



VanCo

E-STORE **WiFi**Shop.cz

Základy napájení v telekomunikacích

Ing. Jan Stejskal



VanCo

E-STORE **WiFi**Shop.cz

Ohmův zákon

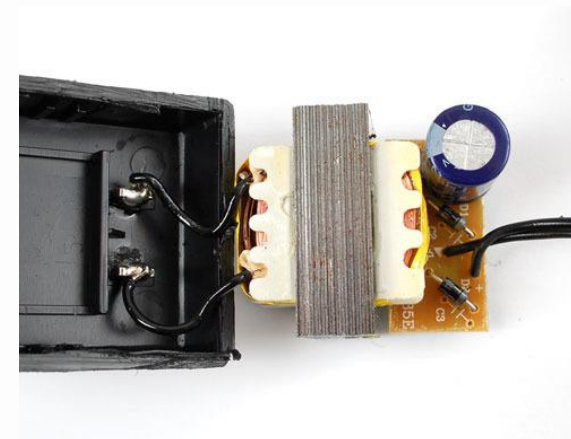
$$I = \frac{U}{R}$$

„Telco napájení“

- Stejnosměrné napájení typicky v rozsahu 12-60 V
 - Bezpečné velmi nízké napětí (SELV)
- Trend je jasný 12 V -> 24 V -> 48 V
 - Stále bezpečné
 - Nižší proudy
 - Snadné zálohování bateriemi
- 48 V = 55 V ?

Napájecí zdroje

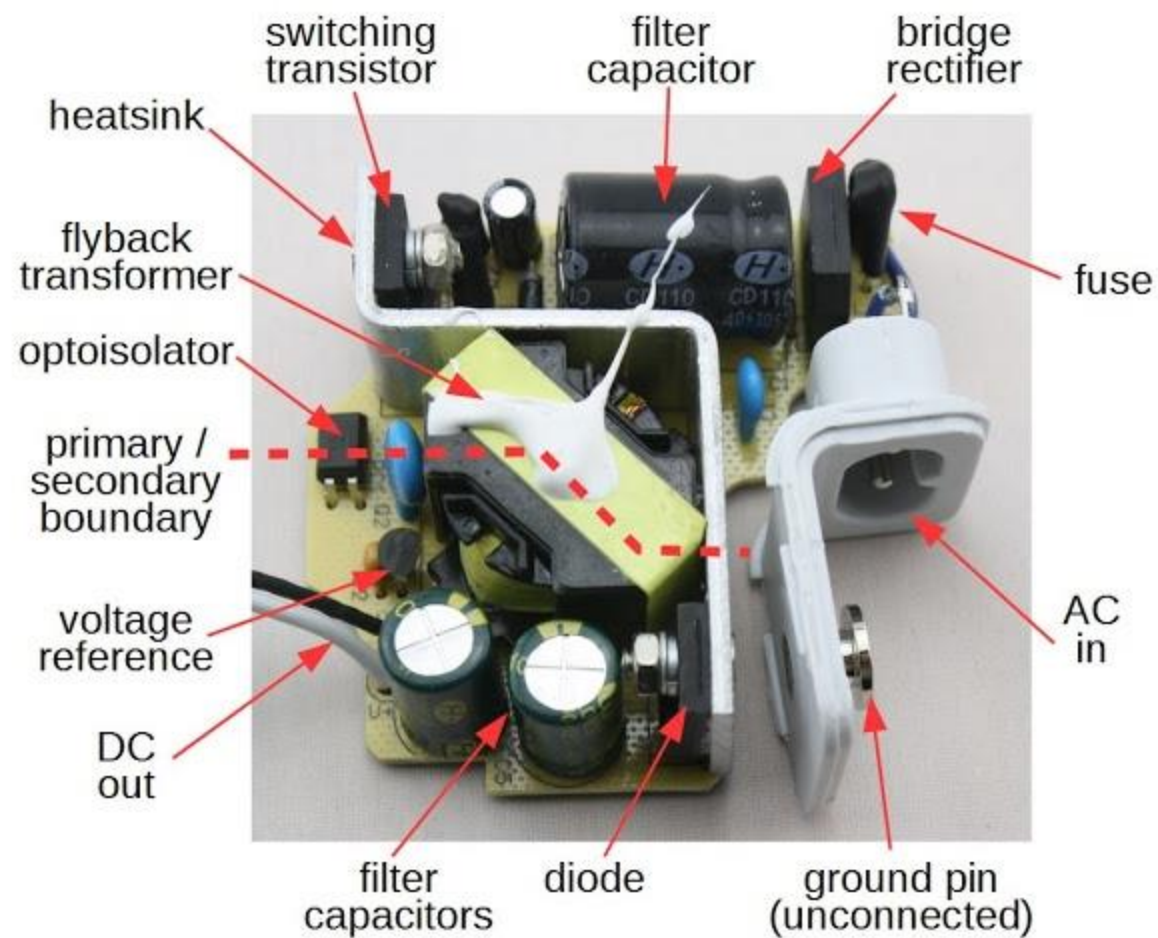
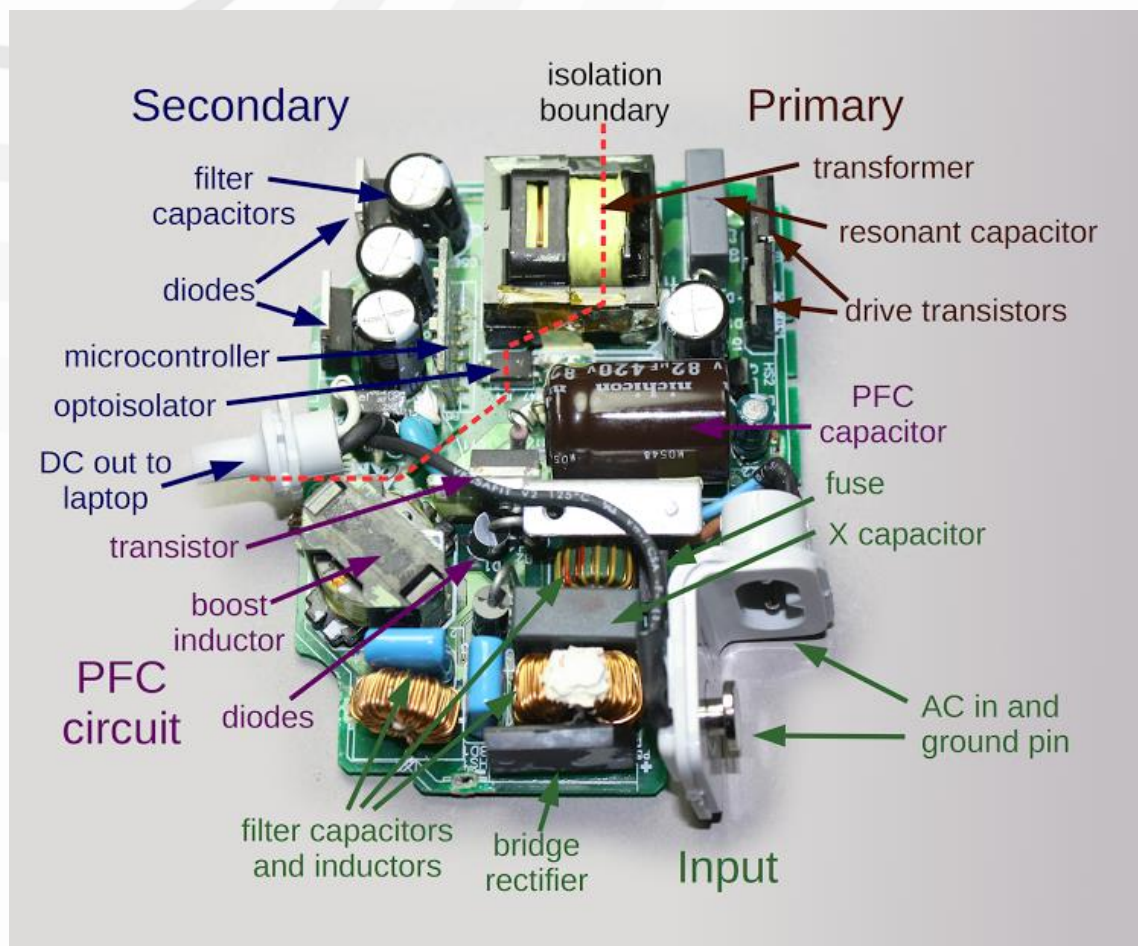
- Klasický transformátor
 - Dnes se již nepoužívá, neefektivní, velký, hlučný
 - Ale extrémně spolehlivý, konstrukčně jednoduchý, bez rušení
- Spínané zdroje
 - Usměrnění na diodovém můstku, vyhlazení, vysokofrekvenční rozstřídání (kHz), vf trafo, usměrnění, vyhlazení, zpětná vazba
 - Trafo je řádově menší (např. 50x) než pro síťovou frekvenci
 - **Nutnost filtrování vf složky**





