

# VÝVOJ A PERSPEKTIVY TRHU LESNÍ ENERGETICKÉ ŠTĚPKY V ČESKÉ REPUBLICE

## DEVELOPMENT AND PERSPECTIVES OF FOREST ENERGY CHIPS IN THE CZECH REPUBLIC

DALIBOR ŠAFAŘÍK - PETRA HLAVÁČKOVÁ

*Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Brno*

### ABSTRACT

This article summarizes the information and its partial contribution to the wider issue of the economy of renewable natural resources (RES) in the Czech Republic (CR). In the conditions of the CR, RES are non-fossil natural energy sources, i.e. hydropower, wind, solar radiation, solid biomass and biogas, environment energy, geothermal energy and liquid bio-fuel energy. In terms of the technically utilizable potential for the CR, biomass is the most perspective RES for the production of energy and heat. With the use of available information sources and databases, the authors analyze the development of the market for forest energy chips from 2001 to 2010 in terms of the balance of currently consumed volumes, available volume and the ratio in achieving the partial indicative objective of a 8% share of RES in the gross domestic consumption of electricity up to 2010. Initial points are evaluated for the potential increase of the ratio of forest chips in the energy mix of RES in the CR and the further development of energy chips. The final output is the construction of the supply curve using methodological procedures of the conjunctural analysis and modelling with selected trend functions.

**Klíčová slova:** energie, obnovitelné zdroje energie, lesní štěpka, ekonomika, nabídková křivka

**Key words:** energy, renewable energy sources, forest chips, economics, supply curve

### ÚVOD

Potřeba energie pro život a neustálé uspokojování potřeb doprovází celou existenci lidstva, přičemž po tisíciletí právě biomasa a zejména dendromasa představovala jeden z hlavních zdrojů. Je zřejmé, že ekonomický rozvoj podmiňuje právě potřeba energie, a to nejen elektrické, ale i tepelné. To má za následek zvyšování nároků na palivoenergetické zdroje a v souladu s přijímanou ekonomickou teorií také zvyšování jejich cen. Preferovanými zdroji, ovšem ne s většinovým podílem, jsou v současnosti i pro budoucnost obnovitelné zdroje energie (dále jen OZE). Jedním z významných OZE v palivovém mixu je biomasa, tj. biologicky rozložitelná část výrobků, odpadů a zbytků ze zemědělství, lesnictví a souvisejících průmyslových odvětví. K historicky i současně nejčastěji používaným druhům biomasy patří dřevo a dřevní odpad. V České republice zaujímá biomasa vedle energie z vodních a fotovoltaických elektráren pozici hlavního obnovitelného zdroje. Problematika získávání energie z OZE, zejména z dendromasy, je projednávána na mnoha úrovních a patří k široce diskutovaným tématům v celém lesnicko-dřevařském sektoru.

Biomasa je v současně platné verzi i v návrhu nové Státní energetické koncepce považována za rozhodující – dominantní druh OZE. Dendromasa je však v rámci velké skupiny biomasy druhem minoritním, a to v setrvalém stavu. Jeho další rozvoj brzdí různé bariéry, přičemž jednou z nejvýznamnějších je omezenost tohoto zdroje, absence podrobného zmapování zdrojového potenciálu a důsledná a přesná statistika. V neposlední řadě jsou též velmi důležité otázky ekonomiky výroby, užití jednotlivých OZE a nalezení efektivních způsobů podpo-

ry OZE zajišťujících jejich rozvoj při efektivním vynakládání prostředků použitých na přímé či nepřímé podpory.

Cílem tohoto článku je posouzení vývoje trhu s lesní energetickou štěpkou v České republice s využitím veřejně dostupných souhrnných informací státní statistiky (Český statistický úřad), resortní statistiky (Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky a Energetický regulační úřad České republiky), vlastních šetření a zjišťování. Pomocí výsledků analýzy potenciálu a výsledné kvantifikace využitelné dendromasy chce tato práce též nastínit další potenciální vývoj trhu energetických štěpek v České republice a potenciální podíl dendromasy na dosažení celkového národního cíle, uvedeného v příloze č. 1 směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES, kterým je 13% podíl energie z OZE na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2020.

### MATERIÁL A METODIKA

Způsob podpory výroby elektřiny z OZE zdrojů v České republice je dosud upraven zákonem č. 180/2005 Sb. (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), který byl schválen na základě implementace směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/77/ES o podpoře elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů energie na vnitřním trhu s elektřinou. Tato směrnice současně stanovila pro jednotlivé členské státy indikativní cíle výroby elektřiny z OZE. Pro Českou republiku byl po přistoupení stanoven tento cíl ve výši 8 % hrubé domácí spo-

třeby elektřiny do roku 2010. Stávající systém podpory výroby elektřiny z OZE je postaven na možnosti výrobce vybrat si ze dvou variant podpory:

- povinný výkup za výkupní ceny stanovené Energetickým regulačním úřadem ČR,
- zelené bonusy.

Základní principy povinného výkupu a výkupních cen jsou:

- zaručená prostá doba návratnosti do 15 let,
- zaručená cena po celou dobu ekonomické životnosti zdroje,
- u nově instalovaných výroben se výkupní ceny mohou snížit max. o 5 % proti předchozímu roku,
- povinný výkup nelze uplatnit u spoluspalování OZE a fosilních paliv.

Základní principy zeleného bonusu jsou:

- předmětem podpory je veškerá výroba elektřiny po odečtení vlastní spotřeby zdroje,
- cenu zeleného bonusu stanoví Energetický regulační úřad ČR na období kalendářního roku, v jehož průběhu se nemění,
- zvýhodnění podpory formou zeleného bonusu oproti povinnému výkupu spočívá v tom, že výrobce obdrží tržní cenu za elektřinu plus zelený bonus (celkově se jedná o vyšší hodnotu než je výkupní cena při povinném výkupu).

