

# Využití obnovitelných zdrojů energie k napájení svítidel veřejného osvětlení

prof. Ing. Karel Sokanský, CSc., doc. Ing. Stanislav Mišák, Ph.D.,  
Ing. Tomáš Novák, Ph.D., VŠB-TU Ostrava, FEI

## Úvod

Veřejné osvětlení spotřebuje ročně přibližně 550 GW·h/rok. Snižování jeho spotřeby tudíž může přinést výrazné úspory elektrické energie. Jedním z prostředků snižování energetické náročnosti osvětlovacích soustav veřejného osvětlení (VO) může být i využití obnovitelných zdrojů k jejich napájení. Rovněž může ve vybraných lokalitách vést k úsporám souvisejícím se snížením investičních nákladů na kabelové soubory. Jde o lokality, ve kterých jsou osvětlovací místa mimo dosah napájecích míst. Takto vzniklé osvětlovací soustavy mohou pracovat v ostrovním režimu a ke svému napájení nepotřebují distribuční síť.

Na Vysoké škole báňské byla v rámci projektu Zelená energie Skupiny ČEZ – Osvětová činnost v oblasti využití obnovitelných zdrojů energie pro napájení svítidel veřejného osvětlení pro jejich propagaci sestavena dvě nezávislá svítidla VO s fotovoltaickou a větrnou elektrárnou.

Projekt spočívá v sestavení modelu autonomní jednotky větrné a solární elektrárny umístěných na jednom sloupu VO, v jeho propagaci a zařazení do výuky.

Přiblížení základní struktury modelu:

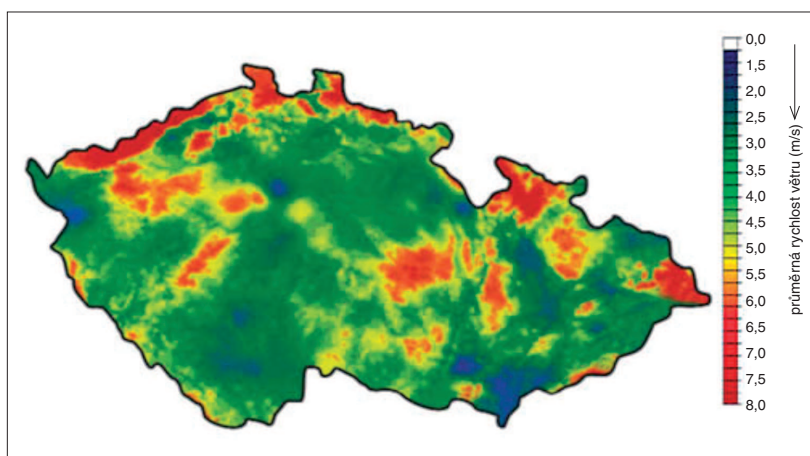
- obnovitelný zdroj elektrické energie – malá větrná elektrárna a fotovoltaický panel,
- spotřebič – svítidlo VO na bázi výkonových světelných diod,
- speciální stožár VO.

## Podmínky v ČR pro výstavbu větrných elektráren

V České republice nejsou v porovnání např. s Nizozemím či Německem tak ideální větrné podmínky, nicméně se zde nacházejí lokality, které jsou pro výstavbu větrných elektráren vhodné (obr. 1). Podle technické specifikace malých větrných elektráren je možné očekávat, že budou schopny dodávat elektrickou energii do akumulátorů již od rychlosti větru vyšší než 3 m/s. Avšak při požadavku využít pouze větrné elektrárny k napájení autonomních svítidel VO je nutný špičkový výkon této elektrárny vyšší než 1 kW (podle lokality). Umístění větrné elektrárny obdobného výkonu na sloup

VO je z hlediska dimenzování takového sloupu téměř nemyslitelné. Optimální hodnota špičkového výkonu větrné elektrárny umístěné na sloupu VO se pohybuje mezi 200 a 300 W.

tu této mapy uvedena roční průměrná doba slunečního záření (obr. 2). Z obrázku je zřejmé, že pro provoz fotovoltaických systémů jsou nejvhodnější lokality na jižní Moravě s intervalem slunečního

