

Dimenzování solárního napájení pro bezdrátové sítě

Martin Simandl

i4wifi

100MEGA Distribution s.r.o.

KKTS Brno 2019





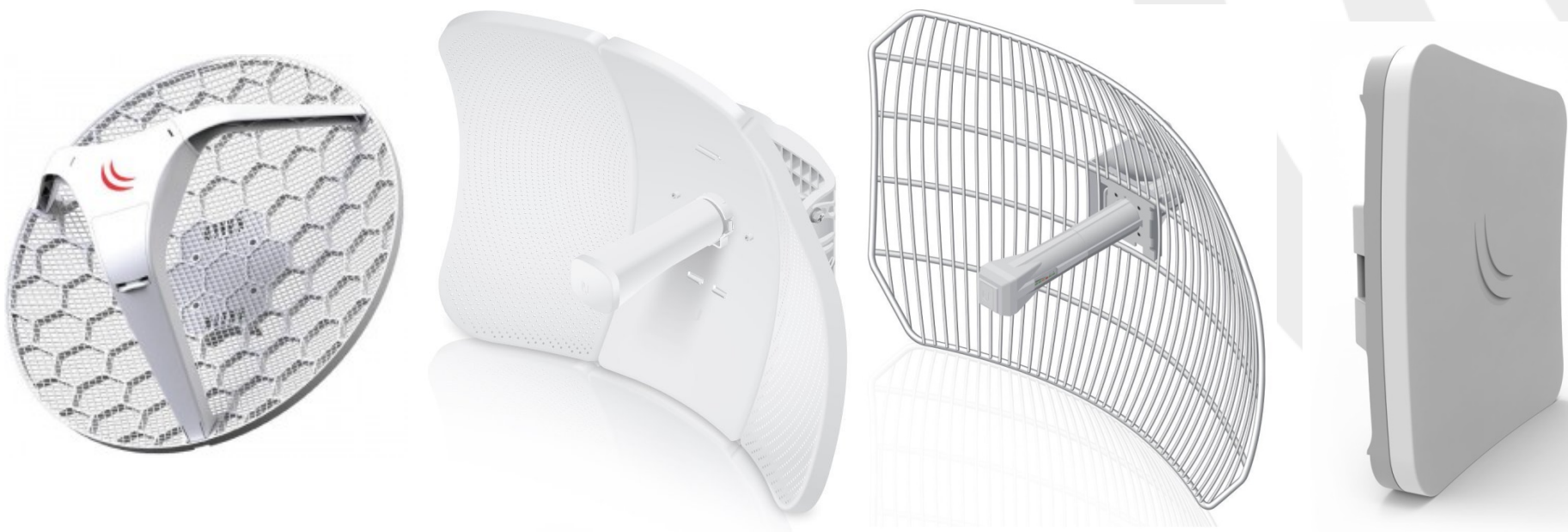
LHG 5: 6W

LiteBeam 5ACgen2: 7W

AirGrid: 3W!

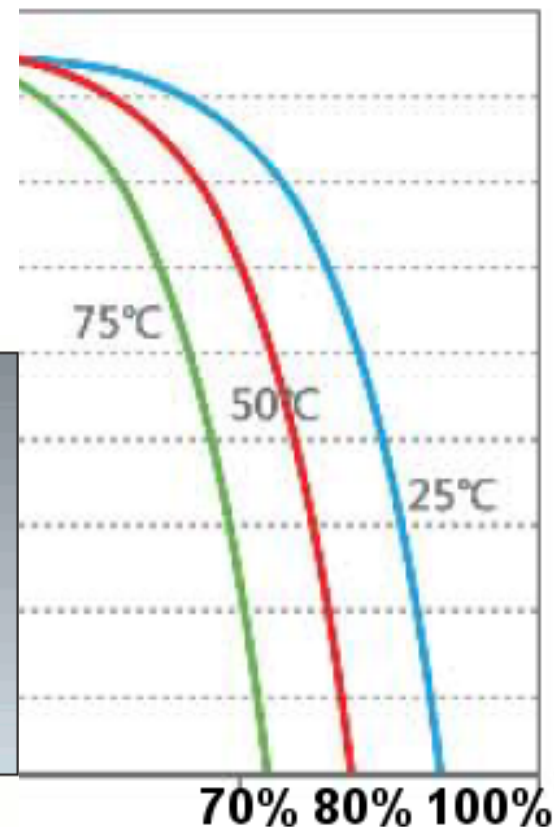
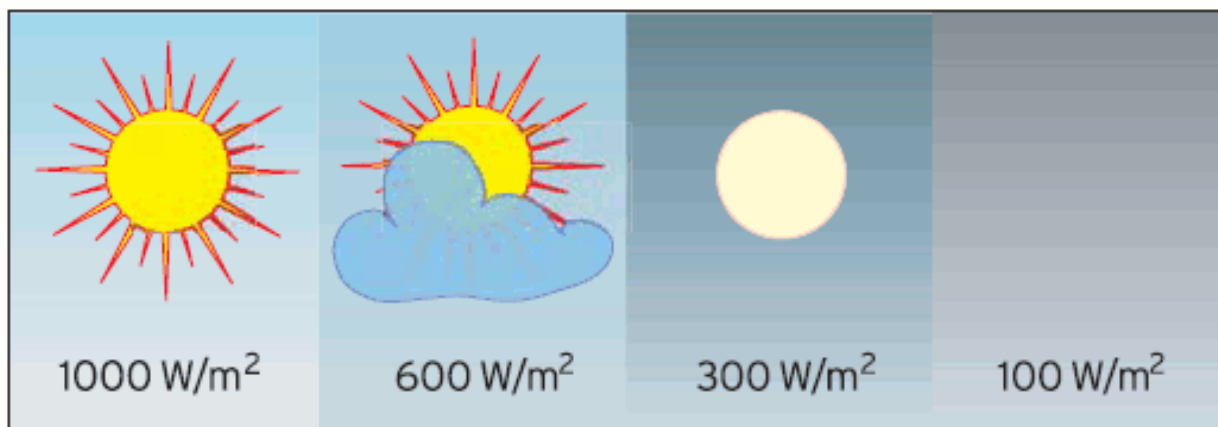
RBwAP: 4W

