

Fotovoltaika a větrná energie

Datum: 22.3.2005 | Autor: Ing. Jaroslav Peterka, CSc. | Zdroj: [Alternativní energie 1/2005](#)



Vizuálně patrný rozvoj využívání větrné energie a elektrické energie z fotovoltaických panelů je při cestách za naši západní hranici více než přesvědčivý. S pevnými cenami za vykupovanou energii, garantovanými po dlouhou dobu, tam mohou investoři pěkně plánovat a realizovat. Takové podnikání se tak stává téměř "lidovým". V naší republice se také staví větrné a fotovoltaické elektrárny, ale jaksí pomalu. Nutných technických podkladů je málo a politické klima není příznivé. Přesto můžeme našim čtenářům naznačit, co už u nás je a z čeho lze vycházet.

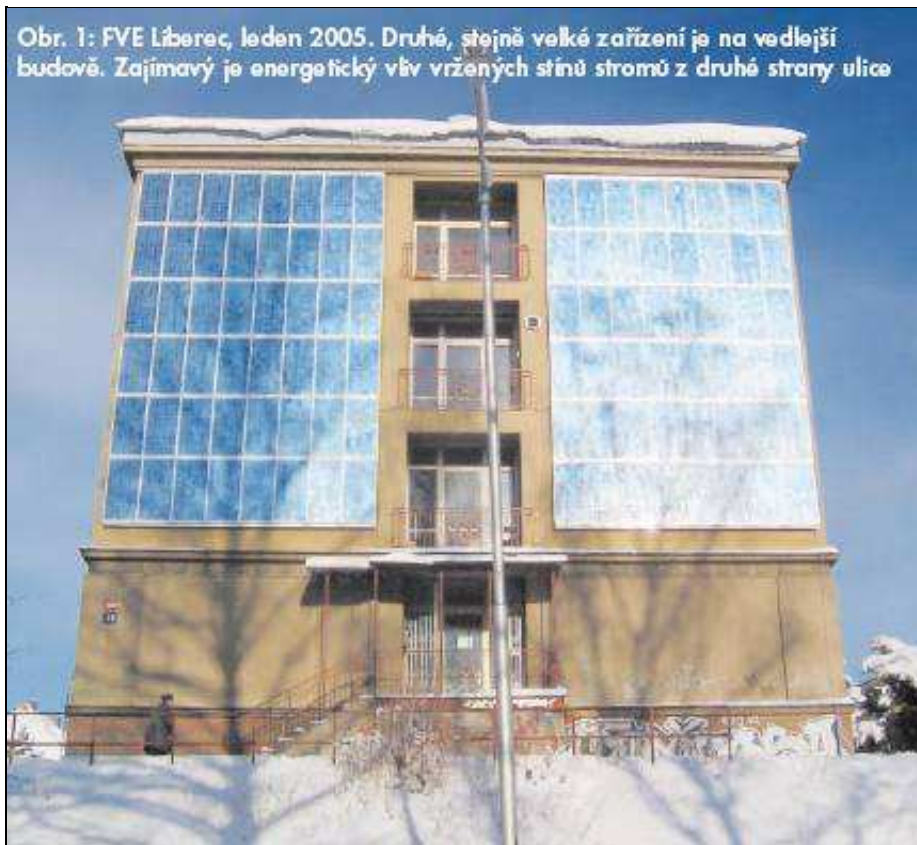
ÚVOD

Pěkný příklad pro srovnání je v Libereckém kraji, vzdušnou čarou 25 km od sebe. Již od předloňského jara se točí v Jindřichovicích pod Smrkem dvě větrné elektrárny (VE), viz obr. 5, každá o jmenovitém elektrickém výkonu 600 kW [1] a od loňského jara v Liberci pracuje fotovoltaická elektrárna (FVE), viz obr. 1, o elektrickém výkonu 20 kW_p. Výkony jsou sice nesrovnatelné, ale kdyby to v přírodě bylo ideální, tak by při slunečním svitu nefoukalo a zase naopak. Tím by se tyto zdroje mohly vzájemně zaskakovat. Proč se nad některými čísly nezamyslet? Hned v úvodu článku musím konstatovat, že nejde o lobbying na žádné straně. Nezávislé výsledky, zjištěné z veřejných informací, jsou poplatné konkrétní akci, energii, počasí, velikosti zařízení, stavu poznání, ceně za dodanou technologii apod.

