



**Lesnická
a dřevařská
fakulta**

Regionální využití biomasy - seminář

Téma: Biomasa a její regionální využití

Brno, 27. 4. 2012

Regionální využívání lesní biomasy

Mendelova
univerzita
v Brně



Ing. Tomáš Badal

Ústav lesnické a dřevařské
ekonomiky a politiky

Budoucnost české energetiky

- OZE
- Těžební limity
- Jaderná energetika
- Teplárny

Základní ekonomický princip - samofinancování

LIMITUJÍCÍ FAKTORY REGIONÁLNÍCH PROJEKTŮ

Základní energetickou legislativu tvoří trojice zákonů:

- energetický zákon
- zákon o hospodaření energií
- zákon o podporovaných zdrojích energie

LEGISLATIVA, NÁRODNÍ AKČNÍ PLÁN

Zákon o podporovaných zdrojích energie

- *Zákon 14. 3. 2012 vetoval prezident, zákon se vrací zpět do Parlamentu a bude potřeba 101 hlas pro jeho schválení*
- Je implementace závazné směrnice EP a Rady 2009/28/ES o podpoře využívání OZE do české legislativy
- Má odstranit nedostatky dosavadního systému podpory, zavedené zákonem 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z OZE, od 1. 1. 2013

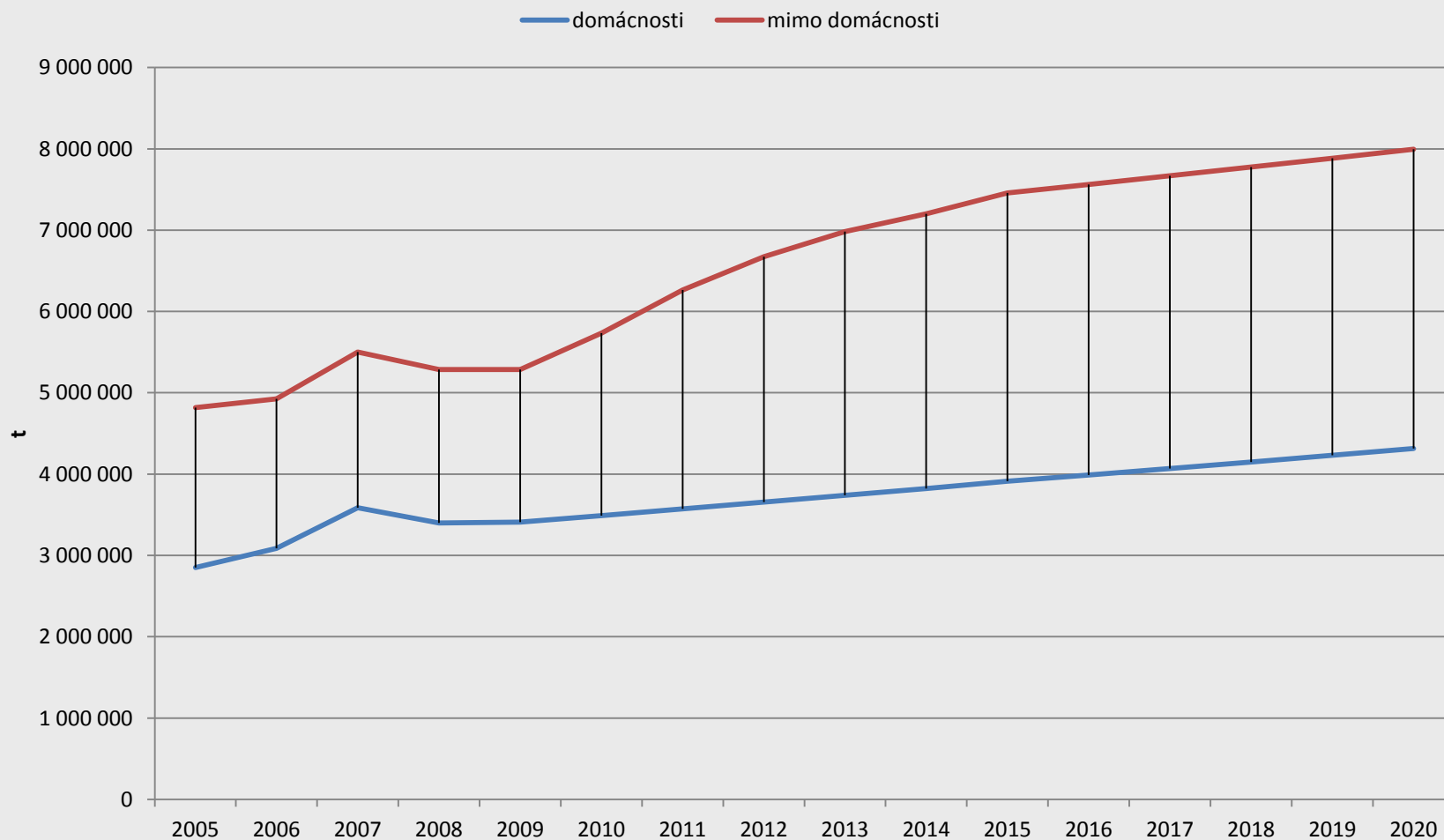
Národní akční plán

- *Byl schválen Usnesením vlády ČR č.603 z 25. srpna 2010*
- Zakotven vývoj produkce z OZE ve střednědobém horizontu, do roku 2020, musí dle směrnice zpracovat každý členský stát EU
- Závazek 13,5 % hrubé konečné spotřeby energie z OZE
- Nově zaměřeno i na teplo při centralizované výrobě
 - podpora provozní výroby tepla, zdroje nad 200 kW tepelného výkonu
 - Investiční podpora výroben tepla

A.1) Tepelná energie z OZE

Rok		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomasa (domácnosti)	TJ	37 079	40 138	46 606	44 700	44 831	45 940	47 073	48 214	49 379	50 568	51 780	52 887	54 017	55 171	56 348	57 550
spotřeba biomasy	tuny	2 852 206	3 087 549	3 585 103	3 400 000	3 408 156	3 489 200	3 571 561	3 654 412	3 738 583	3 824 074	3 910 885	3 989 016	4 068 467	4 149 238	4 231 329	4 314 740