SXTsq Lite5: 6W



280Wp – peak – ideální špička

Nominální výkon panelu udáván při osvětlení 1000 W/m^2 a teplotě 25°C



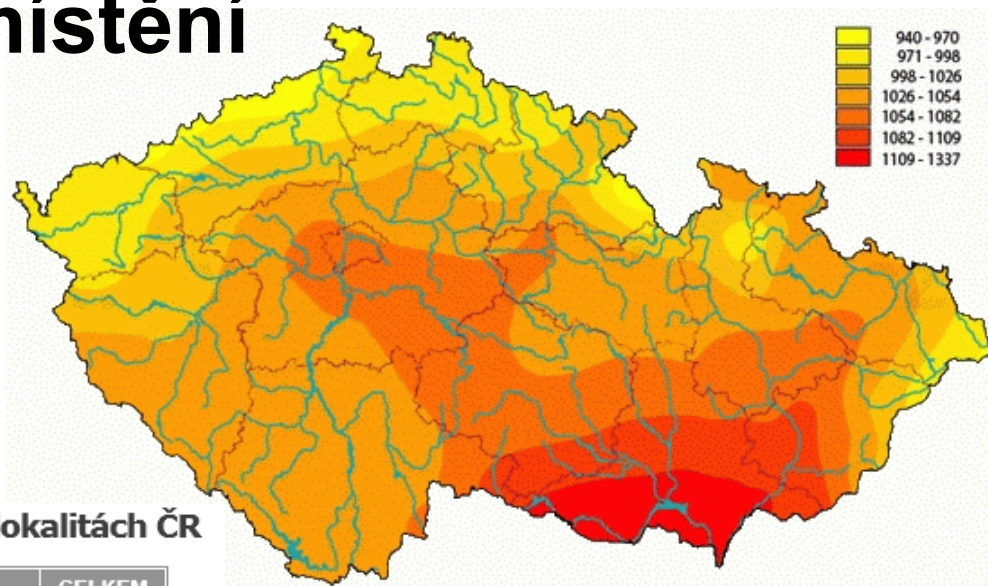
Prakticky využitelné je přímé i rozptýlené sluneční záření.

- panel je rozpálený od slunce – výkon cca 80%
- reálně kolem **220W**.

Trvalé podmínky umístění

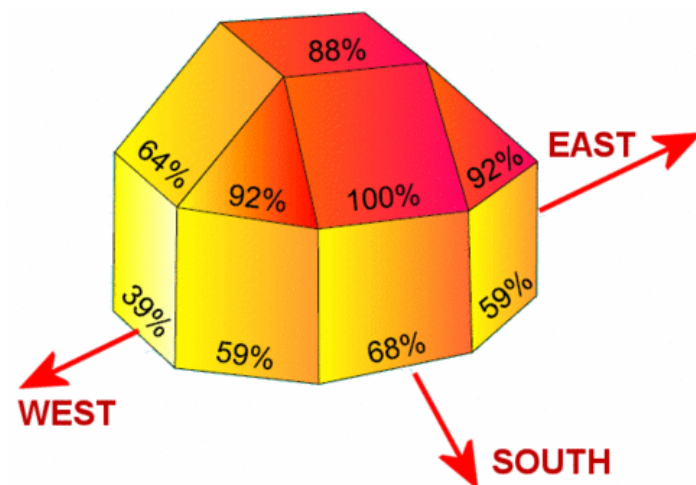
Místo – způsob (natočení)

- mapa svitu výkon (W/m)
- délka svitu čas (h za rok)
- směr natočení panelu



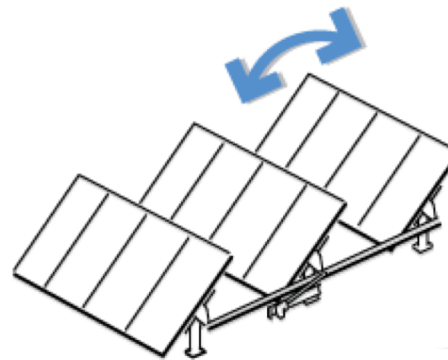
Průměrné měsíční doby slunečního svitu ve vybraných lokalitách ČR

Město	Měsíc/počet hodin v měsíci												CELKEM (h/rok)
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Brno	41	67	127	159	224	218	212	219	155	117	44	37	1 620
České Budějovice	41	60	124	137	195	197	181	199	138	97	55	43	1 467
Hradec Králové	31	61	120	149	217	206	192	211	153	107	45	29	1 521
Cheb	36	48	111	135	183	176	172	191	133	96	37	32	1 350
Jeseník	67	78	118	131	185	162	169	188	134	121	67	60	1 480
Jindřichův Hradec	36	58	119	138	198	188	195	201	141	107	51	38	1 470
Karlovy Vary	40	55	121	145	187	187	207	207	142	115	41	26	1 473
Ostrava	40	57	119	135	191	191	183	193	138	108	49	42	1 446
Pardubice	36	60	122	158	220	210	181	209	154	108	52	39	1 549
Plzeň	31	56	118	139	195	200	197	202	134	86	46	37	1 441
Praha	43	62	128	149	208	210	204	214	150	103	55	47	1 573





Vyplatí se tracking?



