



VŠB - Technická univerzita Ostrava
Výzkumné energetické centrum



Metodická příručka

„Ekonomika při energetickém využívání biomasy“

Tadeáš Ochodek, Jan Koloničný, Michal Branc, Pavel Janásek

v rámci projektu

„Možnosti lokálního vytápění a výroby elektřiny z biomasy“

Projekt je spolufinancován Evropskou unií v rámci programu
INTERREG IIIA

Obsah

1. Úvod	4
2. Základy přípravy projektů	4
2.1 Proces investování	4
2.2 Struktura investičních technicko-ekonomických studií	5
2.3 Ekonomické hodnocení investic	6
3. Investice do bioenergetiky	9
3.1 Investiční dotace	9
3.2 Investice při založení plantáže RRD	11
3.3 Peletovací linky	11
3.4 Domovní kotelny	12
3.5 Systémy centrálního zásobování teplem (CZT)	13
3.6 Lokální kotelny	13
3.7 Výroba elektrické energie a tepla - kogenerace	14
3.8 Bioplynové stanice	15
4. Provoz v bioenergetice	16
4.1 Provozní dotace	16
4.2 Pěstování energetických plodin	18
4.3 Pěstování RRD	19
4.4 Peletizace a briketování	20
4.5 Doprava	21
4.6 Vytápění – CZT versus individuální vytápění	21
4.7 Kogenerace z pevné biomasy	23
4.8 Bioplynové stanice	24
5. Porovnání biomasy s fosilními palivy	25
5.1 Vytápění rodinného domu	25
5.2 Výroba elektrické energie	26
6. Závěr	27
7. Databáze výrobců	28
Literatura	31
Seznam obrázků	32
Seznam tabulek	32

1. Úvod

Tato metodická příručka shrnuje nejdůležitější informace ze stejnojmenné studie *Ekonomika při energetickém využívání biomasy* [4], která navazuje na tři předcházející studie: *Potenciál biomasy, druhy, bilance a vlastnosti paliv z biomasy* [1], *Technologie pro přípravu a energetické využití biomasy* [2] a *Ekologické aspekty záměny fosilních paliv za biomasu* [3].

Metodická příručka je zpracována v rámci projektu *Možnosti lokálního vytápění a výroby elektřiny z biomasy*, který je financován z programu Interreg IIIA.

2. Základy přípravy projektů

2.1 Proces investování

Investice do bioenergetických projektů mohou dosahovat hodnot až stovek miliónů korun nebo dokonce několika miliard a touto investicí není možné provést bez podrobné ekonomické analýzy. Celkový proces investování lze rozdělit do 3 základních fází:

- předinvestiční fáze,
- investiční (realizační) fáze a
- provozní (uživatelská) fáze [10].

Pro **předinvestiční** fázi je nutno mít mnoho přesných informací a vyžaduje nejen propočet nákladů na investici do zařízení, ale zároveň nákladů spojených s provozem. Tato část je z hlediska úspěchu projektu klíčová, jelikož se v ní činí zásadní rozhodnutí, která mohou znamenat úspěch nebo naopak krach projektu [10].

Předinvestiční fáze se dále dělí na několik etap, které jsou charakteristické postupnou lokalizací oblasti pro investice a výběrem nejlepšího projektu. Jedná se tyto etapy:

- identifikace investičních příležitostí,
- předběžný výběr a definování projektu,
- podrobné formulování projektu,
- hodnocení projektu a rozhodnutí o jeho přijetí [10].

Každá z etap je specifická také tvorbou specifických dokumentů – studií, které odpovídají propracovanosti přípravy projektu.

V první etapě je to studie příležitostí, která je souborem informací o dostupných investičních příležitostech. Předběžná studie proveditelnosti se provádí v druhé etapě předinvestiční fáze. Následuje studie proveditelnosti, která představuje realizační technicko-ekonomickou studii a musí poskytnout všechny podklady pro rozhodnutí o investici. Pokud je potřeba některou oblast déle rozpracovat, tvoří se tzv. podpůrné studie, které mohou dále rozebírat oblast technologií, cen surovin, možnosti financování aj.

Na základě studie proveditelnosti, popřípadě podpůrných studií, je pak rozhodnuto o dalším vývoji projektu [10].

Investiční (realizační) fázi je nazýván proces navazující na předinvestiční fázi, který vede k postupné realizaci projektu. Investiční fáze se skládá z několika kroků:

- vytvoření právní, organizační a finanční základny pro realizaci projektu,
- zpracování projektové dokumentace a její veřejnoprávní projednání,
- zajištění inženýringu výstavby,

- získání pozemků,
- projednání nabídkových řízení a výběr dodavatelů stavebních a technologických dodávek,
- smluvní zajištění financování,
- provedení výstavby a montáží,
- provedení předvýrobních marketingových činností, zajištění potřebných zásob,
- personální zajištění provozu, popř. zaškolení personálu,
- dokončení výstavby a záběhový (zkušební) provoz [10].

Provozní fáze navazuje na investiční fázi, ale je zvažována již v obou předchozích fázích investování. Pokud se vyskytnou během provozní fáze nějaké potíže, dají se rozdělit do dvou skupin. Jsou to následky chyb vzniklých především v investiční fázi a potíže plynoucí z chyb při předinvestiční fázi.