Biomasa (mimo domácnosti)	TJ	20 112	19 920	20 641	19 899	19 900	23 225	26 968	30 143	32 540	33 760	35 501	35 777	36 053	36 328	36 604	36 880
spotřeba biomasy	tuny	1 966 928	1 839 578	1 916 200	1 884 799	1 877 358	2 245 213	2 693 494	3 018 232	3 245 040	3 377 403	3 545 395	3 572 235	3 599 075	3 625 915	3 652 755	3 679 595
Biologicky rozložitelná část TKO	TJ	1 860	1 886	1 887	1 848	1 692	1 599	1 494	1 494	1 494	1 494	1 494	2 185	3 241	3 241	3 241	3 241
biol. složka odpadů	tuny	224 893	227 533	226 681	218 292	191 837	184 423	169 356	169 356	169 356	169 356	169 356	261 516	388 016	388 016	388 016	388 016
Bioplyn	TJ	1 357	1 163	1 405	1 624	1 752	2 219	2 693	3 195	3 669	4 143	4 617	5 091	5 564	6 038	6 512	6 986
instalovaný výkon	MW	169	171	173	177	183	202	237	269	300	332	364	395	426	458	489	521
Biologicky rozl. část PRO a ATP	TJ	990	400	517	591	620	679	694	709	709	709	709	709	709	709	709	709
Tepelná čerpadla	TJ	545	676	926	1 267	1 575	1 883	2 191	2 498	2 806	3 114	3 422	3 730	4 038	4 345	4 653	4 961
instalovaný výkon	MW	110	150	199	254	309	364	419	474	529	584	639	694	749	804	859	914
Geotermální energie	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	360	630	630	630	630	630	630	630
instalovaný výkon	MW	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50
Biokapaliny pro teplo	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solární termální kolektory	TJ	103	128	152	202	222	273	330	393	462	537	612	681	744	804	864	924
osazená plocha	tis.m2	84	105	130	165	205	250	300	355	415	480	540	595	645	695	745	795
instalovaný výkon	MW	59	74	91	115	143	175	210	248	290	336	378	416	451	486	521	556
Celkem	TJ	62 047	64 312	72 135	70 131	70 592	75 818	81 442	86 646	91 419	94 955	98 765	101 689	104 996	107 276	109 562	111 880