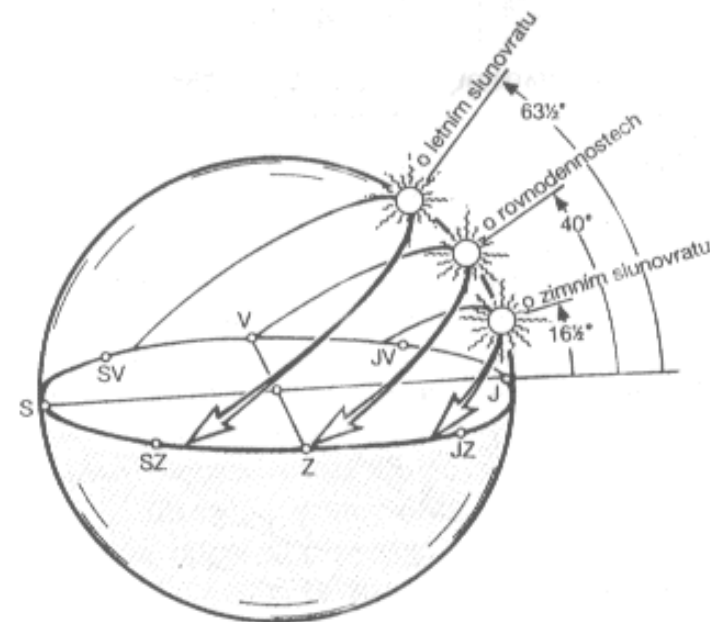
Celoroční provoz: **40° – 45°** (35° - 45° u sítových s maximalizací přes den)

Polohování:

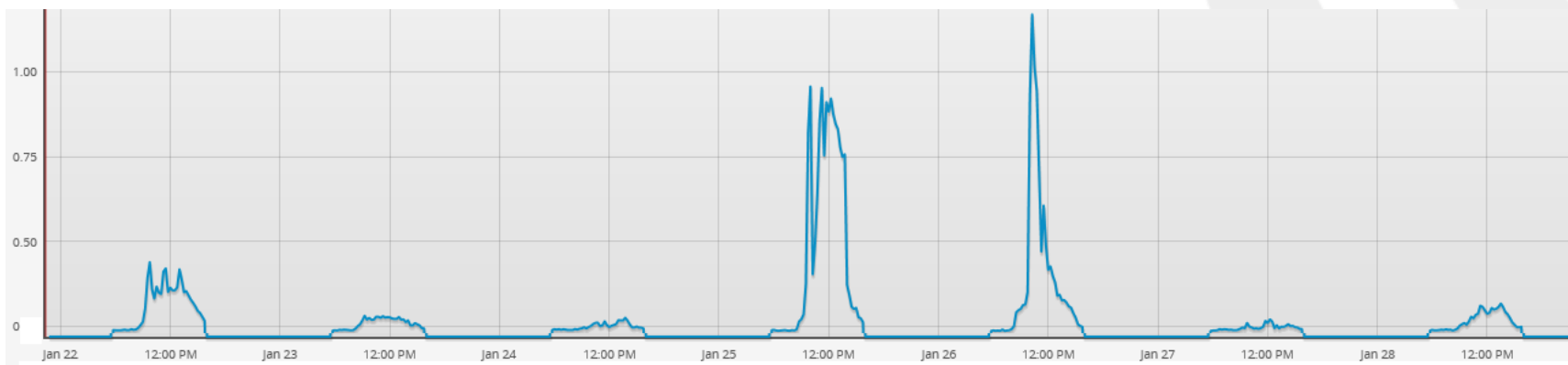
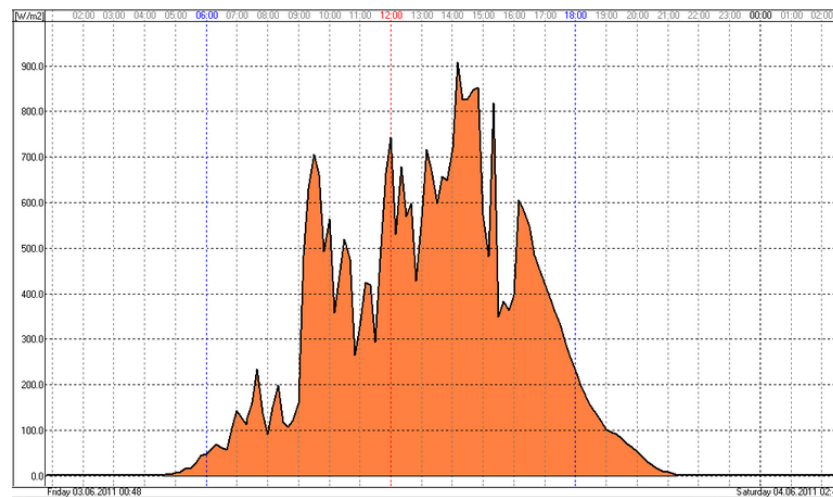
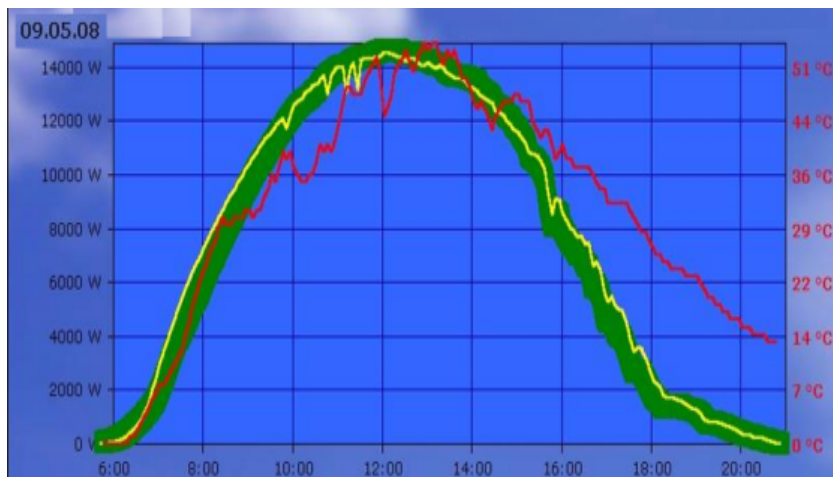
1) V zimních měsících cca **60°**
Výhoda: samočištění od sněhu.

