovoltika podľa technológie výroby :D SAPI

Podľa materiálu

1. Kryštalický kremík

- a) **Monokryštál** – je mierne účinnejší ako polykryštál, ale výkon panelu je veľmi závislý od uhla dopadu slnečného žiarenia, čím je väčší odklon od ideálneho kolmého uhla dopadu, tým výkon prudko klesá
- b) **Polykryštál** – je trochu menej účinný ako monokryštál, výkon panelu je menej závislý od ideálneho (kolmého) uhla dopadu



Monokryštály a polykryštály majú vyššiu teplotnú závislosť od teploty vonkajšieho prostredia, elektrické parametre panelu sa menia výraznejšie. Treba to zohľadniť pri technickom riešení.

Fotovoltika podľa technológie výroby :D SAPI

Podľa materiálu

2. **Amorfný kremík - tenkovrstvové (Thin-Film) panely, na báze a-Si (amorfný kremík), Cd-Te (cadmium telurid), CIS (coper, indium, selén), CIGS (coper, indium, gálium, selén)...**
 - sú menej účinné ako kryštalický kremík
 - ich výkon nie je až tak závislý dodržiavania ideálneho kolmého uhla dopadu, majú nižšiu teplotnú závislosť
3. **Hybridné panely** – sú kombináciou kryštalických a amorfných panelov
4. **Biotechnologické riešenia**



TF Cd-Te riešenie



CIGS flexibilné riešenie



„Striekaná FV technológia

Fotovoltika podľa technológie výroby :D SAPI

Podľa spôsobu prevedenia

1. **Rámové panely** – sú uložené v pevnom, spravidla hliníkovom ráme, momentálne na Slovensku (aj vo svete) najrozšírenejšie riešenia
2. **Bezrámové panely** – spôsob prevedenia dáva široké možnosti využitia ich zakomponovania architektonických riešení, umožňuje zabudovanie priamo vo fasádnych systémov
3. **Pružné panely** (elastic modules) – sú schopné prispôbiť sa aj netradičným, napr. oblým plochám



Výhody a obmedzenia FV riešenia s podporu



Výhody

- Jednoduchá a ľahká inštalácia
- Ak je systém navrhnutý správne, znížia sa účty za elektrinu
- Životnosť 15 a viac rokov (dosahujú ju len najkvalitnejšie akumulátory pri dodržiavaní štandardného nabíjacieho režimu)
- Pri On-grid systémoch – takmer bezúdržbová technológia, pri Off-grid a hybridoch sa vyžaduje priebežná kontrola stavu akumulátorov
- Základ zmeny energetického správania

Nevýhody

- Zmena vzhľadu strechy
- Vyžaduje zmeny energetického správania
- Nie je vhodná v dome, kde je prevažná spotreba energie z plynu (viď ekonomika prevádzky)

Upozornenie: - Nie je vhodná ako náhrada vykurovania

Semináre Ako využívať obnoviteľné zdroje energie v domácnostiach, august 2015

Slovenská asociácia fotovoltaického priemyslu a OZE- www.SAPI.sk

Produkcia elektriny z FV



- <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#>

The screenshot displays the PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) web application. The interface includes a header with logos for JRC and CM SAF, and a navigation menu. A warning message states: "New: We are recovering from a hard disk crash. PVGIS may be unstable in the next few days, please let us know if you see strange results." The main area is divided into a map on the left and a form on the right. The map shows a location in Benice, Italy, with a red pin and a search bar. The form, titled "Performance of Grid-connected PV", contains various input fields and checkboxes for configuring the PV system. The "PV Estimation" tab is selected, showing options for radiation database, PV technology, installed peak power, system losses, mounting position, slope, azimuth, and tracking options. The "Output options" section includes checkboxes for showing graphs and horizon, and radio buttons for output format (Web page, Text file, PDF). A "Calculate" button and a "[help]" link are at the bottom of the form.

re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#

JRC CM SAF Photovoltaic Geographical Information System - Interactive Maps

EUROPA > EC > JRC > IE > RE > SOLAREC > PVGIS > Interactive maps > europe

New: We are recovering from a hard disk crash. PVGIS may be unstable in the next few days, please let us know if you see strange results.