Tepelná energie - biomasa



Výroba elektřiny

	Počet respondentů	Výroba elektřiny (MWh)	Spotřeba paliva (t)
2004	12	265 270	244 010
2005	14	222 497	199 437
2006	16	272 725	250 150
2007	18	427 531	402 986
2008	21	603 048	579 384
2009	23	650 061	664 955
2010	28	641 839	768 205

Výroba tepla

	Počet respondentů	Hrubá výroba tepla (GJ)	Spotřeba paliva (t)
2004	643	8 043 981	864 912
2005	669	8 493 573	851 560
2006	708	7 918 201	881 456
2007	948	8 317 901	934 669
2008	699	8 297 772	1 023 816
2009	812	7 929 554	948 261
2010	771	8 147 677	983 790

PALIVOVÁ ZÁKLADNA ENERGETICKÉHO ZDROJE

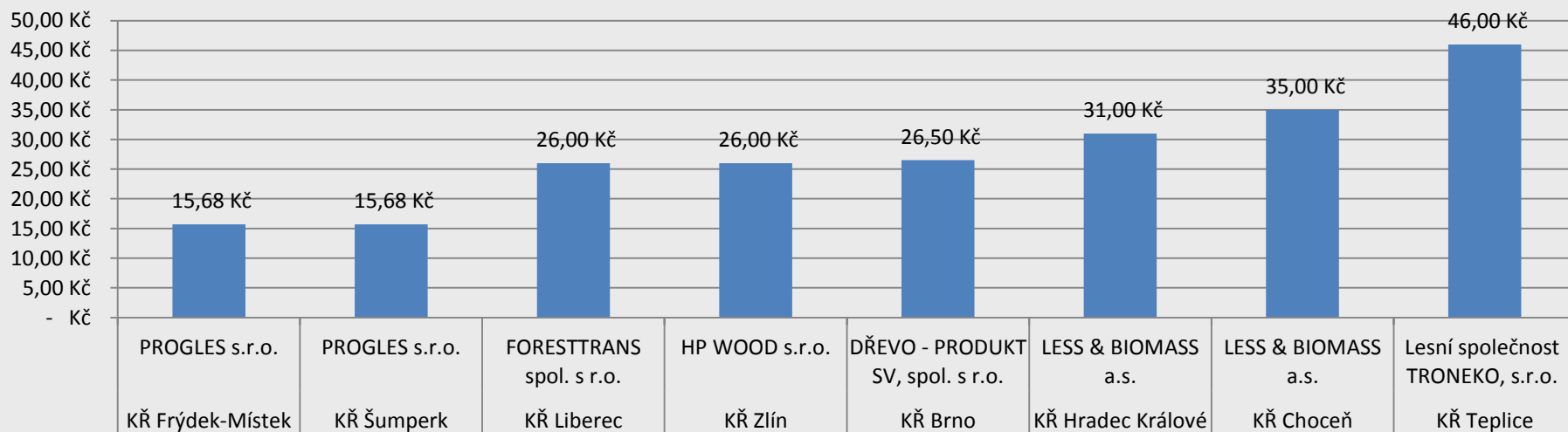
- Dostupnost materiálu – palivová základna je podmínkou fungujícího zdroje
 - Oblasti s nedostatkem zdrojů
 - Oblasti s nedostatečnou mobilizací dostupných zdrojů
 - Nekonvenční řízení – skupování materiálu silnějšími subjekty
 - Výstavba zdrojů bez zajištěné zdrojové báze