2) V letních cca **35°**

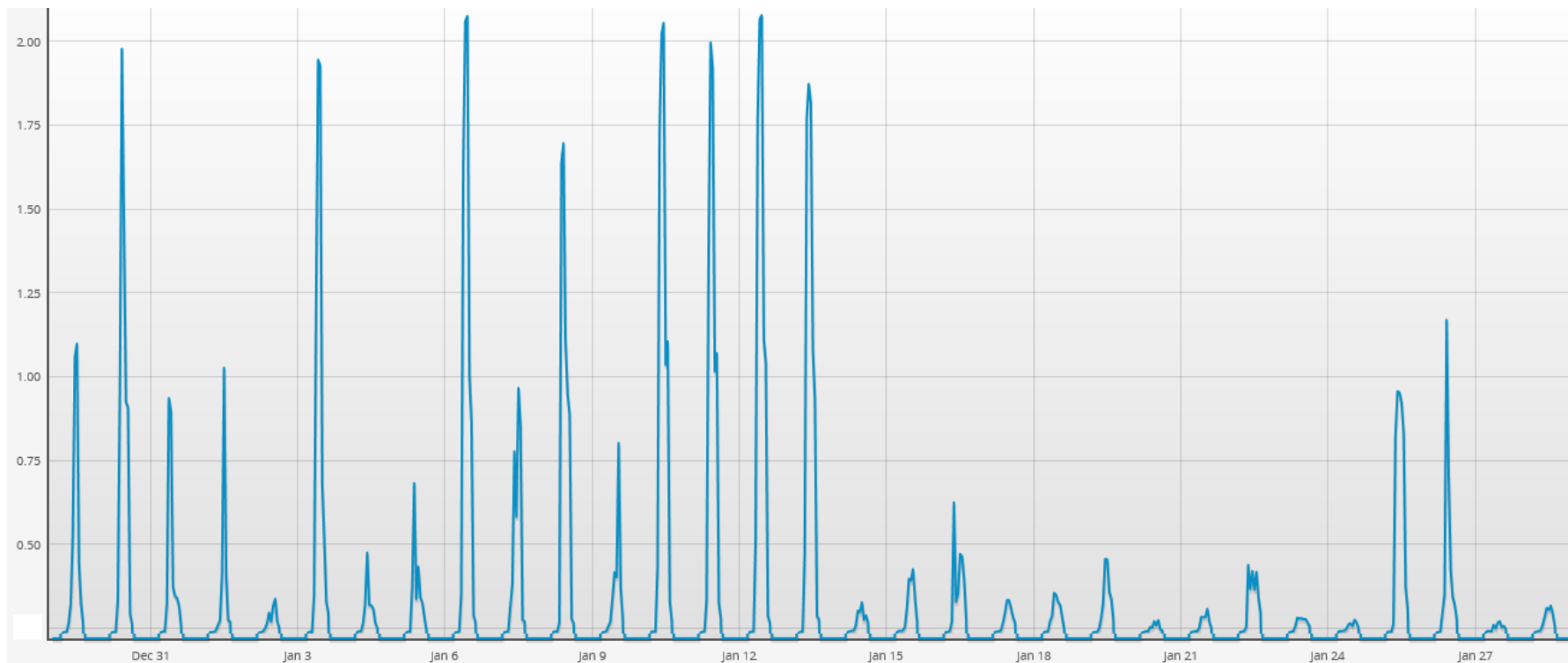
3) Pro období jaro/podzim pak **40-50°**.



