

# Limitní možnosti obnovitelných zdrojů energie v České republice

LIMIT POSSIBILITIES OF ENERGY RENEWABLE RESOURCES IN THE CZECH REPUBLIC

Zkrácený výtah z přednášky na shromáždění CHISA dne 16. 10. 2007

Pavel Dítl, Jaroslav Skřivánek – ČVUT Praha

Obnovitelný zdroj energie je definován jako využitelný zdroj energie, jehož energetický potenciál se trvale a samovolně obnovuje přírodními procesy. Všechny přírodní procesy jsou odvozeny od sluneční činnosti, geotermální zdroje dostupném na našem území mají zanedbatelný význam. Přírodní procesy vyvolané slunečním zářením lze rozdělit na tyto základní skupiny: vítr, vodní toky a produkce fytohmoty.

**Energie získatelná z větru** je dána kinetickou energií, jejíž vyjádření je dosti problematické. Z výroby elektřiny za rok 2006 u nás 84,3 TWh, to činí 49 GWh, tj. asi 0,06 % při instalovaném výkonu 56 MW, dle jiných údajů jen 44 MW. Z toho vychází průměrná využitelnost větrné energie v ČR kolem 10 %.

Využitelná **energie vodních toků** představuje potenciální energii a její možnosti jsou v Česku přibližně tyto:

- průměrná výška 550 m
- Hřensko 150 m
- průtok 230 m<sup>3</sup>/s
- využitý hydropotenciál 26 % = 2,05 TWh/r, jedná se tedy asi o 0,24 % roční výroby energie.

**Solární kolektory** mají u nás za příznivých podmínek výkon asi 50 W/m<sup>2</sup>. Při maximálním zastavení plochy státu 0,1 % tj. 78 km<sup>2</sup> a průměrným svitem 5 h/d by se dosáhlo výkonu 0,071 TWh/r, asi 0,08 % roční výroby.

**Energii využitelnou z fytohmoty** lze poměrně dobře vyčíslit, neboť je známa roční produkce celulosy, (dřevní hmoty, travních porostů, slámy), plodin obsahujících škrob (obilí), cukr (řepa) atd. Z výhřevností těchto obnovitelných surovin a jejich

měrné produkce z pěstební plochy, lze stanovit maximální měrnou produkci energie v kW/ha pro jednotlivé plodiny:

- dřevo . . . . .	3,96
- sláma obilná, řepková . . . . .	2,21
- energetické seno . . . . .	1,61
- pšenice . . . . .	2,70
- ječmen . . . . .	2,08
- oves . . . . .	1,71
- cukrovka . . . . .	4,89
- řepkový olej . . . . .	3,16

Vážený průměr přes produkční kvóty činí 3,16 kW/ha, vybočuje cukrovka s hodnotou 4,89 kW/ha. Velmi kladně se projevuje šlechtění zemědělských plodin na zvýšení energetického obsahu suroviny. Problémem je obsah vody ve fytohmotě, která se musí odpařit a tím se účinnost procesu snižuje, takže se musí počítat s celkovým energetickým účinkem jen 50 %. Podle kvalifikovaných odhadů lze u nás využít fytohmoty asi z 15 % půdního fondu (~6 300 km<sup>2</sup>) a z 70 % lesů (~19 000 km<sup>2</sup>), tedy získat asi 21,9 GW energetického výkonu, tj. asi 6,7 % limitu současné spotřeby energie.

Podstatná část fytohmoty vyprodukované půdním fondem se však vrací přes komunální odpad a odpadní vody zpět k možnému využití ve spalovnách, kde se získává teplo a v komunálních čistírnách odpadních vod k výrobě bioplynu.

Jedním ze základních ukazatelů účinnosti spalovacího procesu je adiabatická teplota hoření. Je to vypočítaná teplota spalín, které by se dosáhlo při dokonalém spalování v dokonale izolovaném ohništi. Ta je ovlivněna především obsahem vody v palivu. Čím je adiabatická teplota vyšší, tím je proces energeticky účinnější a investiční náklady jsou nižší. Vypočtené adiabatické teploty (°C) pro spalování dřeva, etanolu, metánu a čistírenského bioplynu – energetických produktů z obnovitelných surovin – při 98% účinnosti a 20% přebytku O<sub>2</sub> jsou:

- palivové dřevo, 50 % vody . . . . .	1 367,
- dřevo, 25 % vody . . . . .	1 594,
- dřevo, 10 % vody . . . . .	1 699,
- etanol . . . . .	1 986,
- surový bioplyn (CH <sub>4</sub> ; CO <sub>2</sub> = 1 : 1) . . . . .	1 652,
- vyčištěný bioplyn (CH <sub>4</sub> ) . . . . .	2 555.

Vizí využití dostupného a ekonomického energetického potenciálu do roku 2010 v Česku podle České energetické agentury z roku 2005 uvádí tab. I. Ekonomický potenciál by mohl v Česku dosáhnout ~56 % dostupného potenciálu z obnovitelných zdrojů energie.

Tab. I. Využití dostupného a ekonomického energetického potenciálu do roku 2010 v České republice

Zdroj	Dostupný potenciál	Ekonomický potenciál
	(PJ/r)	
Fytohmota	83,7	50,9
Solární tepelné systémy	11,5	4,0
Fotovoltaické systémy	0,1	0,1
Vodní elektrárny – velké	5,7	5,7
– malé	4,1	2,93
Větrné elektrárny	4,0	0,1
Tepelná čerpadla	8,8	2,5
Odpady	3,7	1,52
Geotermální energie	0,105	0,105
Celkem	121,6	67,8

Výtah zpracoval Karel Číž