IČ	navrhovatel	1	2	3	4	5	6	7	8	minimum	maximum	průměr		
		KŘ Brno	KŘ Frýdek-Místek	KŘ Hradec Králové	KŘ Choceň	KŘ Liberec	KŘ Šumperk	KŘ Teplice	KŘ Zlín					
		navrhovaná cena (Kč / m3)												
28333501	HP WOOD s.r.o.	26,00							26,00	26,00	26,00	26,00		
43762751	SOLITERA s.r.o.							38,00		38,00	38,00	38,00		
47307706	UNILES, a.s.			5,10	2,1	5,10		2,10		2,10	5,10	3,60		
26938316	OZE - BIOMASA, s.r.o.		7,00						6,00	6,00	7,00	6,50		
27670023	Hanušovická lesní, a.s.				12,00		9,00			9,00	12,00	10,50		
26319365	FORESTTRANS spol. s r.o.			25,55	25,55	26,00		27,55		25,55	27,55	26,16		
64827763	SK-EKO Systems s.r.o.			7,00	7,00					7,00	7,00	7,00		
60706805	LST a.s.	7,10				3,50		7,10		3,50	7,10	5,90		
25026101	duless spol. s r.o.					18,00				18,00	18,00	18,00		
29296064	Biomass world s.r.o.	22,00								22,00	22,00	22,00		
28280407	LESS & BIOMASS a.s.	16,00		31,00	35,00	3,00		35,00		3,00	35,00	24,00		
46507175	NA HRANICI společnost s r.o.			15,00						15,00	15,00	15,00		
25532642	Kloboucká lesní, s.r.o.	17,00	11,00				13,00		16,00	11,00	17,00	14,25		
60735368	FORESTA WOOD, a.s.	26,00							25,00	25,00	26,00	25,50		
27324613	PEPE Truck s.r.o.							41,00		41,00	41,00	41,00		
28335830	OTR -KS, s.r.o.	12,80							9,80	9,80	12,80	11,30		
27223701	ALMEA s.r.o.	15,00		26,00	26,00			31,00		15,00	31,00	24,50		
27469468	PROGLES s.r.o.	12,83	15,68	21,24	16,68	16,68	15,68	16,68	14,13	12,83	21,24	16,20		
28130430	Biomass & Bioenergy Forest s.r.o.	22,00								22,00	22,00	22,00		
26011191	KŘENEK FOREST SERVICE s.r.o.			12,00						12,00	12,00	12,00		
27602231	Dřevošrot, a.s.			6,29	6,29	5,29		6,29		5,29	6,29	6,04		
25410105	JACER - CZ, a.s.							20,00		20,00	20,00	20,00		
18248594	Lesní společnost TRONEKO, s.r.o.							46,00		46,00	46,00	46,00		
25513389	DŘEVO - PRODUKT SV, spol. s r.o.	26,50								26,50	26,50	26,50		
	minimum	7,10	7,00	5,10	2,10	3,00	9,00	2,10	6,00	2,10				
	maximum	26,50	15,68	31,00	35,00	26,00	15,68	46,00	26,00		46,00			
	průměr	18,48	11,23	16,58	16,33	11,08	12,56	24,61	16,16			17,23		
	vítězné nabídky									15,68	46,00	27,73		

KŘ	navrhovatel	vítězná cena	druhá nejvyšší cena	navrhovatel druhé nej. ceny	rozdíl 1. a 2. cena	roční potenciál těžeb (m ³)
KŘ Frýdek-Místek	PROGLES s.r.o.	15,68 Kč	11,00 Kč	Kloboucká lesní, s.r.o.	4,68 Kč	382 000
KŘ Šumperk	PROGLES s.r.o.	15,68 Kč	13,00 Kč	Kloboucká lesní, s.r.o.	2,68 Kč	345 000
KŘ Liberec	FORESTTRANS spol. s r.o.	26,00 Kč	18,00 Kč	duless spol. s r.o.	8,00 Kč	91 000
KŘ Zlín	HP WOOD s.r.o.	26,00 Kč	25,00 Kč	FORESTA WOOD, a.s.	1,00 Kč	255 000
KŘ Brno	DŘEVO - PRODUKT SV, spol. s r.o.	26,50 Kč	26,00 Kč	HP WOOD s.r.o.	0,50 Kč	246 000
KŘ Hradec Králové	LESS & BIOMASS a.s.	31,00 Kč	26,00 Kč	ALMEA s.r.o.	5,00 Kč	124 000
KŘ Choceň	LESS & BIOMASS a.s.	35,00 Kč	26,00 Kč	ALMEA s.r.o.	9,00 Kč	176 000
KŘ Teplice	Lesní společnost TRONEKO, s.r.o.	46,00 Kč	41,00 Kč	PEPE Truck s.r.o.	5,00 Kč	149 000