Europe Africa-Asia

e.g., "Ispra, Italy" or "45.256N, 16.9589E"

Search

cursor position: 49.072, 19.573
selected position: 49.075, 19.563

Go to lat/lon

Mapa Satelitné

Latitude: Longitude:

ANDICE BENICE Benice

Google

Údaje map ©2015 Google Zmluvné podmienky Nahlasit chybu mapy

Solar radiation Temperature Other maps

PV Estimation Monthly radiation Daily radiation Stand-alone PV

Performance of Grid-connected PV

Radiation database: Climate-SAF PVGIS [What is this?]

PV technology: Crystalline silicon

Installed peak PV power 1 kWp

Estimated system losses [0;100] 14 %

Fixed mounting options:

Mounting position: Free-standing

Slope [0;90] 35 ° ☐ Optimize slope

Azimuth [-180;180] 3 ° ☐ Also optimize azimuth

(Azimuth angle from -180 to 180. East=-90, South=0)

Tracking options:

☐ Vertical axis Slope [0;90] 0 ° ☐ Optimize

☐ Inclined axis Slope [0;90] 0 ° ☐ Optimize

☐ 2-axis tracking

Horizon file Choose File No file chosen

Output options

☒ Show graphs ☒ Show horizon

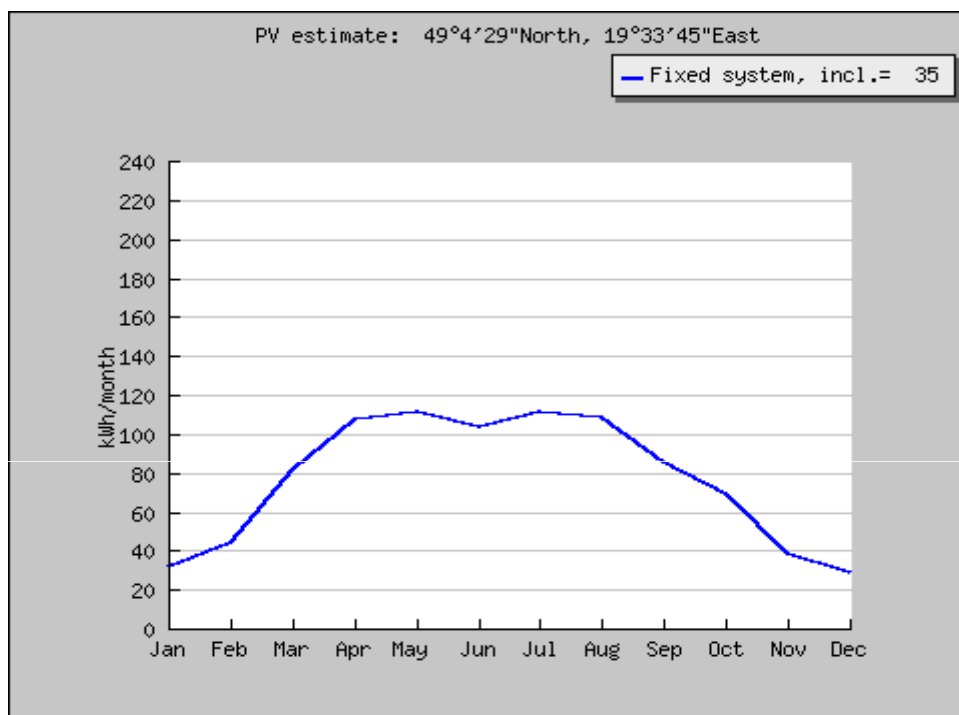
☒ Web page ☐ Text file ☐ PDF

Calculate [help]

