

Liberec 16.9.2010

# Seminář Využití biomasy lesních dřevin pro energetické účely a další zpracování

- Ústav pro hospodářskou úpravu lesů  
Brandýs nad Labem, organizační složka  
státu
- [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz)



# Zbytková hmota z těžby dřeva

## Využitelné množství LTZ po mytních a výchovných zásazích (max. 80%)

Tab.  
Přepočet  
hmoty  
hroubí na  
hmotu  
stromovou  
FRA 2005

Stromová dendromasa	rozdělení	poměr částí ve vztahu k hroubí s kůrou	poměr částí ve vztahu k celkové dendromase
Nadzemní dendromasa	kmen (hroubí) b.k.	0,89	0,66
	kůru (na hroubí)	0,11	0,08
	větve (nehroubí) s.k.	0,14	0,11
	pařez	0,02	0,02
	asimilační aparát	0,06	0,05
Celkem nadzemní b.		1,22	0,91
Podzemní dendromasa	kořeny	0,12	0,09
Celková dendromasa		1,34	1,00

zdroj:

FRA 2005

přepočet z FRA 2005

pozn.: hroubí + kůra = 1,0

pařez + kořeny = 0,14

### Hlavní faktory pro volbu technologie a logistiky:

- hospodářský způsob (holosečný, násečný, podrostní),
- těžební metoda (stromová, kmenová, sortimentní),
- terénní podmínky (dostupnost, sklon svahu, únosnost terénu, překážky).

## Využitelnost a přepočty zbytkové hmoty z těžby dřeva

Okruh doporučení	doporučuje se / vhodné podmínky	nedoporučuje se / nevhodné podmínky
Lesní těžební zbytky z mýtních těžeb	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ větve</li> <li>○ stromové vršky (nehroubí)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ asimilační aparát</li> <li>○ pařezy</li> <li>○ kořeny</li> </ul>
Technická využitelnost (reálné možnosti sběru)	80 % LTZ na celé ploše mýtní těžby	20 % LTZ zůstává na ploše
Terénní dostupnost (terénní typy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ stanoviště únosná bez větších terénních překážek a sklonem 0-40 %, tedy</li> <li>○ terénní typy: 11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 33, 41 a 42</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ stanoviště se sklonem nad 40 %, neúnosná, s překážkami a nerovnostmi, tedy:</li> <li>○ terénní typy: 15, 16, 25, 26, 29, 35, 36, 39, 43, 45, 46, 49, 59, 69</li> </ul>
Hospodářský způsob	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ maloplošně pasečný (holosečný)</li> <li>○ násečný</li> <li>○ podrostní</li> <li>○ výběrný</li> </ul>	<p style="text-align: center;">-</p> <p>(rozptýlenost LTZ / velikost holiny )</p>
Těžební metoda	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ kmenová</li> <li>○ sortimentní</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ stromová ( nevhodná z důvodu odběru asimilačního aparátu)</li> </ul>

# Výpočet zásob LTZ z výhledů těžeb

- Porostní zásoby hroubí z LHP a LHO v IDC ÚHÚL
- Výhledy těžeb obnovních. Výpočet se řídí legislativním postupem ve vyhl. 84/1996 Sb.
- LTZ = množství nehroubí s kůrou dostupné ročně. Model pro 2009 - 2018.
- Omezující faktory legislativní –LO, LZU
- Omezující faktory ekosystémové – nevhodné SLT
- Omezující faktory ochrany přírody –CHKO, NP

## Přepočty zbytkové hmoty z těžby dřeva

- Přepočet na kůru (Vyhláška 84/1996 Sb.)
- Přepočet objemových jednotek (m<sup>3</sup>) na jednotky hmotnostní (tsuš), CzechCARBO:

$$\text{množství sušiny biomasy (tsuš)} = V * BEF$$

$$BEF = a + b * EXP(-Age/100)$$

- Další objemové, hmotnostní a energetické přepočty (podíl vlhkosti)