minimum	9,00 Kč
maximum	0,50 Kč
průměr	4,48 Kč

Sestavení dle vítězné ceny



Palivová základna – efektivní využívání

- Bilanční průzkumy dostupnosti biomasy
- Lesní majetky vlastní palivovou základnu
- Kvalita biomasy – vlhkost, čistota, frakce,
- Aktivní zapojení regionů do energetiky – vytvoření modelu optimálního a konsenzuálního přístupu k energetické výrobě = bezpečnost a samostatnost regionů
- Komplexní posuzování projektů

Proces investování:

1. Předinvestiční fáze
2. Investiční (realizační) fáze
3. Provozní (uživatelská) fáze

ENERGETICKÝ ZDROJ TEPELNÉ SÍTĚ



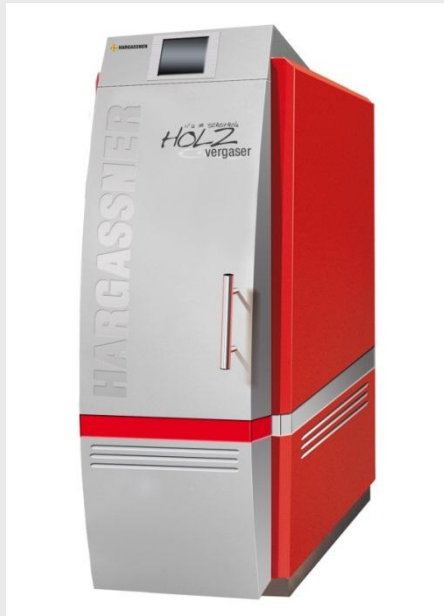
Hlavní ekonomické parametry

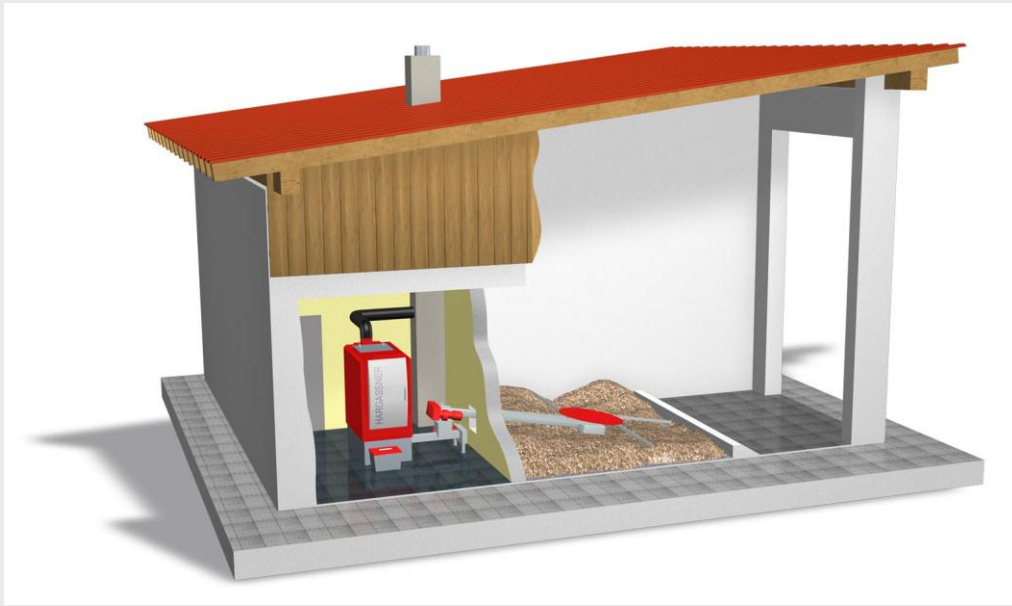
Přímé

- Cena paliva
- Dopravní vzdálenost paliva
- Technologie topeniště
- Účinnost
- Rozvody tepla
- Ztráty při rozvodu
- Možnosti dotace
- Dlouhodobost projektu

Nepřímé

- Ekologické výhody
- Zaměstnanost
- Energetická nezávislost regionu





Rozdělení kotelen

1. DOMOVNÍ KOTELNY – bytové zdroje tepla – do 1MW
