

Můžeme být energeticky soběstační a svobodní?

Ing. Jiří Krist
ARES

všech ploch

Kategorie ploch	Procento z celkové plochy	Plocha	Energeticky využitelná produkce
Zemědělská půda			
Orná půda z toho:	100%	483 ha	
obiloviny	62%	302 ha	35 % produkce slámy = 761 t SL
luskoviny	1,13%	4,6 ha	
brambory	1,12%	4,6 ha	10 % produkce brambor = 12 t BM
cukrovka	2%	9,6 ha	100 % skrojků = 384 t BM
kukuřice na siláž	8,50%	35 ha	30 % siláže = 368 t BM
víceleté pícniny	7%	29 ha	30 % sklizně = 696 t BM
olejniny	19%	78 ha	100 % slámy = 252 t SL 30 % semene = 195 t = olej 65 t 30 % pokrutin = 40 t BM
neoseto	1,10%	4,5 ha	
vinice, chmelnice, zahrady		38,2 ha	100% odpadní fytomasy: 218 t BM = 22 800 m ³ BP 25 t ŠT
trvalé travní porosty		157 ha	30 % sklizně=1035 t BM nebo 83 t sena
Nezemědělská půda, les			
		425 ha	těžba celkem 2 590 plm = 1 295 t z toho energetika: 693 tun dřeva a štěpky
vodní plochy		26 ha	
zastavěné plochy		20 ha	prostor pro 10 000 m ² střešních zařízení
ostatní		111 ha	100% = 60 t dřeva a štěpky 100% = 910 t BM z travního porostu

Celková energeticky využitelná
produkce z území

Produkce energie z biomasy

Sláma SL	761 t x 16 GJ/t =	12 206 GJ
Seno	83 t x 15 GJ/t =	1 245 GJ
Dřevo a štěpka	778 t x 10 GJ/t =	7 780 GJ
Bioplyn	461 000 m ³ BP =	3 151 GJ tepla a 691 500 kWh
Bioolej	65 t =	2 405 GJ v palivu pro motory

Spotřeba energie ve venkovské obci (ENERGO 2004)

- Průměrná obec: 1 675 obyvatel, 3 ob./byt, 558 bytů
- Struktura souboru odpovídá struktuře základního souboru 3 668 000 trvale obydlených bytů (40 000 dotazníků)
- Poměr město : venkov = 3 : 1
- Zjištění vybavení domácnosti spotřebiči (kotle, el. spotřebiče)
- Venkov:

průměrná obytná plocha bytu	95,8 m ²
průměrná vytápěná plocha bytu	88,3 m ²
průměrný počet osob v bytě	3 osoby
průměrné stáří bytu (domu)	53 let

Spotřeba energie ve venkovské obci

(ENERGO 2004)

- Kolik % domů má izolaci:
- Střecha17%
- Obvodové stěny..... 6%
- Střechy i obvodové stěny11%
- Typická domácnost = vybavenost energetickými spotřebiči (vybavenost v %):

el. topná tělesa	16%
chladnička	99%
mraznička	80%
el. sporák	50%
mikrovlnná trouba	74%
myčka	11%
aut. pračka	86%
sušička	1%
boiler, průtok. ohřivač	67%
televizor	97%
klimatizace	0,2%
počítač	30%

Spotřeba energie ve venkovské obci (ENERGO 2004)

	zemní plyn	hnědé uhlí	dřevo
kotel ÚT	23%	20%	21%
kotel na TUV	9%	1%	1%
kotel na ÚT a TUV	16%	7%	9%
individuální topidla	3%	6%	8%
vaříč, sporák	31%	2%	6%
krb	-	-	4%

- Podle průzkumu bylo v českých domácnostech spotřebováno 2,653 mil. tun dřeva, tj. v průměru 0,258 t/os.
- Dřevo: 17 mil. m³ těžba, 1 m³ = 500 kg,
- z 2 590 m³ dřeva, které je k dispozici v naší obci:
 - ❑ 50% jde na pily – z toho využitelný odpad je 2/5
 - ❑ 25% do papírny – žádný využitelný odpad
 - ❑ 7% palivo
 - ❑ 18% ostatní – využitelný odpad z toho je 1/5
 - ❑ celkem tedy k dispozici 778 t dřeva a štěpky