V současné právní úpravě není řešena podpora výroby tepla z OZE a podpora vysokoučinné kombinované výroby elektřiny a tepla z OZE. Stanovení jednotlivých druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z OZE řeší vyhláška č. 482/2005 Sb., která byla aktualizována vyhláškou č. 5/2007 Sb. Energetická dendromasa je zde popsána jako zbytková hmota z těžby dřeva, probírek, prořezávek (vzniklá v lese), hmota z údržby zeleně (tratě, vodoteče) a biopaliva z této zbytkové hmoty vyrobená (štěpka, palivové dřevo apod.), včetně vedlejších a zbytkových produktů z jejich zpracování. Tento druh biomasy je určen pro výrobu elektrické energie procesem vysokoteplotního zplyňování (VZ), spoluspalováním (S2) nebo paralelním spalováním (P2) s fosilními palivy a přímým spalováním čisté biomasy (O2), přičemž výrobní proces přímého spalování je vždy více finančně podporován, než proces paralelního spalování či spoluspalování.

Energetický regulační úřad České republiky stanoví pro každý kalendářní rok výši podpory pro jednotlivé způsoby výroby elektřiny z OZE formou cenového rozhodnutí, a to diferencovaně podle kategorií biomasy.

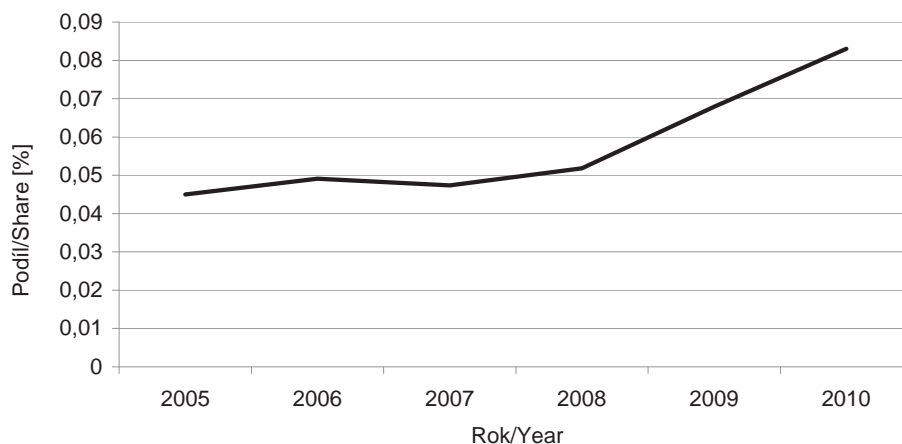
Použitou vědeckou metodou je analýza a extrapolace časových řad podpor výroby elektrické energie z biomasy kategorie O2, S2 a P2 a komparace zjištěných hodnot s hodnotami dodávek dendromasy – lesní štěpky pro výrobu elektrické energie. To celé za období 2001–2010.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Celkový podíl výroby elektřiny na hrubé domácí spotřebě činil k 31. 12. 2010 v České republice 8,3 %, přičemž biomasa za období 2005–2010 tvořila 26,04 % podíl z obnovitelných zdrojů celkem. V palivovém mixu OZE se biomasa řadí na druhé místo za vodními elektrárnami s instalovaným výkonem nad 10 MW. Vývoj celkového podílu OZE na hrubé domácí spotřebě elektřiny za období 2005–2010 zobrazuje obr. 1 a tab. 1. Od roku 2008 je patrný zřetelný nárůst podílu OZE na hrubé domácí spotřebě, především fotovoltaických a malých vodních elektráren, ve snaze splnit národní indikativní cíl.

Podíl lesní štěpky na hrubé výrobě elektřiny za období 2004–2010 však činí v průměrném vyjádření 0,52 %. Za hlavní důvody takto nízkého podílu lze považovat nízký počet instalovaných zařízení na výrobu elektřiny z lesní štěpky, převažující způsob výroby elektřiny spoluspalováním lesní štěpky s neobnovitelnými zdroji (S2) a nízkou diferenciací trhu s lesní štěpkou v důsledku převažujícího disponování se zdrojem (dendromasou) státním podnikem Lesy České republiky, s. p., který v České republice spravuje 50,65 % porostní půdy (Zpráva 2010b) a rovněž i omezenost tohoto zdroje. Jedním z hlavních konečných odběratelů lesní štěpky v České republice je společnost ČEZ, a. s., která procesem spoluspalování elektřinu z OZE vyrábí. Vývoj podílu lesní štěpky na hrubé výrobě elektřiny uvádí tab. 2.

Podíl hrubé výroby tepelné energie z OZE se na celkové výrobě tepelné energie pohybuje za sledované období okolo 8 %. Biomasa jako celek se na celkové hrubé výrobě tepla podílí 6,7 % a v rámci OZE tvoří dominantní podíl 87,8 %. Orientační odhad podílu štěpky na hrubé výrobě tepla v roce 2010 činil 1,2 %. Podíl štěpky na výrobě tepelné energie v rámci OZE činí za sledované období 16,8 %.