1. FINANCOVÁNÍ A EKONOMIKA

Oba zdroje nebyly nejlacinější. Dvě větrné elektrárny stály 62 miliony Kč. Energetický auditor spočítal^{*)}, že při ročním využití 1 833 hod/rok by roční výroba elektrické energie měla být celkem 2 200 MWh/rok. Instalovaný 1 kW stál 52 000 Kč a poměr investiční náklady (IN) ku roční vyrobené 1 MWh činí podle auditu cca 28 000 Kč, podle skutečnosti roku 2004 však 50 500 Kč [2].

Fotovoltaický systém pro vědecko-výzkumné účely a výuku stál 9 milionů Kč [3]. Energetický audit nebyl publikován. Instalovaný 1 kW_p stál 450 000 Kč a poměr investiční náklady ku roční vyrobené 1 MWh zatím nelze přesně stanovit, protože fasáda pracuje teprve od dubna 2004. Od té doby vyrobila 9 000 kWh čisté elektrické energie ze Slunce. Přesné číslo za kompletní rok bude známo až v závěru prvního uceleného měřeného roku 2005. Pro náš další postup použijeme méně přesný extrapolovaný údaj roku 2004 tj. 12 000 kWh/rok. Poměr IN ku ročnímu zisku činí 750 000 Kč.



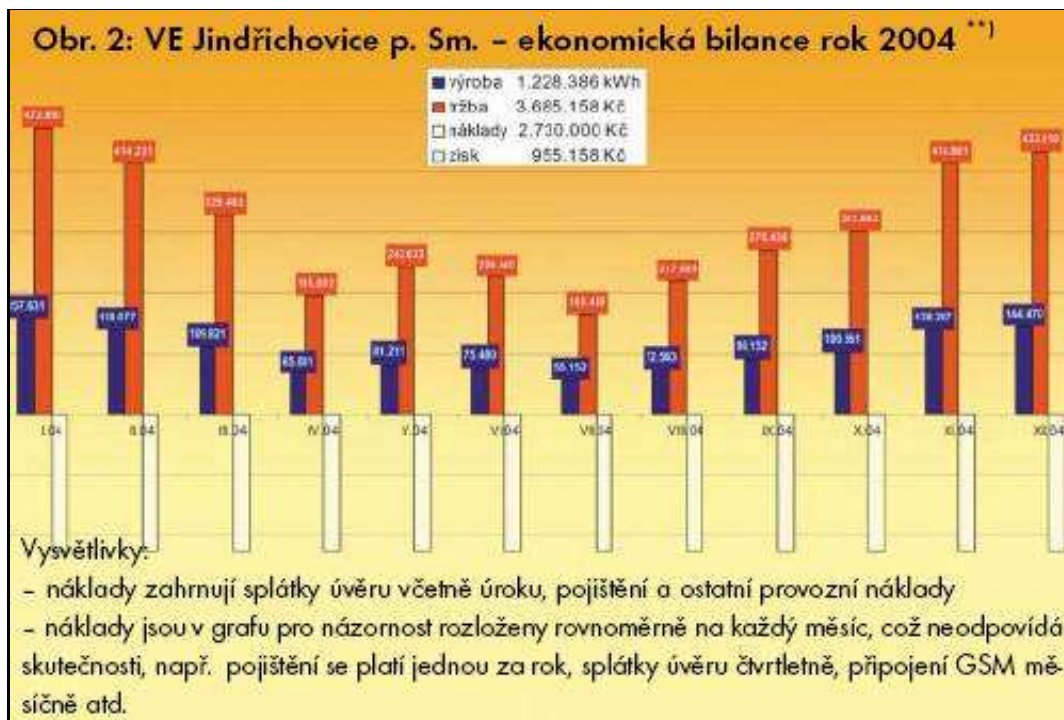
2. PODMÍNKY REALIZACE A PROVOZU

VE Jindřichovice byly realizovány v roce 2003, který byl, jak si vzpomínáme, nadměrně suchý, teplý a málo větrný. Dosažené výsledky byly proti auditu o cca 20 % nižší.