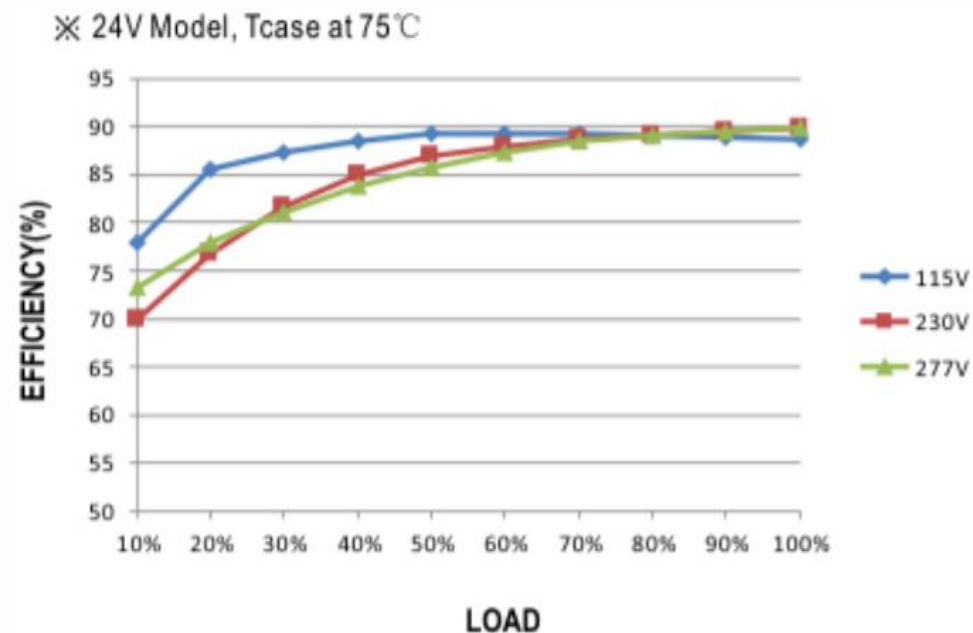
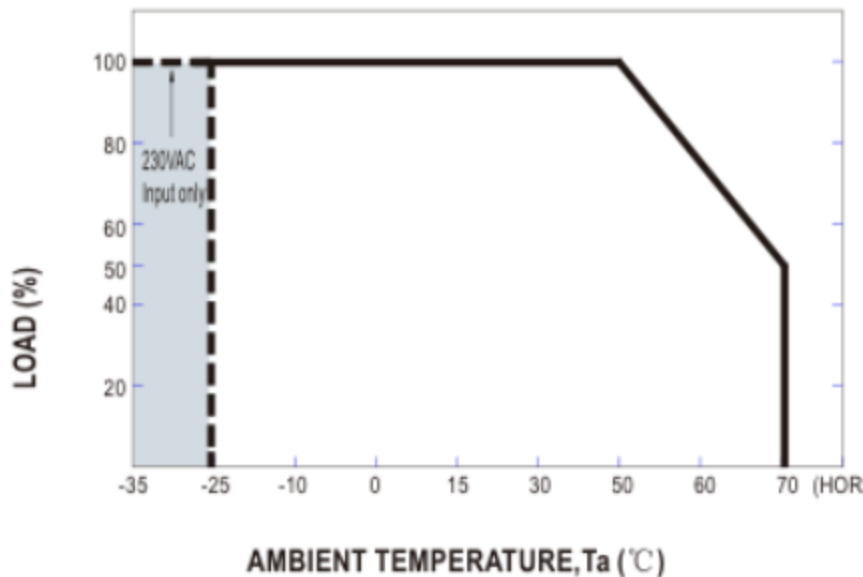
VanCo
E-STORE **WiFiShop.cz**