**Obr. 1.**  
Podíl OZE na hrubé domácí spotřebě elektřiny  
Share of RES on the gross domestic energy consumption

**Tab. 1.**

 Hrubá výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (OZE)  
 Gross production of electricity from renewable energy sources (RES)

Období/Period	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Výroba elektřiny/Electricity production [MWh]	3 133 462,7	3 518 830,3	3 412 097,0	3 731 013,0	4 654 968,6	5 886 915,0
Podíl na hrubé domácí spotřebě elektřiny/Share on the gross domestic energy consumption [%]	4,50	4,91	4,74	5,18	6,79	8,30

Zdroj/Source: Zpráva 2006–2009, 2010a, 2011

**Tab. 2.**

 Podíl lesní štěpky na hrubé výrobě elektřiny  
 Share of forest chips on the gross electricity production

Rok/Year	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
MWh	272 948,5	222 497,2	272 724,5	427 531,2	603 047,9	650 060,6	641 839,90
%	0,33	0,27	0,32	0,48	0,72	0,79	0,75

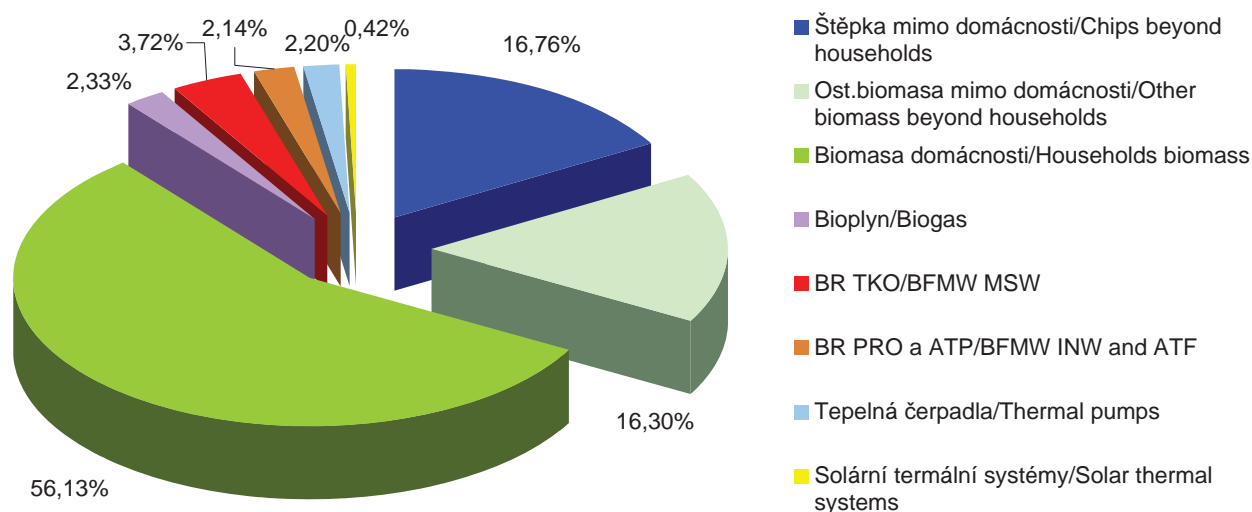
Zdroj/Source: Zpráva 2006–2009, 2010a, 2011

**Tab. 3.**

 Celkové podíly jednotlivých OZE na výrobě tepla 2005–2010  
 Total shares of RES in heat production 2005–2010

OZE/RES	GJ	Podíl/Share
Štěpka mimo domácnosti/Chips beyond households	49 104 679,00	16,76%
Ost. biomasa mimo domácnosti/Other biomass beyond households	47 769 795,00	16,30%
Biomasa domácnosti/Biomass households	164 443 172,00	56,13%
Bioplyn/biogas	6 824 354,00	2,33%
BR TKO/BFMW MSW	10 906 419,00	3,72%
BR PRO a ATP/BFMW INW and ATF	6 254 172,00	2,14%
Tepelná čerpadla/Thermal pumps	6 459 429,00	2,20%
Solární termální systémy/Solar thermal systems	1 226 934,00	0,42%
OZE celkem/RES total	292 988 954,00	100,00%

Poznámka/Note: BR TKO/BFMW – biologicky rozložitelná tuhá část komunálního odpadu/biodegradable fraction of municipal waste; TKO/MSW – tuhý komunální odpad/municipal solid waste; PRO/INW – průmyslový odpad/industrial waste; ATP/ATF – alternativní paliva/alternative fuels


**Obr. 2.**

 Podíl OZE na výrobě tepla 2005–2010  
 Share of RES in heat production 2005–2010

**Tab. 4.**

Počet registrovaných zařízení (respondentů) v ČR  
Number of registered devices (respondents) in the CR

Druh energie/Type of energy	Období/Period						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Výroba el. energie/Elektricity production	12	14	16	18	21	23	28
Výroba tepla/Heat production	643	669	708	948	699	812	771

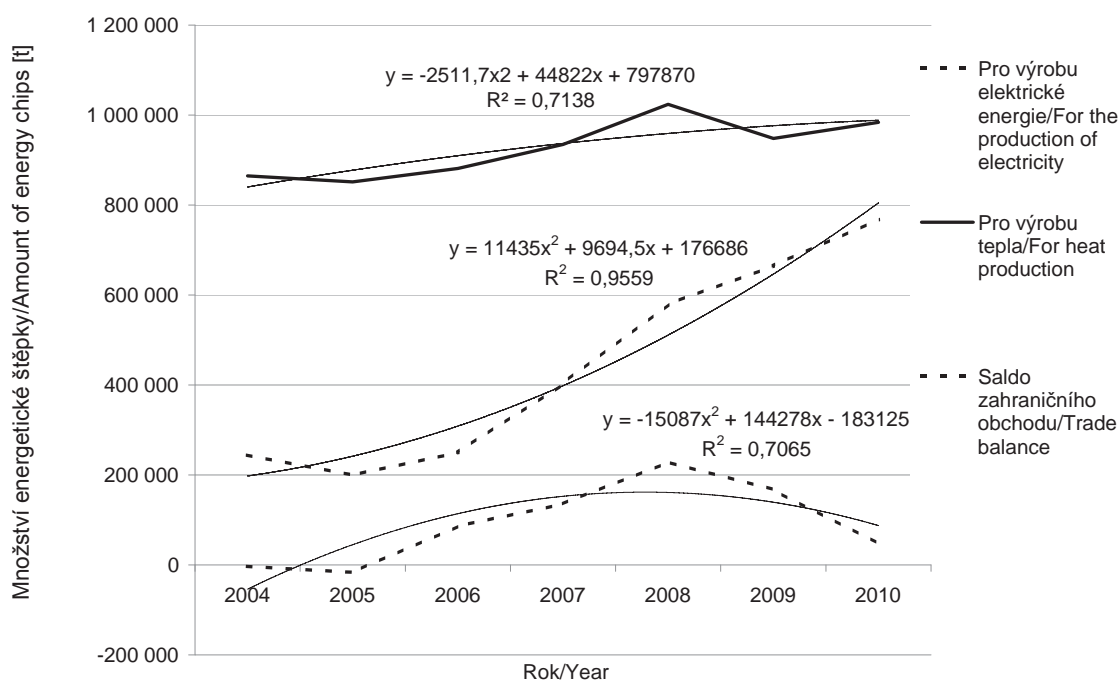
Zdroj/Source: Zpráva 2006–2009, 2010a, 2011