2. OKRSKOVÉ KOTELNY – výkon řádově 3 – 10 MW, kotel zapojen přímo na tepelnou síť, teplonosná látka je voda nebo pára. Jze připojit spotřebiče přímo na síť bez předávacích stanic (voda do 110 °C, $p = 0,15$ MPa)
3. VÝTOPNY – podobné jako předešlé ale větší výkon 10 – 35 MW. Slouží pouze k výrobě tepla. Teplonosná je voda o teplotách 130 - 180 °C a tlacích do 2 MPa. Tyto hodnoty jsou pro většinu spotřebitelských zařízení příliš vysoké => spotřebitelské předávací stanice
4. TEPLÁRNY – výroba tepla a el. energie - + 35 MW

Porovnání paliv na bázi dřeva

Druh paliva	Výhřevnost paliva Q_n	Cena paliva Cena tepla		Cena topeniště	Topeniště vhodné pro
	MJ.kg ⁻¹	Kč.t ⁻¹	Kč.GJ ⁻¹	Nižší / Vyšší	
ŠTĚPKA vlhkost 30 %	11,9	1500	<u>126</u>	Vyšší	Větší objekty a centrální zásobování s rozumnou mírou rozvodů
ŠTĚPKA vlhkost 45 %	8,8	1100	125		
KUSOVÉ DŘEVO vlhkost 25 %	12,3	800 až 2800	65 až 227	Nižší	Rodinné domy
KUSOVÉ DŘEVO vlhkost 45 %	8,8	600 až 2200	68 až 250		
PELETA	18	6000	333	Vyšší	Rodinné domy
BRIKETA	18	6000	333	Nižší	