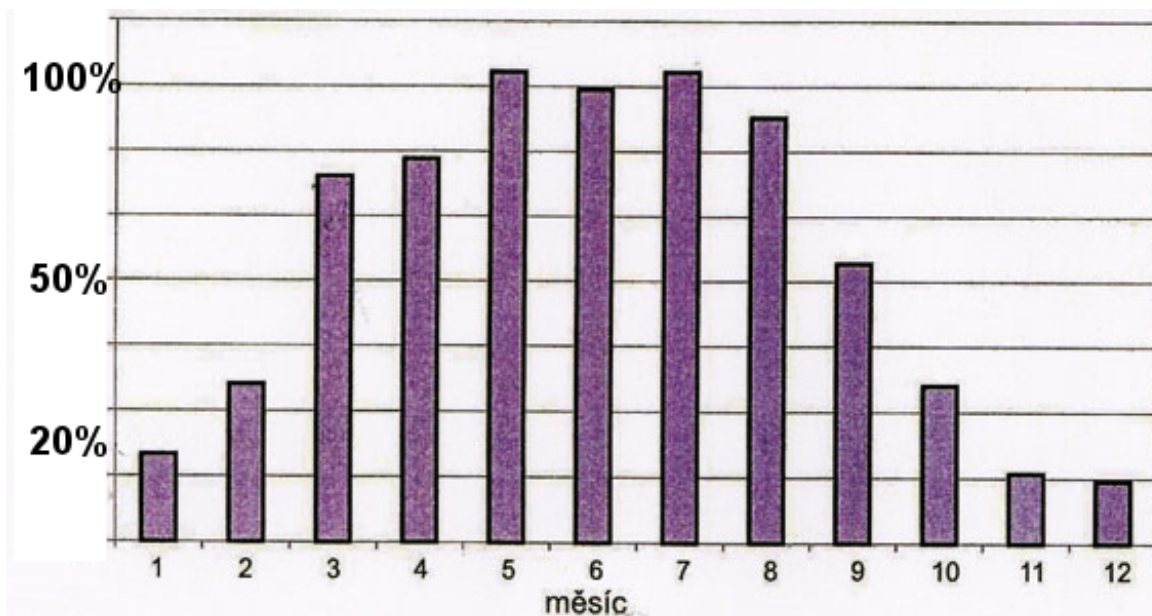
Den/týden



Měsíc



Rok



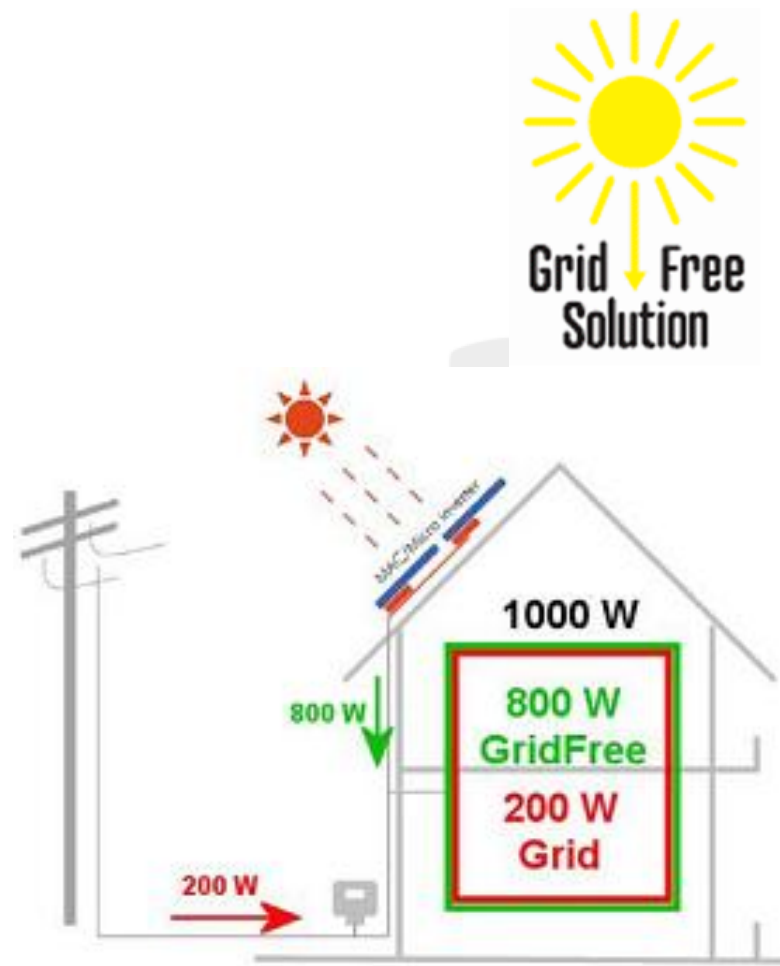
1 ks 280Wp panel získá cca **250 kWh** energie za rok

($220\text{W} \cdot 1100\text{hodin} = 242\,000\text{ Wh}$)

Je to hodně nebo málo? ---- Kolik energie spotřebujete?

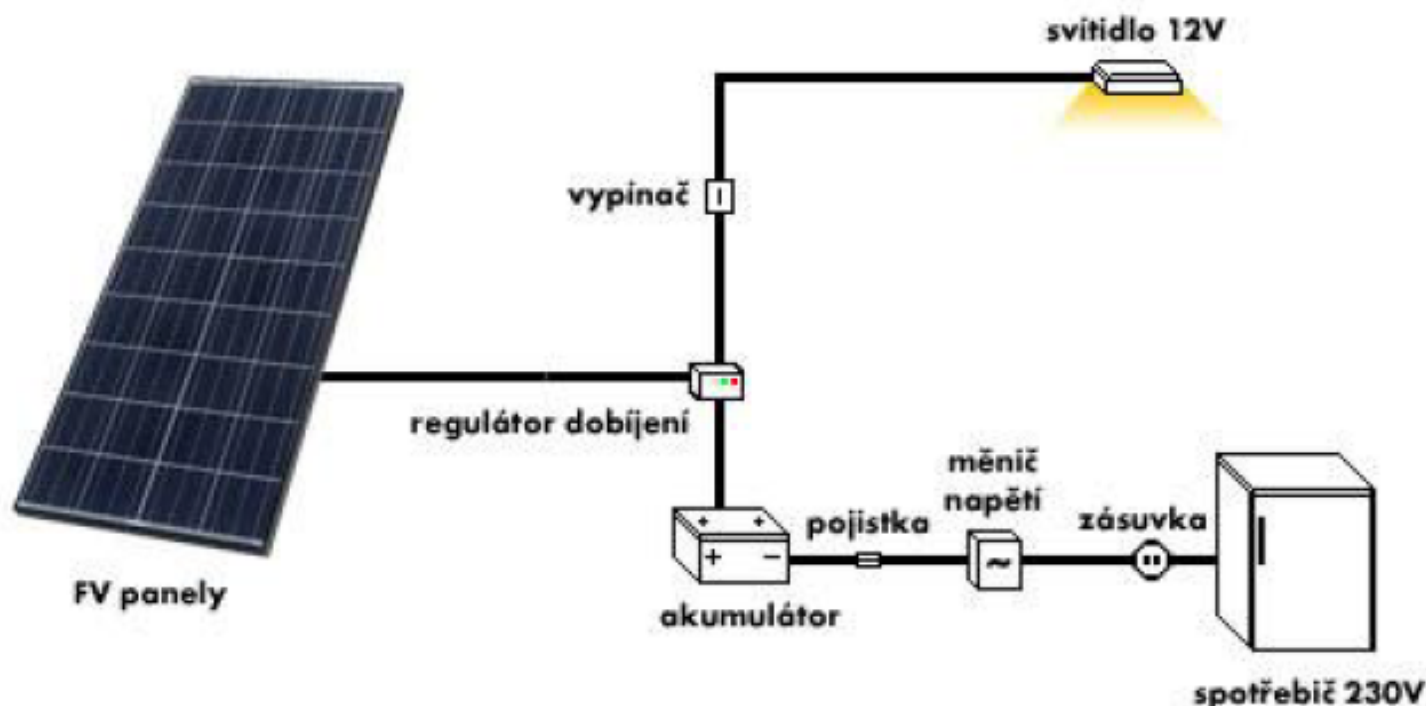
5W WIFI router spotřebuje $\Rightarrow 5 \times 24 \times 360 / 1000 = 43\text{ kWh}$ za rok