Napájecí zdroje



Výběr napájecího zdroje

- Předimenzování = vyšší cena, nižší účinnost v nízké zátěži
- Poddimenzování = zkrácení životnosti, hluk, nemožnost rozšíření
- Optimum: 30 – 50 % rezerva
- Provozní podmínky (teplota, ventilace)
- Účinnost
- Montáž

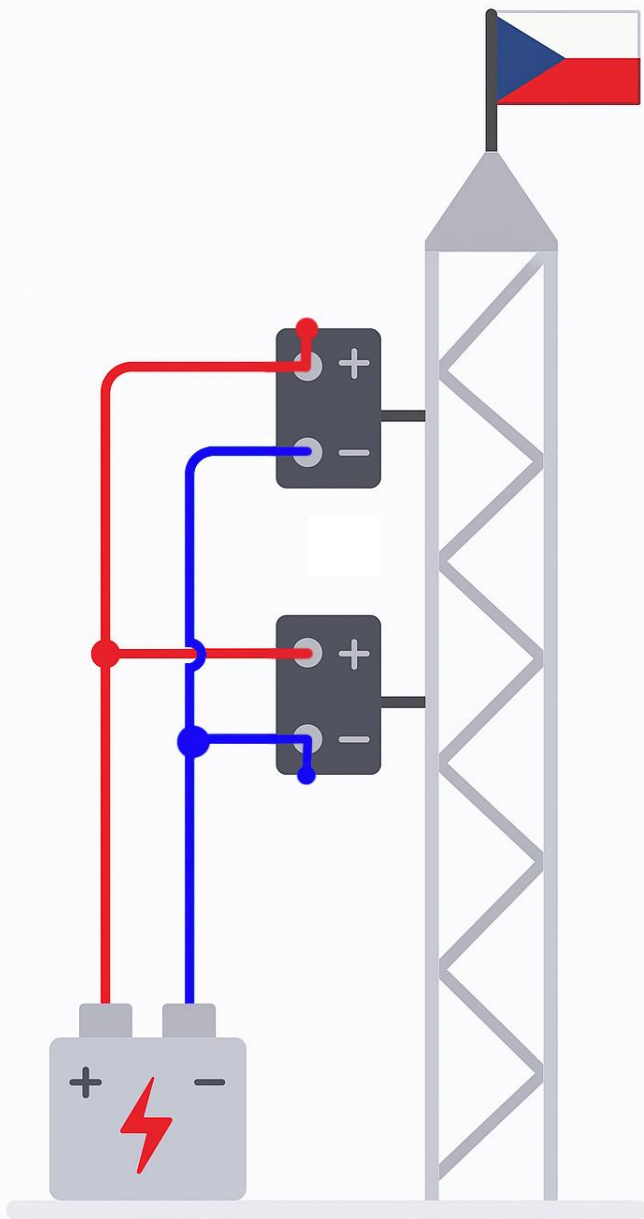


Napájecí zdroje – Q&A

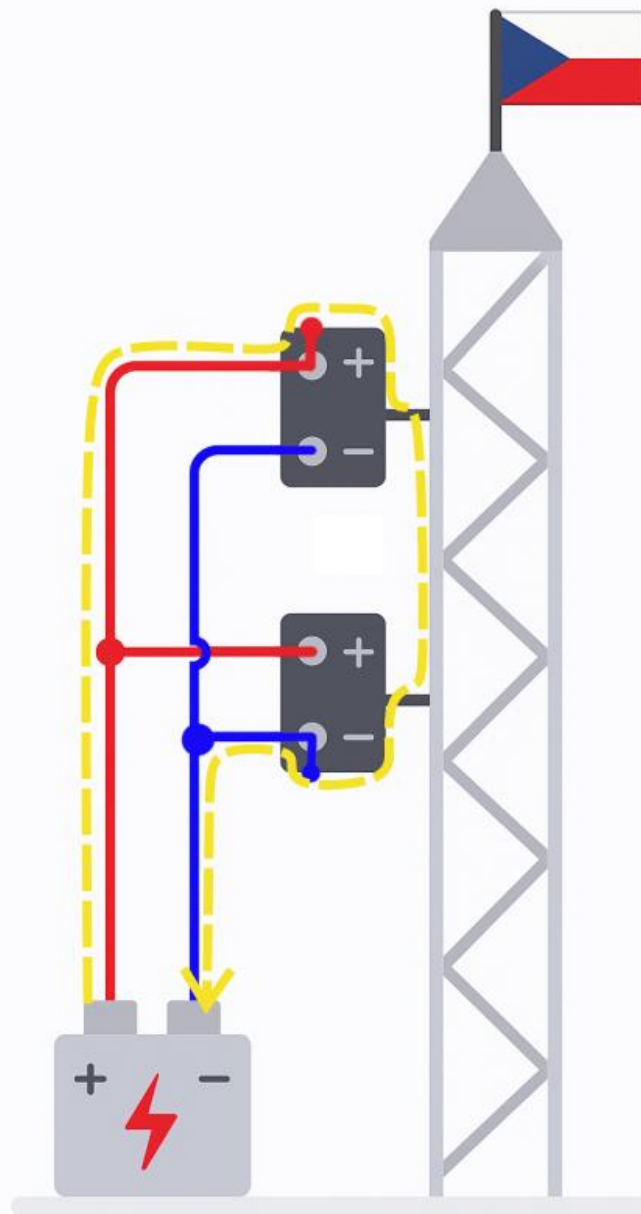
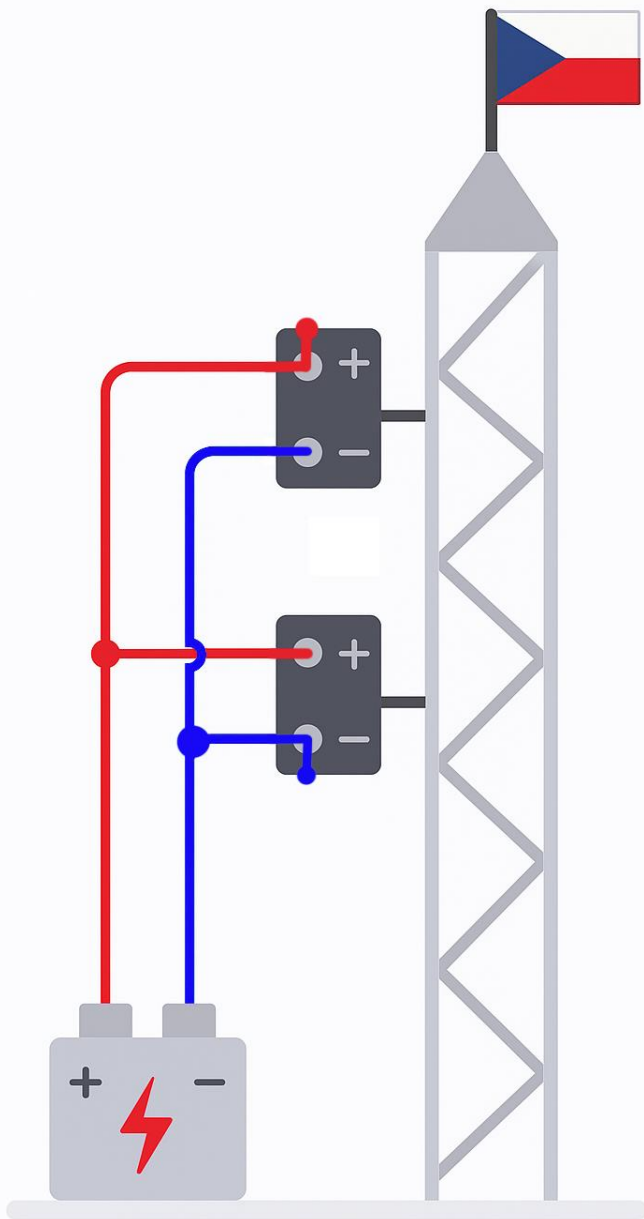
- Co takhle dvouhladinový?
- A co se vzdáleným dohledem?
- K čemu je dobrý 150 VDC výstup?
- Můžu dát dva zdroje paralelně?