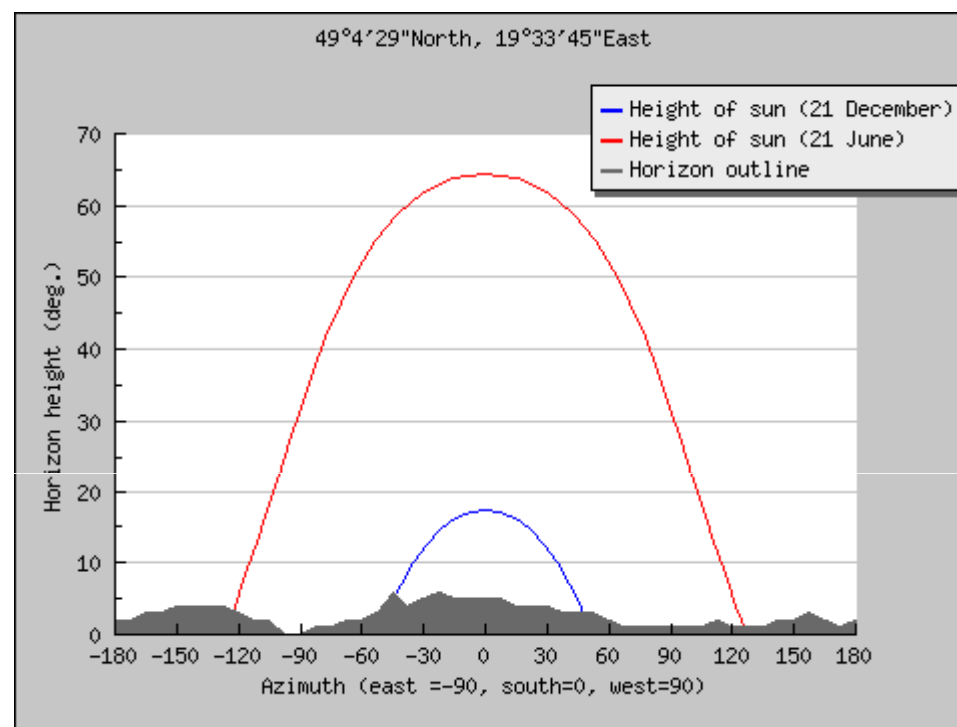
Produkcia elektriny z FV – ročný profil produkcie



- <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#>



Profil ročnej výroby vo FVE



Horizont v mieste realizácie, najnižšie a najvyššie Slnko

Rámcové ceny on-grid systémov SAPI v slovenských podmienkach (s DPH)

- On-grid FV systémy na RD:
 - 1 kW ~ **2 000 € až 2 700 €**
 - 2,5 kW ~ **4 750 € až 6 500 €**
 - 5 kW ~ **8 000 € až 12 000 €**
 - menšie systémy (0,5 až 3 kW) ~ 1 900 až 2 700 € / kW
 - väčšie systémy (8 až 10 kW) ~ 1 450 až 1 800 € / kW
 - Hybridné systémy (vrátane akumulácie): **2 500 € – 3 500 € na 1 kW**
 - Všeobecne:
 - možné rozdiely – integrácia do strechy, rovná strecha, dĺžka kabeláže (viac ochrán...), komplikovaná strecha, rozšírený monitoring, zabránenie pretokov do distribučnej siete a pod.
-

Porovnanie cien bez a s podporou pri on-grid pre rodinné domy



	1 kWp	2,5 kWp	5 kWp	Rodinné domy
Celková cena koncový zákazník	2 580,00 €	5 376,00 €	9 984,00 €	Prvý kWp 1 200,- € / kW
Výkon (kW)	1,00	2,50	5,00	
Dotácia na celý systém	1 200,00 €	2 550,00 €	2 550,00 €	Ďalšie kWp 900,- €/kW
Doplatok zákazníka	1 380,00 €	2 826,00 €	7 434,00 €	
Výška podpory	46,51%	47,43%	25,54%	Max. 2 550 €