Tab. Objemové přepočty (Ibler et Ibler, 2003)

	m <sup>3</sup> (plm)	Prm	prms
m <sup>3</sup> (plm)	1	1,54	2,5
Prm	0,65	1	1,61
Prms	0,4	0,62	1

Tab. Hmotnostní charakteristiky dřevin při změně vlhkosti (Božděch, Černák 1987)

Dřevina	Hmotnost dřeva při dané relativní vlhkosti (kg/m <sup>3</sup> )		
	15%	30%	60%
Smrk	480	618	895
Borovice	524	658	927
Buk	702	836	1104
Dub	748	870	1114
průměr	614	746	1010

Tab. Příklady přepočtů hmotnosti a výhřevnosti dříví při různém obsahu vody (ÚHÚL, 2009)

Objemová hmotnost a výhřevnost dříví podle obsahu vody					
dříví	vlhkost (%)	hmotnost (kg/m <sup>3</sup> )	výhřevnost (MJ/kg)	kWh/kg	toe/t dřeva
čerstvé	60	1010	8	2,32	0,192
skladované	30	746	12	3,49	0,288
vyschlé	15	614	15	4,13	0,36

## Místa zpracování těžebních zbytků

- „P“ - Pařez, těžební plocha – sběr do hromad/valů, zpracování nevhodné, vyšší pracnost a náklady, štěpku k ponechání rozptýlit po ploše
- „OM“ - Odvozní místo – přibližování LTZ, štěpkování, odvoz, obecně vhodné, vyšší koncentrace, nasazení mechanizace
- „S“ – Sklad, kotel – v případě velkých objemů, nutný transport formou komprimovaného klestu nebo balíků



# Technologie pro zpracování těžebních zbytků a popis výrobního procesu lesní biomasy

## a) Sběr klestu a těžebních zbytků

- ruční snášení klestu, mechanické shrnování klestu nebo sběr v kombinaci se svazkováním.
- Hromady, valy, balíky (40cmx2,5m, 400-700kg)
- Shrnovače, balíkovač, harvestor ukládající klest do hromad.

## b) Vyvezení na OM ke štěpkování/drcení

- vyvážecí soupravy, vyvážecí polopřívěsy upevněné na UKT

# Technologie pro zpracování těžebních zbytků a popis výrobního procesu lesní biomasy

## c) Zpracování – štěpkování / drcení / balíkování

- Štěpkovače –nože, menší a mobilnější, výkon menší, náchylné k poškození. Desítky m<sup>3</sup> klestu.
- Drtiče –kladiva, výkon i odolnost větší, frakce rozrůzněná. Stovky m<sup>3</sup> klestu.
- Svazkovače/balíkovače (bundlers) –vysoce výkonné, v ČR 2 kusy, průřez balíků 40 - 70 cm, délka 3 m, hmotnost 400 do 700 kg. Štěpkují se před spálením. Nepravidelné vysychání, zaplétání vázací šňůry do drtícího mechanismu.

## d) Nakládka a doprava

- Nakladače – různé typy, prstový drapák.
- Minimalizovat manipulaci, využití velkoobjemových kontejnerů 60 m<sup>3</sup> až 90 m<sup>3</sup>
- Ekonomická dopravní vzdálenost 50km, u menších dodávek 20km.



# Technologie pro zpracování těžebních zbytků a popis výrobního procesu lesní biomasy

## f) Přejímka

- Přejímka dendromasy - rychle, průhledně a jednoduše, dostatek údajů.

### Jednotka fakturace:

- tuna dodané dendromasy,
- prostorový metr dodané dendromasy,
- atrotuna dodané dendromasy
- gigajoule obsažený v dodané dendromasy,
- gigajoule vyrobený z dodané dendromasy.

## g) Skladování

- Náročnost na plochu, nebezpečí degradace materiálu, riziko samovznícení. Řešením zkrácení doby skládkování.