Zemnění pólů

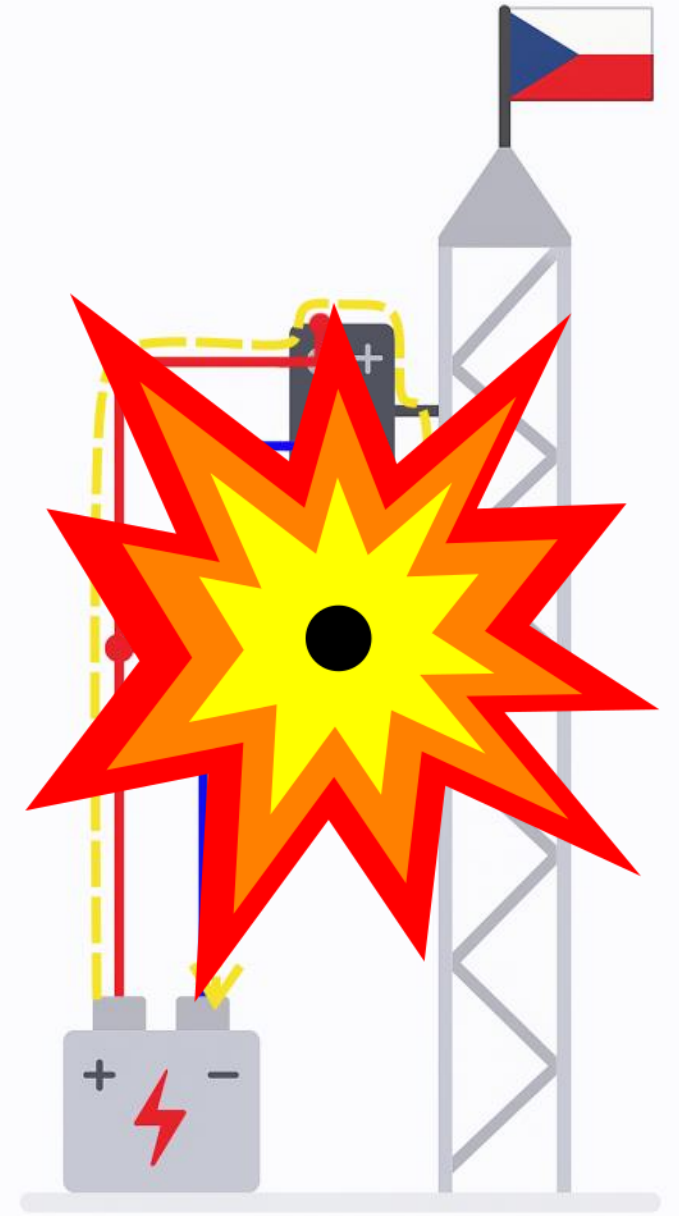
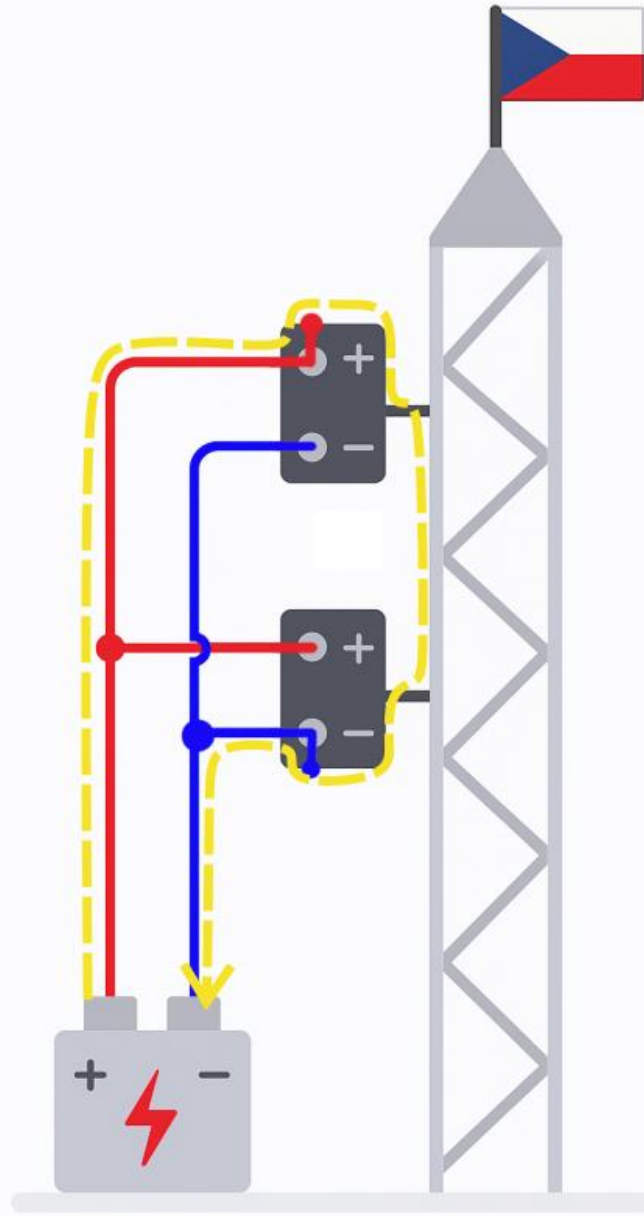
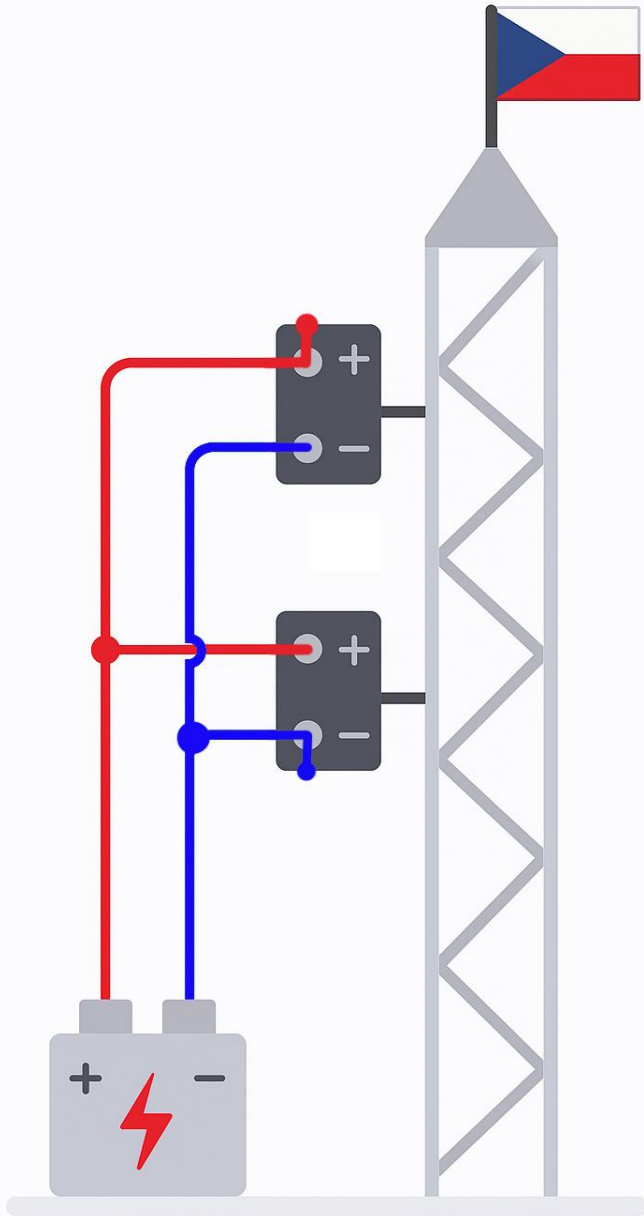
- Historicky se v telco používá **-48V DC**, tj. přizemněno **+**
- **Problém: kombinace „levných“ a „drahých“ technologií**
- Výsledek ?
- Příčina?
- Řešení?