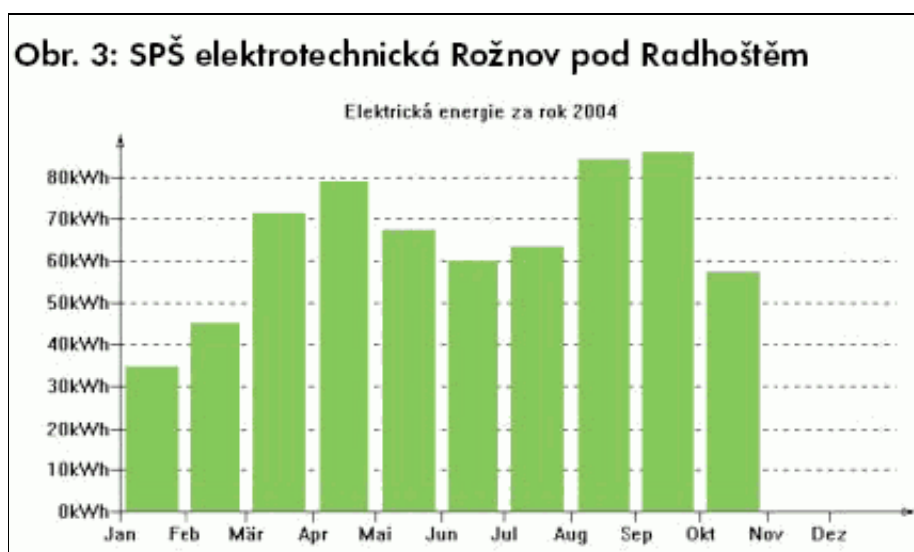
Systém FVE Liberec (je umístěný na fasádě budovy) je odlišný od realizací v jiných velkých českých univerzitách (šikmé sklony). Jeho cenu určují nejen fotovoltaické moduly, ale také diagnostika pro vyhodnocování systému.

3. ROČNÍ VÝKON

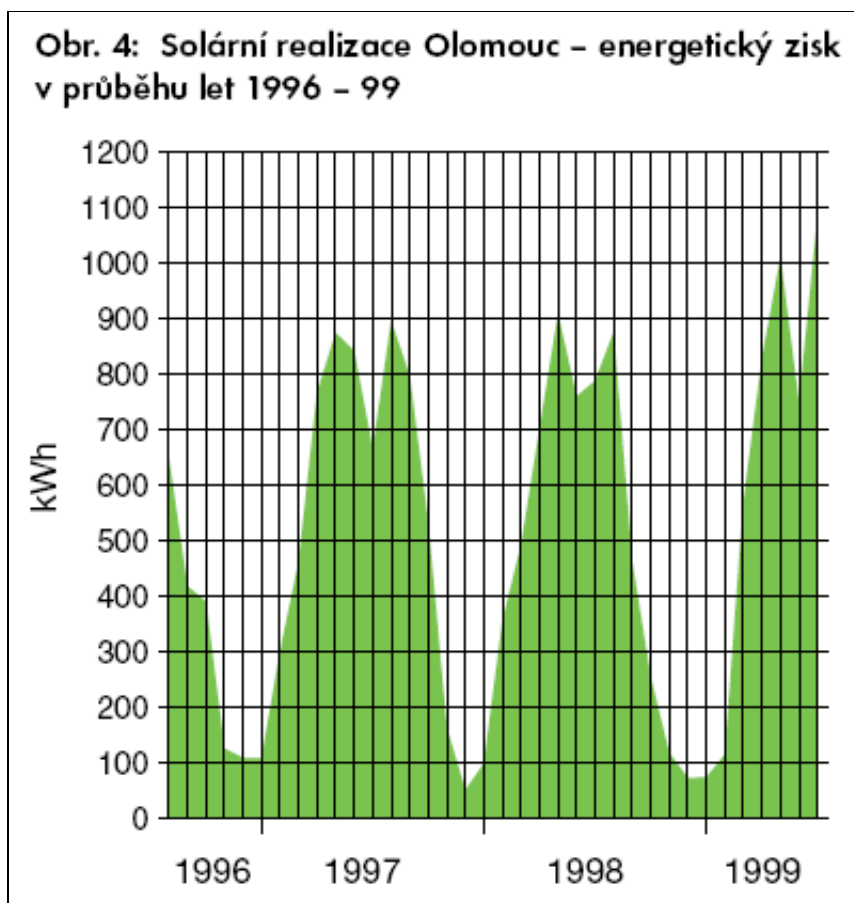
Roční výkon obou VE je uveden v následujícím obr. 2 [2]. Kdybychom graf rozpůlili a spojili k sobě leden s prosincem, vyniknul by jediný roční výkonový vrchol od podzimu do jara.