# Ekonomika využití zbytkové hmoty z těžby dřeva

Tab. Náklady při produkci štěpky v Kč/prms resp. Kč/t

	Kč / prms			Kč / t Střed. x prům. koef.
	Min.	střed	Max.	
platba – vlastníkově na P	10	25	40	85,5
vyvážení	75	130,50	186	446
štěpkování/drcení	75	118	161	404
doprava na deponii	17	29,50	42	101
nakládka	6	9,50	15	32,50
doprava k energet. Zdroji	55	75	95	256,50
Skladování	6	19	32	65
marže 10%	33	36,50	40	125
celkem	311	469	627	1515,50

# Hodnocení zásob zbytkové hmoty z těžby dřeva a roční disponibilní objemy, včetně hroubů, pro energetické využití

- Studie MZE Lesní biomasa jako obnovitelný zdroj energie (2008)
- Studie MŽP Analýza a výsledná kvantifikace využitelné lesní biomasy s důrazem na těžební zbytky pro energetické účely, při zohlednění rizik vyplývajících z dopadu na půdu, koloběh živin a biologickou rozmanitost (2009)
- Projekt MŽP SP/3g1/24/07 Metodika a analýza potenciálu biomasy v ČR (2007-2010)

# Studie MZE Lesní biomasa jako obnovitelný zdroj energie (2008)

Tab. Těžba dřeva dle krajů ČR (2006) m3 hroubí bez kůry

Kraje ČR	Celkové těžby	Předmýtní těžby- probírky	Mýtní těžby
<i>sl.1</i>	<i>sl.2</i>	<i>sl.3</i>	<i>sl.4</i>
Středočeský+Hl.m. Praha	1 736 281	336 122	1 400 159
Jihočeský	3 450 105	280 167	3 169 938
Plzeňský	1 809 359	313 047	1 496 312
Karlovarský	934 658	96 278	838 380
Ústecký	442 701	57 171	385 530
Liberecký	606 121	110 486	495 635
Královéhradecký	754 921	129 243	625 678
Pardubický	946 720	143 331	803 389
Vysočina	1 681 770	249 013	1 432 757
Jihomoravský	1 108 044	178 419	929 625
Olomoucký	1 301 040	229 108	1 071 932
Zlínský <small>zdroj: ČSÚ</small>	1 210 438	124 612	1 085 826
Moravskoslezský	1 696 110	263 039	1 433 071
Česká republika	17 678 268	2 510 036	15 168 232

Tab. Objem mýtních těžeb a disponibilní biomasy na vybraných lesních pozemcích  
tis m3 s kůrou

Kraj	Kraj_nazev	Mýtní těžba - hroubí	Těžební zbytky nehroubí – biomasa využitelná pro energetické účely	Biomasa ponechaná v porostu
<i>sl.1</i>	<i>sl.2</i>	<i>Sl.5</i>	<i>sl.6</i>	<i>Sl.7</i>
CZ020	STŘEDOČESKÝ A PRAHA	1 127	126	257
CZ031	JIHOČESKÝ	1 469	165	335
CZ032	PLZEŇSKÝ	1 118	125	255
CZ041	KARLOVARSKÝ	510	57	116
CZ042	ÚSTECKÝ	337	38	77
CZ051	LIBERECKÝ	442	49	101
CZ052	KRÁLOVÉHRADECKÝ	444	50	101
CZ053	PARDUBICKÝ	590	66	135
CZ061	VYSOČINA	1 058	118	241
CZ062	JIHOMORAVSKÝ	822	92	187
CZ071	OLOMOUCKÝ	872	98	199
CZ072	ZLÍNSKÝ	881	99	201
CZ080	MORAVSKOSLEZSKÝ	943	106	215
CZ000	ČR	10 613	1 189	2 420

# Studie MŽP Analýza a výsledná kvantifikace využitelné lesní biomasy s důrazem na těžební zbytky pro energetické účely, při zohlednění rizik vyplývajících z dopadu na půdu, koloběh živin a biologickou rozmanitost (2009)

Tři kategorie odstupňovaného rizika:

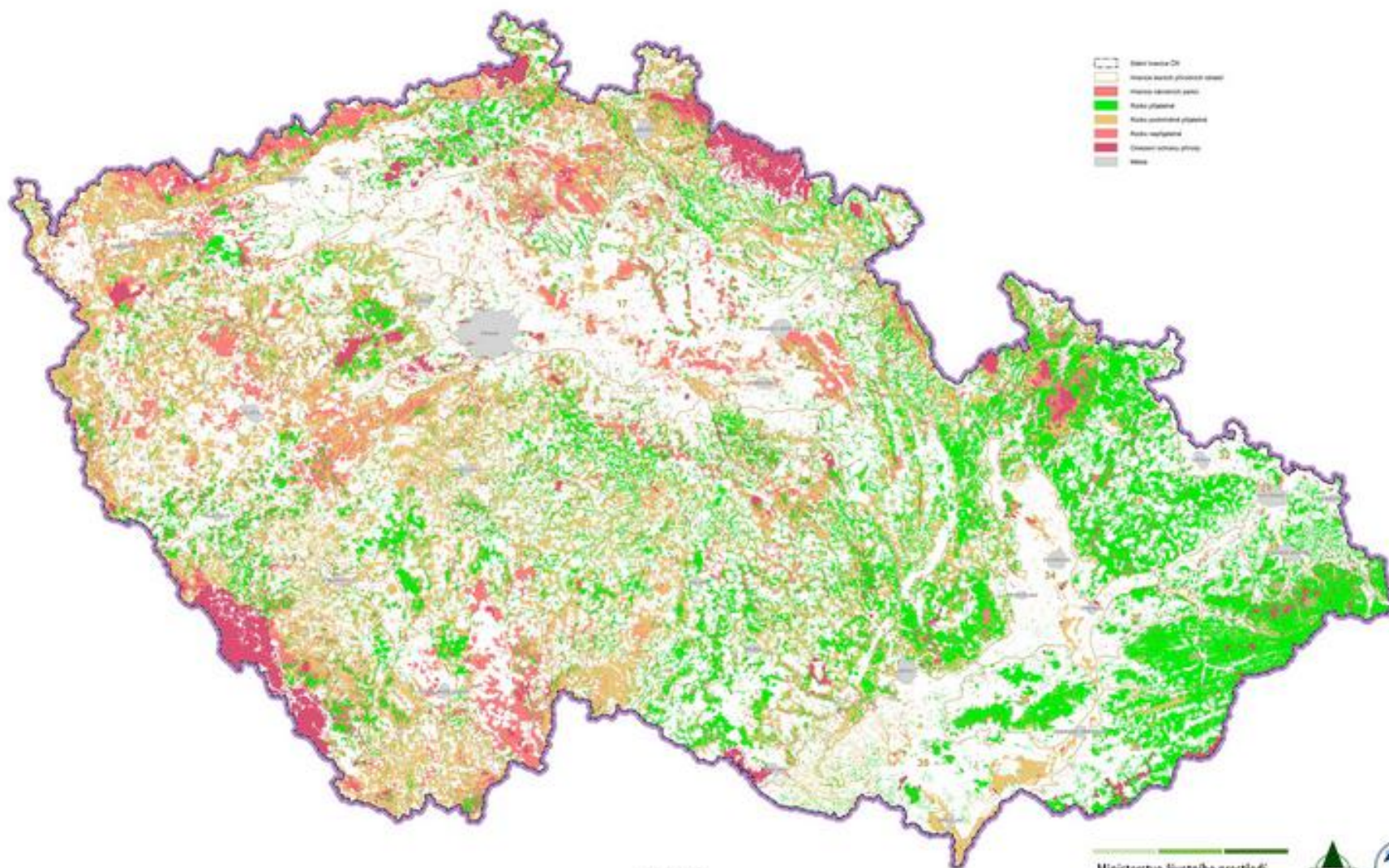
- přijatelné rizika, technologicky možno využít 80 % objemu LTZ
- podmíněně přijatelné riziko, využití LTZ limitováno na 60 %
- nepřijatelné riziko, kde požadavky ochrany přírody a stanovištní podmínky nepřipouští sběr LTZ.