2.2 Struktura investičních technicko-ekonomických studií

Je důležité definovat podmínky budoucí realizace a provozu projektu. Jedná se o komerční (marketing, poptávka, konkurence), technické (technologie, výkony, lokalizace), ekonomické (náklady, ceny, výnosy, efektivita) a časové podmínky [10]. Části studie jsou následující:

a) Analýza trhu a marketingová strategie

Zahrnuje kromě charakteristik celkového ekonomického prostředí státu i prognózy vývoje ekonomiky ve vztahu k určitému projektu a analýzu výchozí situace projektu – stav investora. V dnešní době je nutné brát v úvahu charakteristiky, stav a vývoj nejen státní ekonomiky, ale také celé Evropy. V případě bioenergetiky a energetiky obecně to platí dvojnásob.

b) Technicko-ekonomické parametry projektu

V této části studie jsou řešeny parametry projektu především z technického hlediska a s ohledem na závěry předchozí části studie. Jedná se především o volbu:

- velikosti jednotky (jmenovitý výkon zařízení),
- vhodné technologie a jí odpovídajících budov,

a v neposlední řadě se jedná o určení energetické a materiálové náročnosti provozu, která se u některých provozů výrazně odráží do provozních nákladů.

c) Umístění projektu

Umístění projektu je dáno několika omezujícími faktory, které se dají rozdělit do dvou skupin, a jsou to faktory dány požadavky projektu a faktory dány účinky projektu.

Do první skupiny patří ekonomicky přijatelná dostupnost vstupních surovin, ale také dostupnost pomocných surovin, energií, infrastruktury (silnice, kanalizace aj.).

Do druhé skupiny patří především přijatelné vlivy na životní prostředí a člověka. Jedná se především o znečištění ovzduší (exhalace, doprava) a vod, hluk, zápach, otřesy aj.

d) Lidské zdroje

Problém dostupnosti lidských zdrojů je nutné řešit zvláště obezřetně u velkých projektů a projektů, ve kterých se objevují velice odborné pracovní pozice. Dle odbornosti a specifikace je nutné uvažovat se zaškolením odborného personálu již během realizační části projektu. Počet pracovníků je nutné řešit také s ohledem na zákoník práce a bezpečnost práce. Od definované pracovní síly se odvíjí finanční požadavky na odměňování.

e) Finančně-ekonomická analýza a hodnocení

Tato část studie se věnuje co nejpřesnějším výhledem ekonomiky projektu. Ekonomika projektu a jeho variant se hodnotí pomocí ekonomických kritérií a je u většiny projektů rozhodujícím kritériem. Podrobněji se této části věnuje kapitola 2.3.

f) Analýza rizika

Každý projekt s sebou nese určité riziko, že se realizace a provoz nebude ztotožňovat s prognózou uvedenou ve studii, což může přinést ekonomické nebo dokonce existenční problémy projektu. Z těchto důvodů je nutné analýzu rizik svěřit kompetentnímu odborníkovi, který za svá rozhodnutí ponese odpovědnost. Mezi hlavní rizika projektů patří:

- změny na trhu – ceny surovin, poptávka po produkci,
 - změny makroekonomických parametrů – inflace, devalvace měny, daňové zatížení,
 - technická a technologická rizika – rozsáhlé poruchy, mimořádné generální opravy aj.,
 - změny legislativy a předpisů – snížení emisních limitů, snížení dotace apod.,
- ostatní vlivy [11].

g) Plán realizaci

Tato část studie postihuje jednak postup jednotlivých činností vedoucích k realizaci projektu, tak jejich časovou návaznost a náročnost (časový harmonogram). Součástí plánu jsou také termíny a lhůty, výčet zodpovídajících osob, finanční požadavky a kritická místa v plánu.

Je důležité také věnovat pozornost materiálovým vstupům a energiím, stejně tak jako organizaci a řízení provozu. Popis výše uvedených částí je obsažen ve studii [4].

2.3 Ekonomické hodnocení investic

Tato část je pro rozhodnutí o realizaci projektu nejdůležitější, jelikož je základním záměrem všech komerčních investic finanční přínos, tedy zisk. U investic ve veřejném sektoru mohou být cíle i jiné, např. čistota ovzduší, služby občanům atd. Tyto cíle se nedají vyjádřit penězi, a proto nevstupují do finančních analýz. U takovýchto projektů je však finanční analýza stejně důležitá, jelikož udává finanční ztráty, které vyvažují uvedený společenský nebo environmentální efekt.

Investor se pro realizaci investice rozhodne tehdy, pokud celkový (finančně ohodnocený) efekt investice bude vyšší než celkové (finančně ohodnocené) nároky projektu při respektování časové hodnoty peněz [7]. Pro výběr konkrétní varianty projektu pak slouží několik metod a ukazatelů:

a) Cash flow

Je stěžejním nástrojem pro posuzování investičních záměrů. Používá se především ve finanční analýze, plánování a vyhodnocování investičních variant. Cash flow se dá charakterizovat jako pohyb peněžních prostředků (přírůstek i úbytek) za určité období. Počítá se v jednotlivých letech provozu a představuje rozdíl mezi všemi příjmy a výdaji.

$$CF = P - V \quad [Kč]$$

Rovnice 2.1

V uvedené rovnici jsou P [Kč] příjmy ve zvoleném období, V [Kč] představuje výdaje.

Když se určuje Cash Flow za delší časové období, aktualizuje se jeho hodnota pomocí diskontu a dalších kategorií složeného úrokování. To se používá hlavně u ekonomického vyhodnocování investičních variant a dlouhodobého plánování.

b) Prostá návratnost investice

Asi nejjednodušším a díky tomu i nejpoužívanějším kritériem pro hodnocení investice je prostá doba návratnosti.

Vypočítá se ze vztahu:

$$DN = \frac{IN}{CF} \quad [\text{rok}]$$

Rovnice 2.2

Kde je: DN [rok] doba návratnosti,
 IN [Kč] pořizovací (investiční) náklady a
 CF [Kč] cash flow.

Její vyhodnocení spočívá v porovnání počtů let, za které se investice vrátí. Systém, který má v porovnání s ostatními nejkratší dobu návratnosti, se hodnotí jako nejvýhodnější. Toto kritérium je bohužel nejméně přesné.

c) Čistá současná hodnota

Je pokládána za teoreticky nejpřesnější metodu pro hodnocení investic. Čistá současná hodnota představuje rozdíl mezi aktualizovanou (nebo současnou) hodnotou peněžních příjmů z investice a aktualizovanou hodnotou kapitálových výdajů na investice.