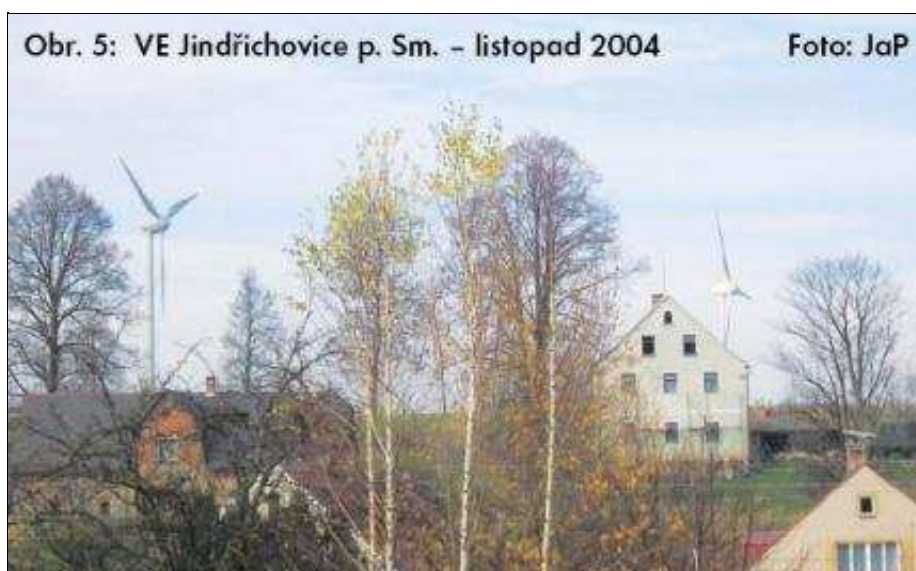
U FVE není podrobný výkon po měsících roku 2004 publikován. Protože se jedná o jižní fasádu (přesněji cca 14° k jihovýchodu), bude rozložení měsíčních výkonů poplatné grafu v článku Malá sluneční elektrárna na SPŠ elektrotechnické v Rožnově pod Radhoštěm [AE 6/2004 str. 39], viz přetištěný obr. 3.



Svislé solární plochy, a je jedno jestli pro fotovoltaickou nebo fototermální přeměnu slunečního záření, mají dle obr. 3 dva roční výkonové vrcholy - na jaře a na podzim. V létě je výkon snížen nepříznivějším úhlem dopadu paprsků, protože Slunce se pohybuje na obloze ve vyšších drahách.



Šikmé solární plochy mají jediný společný výkonový vrchol od jara do podzimu, viz obr. 4 [4]. V zimě je výkon nejnižší, protože sklon plochy neodpovídá nižší dráze Slunce na obloze a zimní dny jsou krátké. Dopadající sluneční energie na šikmou plochu (45°) je o cca 40 % vyšší než u svislé plochy (90°) [5].