Plocha, ze které je v určité míře možno využívat LTZ, má rozlohu 1 655 214 ha, podíl 61,37 % PUPFL vůči 38,63 % plochy nepřijatelného rizika.

Dostupné množství:

- omezující podmínky lesnické legislativy - 812 456 m<sup>3</sup>/rok.
- omezení rozšíří o ekosystémový pohled - 612 866 m<sup>3</sup>/rok.
- další požadavky orgánů ochrany přírody - 503 819 m<sup>3</sup>/rok.

Vymezení zón odběru lesních těžebních zbytků se zohledněním rizik vyplývajících z dopadu na půdu, koloběh živin a biologickou rozmanitost



Zpracovali a vytiskli ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Brno

1 : 500 000  
0 25 50 75 100  
km

Ministerstvo životního prostředí  
České republiky



# Využití odpadů vznikajících při zpracování dříví a z dřevěných výrobků po ukončení životnosti

## Odpady:

- materiály vznikající při pilařském zpracování dřeva (krajiny, odřezky, řezivo, piliny);
- zbytky při výrobě nábytku a jiných výrobků ze dřeva (dřevotřískové desky, odřezky, hobliny);
- zbytková dřevní hmota vznikající při výrobě celulózy;
- hnědá a bílá štěpka vzniklá při zpracování odkorněného a neodkorněného dřeva.

## Rizika a slabé stránky:

- Polutanty, těžké kovy
- Nedostatečná statistika a tlak na využívání (EU v roce 2008 použito 28,6 milionu m<sup>3</sup> dřeva s ukončenou životností a dalších dřevěných odpadů, výhledově až 52,5 milionu m<sup>3</sup> )



# Využití odpadů vznikajících při zpracování dříví a z dřevěných výrobků po ukončení životnosti

Možnosti využití dřevěných odpadů:

- Přímé spalování - tepelná a/nebo elektrická energie
- Kogenerace - elektrická energie a teplo
- Výroba bioplynu
- Výroba kapalných biopaliv
- Neenergetické, materiálové využití biomasy
  - chemický a farmaceutický průmysl
  - stavebnictví
  - dřevozpracující průmysl

# Aktuální aktivity v ČR

*Národní lesnický program (MZE a MŽP) - klíčová akce 4*

*„Propagovat a podporovat využití lesní biomasy  
na energetické účely“*

*Ke zlepšení využití lesní biomasy pro výrobu energie:*

- *Co nejrychleji novelizovat zákon č. 180/2005 Sb. tak, aby podpora výroby tepla z obnovitelných zdrojů energie (OZE) byla na srovnatelné úrovni jako výroba elektrické energie z OZE.*
- *Zrušit podporu pro spoluspalování uhlí a dřeva při výrobě elektrické energie (vzhledem k nižší účinnosti při spoluspalování, vyšší nabídka biomasy na lokální úrovni pro efektivnější výrobu tepla).*
- *Zavést spotřební daň na fosilní paliva. Tím dojde k vyrovnání cen na stejnou hladinu s palivy z obnovitelných zdrojů a tím k podpoře využívání OZE. Předpokladem je princip CO2 neutrality OZE.*
- *Zpřesnit principy, kriteria a doporučení pro výběr lokalit s přípustným odběrem lesních těžebních zbytků (LTZ).*

# Děkuji za pozornost

- **Ing. Martin Nikl**
- Forest Management Institute
- Ústav pro hospodářskou úpravu lesů  
Brandýs nad Labem, organizační složka státu
- pobočka Brno
- Vrázova 1
- 616 00 Brno
- t: +420 544 509 818
- m: +420 724 255 465
- f: +420 541 211 186
- e: [nikl.martin@uhul.cz](mailto:nikl.martin@uhul.cz)