**Tab. 5.**

Vývoj cen paliv pro domácnosti v České republice v letech 2006–2011 ve stálých cenách [Kč.GJ<sup>-1</sup>]  
Development of fuel prices for households in the Czech Republic; constant prices 2006–2011 [CZK.GJ<sup>-1</sup>]

Rok/Year	Paliv. dříví tvrdé/ Firewood hard	Paliv. dříví měkké/ Firewood soft	Dřevěné brikety/ Wood briquettes	Dřevěné pelety/ Wood pellets	Lesní štěpka/ Forest chips	Černé uhlí/Coal	Hnědé uhlí/Lignite	Hnědo-uhelné brikety/ Brown coal briquettes	Koks/Coke	Zemní plyn/ Natural gas	Elektrická energie/ Electrical energy
2006	73	70	254	238	46	175	109	144	220	300	440
2007	78	80	254	257	66	184	138	155	221	271	497
2008	86	82	254	238	66	221	173	180	272	298	599
2009	87	83	251	248	75	243	187	201	261	380	720
2010	98	97	262	272	75	235	190	207	269	381	667
2011	112	123	262	282	75	243	177	244	322	358	675

Zdroj/Source: < <http://www.tzb-info.cz>>  
vlastní výpočty/authors' calculations



**Obr. 3.**

Vývoj spotřeby a zahraničního obchodu s lesní štěpkou 2004–2010  
Development of consumption and foreign trade in forest chips in the period of 2004–2010

**Tab. 6.**

Bilance spotřeby a zahraničního obchodu dřevní štěpky za Českou republiku [t]  
Balance of consumption and foreign trade of wood chips for the Czech Republic [t]

Období/Period	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pro výrobu elektrické energie/ For the production of electricity	244 010,4	199 436,6	250 150,2	402 986,7	579 384,1	664 955,1	768 205,3
Pro výrobu tepla/For heat production	864 912,4	851 560,2	881 456,7	934 669,3	1 023 815,9	948 261,4	983 789,8
Saldo zahraničního obchodu/ Trade balance	-3 000,0	-16 389,0	86 204,0	135 771,0	228 546,0	167 550,0	47 000,0
Vývoz/Export	34 000,0	43 327,0	112 652,0	173 852,0	255 255,0	219 221,0	66 000,0
Dovoz/Import	37 000,0	59 716,0	26 448,0	38 081,0	26 709,0	51 671,0	19 000,0

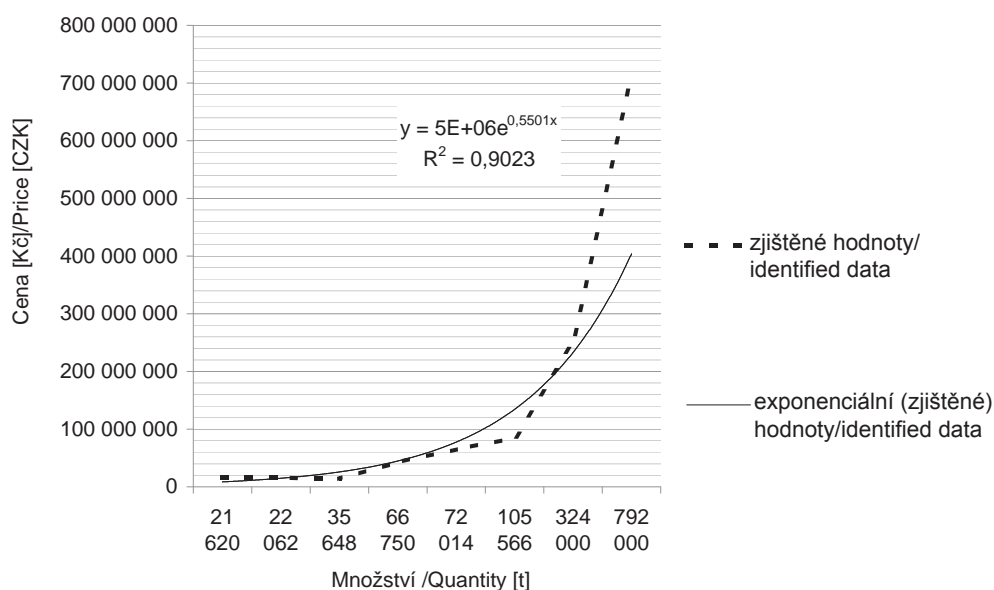
Zdroj/Source: Zpráva 2006–2009, 2010a, 2011