Porovnania cien bez a s podporou pri hybridoch pre rodinné domy



	1 kWp	2,5 kWp	5 kWp	Rodinné domy
Celková cena koncový zákazník	3 500,00 €	8 750,00 €	17 500,00 €	Prvý kWp 1 200,- € / kW
Výkon (kW)	1,00	2,50	5,00	
Dotácia na celý systém	1 200,00 €	2 550,00 €	2 550,00 €	Ďalšie kWp 900,- €/kW Bonus 180 €
Bonus za akumuláciu	2 kWh – 180x2	5 kWh – 180x5	10 kW inštalovaných 5 kWh – 180x5	
Doplatok zákazníka	1 750,00 €	5 300,00 €	14 050,00 €	
Výška podpory	50 %	39,42 %	19,71 %	Max. 3 450 €

Semináre Ako využívať obnoviteľné zdroje energie v domácnostiach, august 2015

Slovenská asociácia fotovoltického priemyslu a OZE- www.SAPI.sk

Príklad cien On-Grid systémov – pozor SAPI podporené sú len oprávnené výdavky

Inštalovaný výkon	1 kWp		2,5 kWp		2,5 kWp bez podpory		5 kWp	
	celkom	% z ceny	celkom	% z ceny	celkom	% z ceny	celkom	% z ceny
FV panely	600,00 €	23,26%	1 500,00 €	27,90%	1 500,00 €	28,09%	3 000,00 €	30,05%
Nosná konštrukcia	300,00 €	11,63%	750,00 €	13,95%	750,00 €	14,04%	1 500,00 €	15,02%
Menič/e	300,00 €	11,63%	750,00 €	13,95%	750,00 €	14,04%	1 500,00 €	15,02%
Elektroinštalačný materiál	200,00 €	7,75%	500,00 €	9,30%	500,00 €	9,36%	1 000,00 €	10,02%
Ochrany vrátane rozvádzačov*	300,00 €	11,63%	450,00 €	8,37%	450,00 €	8,43%	600,00 €	6,01%
Montážne práce	350,00 €	13,57%	430,00 €	8,00%	400,00 €	7,49%	620,00 €	6,21%
Skúšky a revízie	100,00 €	3,88%	100,00 €	1,86%	100,00 €	1,87%	100,00 €	1,00%
Celkom	2 150,00 €	83,33%	4 470,00 €	83,33%	4 450,00 €	83,33%	8 320,00 €	83,33%
DPH	430,00 €	16,67%	894,00 €	16,67%	890,00 €	16,67%	1 664,00 €	16,67%
Celkom s DPH	2 580,00 €	100,00%	5 374,00 €	100,00%	5 340,00 €	100,00%	9 984,00 €	100,00%
Cena pre majiteľa	1 380,00 €	53,49%	2 814,00 €	52,57%	5 340,00 €	100,00%	7 434,00 €	74,46%
Podpora EU	1 200,00 €	46,51%	2 550,00 €	47,43%	- €	0,00%	2 550,00 €	25,54%

* Vráťane zariadenia na obmedzenie dodávky elektriny do sústavy

Semináre Ako využívať obnoviteľné zdroje energie v domácnostiach, august 2015

Slovenská asociácia fotovoltického priemyslu a OZE- www.SAPI.sk

Výpočet ceny elektriny z vlastného zariadenia



Pre posúdenie vhodnosti inštalácie je potreba vypočítať cenu elektriny z malého zdroja – či je lacnejšia, ako si ju kupujeme od dodávateľov. Na to sa použije **celková cena vlastníctva FVE**.

Do celkovej ceny vlastníctva FVE vstupujú:

1. Investičné náklady – **2,5 kWp 2 826,00 €**.
2. Prevádzkové náklady – pravidelné elektrické revízie (5 rokov) **150 € x 3 revízie = 450,00 €**. **Celková cena vlastníctva – 3 276,00 €**.

Celkovú cenu vyrábanej elektriny ovplyvňuje:

1. Doba životnosti zariadenia – viac ako **15 rokov**.
2. Produkcia systému – pri správnom návrhu bežne 1000 kWh / 1kWp – ročne pri **2,5 kWp = 2 500 kWh (2,5 MWh)**.