Vzorec pro určení čisté současné hodnoty je [11]:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+d)^i} \quad [\text{Kč}]$$

Rovnice 2.3

Kde je: $\check{C}SH, NPV$ [Kč] čistá současná hodnota,
 n [rok] doba životnosti,
 CF_n [Kč] tok hotovosti v jednotlivém roce,
 i [1] rok života projektu a
 d [1] diskontní míra.

Hlavní předností metody čisté současné hodnoty je zkoumání efektivnosti investic na základě celé doby provozu, jako efekt investování vyjadřuje celý peněžní příjem, respektuje časovou hodnotu peněz, a prostřednictvím diskontní sazby vyjadřuje také rizika toho kterého projektu.

d) Index rentability

Index ziskovosti je také možným kritériem v procesu rozhodování mezi investičními variantami. Je podobný jako čistá současná hodnota a vychází ze stejných principů, ale na rozdíl od ní je to poměrné kritérium, ne rozdílové, jde o poměr mezi peněžními příjmy a kapitálovými výdaji. Matematicky jej vyjádříme takto:

$$I_R = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+d)^i}}{K} \quad [1]$$

Rovnice 2.4

Kde I_R [1] je index ziskovosti, K [Kč] kapitálový výdaj a další symboly korespondují se symboly u $\check{C}SH$.

Každá varianta s indexem vyšším než 1 je přijatelná, nejlepší je ta s nejvyšší hodnotou.

e) Vnitřní výnosové procento

Toto kritérium je konstruováno na základě peněžních příjmů a uvažuje faktor času. Používá se samostatně nebo spolu s čistou současnou hodnotou a vychází ze stejného principu, ale na rozdíl od ní není diskontní sazba zadaná, nýbrž je nahrazena vnitřním výnosovým procentem, které je hledanou neznámou. Určíme jej z rovnice:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1 + IRR)^i} = 0 \quad \text{Rovnice 2.5}$$

Kde jsou veškeré symboly totožné jako u Rovnice 2.3.

Vnitřním výnosovým procentem pak nazýváme takovou výši úrokové/diskontní míry, která vyhovuje výše uvedené rovnici. Hodnota se získává iteračně. Touto rovnicí tedy lze určit úrokové procento, na které bychom museli uložit peníze, abychom měli stejný výnos jako z dané investice.

f) Průměrné roční náklady

Tato metoda představuje srovnání průměrných nákladů projektových variant, přičemž jsou kalkulovány investiční i provozní náklady. Jednorázové investiční náklady nelze sečíst s ročními, a proto se počítá s ročním podílem investičních nákladů, jako úrokem z nich. Ten vyjadřuje požadovanou minimální výnosnost. Průměrné roční náklady vypočítáme:

$$N_{PRŮM,R} = i \cdot IN + O + PN_R \quad \text{[Kč]} \quad \text{Rovnice 2.6}$$

Kde je:	$N_{PRŮM,R}$	[Kč]	průměrné roční náklady,
	i	[-]	úrokový koeficient,
	IN	[Kč]	investiční náklady,
	O	[Kč]	odpisy a
	PN_R	[Kč]	provozní náklady

Metodu lze použít i ve srovnání variant s jinou životností tak, že se vztahuje na jednotnou časovou míru [10].

g) Diskontované náklady

Tato metoda je stavěna na stejném principu jako průměrné roční náklady, s tím rozdílem že jejím výstupem je souhrn nákladů za dobu životnosti. Náklady se nesčítají v jednotlivých letech provozu v nominálních hodnotách, ale jsou diskontovány.

$$N_D = IN + DPN \quad \text{[Kč]} \quad \text{Rovnice 2.7}$$

Kde je:	N_D	[Kč]	diskontované náklady,
	IN	[Kč]	jsou investiční náklady,
	DPN	[Kč]	jsou diskontované roční náklady bez odpisů.

U tohoto srovnání lze použít jen projekty se stejnou dobou životnosti. Kvůli složitosti výpočtu je vhodnější využívat metodu průměrných ročních nákladů [10].

h) Vážený průměr nákladů na kapitál

Tento ekonomický ukazatel představuje průměrnou cenu (vyjádřenou v úrokové míře), kterou musí podnik platit za užití svého kapitálu. Je jedním z klíčových vstupních parametrů pro výpočet NPV a IRR výše nominálního diskontu. Vážená cena kapitálu je stanovena ze vzorce:

$$\text{WACC} = r_e \cdot \frac{E}{E + D} + i \cdot (1 - d) \cdot \frac{E}{E + D} \quad [1] \quad \text{Rovnice 2.8}$$

Kde je:	r_e	[1]	požadovaná výnosnost vlastního kapitálu po zdanění,
	E	[Kč]	výše vlastního kapitálu,
	D	[Kč]	výše cizího kapitálu,
	i	[1]	požadovaná výnosnost cizích zdrojů = úrok,
	d	[1]	míra daně z příjmu.

3. Investice do bioenergetiky

Tato kapitola se zabývá zobecněnou ekonomickou charakterizací investic bioenergetických projektů, ze kterých lze, pro první orientaci v problematice, předběžně odhadnout ekonomiku podobných zdrojů. Úvod kapitoly se věnuje jednotlivým dotacím dostupným pro bioenergetické projekty a rozboru vlivu některých hlavních faktorů na ekonomiku projektů.

3.1 Investiční dotace

V současné době lze v České republice financovat projekty zejména z Operačních programů 2007-2013. Kromě těchto hlavních zdrojů lze čerpat finanční podpory také z různých evropských fondů, popř. menších vyhlášených dotačních programů. Vždy je důležité věnovat pozornost platným výzvám. V další části je uveden přehled aktuálních programů podpory:

a) Podpora ze strany Ministerstva životního prostředí

Jednou z možností jak získat dotaci pro projekty využívající biomasu je „**Státní program na podporu úspor energie a využití OZE**“. Jedná se o tzv. Národní program a je financován z národních prostředků. O podporu se žádá Státní fond životního prostředí (www.sfzp.cz - Národní programy). Forma podpory je přímá a nepřímá. Přímá podpora je poskytována formou dotace, půjčky nebo formou kombinace dotace a půjčky. Nepřímá finanční podpora se poskytuje jako příspěvek na částečnou úhradu úroků z úvěrů. Podporu nelze poskytnout na již ukončené akce. Výjimku tvoří pouze podpora poskytovaná fyzickým osobám v rámci dílčích programů.