**Tab. 7.**

Vývoj výkupních cen (VC) a zelených bonusů (ZB) pro výroby elektřiny z biomasy [Kč/MWh]  
The development of purchase prices (PP) and green premium (GP) for electricity generation from biomass [CZK/MWh]

Období/Period	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
Kategorie biomasy/ Category of biomass (vyhl. 482/2005 Sb.)	VC/PP	ZB/GP	VC/PP	ZB/GP	VC/PP	ZB/GP	VC/PP	ZB/GP	VC/PP	ZB/GP	VC/PP	ZB/GP	VC/PP	ZB/GP
O2 stávající/ existing O2	-	-	-	-	-	-	-	-	2 130	1 160	2 130	1 160	2 130	1 080
O2 před/before 1.1. 2008	2 600	1 630	2 890	1 770	2 940	1 660	3 130	1 590	3 200	2 230	3 200	2 230	3 200	2 150
O2 po/after 1.1. 2008	-	-	-	-	3 270	1 990	3 460	1 920	3 530	2 560	3 530	2 560	3 530	2 480
S2	-	850	-	790	-	790	-	690	-	700	-	700	-	700
P2	-	1 100	-	1 045	-	1 050	-	960	-	970	-	970	-	970

Zdroj/Source: Věstník 2005–2011



**Obr. 4.**

Nabídková křivka lesní energetické štěpky  
Supply curve of forest energy chips



Z tohoto nástinu je patrné, že štěpka v rámci OZE byla a je více využívána pro výrobu tepelné nežli elektrické energie, ač podpora samotné výroby tepla z OZE není dosud v platné právní úpravě řešena. Tuto skutečnost dokládá podíl jednotlivých OZE na výrobě tepla a vývoj počtu registrovaných zařízení na výrobu elektřiny a tepla (viz tab. 3 a 4; obr. 2).

Pro dokreslení úrovně cen jednotlivých paliv využívaných v domácnostech je v tab. 5 uveden cenový vývoj vybraných druhů paliv přepočtený na jednotnou srovnávací hladinu Kč.GJ<sup>-1</sup> ve stálých cenách.

Celková bilance spotřeby dřevní štěpky (lesní štěpka a štěpka vyrobená z odpadů dřevařské výroby), použité k výrobě elektrické energie a tepla, se za období 2004–2010 pohybuje v rozmezí 1 034 607–1 780 766,5 tun sušiny (při 0% relativní vlhkosti). Přepočteno na 1 m<sup>3</sup> s použitím koeficientu 1,9 m<sup>3</sup> = 1 tuna (suš.) to činí 1 965 753–3 383 456 m<sup>3</sup>. Vývoj celkové bilance spotřeby dřevní štěpky a zahraničního obchodu v letech 2004–2010 uvádí obr. 3 a tab. 6.

Závěry Analýzy a výsledné 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 (BUREŠ et al. 2009) uvádějí, že při zohlednění omezujících podmínek, vyplývajících z lesnické legislativy, je lesní dendromasa z mytých těžeb pro energetické účely disponibilní v množství 812 456 m<sup>3</sup>/rok. Při rozšíření o ekosystémový pohled na bázi souborů lesních typů a cílového hospodaření se disponibilní množství sníží na 612 866 m<sup>3</sup>/rok. Další omezení, vyplývající z analýzy rizika a požadavků orgánů ochrany přírody na základě podkladů spolupracujících organizací dále snižují disponibilní množství na 503 819 m<sup>3</sup>. Z těchto závěrů je patrné, že roční disponibilní množství lesních těžebních zbytků z mytých těžeb neodpovídá celkové roční potřebě množství štěpky spotřebované pro výrobu elektřiny a tepla dle údajů Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. I když rozdíl mezi ročním maximálním disponibilním množstvím a průměrnou roční spotřebou lesní štěpky představuje nedostatek přibližně 562 tis. m<sup>3</sup>, přesto se od roku 2006 exportovalo přibližně 155,5 tis. m<sup>3</sup> lesní štěpky ročně. Rozdíl mezi maximálním ročním disponibilním množstvím lesní dendromasy z mytých těžeb spolu s celkovou roční spotřebou lesní štěpky a kladným saldem zahraničního obchodu s lesní štěpkou v rozmezí hodnot 1,15–2,57 mil. m<sup>3</sup> představuje kombinaci hodnoty štěpek vyrobených z vlákninových sortimentů technologicky zpracovávaného dříví, z odpadového materiálu dřevařských provozů a nepřesného vykazování promítajícího se následně do statistického šetření. Vývoj dodávaných objemů a výkupních cen lesní štěpky za období 2001–2010 uvádí tab. 7.

Hodnoty uvedené v tab. 7 a 8 demonstrují vývoj podpor využití jednotlivých kategorií biomasy (energetické štěpky). Jako obchodně atraktivní se z tohoto pohledu může jevit pouze štěpka dodávaná pro přímé spalování v kategorii O2. Nákupní cena odvozená z hodnoty

podpory zeleného bonusu této kategorie výroben elektřiny nebo zdrojích instalovaných po 1. 1. 2008 se může pohybovat okolo 990 Kč/m<sup>3</sup> a v případě výroben využívajících podporu kategorie výkupních cen až 1400 Kč/m<sup>3</sup>. Toto tvrzení však není možné v tomto okamžiku dostatečně vědecky doložit, jelikož takoveto výroby elektřiny jsou instalovány ve velmi malém počtu.