Za dobu životnosti je výroba 37,5 MWh

- **Celková cena vyrábanej elektriny je $3\,276\text{€} / 37,5\text{MWh} = 87,36\text{ €/MWh}$**

Kedy sa FV riešenie oplatí



- Pri 15 rokoch životnosti je hodnota **ceny elektriny produkovanej z FVE do 100 €/MWh** po celú dobu produkcie (príklad 2,5 kWp – 87,36 €/MWh)
- Koncová **cena kúpenej elektriny** je od **130 €/MWh** a bude postupne stúpať.
- Pri riešeníach, kde sa uvažuje aj o využití elektriny na ohrev teplej vody a podporu vykurovania pri výkone cca 2 – 5 kWp, je fotovoltika vhodnejšia v domoch, ktoré sú vykurované a pripravujú teplú vodu prostredníctvom elektrického kotla. Tie majú vyššie prevádzkové náklady, pretože elektrinu treba priebežne nakupovať.
- Ak už v rodinnom dome zabezpečujete ohrev vody a vykurovanie prostredníctvom kotlov na plyn, treba dobre zvážiť, či využívať fotovoltiku aj na ohrev teplej vody a podporu vykurovania. Cena plynu je pre domácnosti bežne okolo 60 €/MWh. Spotreba elektriny sa u nich pohybuje na veľmi nízkych hodnotách a je často pod 200 W príkonu.

Ako zariadenia správne nadimenzovať

Jednoduchá pomôcka



- Zobrať si faktúru za elektrinu za posledné 2 – 3 roky

História dodávky elektriny

Obdobie	VT (kWh)	NT (kWh)	0 kWh	2 200	4 400	6 600	8 800
06.08.2014 - 01.08.2015	506	5 857					
08.08.2013 - 05.08.2014	496	5 606					
10.08.2012 - 07.08.2013	658	8 746					
09.08.2011 - 09.08.2012	589	8 348					

- **On-grid** - ročnú spotrebu vydeliť 4000 = približný optimálny výkon
- **Príklad:** Spotreba 6200 kWh / 4000 (h) = 1,550 kWp
- **Pod 0,25 kW neuvažovať s realizáciou**
- **Hybrid** – optimálny výkon je 80 % (4/5) ročnej spotreby
- **Príklad:** Spotreba 6200 kWh / 5 * 4 = 4960 kWp

Ako ongrid správne nadimenzovať Komplexná analýza spotreby



Pri on-grid (bez akumulácie) je vhodný zjednodušený energetický audit:

- Spísať si zoznam spotrebičov a ich čas zapnutia/používania
- Spotrebiče, ktoré pracujú cez deň, môžu byť napájané z FVE
- **Príklad:**
 - Chladnička a mraznička – cca. 300 W (20 až 40 min. za hodinu)
 - Domáci server – 150 až 300 W kontinuálne
 - WiFi v domácnosti – 20 W kontinuálne
 - Klimatizácia v lete – často cez 1000 W – prispôsobiteľné podľa potreby
 - Zabezpečovací systém – aj 1500 W (kamery, server, komunikácia, ...)

Na čo sa zamerať pri výbere technológií - kvalita



- Zhotoviteľ **musí** doložiť doklad o výkone pri štandardných testovacích podmienkach (ožiarenie 1000 W/m² pri teplote panelu 25 °C) vydaný akreditovanou skúšobňou, pre samotné zariadenie, to znamená fotovoltaické panely. Tento parameter hovorí o účinnosti panelu, teda o efektívnosti premeny energie. Nevypovedá však o kvalite samotného zariadenia, ani o jeho životnosti alebo spôsobe montáže. **Kvalitu a životnosť zariadenia, teda parametre, ktoré majú podstatný vplyv na cenu zariadenia, si určuje domácnosť.**
- Medzi oprávnenými výdavkami sú aj ďalšie komponenty systému, ako napríklad: zariadenie na obmedzenie dodávky elektriny do sústavy; regulátor nabíjania; akumulátor elektriny; riadiaca jednotka. Na tieto sa povinné preukazovanie dokumentov k technickým parametrom nevzťahuje, no malo by byť v záujme domácnosti a zhotoviteľa, aby boli čo najkvalitnejšie. **Životnosť celého systému závisí od kvality a údržby všetkých komponentov, respektíve najslabšieho článku.**