4. ZISK ENERGIE Z PLOCHY

V našem srovnání můžeme pokračovat i v tomto kritériu. Zajímá nás roční zisk energie z instalované plochy. U VE použijeme plochu kruhu opsanou vtulí, u FVE je plocha logická. Plocha jedné vtule o průměru 44 m činí 1 520 m²,

obou vrstev 3 040 m². Tato plocha "vyrobila" 1 228 MWh elektrické energie za rok tj. 404 kWh/m².

Celková plocha FVE fasády je 4 x 43,6 m², tedy 174,5 m². Fasáda je složena ze 192 modulů, jejichž teoretický výkon je 20 kW_p. Ve skutečnosti je vertikální systém omezen také samotnými střídači na 18 kW_p a fasáda dosahovala maximálního výkonu kolem 15 kW (i 16,7 kW). Při odhadovaných 12 MWh za rok vychází cca 69 kWh/m².

ZÁVĚR

Výše uvedený rozbor je přehledně seřazen na obr. 6.

Obr. 6: Tabulka porovnávaných parametrů	VE	FVE
náklad mil. Kč	62	9
instal. výkon kWh	1200	20
roční využití hod/rok audit	1883	?
instal. 1 kWh tis. Kč	52	450
IN ku vyrobené roční 1 MWh tis. Kč audit	28	?
IN ku vyrobené roční 1 MWh tis. Kč skut. 2004	50,5	
IN ku vyrobené roční 1 MWh tis. Kč výpočet		750
roční výkon MWh skut. 2004	1228	
roční výkon MWh výpočet 2004		12
roční výkon kWh/m ² .rok	404	69

Lze namítnout, že se porovnává neslučitelné, s čímž lze souhlasit - dva rozdílné zdroje OZE, různá realizace a technologie, hodně větrný nebo málo větrný rok, hodně sluneční nebo málo sluneční rok atd. Porovnávacích kritérií může být i více např. plocha zabraného pozemku, provozní náklady, životnost atd.

Každá realizace má vždy své příznivce i odpůrce, v popsaném případě určitě také. Pro reálný závěr by bylo nutné posoudit více podobných realizací. Dílčí závěr z výše uvedeného konkrétního srovnání, který nelze zobecnit, nechť si čtenář laskavě utvoří sám. Mohl by znít ale také takto: při omezenosti našich republikových finančních zdrojů pro využívání obnovitelných zdrojů energie se jeví účelnější investovat pro ochranu životního prostředí, oddálení vytěžení našich zásob uhlí a snížení závislosti na dovážených palivech do větrných elektráren. Podrobnější rozbor výsledků měření na největších fotovoltaických instalacích v ČR přineseme v některém z dalších čísel našeho magazínu. Pro informaci uvádíme údaje z [tiskové zprávy ČEZ](#) z 27.1.2005: fotovoltaická elektrárna Dukovany (75 m², jih, 45°, výkon 10 kW) vyrobila za rok 2004 celkem 8 MWh elektrické energie = 107 kWh/m².

**) Audit byl vyhotoven na základě tehdy dostupné větrné mapy, zveřejněné v časopise Větrná energie. Jelikož se neměřilo a chyběly zkušenosti, které jsou dnes, byly mapa a větrný posudek z dílny ÚFA AV ČR jediným podkladem pro výpočet auditora. Nová větrná mapa, vzešlá z VaV, je mnohem podrobnější a uvádí díky měřením a provozním zkušenostem korektní čísla.*

****) Loňský rok 2004 byl téměř o 30 % bohatší na vyrobenou elektřinu než neúplný rok 2003. Leden 2005 má šanci předstihnout i prosinec 2003 a jistě i prosinec 2004 a mohl by být nejvýnosnějším měsícem od zahájení provozu.*

Prameny:

- [1] Skácel D.: [Větrné elektrárny v Jindřichovicích pod Smrkem](#), Alt. energie, 3/2003
- [2] www.jindrichovice.cz
- [3] www.sfzp.cz
- [4] Utíkal J.: Nízkoenergetický rodinný dům UNEGO, Alternativní energie, 3/2002
- [5] Cihelka J.: Solární tepelná technika, nakladatelství T. Malina, Praha, 1994