Při orientační průměrné výhřevnosti lesní štěpky 9000 MJ/m<sup>3</sup> představuje energetická výkonost 1 m<sup>3</sup> lesní štěpky při relativní vlhkosti 25–30 % 2,5 MWh. Pokud porovnáme vývoj zelených bonusů pro nejrozšířenější kategorii biomasy S2 (spoluspalování) s nákupní cenou lesní štěpky v tab. 3, je patrné, že tato forma podpory představuje přibližně polovinu hodnoty nákupní ceny lesní štěpky. Podpora pro výrobu elektrické energie v kategorii S2 a rovněž v kategorii P2 již nedává prostor pro zvyšování nabídky, jelikož nákupní cena lesní štěpky je postavena na paritě DAP (... dodáno na ujednané místo, viz INCOTERMS) a následná výroba elektrické energie vyžaduje další náklady vztahující se k manipulaci s palivem, spalování a distribuci elektrické energie.

Průměrné vlastní náklady výroby energetické lesní štěpky v běžných cenách, zjištěné vlastním šetřením a platné pro ČR činí celkem 590 Kč/m<sup>3</sup> ve struktuře:

- nákup 30,00 Kč/m<sup>3</sup>
- vyvážení 50,00 Kč/m<sup>3</sup>
- štěpkování (drcení) 250,00 Kč/m<sup>3</sup>
- doprava odběrateli (do 50 km) 260,00 Kč/m<sup>3</sup>

Pokud bychom výše kalkulované průměrné přímé vlastní náklady výroby energetické štěpky převedli užívaným koeficientem 0,4 m<sup>3</sup> = 1 prms (prostorový metr volně sypaného nezhuťňovaného dezintegrovaného dřeva), získáme cenu přímých vlastních nákladů výroby 236 Kč/prms (resp. 224 Kč/prms v případě, že subjekt vyrábějící štěpku neoceňuje vstup).

Obr. 4 demonstruje křivku nabídky odvozenou z dodávaného množství a výkupních cen lesní energetické štěpky, převzatých z hodnoty statistického zjišťování ČSÚ, doplněné o hodnoty vlastního šetření za období 2001–2010. Jelikož jsou hodnoty let 2001 a 2002 extrémní z důvodu nepropracované statistiky, nebyly při modelování uvažovány.

Takto pojatou nabídku a poptávku lze striktně vzato aplikovat pouze na dokonale konkurenční trhy, kdy se homogenní produkt prodává v dražbě na trzích s velkým počtem kupujících a prodávajících (SAMUELSON, NORDHAUS 2008). Ačkoliv dokonalá konkurence není přesným popisem trhu s lesní energetickou štěpkou, skutečně se úzce dotýká agrárního sektoru, jehož je lesnictví součástí.

Křivka nabídky byla sestavena pomocí exponenciální funkce (koeficient spolehlivosti R = 0,9023). Vzhledem k celkovému tvaru a strmosti nabídkové křivky lze v souladu s obecně uznávanými ekonomickými zákonitostmi usuzovat na převažující transferový výtěžek vstupu – štěpky – nad její ekonomickou rentou. V pravé horní části grafu, viz obr. 4, však nabídková křivka štěpky vykazuje nižší cenovou elasticitu (sklon křivky je strmější než v levé dolní části grafu). Znamená to tedy, že čím více se hodnota nabízeného množství blíží 1 mil. t (přibližně 1,3 mil. m<sup>3</sup>), tím menší vliv má zvýšení ceny na nabízené množství. Co tedy bude určovat cenovou elasticitu nabídky energetické štěpky v dalším období? Jedním z klíčových faktorů je délka uvažovaného časového období. V případě zvýšení ceny (tedy i zvýšení podpor využívání OZE) bude mít toto větší vliv na nabízené množství v dlouhém období, jelikož dodavatelé budou mít delší čas na reagování. Jiným faktorem, který ovlivňuje elasticitu nabídky, je možnost zvýšení objemu výroby v odvětví, což představuje účinnější reakci v krátkém období, jež však vyžaduje nutnost rychlého zvýšení objemu vstupu výroby, tedy zdroje pro produkci energetické štěpky, což je ovšem limitováno omezeností tohoto zdroje, danou ekologickými i ekonomickými faktory.

**Tab. 8.**

Vývoj příspěvku k výkupní ceně elektřiny vyrobené kombinovanou výrobou elektřiny a tepla [Kč/MWh] v základním (24hod) pásnu Development of contribution to the purchase prices of electricity produced by cogeneration of electricity and heat [CZK/MWh] in the baseband (24 hours)

Instalovaný výkon/ Installed capacity	Období/Period						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
do/up to 1 MWe	580	350	330	240	470	590	590
1–5 MWe	500	280	240	150	390	500	500
nad/over 5 MWe	45	45	45	45	45	45	45

Zdroj/Source: Věstník 2005–2011

V oficiálních dokumentech Evropské unie lze opakovaně nalézt tezi, že za nejlepší ekonomické řešení současných i budoucích environmentálních problémů je obecně považováno zahrnutí externích nákladů do cen energie – tzv. internalizace externalit. Tento problém by pak měla téměř beze zbytku řešit ekologická (energetická) daňová reforma. S ohledem na složitost vyjednávání a vlivů různých skupin je vždy zároveň konstatováno, že druhým nejlepším způsobem řešení jsou systémy přímé podpory (dotace) včetně garantovaných výkupních cen a dalších monetárních nástrojů stimulace trhů. Veřejná podpora je však vždy dvousečnou zbraní a může být zároveň jednou z příčin neudržitelného rozvoje využívání OZE. V kontextu teorie „závěrné technologie“ (viz poznámka na konci textu) je konstatováno, že bez jakékoli podpory je v současnosti ekonomický prostor pro OZE dán čistě jejich schopností konkurovat běžným konvenčním technologiím. Jedná se zejména o:

- ostrovní provoz – v místech vzdálených od sítové energie,
- výrobu pro vlastní potřebu,
- komerční využití tam, kde jsou splněna ekonomická kritéria.