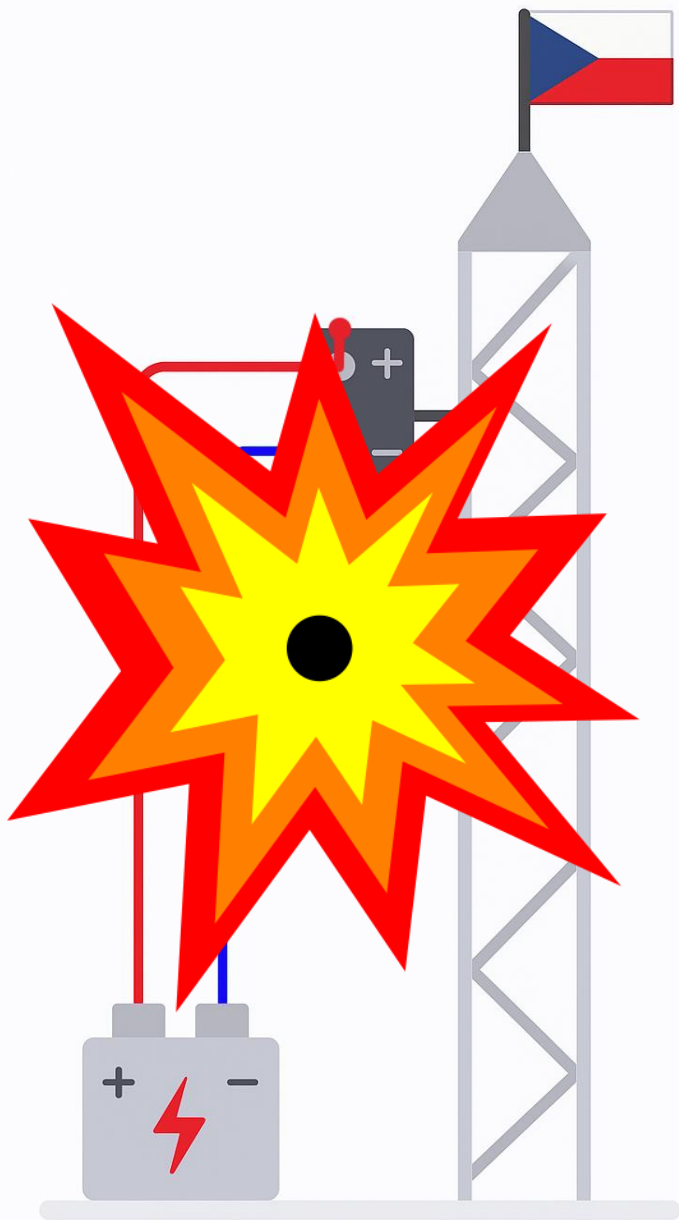


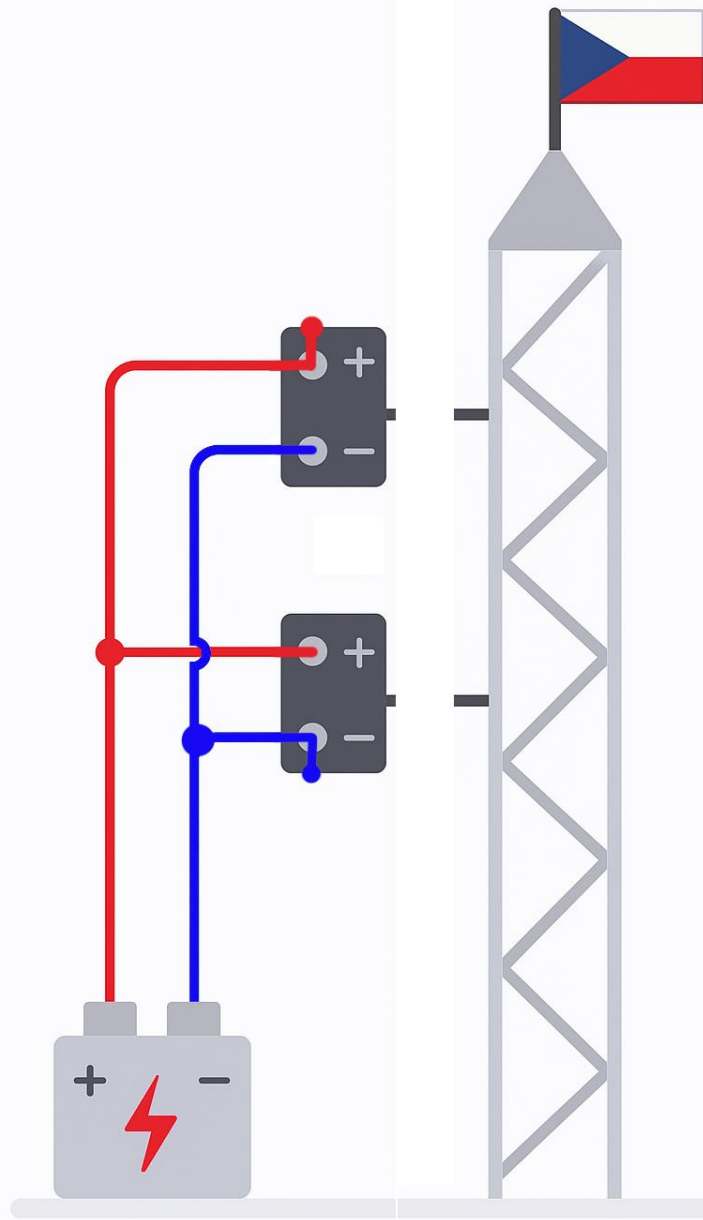
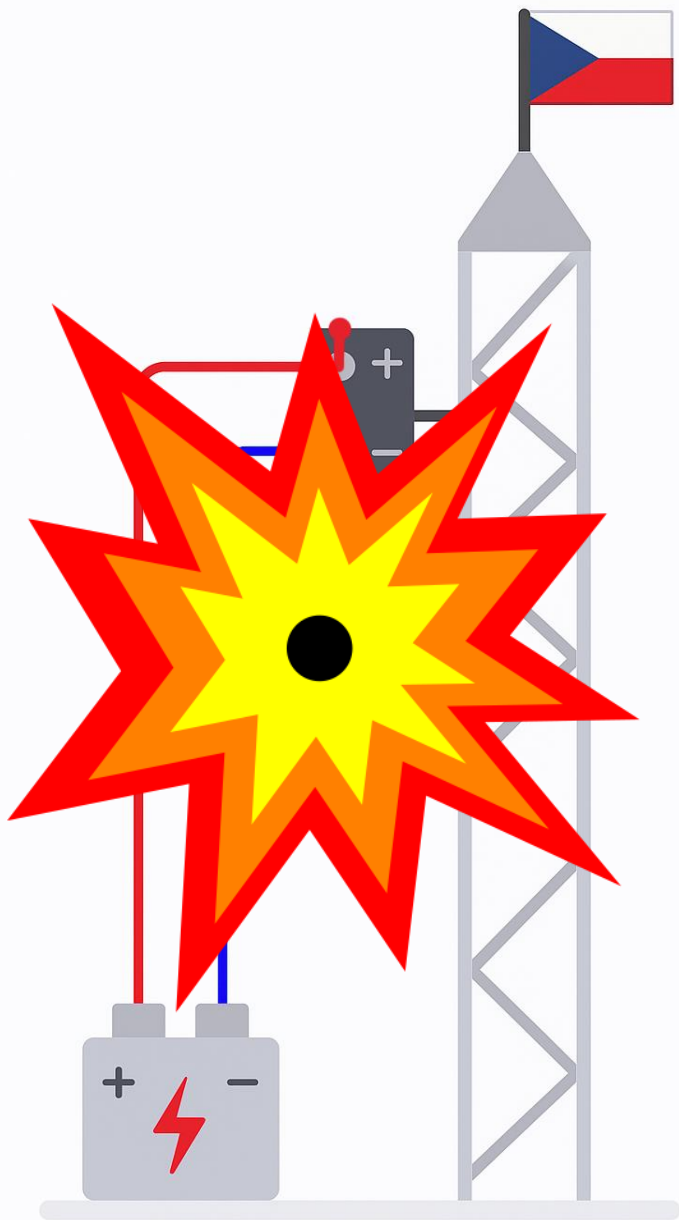
Zemnění pólů