Na čo sa zamerať pri výbere technológií - kvalita



Všeobecné odporúčania pre neodborníkov:

- **Zariadenie musí byť uvedené z zozname oprávnených zariadení:**
ZelenaDomacnostiam.sk
- Ak nemá zariadenie, či zhotoviteľ dostatok dost' referencií na internete – zvolte iné riešenie...
- Vyvarovať sa (najmä) výrobcov panelov s „komplikovaným dlhým menom“ – napr. Schwey Shang-Zhou Electricc Chinan Ltd. – radšej si pozriete na internete meno výrobcu.
- Vonkajšie prepojovacie káble by mali byť s dostatočnou UV ochranou. Vhodné je pri nich požiadať o doloženie vyhlásenie o zhode

Najslabšie časti reťazca



- Výber zariadenia a komponentov
- Nekvalifikovaný návrh projektu
- Ľudská práca – napríklad
 - Kvalita prevedenia spojov káblov
 - Vodiče nedostatočne chránené pred slnkom a poveternostnými účinkami
 - Porušenie strechy pri inštalácii
 - Nedostatočné ukotvenie do strechy

Na čo sa zamerať pri výbere zhotoviteľa



Na čo sa pýtať zhotoviteľov?

- **Má osvedčenie MH SR** - <http://www.mhsr.sk/zoznam-instalaterov/139870s>
- **Ja v zozname zhotoviteľov** - <http://zelenadomacnostiam.sk/sk/zhotovitelia/>
- **Referencie predchádzajúcich prác**
- **Certifikáty na technológie**
- **Pýtať návrh zmluvy, aj vzor návodu na obsluhu FVE**
- **Je držiteľ §21 – samostatná práca s elektrinou? Kto spracuje východiskovú revíziu?**
- **Ako bude riešená údržba a servis – životnosť viac ako 15 rokov**

Na čo sa zamerať pri výbere zhotoviteľa



Na čom trvať pri dohadovaní zmluvy?

- Zverejnené podmienky predpokladajú, že za komplexnosť a správnosť dodávky bude zodpovedný zhotoviteľ. Preto by mal zhotoviteľ riešiť aj pripojenie na regionálnu distribučnú sieť; ak je potrebné – ohlásenie drobnej stavby
- Koľko bude trvať realizácia
- Položkový rozpočet realizácie
- Aká je záruka na dielo (práca i použité komponenty) – zákonná záruka na dielo je 2 roky, kvalitu komponentov ovplyvňuje domácnosť, vyplýva z parametrov uvedených v príslušných technických listoch
- Termín záručného zásahu od nahlásenia poruchy
- Ako bude riešený pozáručný servis

Inštalácia



1. **Výber zhotoviteľa** – mal by doložiť výpočet produkcie na realizáciu
2. **Žiadosť o rezerváciu výkonu na RDS** – určuje maximálny povolený výkon inštalácie, viac nesmie byť inštalované (ZSDis.sk, SSE-D.sk, VSDs.sk) – §4a
3. **Žiadosť o poukážku** – ZelenaDomacnostiam.sk
4. ***Uzavretie zmluvy na realizáciu so zhotoviteľom***
5. ***Realizácia diela – 1 až 2 dni***
6. **Podanie oznámenia o pripojení do distribučnej sústavy** – §4a
7. **Pripojenie do RDS**, montáž určeného meradla – zápis o pripojení (RDS, majiteľ a zhotoviteľ)
8. **Zaplatiť časť realizácie** a odovzdať poukážku a dokumenty
9. ***Uzavrieť zmluvu (písomný dohovor) o servisnej činnosti, prevziať záručný list, akceptačný protokol, návod na použitie***
10. **Domácnosť spokojne užíva výrobu.**
11. **Zhotoviteľ požiada o preplatenie poukážky**