Další možností je „**Operační program životního prostředí**“, jehož úkolem je primárně ochrana a zlepšování kvality životního prostředí. Program toho má dosáhnout pomocí několika stanovených dílčích cílů – os. Oblasti bioenergetiky se věnuje prioritní osa 3 – Udržitelné využívání zdrojů energie. Financování projektů je poskytováno z fondů EU a ze Státního fondu životního prostředí (www.sfzp.cz, www.opzp.cz).

Příjemcem dotace mohou být pouze nekomerční subjekty, čímž se tento program liší od Operačního programu podnikání a inovace a od Programu rozvoje venkova.

b) Podpora ze strany Ministerstva průmyslu a obchodu

Podpora Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) je rozčleněna na část státní a na podporu ze strukturálních fondů EU. Ministerstvo také informuje o programech vyhlášených Evropskou komisí. Žadatel tak má možnost vybrat si ze tří možných dotačních programů.

Prvním z nich je „**Státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie - Program Efekt 2008**“. Oblast podpory je v tomto programu poměrně široká a jak název naznačuje jedná se o podporu všech obnovitelných zdrojů energie (OZE). Dotace může být poskytnuta podnikatelským subjektům (právnickým i fyzickým osobám), neziskovým organizacím, vysokým školám, městům, obcím a krajům a jimi zřízeným organizacím. Žadatel o dotaci musí vykonávat činnost na území ČR.

MPO dále poskytuje **prostředky ze strukturálních fondů** prostřednictvím Operačního programu Podnikání a inovace 2007 – 2013 (OPPI). Prioritní osou 5 s názvem "Efektivní energie" kryje program podpory **EKO-ENERGIE**. V oblasti bioenergetiky je v první části podporováno využití obnovitelných a druhotných energetických zdrojů a v druhé části jsou podporovány projekty zvyšování účinnosti při výrobě, přenosu a spotřebě energie. Zprostředkujícím subjektem pro tento program je CzechInvest. Příjem elektronických registračních žádostí o poskytnutí dotace bude proveden prostřednictvím internetové aplikace eAccount: <http://www.czechinvest.org>.

Třetí částí je **podpora ze strany Evropské komise**. Rámcový program Konkurenceschopnost a inovace (CIP) je zaměřen na podporu inovací včetně ekoinovací, podnikání, informačních a komunikačních technologií a energetiky. Program je určen malým a středním podnikům, kdy je 60 % rozpočtu určeno právě těmto podnikům. Jedná se o komunitární program, a proto je administrace celého programu i jednotlivých výzev k podávání projektů zajišťována Evropskou komisí, resp. implementační agenturou EACI. Výzvy pro Evropskou komisi administruje Evropský investiční fond. Kompletní znění programu lze shlédnout na webové adrese: <http://www.mpo.cz/cz/podpora-podnikani/cip/>.

c) Podpora ze strany Ministerstva zemědělství

Ministerstvo zemědělství poskytuje investiční podporu prostřednictvím strukturálních fondů, a to prostřednictvím **Programu rozvoje venkova ČR na období 2007 – 2013**, který zajišťuje působení Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (EAFRD) a určuje politiku rozvoje venkova v ČR v období 2007 – 2013. Program rozvoje venkova má řadu cílů:

- rozvoj venkovského prostoru na bázi trvale udržitelného rozvoje,
- zlepšení životního prostředí,
- zvýšení konkurenceschopnosti potravinářských komodit,
- diverzifikace zemědělských aktivit na venkově (rozvoj podnikání (včetně OZE), snížení nezaměstnanosti, posílení sounáležitosti obyvatel na venkově).

Program rozvoje venkova je členěn do 4 os.

- Osa I – Zlepšení konkurenceschopnosti zemědělství a lesnictví
- Osa II – Zlepšování životního prostředí a krajiny
- Osa III – Kvalita života ve venkovských oblastech a diverzifikace hospodářství venkova
- Osa IV – Leader

Podpora v oblasti bioenergetiky se týká následujících podpor.

- Opatření osy I:
 - I.1.1.1 Modernizace zemědělských podniků,
 - I.1.1.3 Založení porostů rychle rostoucích dřevin pro energetické využití.
- Opatření osy III:
 - III.1.1 Diverzifikace činností nezemědělské povahy,
 - III.1.2 Podpora zakládání podniků a jejich rozvoje.

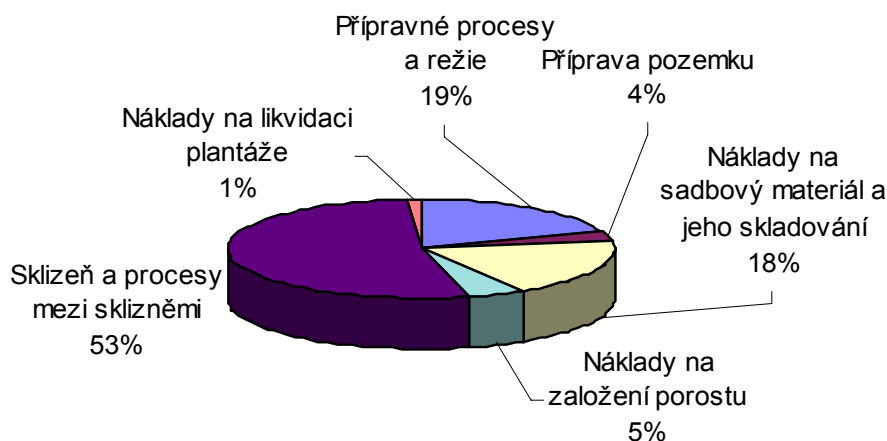
Další dotace jsou poskytovány v rámci tzv. Uhlíkového kreditu, jedná se však o dotaci provozního charakteru.