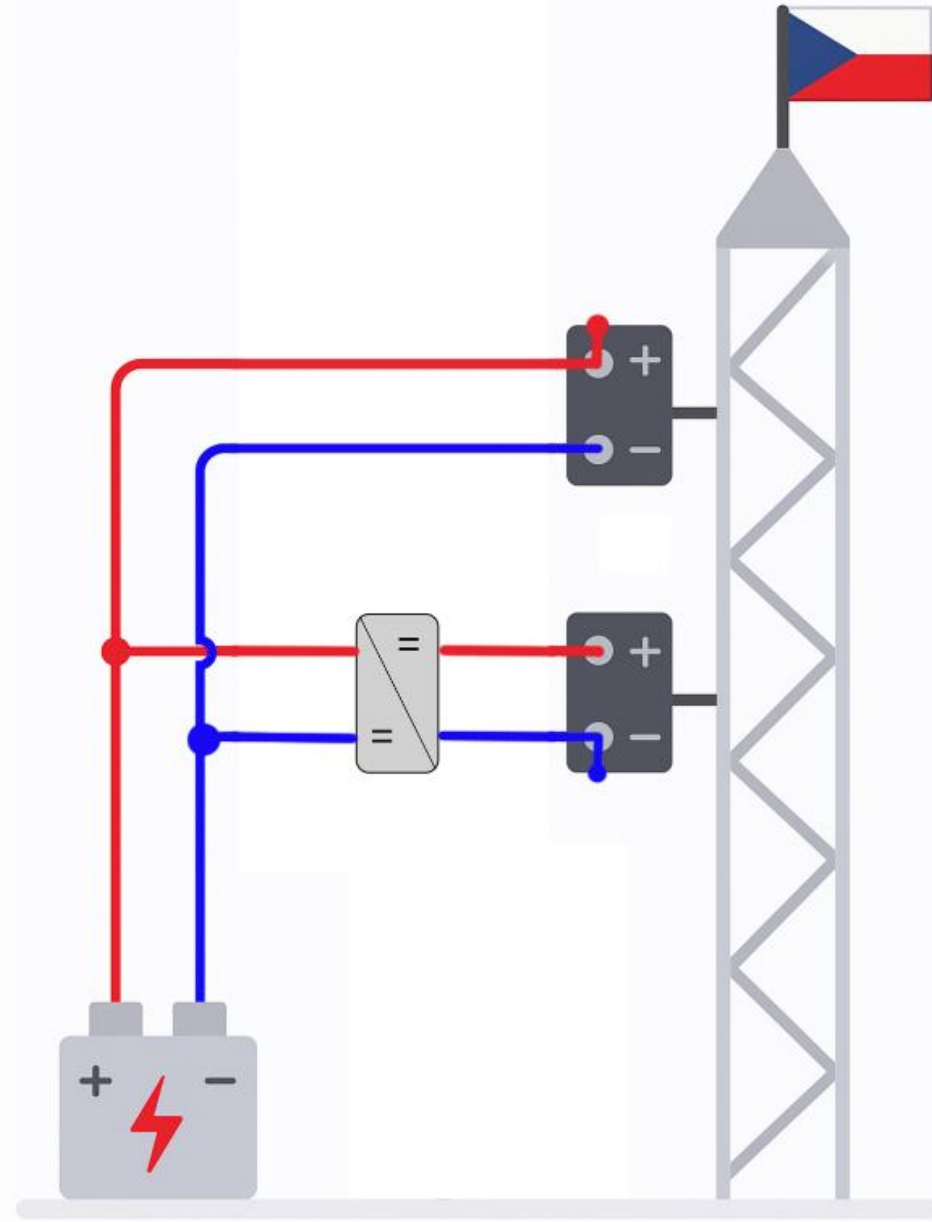
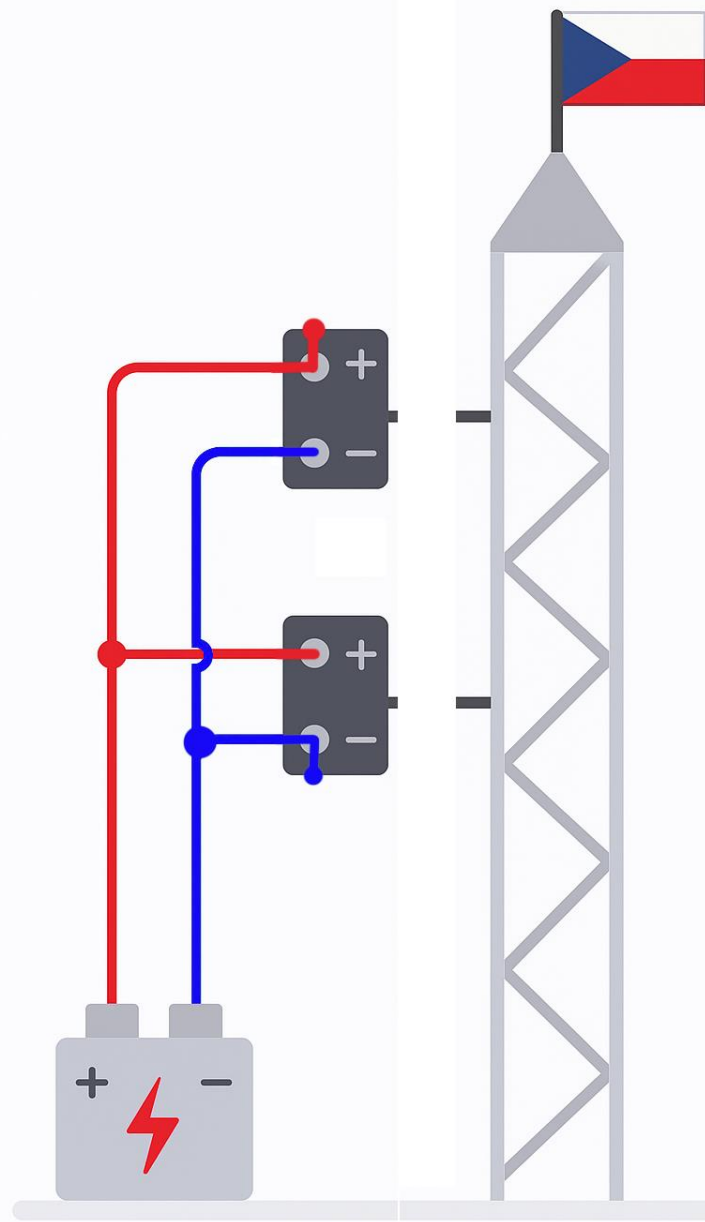