S vyšší mírou decentralizace využívání OZE, se vzrůstající cenou energie z klasických zdrojů a se stagnujícími či jen pozvolna rostoucími náklady na pořízení technologií využívajících OZE, lze očekávat v určitém čase pozvolné vyrovnávání nákladů na energetické zdroje.

## ZÁVĚR

Z výsledků komparace celkové bilance spotřeby a zahraničního obchodu lesní štěpky a maximálního ročního disponibilního množství, a to pouze při zohlednění omezujících podmínek vyplývajících z lesnické legislativy a výsledků ekonomické analýzy nabídkové křivky, vyvstávají dvě fundamentální otázky:

- a) Je možné další zvyšování podílu lesní štěpky na hrubé výrobě elektřiny v České republice?
- b) Je možný další kvantitativní rozvoj trhu lesních štěpek v České republice?

Na základě zjištěných údajů o minulém vývoji ve vazbě na formulované trendy a limity lze konstatovat, že další zvyšování podílu lesní štěpky, vyráběné z lesních těžebních zbytků na palivovém mixu OZE je v budoucnu velmi omezené. Jako maximální disponibilní množství lesní energetické štěpky pro energetické účely dané ekologickými limity a ekonomickou efektivností lze uvést rozmezí 1–1,5 mil. m<sup>3</sup> ročně. Kvantitativní rozvoj trhu dřevních štěpek (nikoli pouze lesní štěpky) pro energetické účely je možný pouze při změně využití některých dosud technologicky využívaných sortimentů surového dříví. Vzhledem k cenové situaci u slabého listnatého dříví, zejména dřeviny dub, které bylo dosud využíváno v průmyslu celulózy a papíru a po kterém trvale klesá poptávka, je možné toto považovat za další, i když z důvodů cenových rovněž omezený, zdroj obnovitelné energie.

Biomasa je považována současnou platnou Státní energetickou koncepcí (SEK) za rozhodující – dominantní druh OZE. Z výše nastiněných faktů ovšem vyplývá, že dendromasa je a bude i nadále v rámci velké skupiny biomasy druhem minoritním. Jeho další rozvoj brzdí různé bariéry, jednou z nejvýznamnějších je absence důsledného zmapování potenciálu a důsledná a přesná statistika. V neposlední řadě je velmi důležitá i otázka ekonomiky výroby, užití jednotlivých zdrojů OZE, nalezení efektivních způsobů podpory OZE zajišťujících jejich rozvoj při efektivním vynakládání prostředků použitých na přímé či nepřímé podpory. Jednou z možných cest je podpora kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) v regionální struktuře, jako jednoho z vysoce účinných a současně ekologicky přijatelných způsobů výroby energie, kdy v porovnání s oddělenou výrobou elektřiny a tepla dochází k úspoře energie primárních paliv. S KVET je

úzce spjata i snížení emisí CO<sub>2</sub>, což má obecně pozitivní dopad na kvalitu životního prostředí. KVET je podporována v mnoha zemích Evropské unie a další rozvoj KVET se mimo jiné předpokládá v akčních plánech v návaznosti na schválení klimaticko-energetický balíček EU. Nalezení efektivních způsobů podpor a využití jednotlivých zdrojů OZE je úkolem nově připravovaného Národního akčního plánu pro biomasu v ČR, jehož tvorba je zakotvena ve vládním návrhu č. 369/2011 zákona o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů.

## Poděkování:

Příspěvek byl zpracován v rámci řešení dílčího výzkumného záměru „Optimalizace procesů zpracování dřeva a kompozitních materiálů na bázi dřeva“, registrační číslo MSM6215648902/05/05/02.

## LITERATURA

- BUREŠ M., DOLEŽAL R., HÁNA J., KADEŘÁBEK V., MACKŮ J., NIKL M., PAVLOŇOVÁ G., ZEMAN M. 2009. 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. Brandýs nad Labem, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů: 50 s.
- SAMUELSON P., NORDHAUS W. 2008. *Ekonomie*. Praha, NS Svoboda: 800 s.
- Věstník. 2005. Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 10/2005. [online] Energetický regulační úřad. Energetický regulační úřad. [cit. 20. března 2012]. Částka 13/2005: 7 s. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.eru.cz/user\\_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/OZ/CR\\_2005\\_10.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/OZ/CR_2005_10.pdf)>.
- Věstník. 2006. Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 8/2006. [online] Energetický regulační úřad. Energetický regulační úřad. [cit. 20. března 2012]. Částka 10/2006: 8 s. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.eru.cz/user\\_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/CR\\_2006\\_08.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/CR_2006_08.pdf)>.
- Věstník. 2007. Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 7/2007. [online] Energetický regulační úřad. Energetický regulační úřad. [cit. 20. března 2012]. Částka 10/2007: 9 s. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.eru.cz/user\\_data/files/cr\\_7\\_2007.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/cr_7_2007.pdf)>.
- Věstník. 2008. Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 8/2008. [online] Energetický regulační úřad. Energetický regulační úřad. [cit. 20. března 2012]. Částka 11/2008: 8 s. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.eru.cz/user\\_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/OZ/CR\\_8-2008\\_OZE-KVET-DZ.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/OZ/CR_8-2008_OZE-KVET-DZ.pdf)>.
- Věstník. 2009. Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 4/2009. [online] Energetický regulační úřad. Energetický regulační úřad. [cit. 20. března 2012]. Částka 9/2009: 9 s. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.eru.cz/user\\_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/OZ/ER%20CR%204\\_2009\\_OZE\\_KVET\\_DZ.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/OZ/ER%20CR%204_2009_OZE_KVET_DZ.pdf)>.
- Věstník. 2010. Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 2/2010. [online] Energetický regulační úřad. Energetický regulační úřad. [cit. 20. března 2012]. Částka 8/2010: 9 s. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.eru.cz/user\\_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/2\\_2010\\_OZE-KVET-DZ%20final.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/2_2010_OZE-KVET-DZ%20final.pdf)>.