3.2 Investice při založení plantáže RRD

Při založení výmladkové plantáže většinou neuvažujeme s klasickými investičními náklady – technologie, stavby aj., investiční náklady představují náklady na založení plantáže. Plantáž má životnost 20 až 25 let, a náklady mají tak investiční charakter.

Založení produkční plantáže je velmi nákladné. Na 1 ha se v průměru počítá 10 000 řízků (od 8 000 do 12 000) podle kvality stanoviště, při čemž cena jednoho řízku činí cca 3,2 Kč u vrb a až 5 Kč u topolů (klony J-105 a J-104). Orientační celkový náklad na založení 1 ha produkční plantáže, ošetřování a sklizeň rychlerostoucích dřevin je cca 100 000 Kč (podrobný rozpis je uveden v [4]). Strukturu diskontovaných nákladů zachycuje Obrázek 3.1. Jedná se o ekonomický model pracující s těmito vstupními údaji:

- Rozloha plantáže: 5 ha, 10 000 řízků/ha
- Doba životnosti plantáže: 21 let
- Průměrná inflace: 2,5 %
- Nominální diskont: 8,65 %



Obrázek 3.1 Struktura diskontovaných výdajů projektu plantáže RRD [12]

3.3 Peletovací linky

Investice do zařízení na výrobu tvarovaných biopaliv (pelet, briket) zažívá v posledním období velký rozmach, který je dán velkou poptávkou po těchto palivech v okolních vyspělejších státech. Ceny pelet se v současné době pohybují přibližně od 3800 do 4400 Kč/t vč. 9 % DPH. Tento rozmach využívání pelet vede řadu investorů k uvažování nad možností investovat do výroby těchto paliv.

Technologie pro výrobu těchto paliv jsou velice vyspělé a poměrně složité. Pro větší aplikace je rozumné nechat si realizovat projekt „na klíč“. Seznam nejznámějších výrobců paletizačních linek a peletizátorů v České Republice je uveden v seznamu v kapitole 7:

Peletovací linka na slámu o výkonu 1,3 až 1,5 t/h vyžaduje investice okolo 5,4 mil. Kč [14]. Pořizovací cena technologie na slámu dalšího tuzemského výrobce dosahuje těchto výkonnostních parametrů [15]:

- celé rostliny obilovin a olejnin pro energetické účely: 2 - 2,5 t/hod,
- sláma: 1 -2 t/hod,
- rostlinné odpady od čističek: 2 - 2,5 t/hod,

- seno: 1,5 - 2,5 t/hod.

Roční kapacita jedné technologické linky s jedním granulátorem je tedy v závislosti na materiálu a provozní době (směnnosti) 5 až 22 tis. tun paliva. Cena linky se pohybuje okolo 4 - 6 mil. Kč. Cena samotného lisu představuje cca 35 %, zbylých 65 % představují ostatní stroje výrobní linky.

Celkové investiční náklady peletárny se odvíjejí od toho, zda je projekt realizován na zelné louce nebo ve stávajících vyhovujících prostorách (skladovací haly, nevyužité seníky apod.). Celková náklady se navýší o náklady na pozemky, příjezdové cesty, přívod elektrické energie, budovy, oplocení apod. Měrné investiční náklady se tak můžou až zdvojnásobit.

Příkladem velké peletovací linky je peletovací linka, která vyrostla v dřevařském komplexu v Paskově na FrýdeckoMístecku. Investiční náklady této linky činily 7 miliónů euro, což při kurzu v době výstavby činí přibližně 193 miliónů korun. Jedná se o největší závod tohoto druhu v ČR a patří k největším v Evropě. Investicím odpovídá i kapacita linky, která je 100 000 t/rok. Měrné investice představují 1930 Kč/t instalované roční výkonnosti. Tyto údaje potvrzují, že investiční náklady linky vybudované na zelené louce mohou představovat dvojnásobek investičních nákladů linek vybudovaných v nevyužitých vyhovujících prostorách, a to i u takto velkých projektů, kde jsou velké investice kompenzovány výrobními náklady, které jsou výrazně nižší z důvodu vyšší automatizace, lepší organizace apod.

3.4 Domovní kotelny

Klasickým systémem vytápění rodinných domů bývá ústřední topení. Jako zdroj tepla pro tyto systémy lze použít několik druhů kotlů, ať už ocelových nebo litinových, spalujících pevná biopaliva. Pokud kotle nejsou opatřeny řídicími jednotkami, zapalováním ani nuceným přívodem vzduchu, pak se cena odvíjí především od výkonu zařízení, přičemž litinové kotle bývají oproti ocelovým dražší.

K vytápění obytných prostor biopalivy lze využít také lokální topeniště, jako např. krby, krbová kamna či klasické Petry. Výhodou lokálních topenišť jsou poměrně malé investiční náklady, pokud není podmínkou moderní či stylový design. Tato zařízení jsou určena na kusové dříví, které je poměrně levné, a jelikož tato zařízení většinou nevyžadují elektrickou energii, jsou i roční náklady na provoz poměrně nízké. Kromě jednoduchých zařízení existuje řada moderních lokálních topenišť, která jsou výjimečná svým dizajnem, použitými materiály (litina, keramika, mramor aj.), automatickým podáváním paliva (pelet), dodatečnými výměníky apod.

Na druhé straně investiční náklady na moderní lokální topeniště, která jsou výjimečná svým designem, použitými materiály (litina, keramika, mramor aj.), automatickým podáváním paliva (pelet), dodatečnými výměníky apod. se mohou vyšplhat až přes 100 tis. Kč.