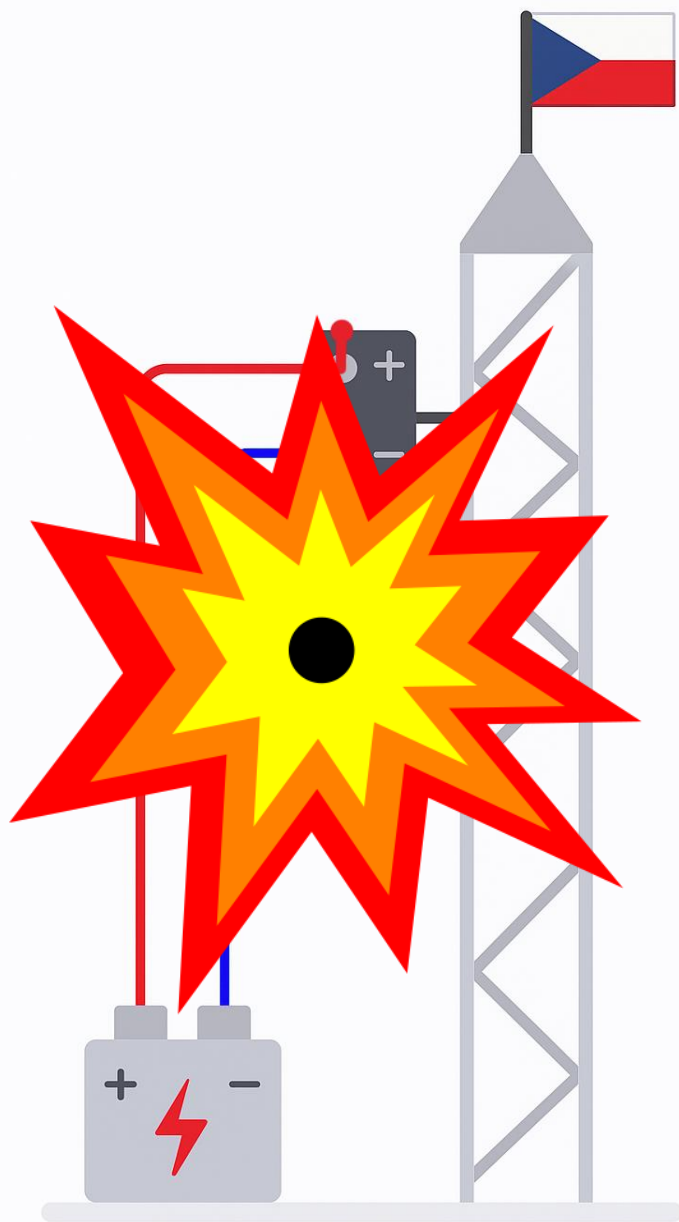