- **Grid-Free**
- Snížení spotřeby z Gridu (odlehčení spotřeby z rozvodné sítě)
- Bez potřeby použití akumulátorů – kratší návratnost
- Jednodušší instalace – méně zařízení
- Není určeno pro plnou soběstačnost
- Spotřeba v místě výroby – bez potřeby dotací a komerčních vazeb s distributory



- Pouze 12/24/48 VDC
- 12/24/48 VDC + 230VAC (DC/AC systém)

Systém s akumulací elektrické energie (12V i 230V)

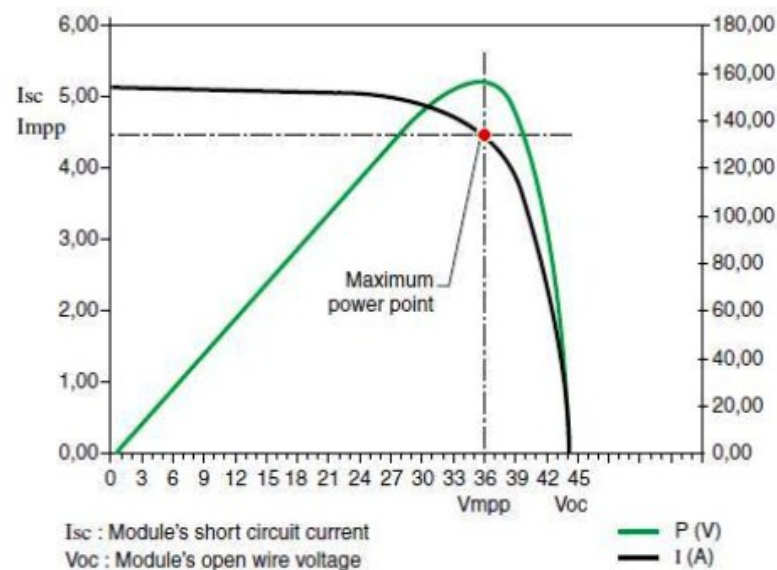
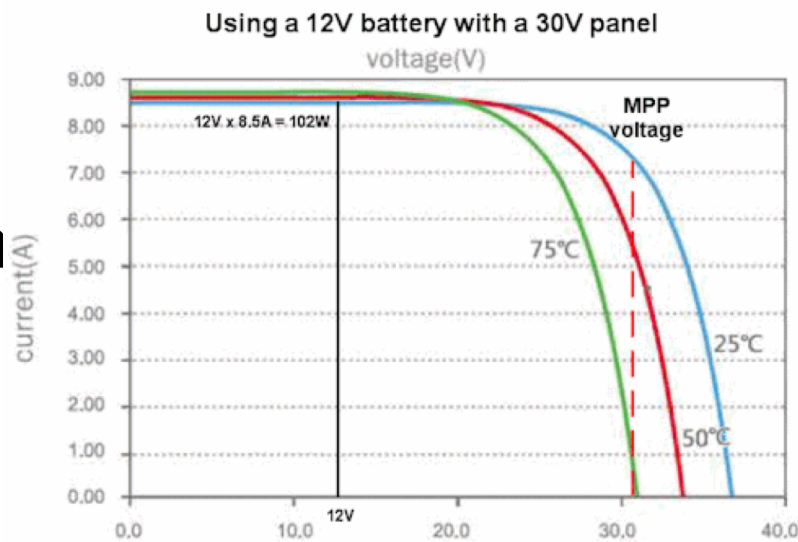


Účinnost měniče 86%, účinnost adaptéru 230V 88% → celková účinnost = $0,86 \times 0,88$
= **75%**

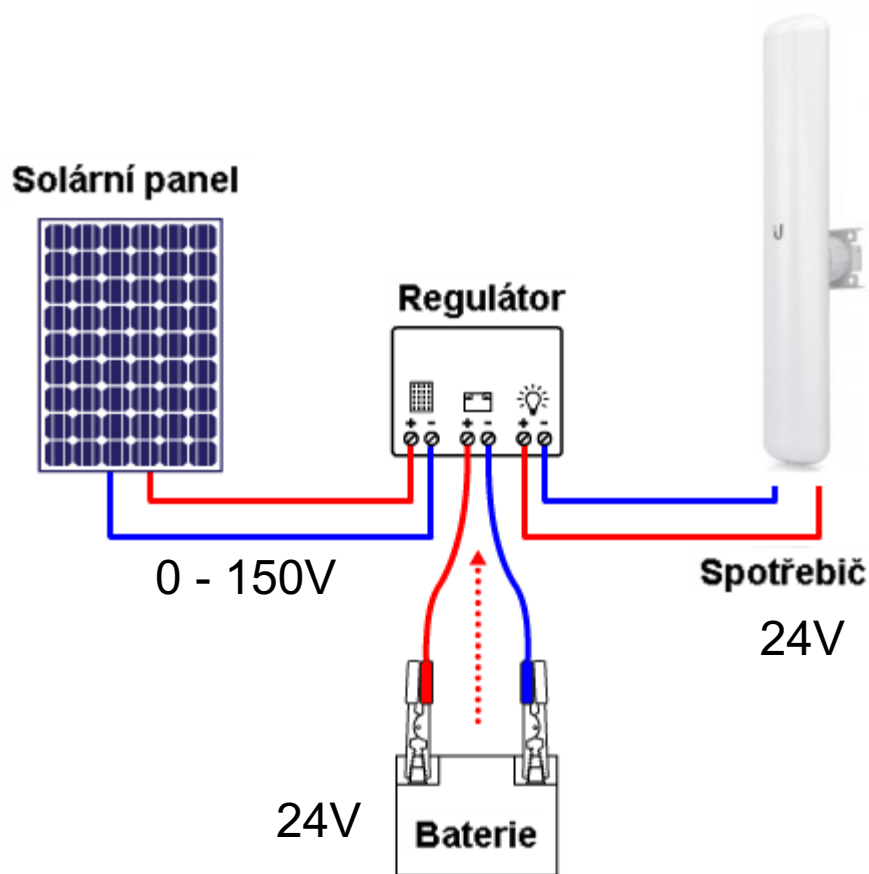
– Za použití solárních regulátorů
(řízení toku energie + ochrana baterií)