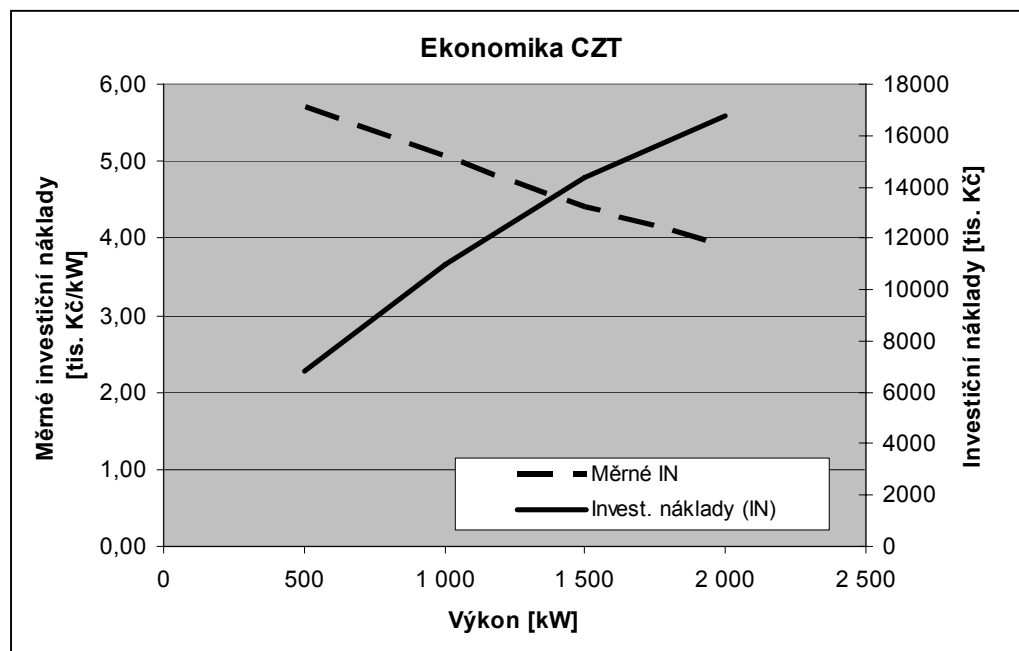
Další možnou technologií lokálních topenišť jsou zplyňovací technologie. U těchto technologií je rozptyl cen širší a je to dáno vyspělostí použité technologie. Dražší kotle pracují jako generátory dřevoplynu, kdy je plyn následně veden do hořákové části, kde je spalován. Tyto kotle mají vyspělejší systém regulace s širším rozsahem nastavitelných výkonů. Propracovanější je také přívod vzduchu, což vede k nižší tvorbě škodlivin.

V neposlední řadě je stále více oblíbenou technologií stává automatická doprava paliva do kotle. Ve většině případů se jedná o dopravu paliva pomocí šnekových dopravníků. Automatická doprava paliva do kotle zajišťuje vysokou stabilitu spalovacího procesu, lepší dodržování požadovaného výkonu, nízkou produkci škodlivin a komfort pro uživatele. Cenový rozptyl výše zmíněných technologií je uveden ve studii [4].

3.5 Systémy centrálního zásobování teplem (CZT)

Investiční náklady do systémů centrálního zásobování teplem (CZT) se pohybují v širokých mezích. Jejich výše je dána jednak velikostí zdroje, tzn. investičními náklady kotle, které rostou s rostoucím výkonem zařízení, ale také velikostí teplovodní sítě, která je dána rozptylem odběratelů, jejich celkovou spotřebou tepla a provedením sítě. Náklady na vybudování sítě mohou být naprosto dominantní položkou v celkových investičních nákladech. Určité přiblížení poskytují informace o realizovaných projektech.

Na následujícím obrázku je vidět, že měrné investiční náklady poměrně výrazně klesají s rostoucím výkonem, čemuž odpovídají také ceny tepla. Malé výtopny pod 1 MW se zdají být ekonomicky neefektivní, nicméně vhodně umístěná výtopna pro vytápění převážně větších odběratelů tepla v obci (školy, obecního úřadu, zdravotního zařízení, restaurace, hotelu, sportoviště apod.) může být naopak velice efektivní. Příznivý ekonomický efekt způsobí hlavně malé investice do rozvodné sítě a většinou možnost umístění zdroje ve stávajících prostorách staré kotelny [8].



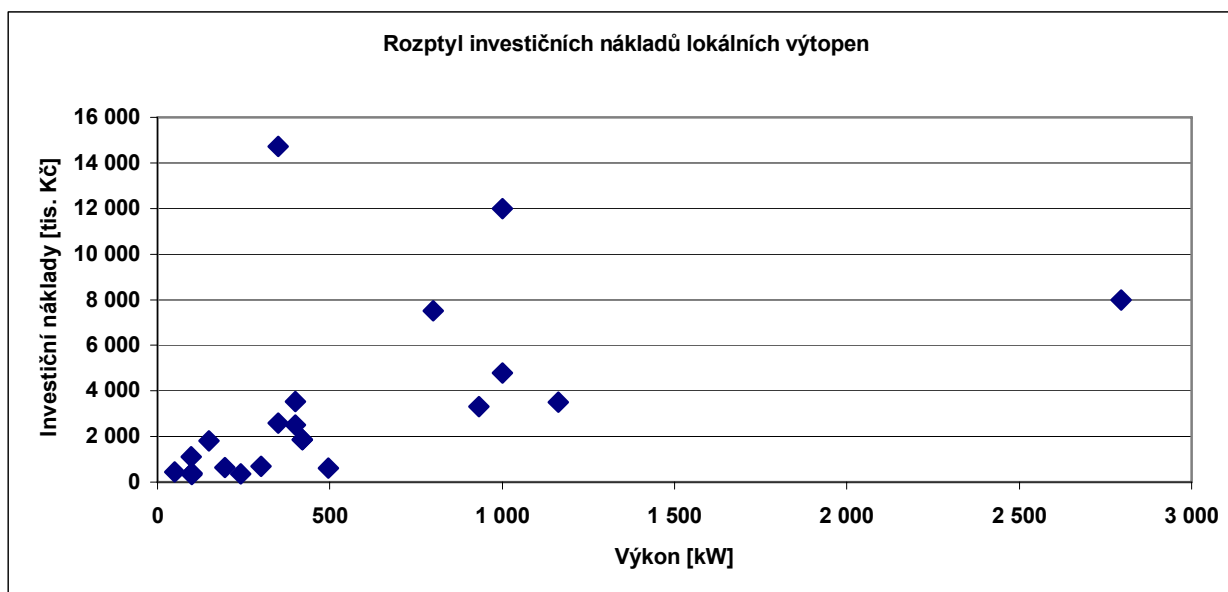
Obrázek 3.2 Investiční náklady CZT [8]