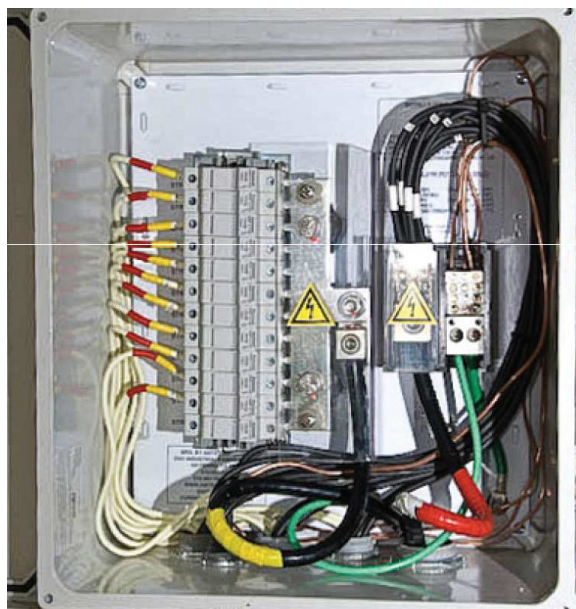
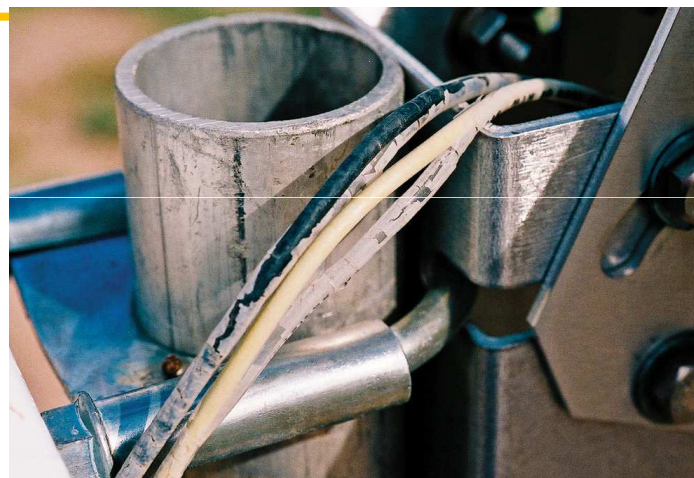
Semináre Ako využívať obnoviteľné zdroje energie v domácnostiach, august 2015

Slovenská asociácia fotovoltického priemyslu a OZE- www.SAPI.sk

Inštalačné chyby a dôsledok na prevádzku



- Zlý spoj v konektoroch – môže skončiť aj požiarom



- Zlá voľba kabeláže – môže skončiť funkčnosť aj požiarom
- Žiaden popis kabeláže - problematická údržba za x rokov

Prevádzka



-
- Pri montáži dopytovať FVE s webovým monitoringom
 - Minimálne raz za mesiac skontrolovať produkciu – lepšie týždenne
 - Raz do týždňa si spomeniete, kedy bolo aké počasie a Slnko – priebeh produkcie tomu musí odpovedať
 - **Rýchly (zjednodušený) návod na obsluhu (najmä vypnutie) mať blízko ovládacích prvkov – najlepšie v rozvádzači alebo pri striedači**
 - Pred letom, aj po lete, urobiť zbežnú obhliadku či nenastali viditeľné degradačné zmeny na ktorejkoľvek časti
 - Sneh a ľad radšej neodstraňovať
 - Pravidelná (povinná) elektrická revízia domu aj FVE
 - **V prípade poruchy okamžite telefonovať zhotoviteľovi a poslať mail (fax – podľa dohovoru alebo zmluvy) s popisom poruchy**
-

Ing. Pavel Šimon, CSc.

Zástupca riaditeľky

**Slovenská asociácia fotovoltického
priemyslu a OZE (SAPI), Bratislava**

+421 917 714 678

Pavel.Simon@sapi.sk