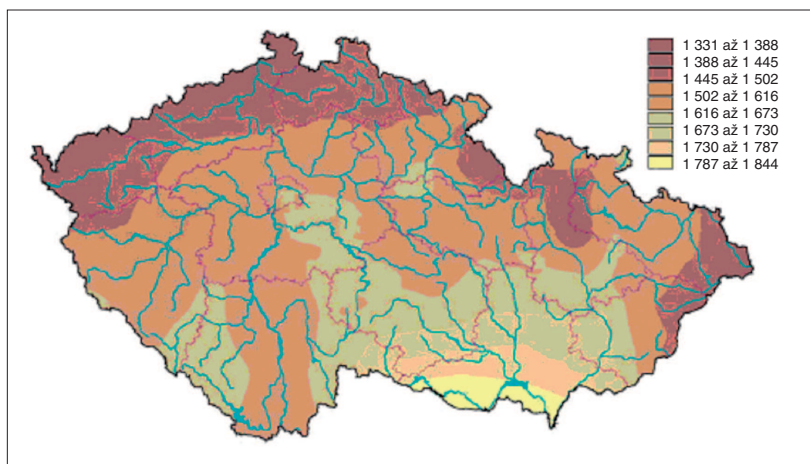


Obr. 1. Větrný atlas ČR [3]

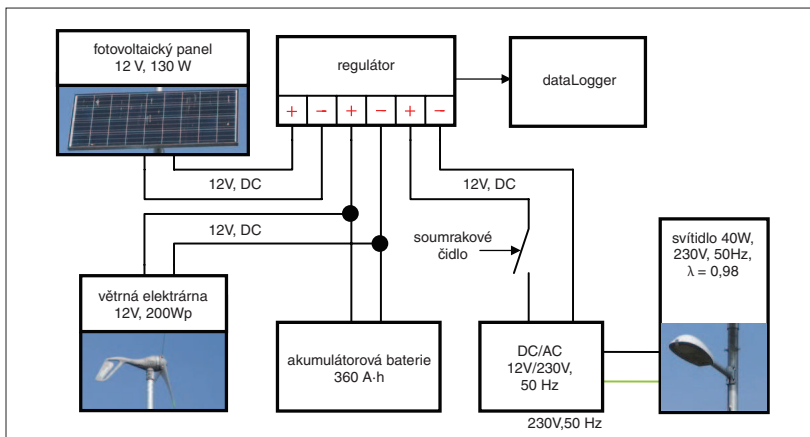
## Podmínky v ČR pro výstavbu fotovoltaických systémů

Pro analýzu podmínek vhodných pro provoz fotovoltaických systémů na území ČR je možné využít mapu slunečního záření, kde je pro jednu varian-

záření větším než 1 800 h ročně. S ohledem na plochu fotovoltaických panelů je možné na sloup VO umístit panely o ploše až 2 m<sup>2</sup>. Tato plocha odpovídá při použití panelů s přibližně patnáctiprocentní účinností špičkovému dosažitelnému výkonu asi 200 Wp.



Obr. 2. Roční průměrná doba slunečního záření (h) [3]



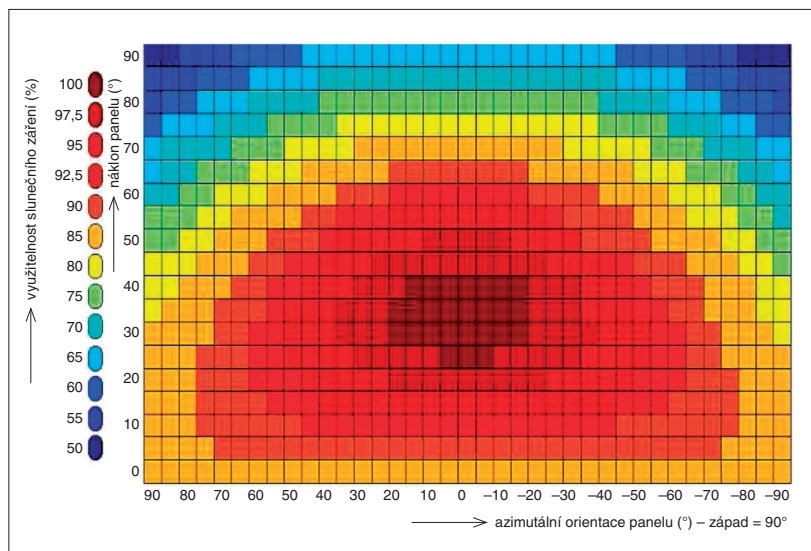
Obr. 3. Hybridní systém řízení pro napájení osvětlovací soustavy

### Princip funkce napájení svítidla VO z obnovitelných zdrojů

Hybridní (kombinované) systémy řízení je možné s ohledem na kombinaci několika nezávislých zdrojů využít k výrobě elektrické energie a pro následné napájení různých druhů spotřebičů. Blokové schéma hybridního systému, který byl použit při realizaci, je znázorněno na obr. 3 [2].