- PWM regulátor
nižší cena,
nižší efektivita

- MPPT regulátor
Hledá bod max.
výkonu
30% efektivnější



- Off-grid (ostrovní systémy) - zapojení

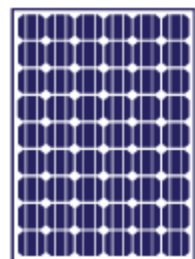


**Vstupní napětí
většinou výrazně
vyšší – 100-200V**

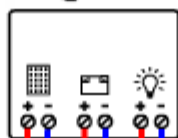
**4.1.2019**

??Wp

Solární panel



Regulátor



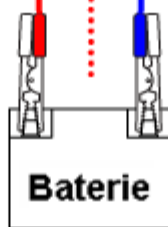
20W →

Spotřebič

7W →

13W →

Baterie

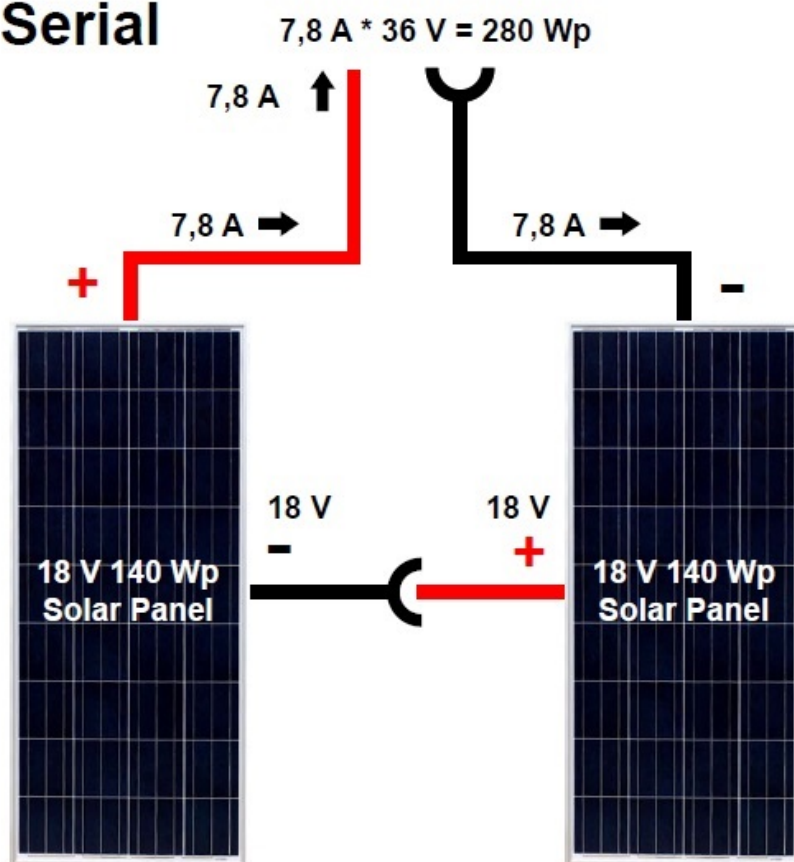


- Leden -16 hodin tmy (3/4 dne)
- Silná oblačnost (cca 10% výkonu)
- Nonstop provoz

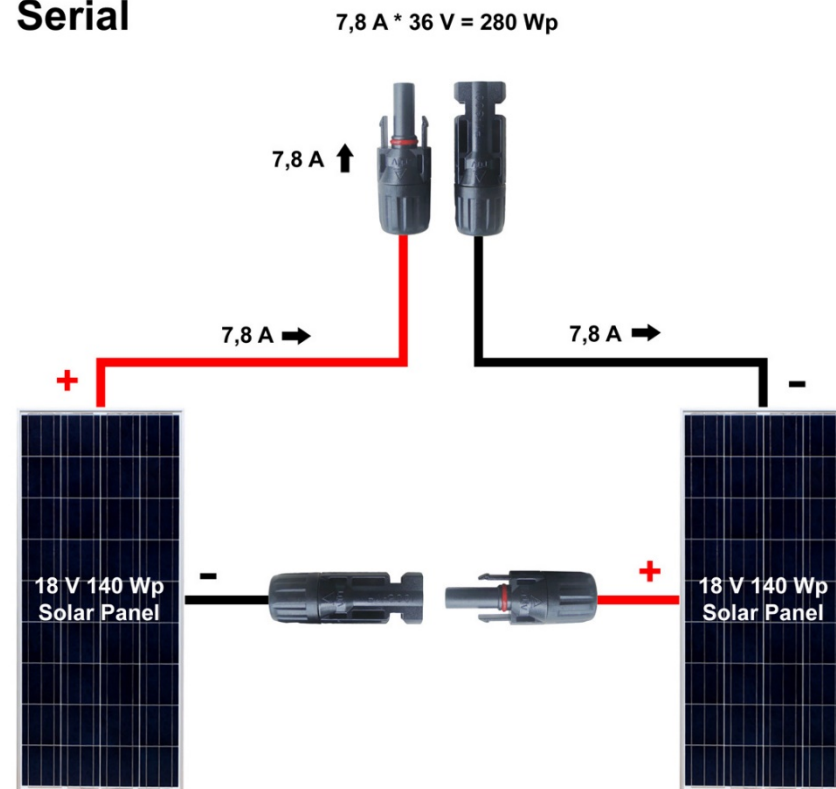
x2**5W = 250Wp**

- Sériové zapojení

Serial



Serial

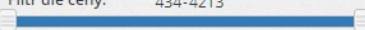


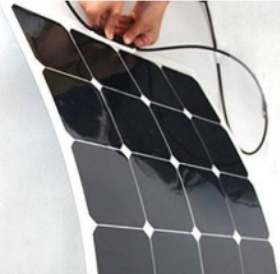
Při **sériovém zapojení** je protékající proud shodný jako proud protékající z každého shodného panelu použitého za shodných podmínek oslunění, ale **napětí se sčítají**.