3.6 Lokální kotelny

Lokální kotelny jsou určeny k vytápění objektů v blízkém okolí, k výrobě tepla pro sušení vlhkých materiálů nebo jiným technologickým účelům v místě nebo poblíž místa výroby tepla. Z těchto důvodů tyto aplikace rozvodné sítě nepotřebují nebo jen v omezeném rozsahu, a proto jsou investiční náklady oproti systémům CZT menší.

Jak ukazuje Obrázek 3.3 náklady jsou výrazně nižší. Jedná se o ekonomické ukazatele realizovaných bioenergetických projektů v Moravskoslezském a Zlínském kraji.

Investiční náklady jsou nižší oproti investičním nákladům zdrojů CZT, z grafu je však patrný jejich velký rozptyl. Tento rozptyl je dán širokou škálou možných variant provedení zdroje a vývodu výkonu ke spotřebičům a technologiím.



Obrázek 3.3 Rozptyl investičních nákladů lokálních teplovodních vytopen

3.7 Výroba elektrické energie a tepla - kogenerace

Samotná výroba elektrické energie z biomasy je z pohledu využití energie tohoto cenného zdroje energie neefektivní. Řádově efektivnější je využití energie paliva jednak pro výrobu a spotřebu elektrické energie tak i tepla. Současnou nebo postupnou výrobou a spotřebou těchto energií dochází k výrazné eliminaci ztrát a nárůstu celkové účinnosti výroby energií až na úroveň přes 90 %.

Investiční náklady výroben elektrické energie se velice liší dle použité technologie. Pro výrobu elektrické energie z pevné biomasy lze využít několik technologií založených na následujících termických procesech:

- Parní turbína (z biomasy nebo spoluspalování s uhlím),
- Turbína s ORC,
- Stirlingův motor,
- Zplyňování s následným využitím energoplynu.

Vyrobený energoplyn nebo další plyny vyrobené z biomasy – bioplyn a skládkový plyn lze využít v následujících technologiích:

- Plynový spalovací motor,
- Plynová turbína,
- Mikroturbína,
- Palivový článek.

Studie [9] věnována porovnání technicko-ekonomických parametrů vybraných kogeneračních zdrojů v Evropě, poskytuje údaje o zdrojích, uvedených v následující tabulce (Tabulka 3.1.).

Tabulka 3.1 Investiční a výrobní náklady při kogeneraci u tří nejvyspělejších technologií[5], [9]

Parametr	Jednotka	PT - R	PT - D	ORC	SM
Elektrický výkon zdroje (jmenovitý)	[kW _{el}]	4 100	4 700	1 100	70
Tepelný výkon zdroje (jmenovitý)	[kW _t]	12 063	14 000	4 969	500
Roční využití jm. výkonu	[h/rok]	6 000	5 500	5 000	5 367
Roční elektrická účinnost	[%]	19,4	22,0	14,5	10,6
Roční celková účinnost	[%]	83,0	92,0	88,0	86,0
Výroba elektřiny	[kWh _{el} /rok]	24 600 000	25 850 000	5 500 000	375 690
Výroba tepla *	[kWh _t /rok]	101 327 423	82 250 000	62 191 379	6 900 000
Celkové investice	[€]	18 813 403	17 024 000	8 959 850	2 181 410
Investice na elektrickou část	[€]	10 188 400	12 770 000	2 974 000	245 200
Investice na tepelnou část	[€]	8 625 003	4 254 000	5 985 850	1 936 210
Měrné investiční náklady					
na elektrickou část	[€/kW _{el}]	2 485	2 717	2 704	3 503
na tepelnou část	[€/kW _t]	430	304	429	645
celkem	[€/kW]	779	910	595	711
Měrné výrobní náklady					
při výrobě elektřiny	[€/kWh _{el}]	0,1082	0,1068	0,1248	0,1418
při výrobě tepla	[€/kWh _t]	0,0262	0,0256	0,0313	0,0512
celkem	[€/kWh]	0,0423	0,0451	0,0389	0,0558

* zahrnuta i výroba doplňkového horkovodního kotle

(SM – Stirlingův motor, ORC – organický Rankinův cyklus, PT – parní turbína, D – Dánsko, R – Rakousko)

Některé hodnoty nelze získat jednoduchým výpočtem z dalších hodnot uvedených v tabulce, neboť závisí ještě na dalších vlivech a specifických podmínkách každého zdroje.

3.8 Bioplynové stanice

Investiční náklady bioplynových stanic (BPS) se pohybují v řádech desítek až stovek milionů korun a jsou velice ovlivněny druhem vstupního materiálu. Elektrický výkon těchto technologií je z pravidla poměrně malý, jedná se o jednotky o výkonech řádově stovek kW, maximálně jednotek MW. Tato kapacita je většinou dána dostupností surovin – kejda, kukuřičná siláž, cukrovarnické řízky, odpady z celulózek apod. Dovoz těchto surovin by výrobu velice prodražil, proto se staví BPS dle dostupnosti místní biomasy.