Zemnění pólů









PoE napájení

- **Všeobecné označení pro „Power Over Ethernet“** - nevyužité páry, fantomové transformátory, cokoliv.

- 802.3af
 - „PoE“
 - Max 13W

- 802.3at
 - „PoE+“
 - Max 30W

- 802.3bt
 - „PoE++“
 - Max 90W

- Pasivní
 - Záleží na implementaci každého výrobce, není standard, není ochrana, možnost zničení zařízení

- Aktivní – detekce připojeného zařízení
- Vždy 48 V (44-57 V)

- Potřeba dávat pozor na úbytky napájení na Eth kabelu
 - Zejména pro Cat5 (malý průřez)
 - Využití všech vodičů pro menší ztráty
- Např. na 100m Cat7 a příkonu 50 W ztráta 3,5 V
- Např. na 100m Cat5e a příkonu 50 W ztráta 4,7 V
- Např. na 100m Cat5e a příkonu 50 W, pouze dva páry - ztráta 9,1 V (!!!)
- Např. dvoulinka 2x2,5mm² a příkonu 50W ztráta cca 1,5V

- Můžu napájet zařízení s aktivním PoE pasivním PoE?
- Můžu napájet zařízení s pasivním PoE aktivním PoE?
- Proč mají nějaké switche 802.3at, ale 60W na port?
- Co je to PoE extender?
- Bude mi přes PoE adaptér fungovat 2.5G Eth? A 10G Eth?

Zálohování - UPS

- Site s příkonem 500W

1) FSP UPS Clippers RT 1K 2U, 1000VA/1000W (7500Kč) + battery pack 18Ah (4500 Kč) + Meanwell DRP-480-48 (2000 Kč) = **14 000 CZK**

- Účinnost 88% + 89%

2) IMCO POWER PSI15.JS 4815_04 – 23 000 CZK + baterie 1000 kč = **24 000 CZK**

- Účinnost 92%

Parametr	Klasická UPS + AC–DC	DC-UPS 48 V
Účinnost systému	78,3 %	92 %
Energie ze sítě (kWh/rok)	5 593	4 761
Roční náklady (Kč) (5 Kč/kWh)	27 965	23 805
Roční úspora		4 160 Kč = ROI cca 2,5 roku

Zálohování - baterie

- Baterie
 - ~~Klasické autobaterie – nízká cena, horší manipulace, špatně snáší vybití a cyklování~~
 - AGM/GEL baterie – nejčastější v telco, vyšší cena, jakákoliv poloha, bezúdržbové, delší životnost
 - LiFePO4 – nejdražší, extrémní životnost, nízká teplotní závislost, malé rozměry, bezpečné



Baterie - výpočty

- Site s příkonem 500W, doba zálohy 12h = kapacita zálohy 6kWh
- Napájení pomocí 48V DC-UPS, tedy potřeba cca 4x 125Ah

Typ baterie	Max DoD	Potřebná kapacita	Cena za kus	ks	Celková cena	Výměna	Celkem za 10 let
AGM	70 %	180 Ah	200Ah: 4 000 Kč	4	16 000 Kč	1× za 5 let	32k + 2k +1k = 35k
LiFePO ₄	90 %	140 Ah	150 Ah: 10 000 Kč	4	40 000 Kč	1× za 10 let	40k

Baterie – výpočty 2

- Ostrovní systém na lampě, příkon 50W, doba zálohy 18h = 900Wh
- Napájení pomocí 12 V DC-UPS , tedy potřeba cca 1x 75 Ah

Typ baterie	Max DoD	Potřebná kapacita	Cena za kus	ks	Celková cena	Výměna	Celkem za 10 let
AGM	50 %	150 Ah	150Ah: 3 000 Kč	1	3 000 Kč	1× za 3 roky	3x3k + 2x2k +2k = 15k
LiFePO₄	80 %	90 Ah	90 Ah: 7 000 Kč	1	7 000 Kč	1× za 10 let	7k

- Důraz na spolehlivost, efektivitu a bezpečnost = nejlevnější není nejlepší
- Správný návrh zdrojů a zemnění je klíčový. Pozor na kombinace různých technologií
- Pozor na pasivní PoE, byť reálná rizika jsou malá
- Lithium (a spol) je budoucnost, olovo je historie



VanCo

E-STORE **WiFi**Shop.cz

Děkuji za pozornost