i4wifi  **0 položek za 0,00 Kč**

Hledat 

Řazení produktů:  Doporučené  Styl zobrazení:  Galerie  Filtr skladů:  Všechny produkty  Status:  Všechny statusy  ☒ Filtr značek   Filtr parametrů 

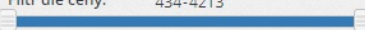
Filtr dle ceny: 434-4213 

 Solární panel HanoverSolar celočerný Mono 300Wp 60 cells (MPPT 32V) 2 910 Kč bez DPH 3 521 Kč s DPH  ☒ Pha - hlavní 10 ks PN: HS300M-30D Kód: SOPGWL0055	 Solární panel Amerisolar Poly 280Wp 60 cells (AS-6P30-280W) 2 186 Kč bez DPH 2 645 Kč s DPH  ☒ Pha - hlavní 50 ks PN: AS-6P30-280W Kód: SOPGWL0053	 Solární panel GWL/Sunny Poly 100Wp, 36 článků (MPPT 18V) 1 620 Kč bez DPH 1 960 Kč s DPH  ☒ Pha - hlavní 9 ks PN: Kód: SOPGWL0032	 Solární panel GWL/Sunny Poly 160Wp 36 cells (MPPT 18V) 2 014 Kč bez DPH 2 437 Kč s DPH  ☒ Pha - hlavní 7 ks PN: Kód: SOPGWL0029
 Solární panel GWL/Sunny Poly 320Wp 72 cells (MPPT 35V) 3 482 Kč bez DPH 4 213 Kč s DPH  ☒ Pha - hlavní 6 ks	 Solární panel GWL/Sunny Flexible Mono 100 Wp (MPPT 18V) 3 194 Kč bez DPH 3 865 Kč s DPH  ☒ Pha - hlavní 10 ks	 Solární panel GWL/Sunny Poly 40 Wp 36 cells (MPPT 18V) 701 Kč bez DPH 848 Kč s DPH  ☒ Pha - hlavní 11 ks	 Solární panel GWL/Sunny Poly 20 Wp 36 cells (MPPT 18V) 359 Kč bez DPH 434 Kč s DPH  ☒ Pha - hlavní 16 ks

i4wifi  **0 položek za 0,00 Kč**

Hledat 

Řazení produktů:  Doporučené  Styl zobrazení:  Galerie  Filtr skladů:  Všechny produkty  Status:  Všechny statusy  ☒ Filtr značek   Filtr parametrů 

Filtr dle ceny: 434-4213 

Fotovoltaika

- Solární elektrárny
- Solární panely**
- Mikroměniče GridFree
- Regulátory (PWM/MPPT)
- Měniče OffGrid
- Záložní zdroje
- Monitoring
- Držáky panelů
- Příslušenství

Baterie a nabíjení

- Bezdráty (2,4 GHz)
- Bezdráty (5 GHz)
- Bezdráty (17/24 GHz)
- Bezdráty (60/80 GHz)
- Bezdráty (LTE)

LAN (10/100/1G)

LAN (Optika)

IP kamery + nahrávání

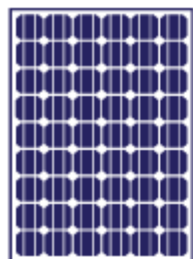
Konzole a držáky

Instalační materiál

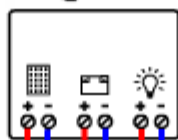


4.1.2019

2x 280 Wp
Solární panel



Regulátor

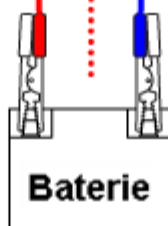


40W →

Spotřebič

14W →

26W →



Baterie

$$14W \cdot 16 \text{ hodin} = 224Wh$$

$$224Wh / 24V = 9,3Ah$$

24V, 12Ah – minimální
konfigurace

2x 12V, 90Ah jak dlouho vydrží?

$$2 \cdot 12 \cdot 90 = 2160Wh$$

$$2160Wh / 14W = 154h \text{ (cca týden)}$$

Cena 12V 90Ah LiFePO4 baterie
11 000 Kč

22 000 Kč = cca 10 panelů



Pb GEL

- A) 39 Kč/Ah (12V)
- B) 400 cyklů/80% DoD
- C) V mrazu kapacita nízká

0,09 Kč/cyklus
14,4 V pro cyklování
13,6 V udržovací napětí

- 1) Pb Autobaterie – zcela nevhodná
- 2) Pb Uzavřené (sealed) – GEL/AGM
- 3) Li-ion baterie
- 4) LiFePO4 baterie

- A) Cena
- B) Počet cyklů (životnost)
- C) Odolnost v mrazu

LiFePO4

- A) 109 Kč/Ah (12V)
- B) 8000 cyklů/80% DoD
- C) Kapacita v mrazu cca 70%

0,01 Kč/cyklus
14,6V pro cyklování bez
udržovacího napětí



1) Použít standardní UPS

- 950 Kč (12V, 8Ah)
- Ztráty na přeměně
- Jednoduché
- Vyšší pravděpodobnost poruchy



2) Solární PWM regulátor

- 300 Kč + 350 Kč baterie (12V, 9Ah)
- Minimální ztráty
- Instalace také snadná
- Automatické odpojení napájení



3) Specializovanou elektroniku

- 1000 Kč bez baterie (UPS zdroj, mUPS)



1) Měníče s funkcí UPS

- Od 1500 Kč (bez baterie) + 350Kč 9Ah
- Podobně jako standardní UPS



- Kolik 250 W solárních panelů potřebuji pro nonstop provoz Ubiquiti AirFiber AF24 v ČR s jistotou?
- Vaše otázky?
- www.i4wifi.cz/kontakty