Věstník. 2011. Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 7/2011. [online] Energetický regulační věstník. Energetický regulační úřad. [cit. 20. března 2012]. Roč. 11. Částka 8/2011: 11 s. Dostupné na World Wide Web: <[http://www.eru.cz/user\\_data/files/ERV/ERV8\\_2011\\_konecny.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/ERV/ERV8_2011_konecny.pdf)>.

Vládní návrh č. 369/2011 zákona o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů.

Vyhláška č. 482/2005 Sb., o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy.

Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů.

Zpráva. 2006. Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2005. [online]. Praha, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Energetický regulační úřad, Ministerstvo životního prostředí ČR: 24 s. [cit. 23. března 2012]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.mpo.cz/dokument92086.html>>.

Zpráva. 2007. Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2006. [online]. Praha, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Energetický regulační úřad, Ministerstvo životního prostředí ČR: 23 s. [cit. 23. března 2012]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.mpo.cz/dokument92086.html>>.

Zpráva. 2008. Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2007. [online]. Praha, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Energetický regulační úřad, Ministerstvo životního prostředí ČR: 27 s. [cit. 23. března 2012]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.mpo.cz/dokument92086.html>>.

Zpráva. 2009. Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2008. [online]. Praha, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Energetický regulační úřad, Ministerstvo životního prostředí ČR: 29 s. [cit. 23. března 2012]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.mpo.cz/dokument92086.html>>.

Zpráva. 2010a. Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2009. [online]. Praha, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Energetický regulační úřad, Ministerstvo životního prostředí ČR: 40 s. [cit. 23. března 2012]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.mpo.cz/dokument92086.html>>.

Zpráva. 2010b. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2009. [online]. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR: 177 s. [cit. 26. března 2012]. Dostupné na World Wide Web: <<http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/publikace-a-dokumenty/lesnictvi/zprava-o-stavu-lesa-a-lesniho-1.html>>.

Zpráva. 2011. Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2010. [online]. Praha, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Energetický regulační úřad, Ministerstvo životního prostředí ČR: 42 s. [cit. 23. března 2012]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.mpo.cz/dokument92086.html>>.

#### **Poznámka:**

V originále „back stop technology“ nemá jednoznačný český ekvivalent. Výraz je obtížně přeložitelný. Termín „závěrná, nebo konečná technologie“ je využíván především v souvislosti s využíváním neobnovitelných zdrojů. Je příkladem „zdroje“ s vysokými produkčními náklady, který se neprosadí dříve, než v okamžiku, kdy jej dostihnou náklady na využívání „konvenčního zdroje“. Závěrná technologie zároveň předpokládá, že zásoba zdroje, který využívá, je prakticky neomezená – sama technologie se tak stává zdrojem.



## DEVELOPMENT AND PERSPECTIVES OF FOREST ENERGY CHIPS IN THE CZECH REPUBLIC

## SUMMARY

In the Czech Republic (CR), biomass is the main renewable energy source (RES) alongside hydropower and photovoltaic power plants. Biomass in its existing valid version and in the draft from the new state energy inspection is considered decisive – a dominant form of RES (Fig. 1). However, dendromass within the large biomass group is a minority type (Tab. 2). The article focuses on the evaluation of the development of the market for forest energy chips in the Czech Republic using publicly accessible summarized information on state statistics, departmental statistics and the results of further investigation and ascertainment. Applying results of the analysis of the potential and resulting quantification of the use of dendromass, the article outlines the further potential development of the energy chip market in the CR. The basic methodological procedure is the analysis and extrapolation of a time series of supports for the production of electric energy from biomass in categories O2, S2 and P2, and the comparison of ascertained values with the values of deliveries of dendromass – forest chips for the production of electric energy from 2001 to 2010 (Tab. 6, 7, 8; Fig.3). The final output is the construction of the supply curve using methodological procedures from conjunctural analysis and modelling with selected trend functions (Fig. 4). It is possible to consider from the declination, form and slope of the constructed supply curve, in accordance with generally acknowledged economic regularities, the prevailing transfer yield of the input – chips above its economic rent. Therefore, the supply curve of chips reports lower price elasticity. One of the key factors determining the price elasticity of the supply is the length of considered time period. In the case of a price increase (i.e. increasing support for the use of RES), it will have a greater influence on the quantity supplied over a long period because suppliers will have a longer time to respond. Another factor that influences the elasticity of the supply is the possibility to increase volume of production in the industry which is an effective response within a short period; however, there is the necessity for a fast increase of the volume of input for production, i.e. a source for the production of energetic chips. Questions on the further qualitative and quantitative market development of forest energy chips can only be answered when considering the change in the use of some of the currently used technological assortments of raw wood. Due to the price situation of weak leafy wood, particularly oak, which is currently used in the cellulose and paper industries and for which demand has permanently decreased, then this can be considered, even if only for price reasons, as a restricted source of renewable energy. One of the few possible ways is to support the combined production of electricity and heat in the regional structure as a highly effective and ecologically acceptable method of energy production. Compared with the separate production of electricity and heat, there are savings on energy of primary fuel and also emissions of CO<sub>2</sub>, which have a positive impact on the quality of environment.

Recenzováno

## ADRESA AUTORŮ/CORRESPONDING AUTHORS:

Ing. Dalibor Šafařík, Ing. Petra Hlaváčková, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta,  
Ústav lesnické a dřevařské ekonomiky a politiky  
Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika  
tel.: 545 134 071; e-mail: dalibor.safarik@mendelu.cz  
tel.: 545 134 075; e-mail: petra.hlavackova@mendelu.cz