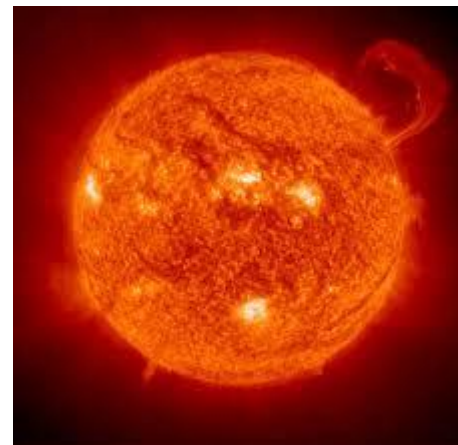
- Peněžní výdaje domácností na paliva a energie:
- Průměrné roční náklady v Kč/byt = 26 814 Kč (rok 2004)
- Průměrné roční náklady na vytápěnou plochu v Kč/m² = 304 Kč (ve městě 361 Kč/m²)
- Energetická spotřeba bytů (včetně spotřebičů):
- včetně podnikatelské činnosti 111 GJ, byty bez podnikání 110 GJ
- 80% energetické spotřeby bytů je užito pro vytápění

Měrná spotřeba paliv a energie podle účelu užití (GJ/byt):

úcel užití	venkovská lok.	městská lok.
Vytápění průměrně	91	50
tuhá paliva	135	123
kapalná a plynná	90	69
teplo	38	33
elektřina	51	40
příprava TUV	9	8
tuhá paliva	20	20
plynná a kapalná	13	12
dálková TUV	7	7
elektřina	7	8
vaření	6	5
Elektřina silová	5	5
celková energ. spotřeba	111	68

Modelový byt na venkově (plocha 90 m²):

- 90 GJ na vytápění, 1 GJ/m², tj. 278 kWh/m² a rok!
 - 9 GJ na přípravu teplé vody
 - 6 GJ na vaření
 - 5 GJ elektřina pro spotřebiče, osvětlení
-
- Solární termická zařízení: 25 instalací
 - Solární fotovoltaická zařízení: 3 instalace
 - Počty solárních zařízení jsou zatím malé, v souvislosti se změnami legislativy se dá očekávat rozvoj instalací na střechách



Vybavení domácností automobily (venkov)

- Domácnosti bez OA.....33%
 - Domácnosti s 1 OA.....58%
 - Domácnosti s 2 OA.....8%
 - Domácnosti s 3 OA a víc...1%
-
- Průměrná spotřeba paliva/ 100 km: 7 l
 - Průměrné ročně najeté kilometry: 12 000 km
 - Průměrná roční spotřeba paliva: 840 l

Hodnocení bilance energetických zdrojů a potřeb venkovských domácností

	2009		2030		2050	
	1 byt	celkem obec	1 byt	celkem obec	1 byt	celkem obec
vytápění (GJ)	90 GJ	50 220 GJ	58 GJ	32 141 GJ	37 GJ	20 712 GJ
krytí teplem a palivem z vl. zdrojů při konst. Výrobě (21 200 GJ) a bez bioplynu		42%		66%		102%
krytí teplem a palivem z vl. zdrojů při scénáři Biomasa + 21 200 - 22 400 GJ		42%		70%		108%
scénář biomasa + bioplyn dtto, stavba bioplynové stanice a využití tepla z BP (22 400 - 25 550)		51%		79%		123%
příprava TUV	9 GJ	5 022 GJ	9 GJ	5 022 GJ	9 GJ	5 022 GJ
Scénář slunce + voda		0%	2 GJ	22%	5 GJ	55%

Hodnocení bilance energetických zdrojů a potřeb venkovských domácností

- Během 20 let sníží 60 % bytů svou spotřebu tepla na 40 % dnešního stavu, celkem klesne potřeba tepla o 35%, budou stavěny jen nízkoenergetické a pasivní domy
- Během 20 et budou hlavně v rodinných domech instalovány nové zdroje tepla – kotle s vysokou účinností, především na dřevo a pelety, včetně rostlinných
- Bude pokračovat instalace zařízení na využití solární energie – především fotovoltaických a fototermických panelů