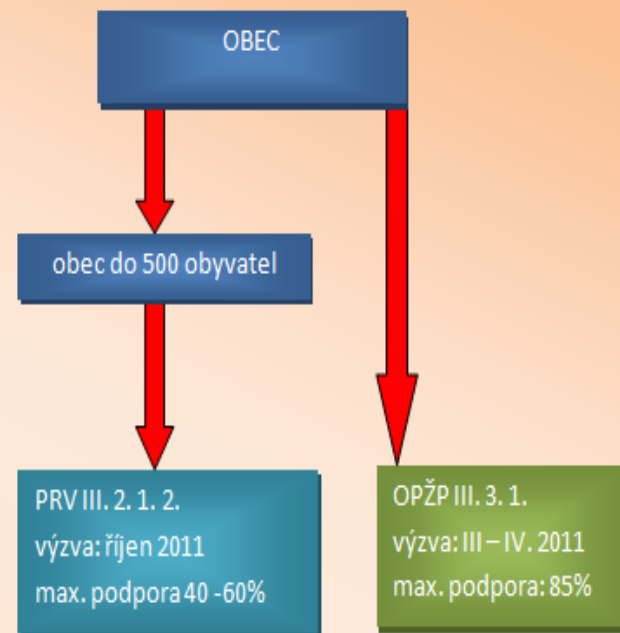
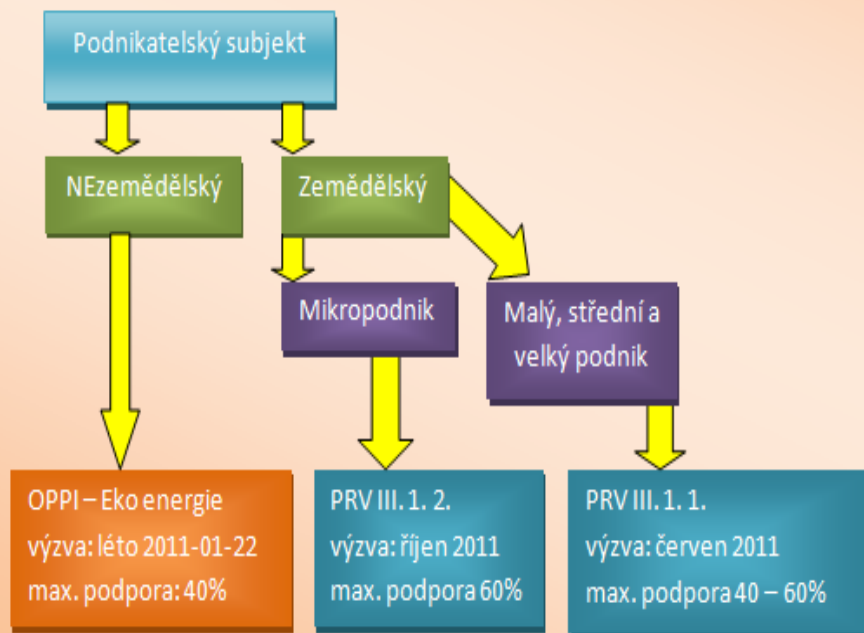
-ceny jsou uvedené včetně 10 % DPH

Zdroj: Dřevo-produkt SV

- ceny paliv jsou včetně dopravy na místo spotřeby

- vlhkost je uvažována relativní (vztažená k původní hmotnosti dřeva)

- hodnoty jsou odhadovány z dostupných zdrojů a liší se regionálními podmínkami



Klíčová část úspěchu projektu – předinvestiční fáze projektu

- Identifikace investiční příležitosti – studie příležitostí
- Předběžný výběr a definování projektu – studie proveditelnosti
- Podrobné formulování projektu
- Hodnocení projektu a rozhodnutí o jeho přijetí

Ceny tepla musí odpovídat řešené lokalitě a charakteru odběratelů s ohledem na konkurenční varianty

ODBĚRNÁ MÍSTA

Audit spotřebitelů energie v zájmové lokalitě

- Roční a sezonní spotřeby
- Současní dodavatelé energie a ceny

Cena tepelné energie	Množství tepelné energie		Cenové lokality		Dodavatelé	
	Kč / GJ	GJ	%	Počet	%	Počet
Do 200	146 210	0,2	4	0,3	4	0,3
200 - 250	112 463	0,2	13	0,9	10	0,7
250 - 300	1 433 926	2,3	29	1,9	21	1,4
300 - 350	2 492 381	3,9	41	2,8	30	2,0
350 - 400	5 119 822	8,1	101	6,8	67	4,5
400 - 450	5 890 638	9,3	179	11,8	98	6,6
450 - 500	22 211 170	35,2	278	18,7	155	10,4
500 - 550	8 73 3094	13,8	305	20,5	176	11,8
550 - 600	8 440 062	13,4	255	17,1	172	11,6
600 - 650	6 719 586	10,6	160	10,8	119	8,0
650 - 700	1 297 057	2,1	65	4,4	45	3,0
700 - 750	422 826	0,7	25	1,7	24	1,6
750 - 800	78 584	0,1	15	1,0	11	0,7
Nad 800	50 417	0,1	21	1,4	18	1,2
Průměr						
491,73	63148236	100,00	1488	100,00	950	100,00