Hybridní systém je tvořen dvěma větrnými elektrárnami s výkonem 200 Wp/ks a výstupním napětím 12 V a dvěma fotovoltaickými panely 130 Wp/ks. Tyto zdroje nabíjejí speciální akumulátor firmy SAFT s celkovou kapacitou 360 A·h. Tok výkonu je pro optimální zatížení akumulátorové baterie řízen regulátorem. Výstup z regulátoru je přiveden na střídač 12 V DC/230 V AC pro napájení svítidel Philips Mini-Iridium se světelnými zdroji LED 31 W a halogenidovými výbojkami CPO 45 W, přičemž svítidla spínají na základě signálu ze soumrakového čidla. Z příkonu svítidel je patrné, že pro použití v autonomním režimu byla zvolena pouze svítidla, která lze umístit jen na komunikace třídy S. Svítidla jsou nainstalována na speciálně upravených sloupech VO, které byly vyrobeny ve spolupráci s firmou OK a. s.

Výkon větrné elektrárny je dán rychlostí větru. Pro vyšší rychlosti větru (asi nad  $22 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ) je omezen řídicím systémem tak, aby nedošlo k mechanickému poškození větrného motoru elektrárny a taktéž k proudovému přetížení silové části obvodu řídicího systému.



Obr. 4. Využitelnost slunečního záření v závislosti na směrové orientaci fotovoltaického panelu

Panely fotovoltaického systému bylo nutné nasměrovat na jižní stranu s náklonem 35°, aby bylo možné získat maximální množství slunečního záření k přeměně na elektrickou energii. Příklad využitelnosti slunečního záření pro zeměpisnou šířku Ostravy v závislosti na orientaci fotovoltaického panelu je uveden na obr. 4.

### Závěr

V rámci příspěvku jsou stručně popsány dva nejdynamičtější se rozvíjející

cí obnovitelné zdroje elektrické energie v součinnosti s veřejným osvětlením. Pozornost je věnována především hybridnímu systému řízení, který byl taktéž nově vybudován na VŠB-TU Ostrava za podpory projektu Zelená energie – Osvětlovací činnost v oblasti využití obnovitelných zdrojů energie pro napájení svítidel veřejného osvětlení. Systém je ve fázi optimalizace chodu. Do budoucna se počítá s podrobnou analýzou toku výkonu a dlouhodobým testováním energetické náročnosti systému.

### Literatura a odkazy

- [1] Solareni – sluneční elektrárny. Dostupné na <http://www.solareni.cz/show.php?id=4&ids=3&par=>

- [2] <http://www.alter-eko.cz/index.php?page=uvod>

- [3] EkoWATT, přední česká poradenská společnost v oblasti energetiky, ekonomiky a životního prostředí. [cit. 22. prosince 2008] Dostupné z URL: <http://www.ekowatt.cz/cz/informace/obnovitelne-zdroje-energie/energie-vetru>



### SEZNAM INZERCE

Artechnic - Schröder a. s. ....	39	Fagerhults Belysning Aktiebolag.....	17
B. E. G. Brück - Electronic GmbH.....	23	INCHEBA Praha spol. s r. o. ....	25
Business Media CZ, s. r. o. ....	45	Luminex s. r. o. ....	7
Ekolamp s. r. o. ....	61	OMS spol. s. r. o. ....	2 OČ
ENIKA.CZ s.r.o. ....	4 OČ	Philips Lighting ČR s.r.o. ....	19
ERCO Lighting GmbH, organizační složka Praha .....	1 OČ, 1	Schäfer a Sýkora s. r. o. ....	3 OČ
Etna spol. s r. o. ....	9	Terinvest, spol. s r. o. ....	43
EXX s. r. o. ....	15		