Scénář Biomasa +

- 2030: 5% orné půdy převedeno do režimu remízků, protierozní, doprovodné a ochranné či izolační zeleně kolem liniových staveb a vodotečí
- V modelové obci znamená 5% orné půdy plochu 24 ha, převedenou z kategorie obilniny do kategorie rozptýlená zeleň, zlepšení produkce o 24 ha (na 1 ha to je 7,5 t nové produkce minus 2,5 t slámy) = 120 tun s výhřevností 10 GJ = 1200 GJ, postupně do r. 2020
- Možné využití místní produkce dusíku a fosforu z čištění odpadních vod, BPS – zálivkou produkčních ploch biomasy stoupá její výnos, proces je energeticky nenáročný

Scénář Bioplyn

- 2030: využití potenciálu BRKO a další mnohé biomasy v bioplynové stanici (slouží pro několik obcí)
- Podíl modelové obce na výkonu společné BP by byl cca 75 kW_e a 100 kW_t
- Při produkci 461 000 m^3 BP/rok (820 m^3 /den) by stavba takového zařízení v každé jedné obci byla neekonomická, reálně lze počítat s BPS s denním výkonem 3000-4 000 m^3 , tedy jen v 20 – 25% obcí a svozem materiálu ze 4 až 5 obcí do centrální bioplynové stanice, v dané obci by se rodinné domy vytápěly odpadním teplem z BPS, rozváděným rozvody teplé vody (asi 80 domů)

Scénář Slunce – voda 2030

- Na 40 % objektech v obci budou do r. 2030 (80 % do r.2050) nainstalovány fototermické kolektory s vysokou účinností, které pokryjí 2/3 potřeby energie na ohřev vody v domech
- Odhadovací plocha kolektorů na 1 byt = 4-8 m²
- Případné přebytky se mohou zapojit do vytápění domů či bazénů, přebytky v letním období jsou však nevyužitelné
- Základem pro využití solárního tepla je akumulace, součástí zařízení by měly být akumulční nádrže o objemu 100 – 200 litrů / 1 uživatele domu, nádrž je propojena i s kotlem na dřevo

Scénář Slunce + bioplyn + elektřina 2030

- Na střechách a fasádách 80% objektů do r. 2030 budou nainstalovány FV systémy s výkonem 3 kW_p a roční produkcí 3 000 kWh
- V součinnosti s bioplynovou stanicí, pracující ve špičkovém režimu (roční produkce cca 700 000 kWh) vyrábí domovní elektrárny cca 2 000 MWh elektřiny, tj. $3,65 \text{ MWh}/1 \text{ byt}$ - což zajišťuje 100% pokrytí spotřeby elektřiny v obci
- Přebytky jsou využívány pro dobíjení akumulátorů pro elektromobily a jiné mobilní spotřebiče, ale i ohřev vody nebo přitápění
- Podmínkou jsou tzv. Smart Grids – Chytré sítě, které spojují místa decentralizované výroby a spotřeby energie, a nový způsob účtování – Net Metering (vzájemné zápočty dodané-odebrané elektřiny)

Scénář Udržitelná doprava 2030

- Do r. 2030 se průměrná spotřeba vozového parku sníží na: 3 l kapalných paliv / 100 km (30 % celkové spotřeby) nebo 70 kWh_e / 100 km (70 % spotřeby)
- Vzhledem k rozvoji hromadné a bezmotorové dopravy se množství ujetých km za 1 domácnost sníží z 12 000 km/rok na 8 000 km/rok
- Takže celková spotřeba pohonných hmot a energií v dosahuje v jedné domácnosti:
 1. 240 l biopaliv/rok - pokryto místní produkcí olejnin (65 tis.l) u dieselových aut (1/3 domácností) nebo
 2. 5 600 kWh_e /rok - pokryto zvýšením výkonu FV z 3 kWp na 8 kWp u elektromobilů (2/3 domácností)

Alternativním scénářem výroby elektřiny pro dopravu je využití technologie mikrokogenerace-malé kogenerační jednotky pro společnou výrobu tepla a elektřiny např. v rodinných domech

Závěr

V horizontu 20 – 30 let je reálná vize energeticky
soběstačných venkovských sídel
(teplo, elektřina, doprava)

Tedy 35 % spotřeby energie v ČR by bylo pokryto z místních