Rozdíl v cenách tepla v letech 2006 až 2010 v %

© Teplárenské sdružení České republiky



Údaj za názvem kraje udává podíl uhlí na výrobě tepla v %

PŘÍNOSY REGIONÁLNÍCH PROJEKTŮ

- Šance pro LH – navýšení výnosů z lesa
- Generování dlouhodobých regionálních příjmů
- Podpora venkova, jako hlavního dodavatele energie z biomasy
- Zvýšení přímé i sekundární zaměstnanosti na venkově
- Zvýšení nabídky energetické biomasy na domácím trhu
- Snížení dopravních vzdáleností paliva

Postup výroby „zelené“ energetické štěpky z lesních porostů



1. Těžební zbytky



2. Manipulace pomocí vyvážedky



3. Deponium soustředěné hmoty



4. Štěpkování v terénu



5. Přeprava na deponium



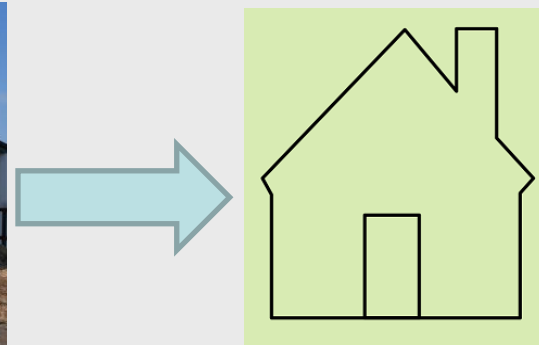
6. Deponium mimo les



7. Přeprava



8. Teplárna na biomasu



Teplo pro domácnost

Zpracování dendromasy



Výroba energetické štěpky





Foto: A. Dengler

Z historie výroby palivového dříví



Foto IFFA



Foto IFFA 1930



Foto: S. Grussdorf (1902)



Foto: M. Rudolph (1923)

Jednotlivé prostorové míry lze též navzájem převádět pomocí převodních koeficientů

	<u>1 prm</u> kuláčů délky 1m rovnaných do hráně	<u>1 prm</u> štěpin délky 1m rovnaných do hraně	<u>1 prm</u> štípaných polínek délky 33cm rovnaných do hráně	<u>1 sprm</u> štípaných polínek délky 33cm neurovnaných do hraně
<u>1 prm</u> kuláčů délky 1m rovnaných do hraně	1	1,15	0,85	1,40
<u>1 prm</u> štěpin délky 1m rovnaných do hraně	0,87	1	0,74	1,22
<u>1 prm</u> štípaných polínek délky 33cm rovnaných do hraně	1,18	1,35	1	1,65
<u>1 sprm</u> štípaných polínek délky 33cm neurovnaných do hraně	0,71	0,82	0,61	1

!!!Hodnoty převodních koeficientů mají orientační charakter, v konkrétních případech se odchyľují např. dle způsobu a kvality urovnání, tvaru polen.....!!!

Příklad: Kolik prostorových jednotek lze vyrobit z jednoho m³ (plnometru) dříví

	<u>1 prm</u> kuláčů délky 1m rovnaných do hráně	<u>1 prm štěpin</u> délky 1m rovnaných do hráně	<u>1 prm</u> štípaných polínek délky 33cm rovnaných do hráně	<u>1 sprm</u> štípaných polínek délky 33cm neurovnaných do hráně
1 m ³ DUB (<u>redukční faktor</u> pro kuláče s délkou 1 nebo 2m, skládané do hráně = <u>0,56</u>)	1,79 PRM	2,05 PRM	1,52 PRM	2,50 SPRM
1 m ³ BUK (<u>redukční faktor</u> pro kuláče s délkou 1 nebo 2m, skládané do hráně = <u>0,59</u>)	1,69 PRM	1,95 PRM	1,44 PRM	2,37 SPRM

!!!Hodnoty převodních koeficientů mají orientační charakter, v konkrétních případech se odchyľují např. dle způsobu a kvality urovnání, tvaru polen.....!!!



Nejběžnější typy výrobků kusového paliva



Ing. Tomáš Badal
Mendelova univerzita v Brně
Lesnická a dřevařská fakulta
Ústav lesnické a dřevařské ekonomiky a politiky
tomas.badal@mendelu.cz



DĚKUJI ZA POZORNOST