U projektů na využití skládkového plynu a kalového plynu (z čistíren odpadních vod) se zpravidla jedná o instalování technologie (kogenerační jednotky) do již existující infrastruktury. Investiční náklady se pohybují okolo 50 tisíc Kč/kW (viz vyhláška ERÚ 475/2005 Sb.) [7], což je výrazně méně než u BPS.

Měrné investiční náklady BPS mohou dosahovat až 150 tisíc Kč/kW. Měrné investiční náklady mohou být ale i nižší. Např. v případě novější BPS ve Velkých Albrechticích jsou udávány investiční náklady 47 mil. Kč, což představuje měrné investiční náklady cca 52 tis. Kč/kW.

Následující tabulka (Tabulka 3.2) představuje strukturu investičních nákladů a i jejich absolutní hodnotu pro příkladovou bioplynovou stanici v hodnotě 50 mil. Kč. Dominantní investicí je investice do fermentační technologie včetně staveb. Tato investice představuje 43 %. S ohledem na velikost investic následuje investice do kogeneračních jednotek, která představuje 23 %. Poměrně podstatný podíl zajímá technologie vyvedení tepelné energie - ohřev fermentoru, stájí, budov aj., jejíž náklady představují 17 % z celkových nákladů. Kejdové hospodářství představuje 13 % a projektová příprava 4 % z celkových investičních nákladů.

Tabulka 3.2 Struktura a výše investičních nákladů

Část stavby	Vyjádření nákladů	
	%	Kč
Fermentory s izolací a ostatní stavby	43	21 500 000
Kogenerace (jednotky, plynovod, plynojem, připojení k síti)	23	11 500 000
Technologický ohřev (fermentoru, stájí, budov atd.)	17	8 500 000
Kejdrové hospodářství (čerpací a míchací technika, potrubní vedení, vyvážecí technika)	13	6 500 000
Projektová příprava	4	2 000 000
Celkem	100	50 000 000

Ekonomické výnosy se budou pohybovat v závislosti na výnosu plynu. Výnos plynu je dán složením substrátu. Produkce plynu z jednotlivých druhů biomasy se liší. Největší produkce je z tuků, ze zbytků jídel a poměrně dobrá produkce je ze siláží. Naopak kejdy mají výnosy velice malé. Základním materiálem zemědělských bioplynových stanic je hovězí nebo vepřová kejda. Přídavky dalších surovin, respektive nahrazení části kejdy jinými surovinou lze výnosnost plynu výrazně zvýšit, přičemž zůstává množství substrátu stejné.

Od množství fermentovaného materiálu se odvíjí velikost fermentorů, výkony míchadel a čerpadel, skladovací a přípravné nádrže, jinak řečeno čím bude množství substrátu větší, tím bude technologie nákladnější.

4. Provoz v bioenergetice

4.1 Provozní dotace

Provozní dotace mají za cíl motivovat investora či provozovatele k určité činnosti, která je v zájmu státní politiky či politiky EU. Dotace svým působením přispívají ke snížení rizika během provozní fáze projektu a často výrazně navyšuje příjmovou stránku projektu. Tímto mechanismem ale zároveň dochází do jisté míry k deformaci tržního hospodářství.

Podpora ze strany Ministerstva zemědělství

V oblasti bioenergetiky je v zemědělské činnosti poskytována dotace na pěstování energetických plodin. Do roku 2008 existovala tato dotace v rámci národní dotace, od 1.1.2008 byla tato dotace zrušena a nahrazena dotací z fondů EU – tzv. **Uhlíkovým kreditem**. Tento program má za cíl:

- podporu produkce surovin - obnovitelných zdrojů energie z biomasy,
- zvýšení podílu energie z OZE v EU,
- snížení závislosti na dovážených fosilních palivech,
- podporu venkovských oblastí a zvyšování zaměstnanosti,
- snižování emisí CO₂.

Poskytuje se na plochy oseté energetickými plodinami (plodiny určené k výrobě energetických produktů – biopaliva, elektřina, teplo). Jedná se o přímou podporu ve výši 45 €/ha, do maximální garantované plochy 2 mil. ha v rámci celé EU. V roce 2007 došlo ke krácení podpory na 31,65 €/ha z důvodu překročení garantované plochy; očekává se, že v roce 2008 dojde opět k překročení hranice 2 mil. ha. Kompletní znění programu naleznete na adrese:

<http://www.mze.cz/Index.aspx?deploy=3026&typ=2&ch=74&ids=3026&val=3026>.

Druhou možností je **přímá platba na plochu – SAPS**. Žádost o poskytnutí podpory je možné podat na následující kultury (dle §3i zákona o zemědělství), přičemž na druhu kultury nezávisí výše podpory:

- orná půda,
- travní porost,
- vinice,
- chmelnice,
- ovocný sad,
- školka,
- zelinářská zahrada,
- jiná kultura.

Pro účely poskytnutí podpor v rámci SAPS však bude použita kombinace zkratky kultury a podkultury. Podkultura je brána jako technické označení pro zlepšení vypovídací hodnoty.

Jednou z podmínek udělení přímé platby je minimální výměra plochy, která činí 1 ha. Půda musí být na žadatele vedena v Evidenci nejméně od data podání žádosti do 31. 8. kalendářního roku a musí být zemědělsky obhospodařována a udržována po celý kalendářní rok v souladu s podmínkami dobrého zemědělského a environmentálního stavu. Žadatel musí v Žádosti vykázat veškerou zemědělskou půdu, kterou má k dispozici, bez ohledu na to, zda na ni žádá podporu či nikoliv.

Pokud žadatel pěstuje rychle rostoucí dřeviny je tato plocha oprávněná pro platbu SAPS pouze pokud jsou tyto plodiny určeny pro energetické využití = je na totožnou plochu současně podána žádost o platbu pro pěstování energetických plodin a podmínky pro obdržení této platby jsou splněny.

Dotaci vyřizuje Státní zemědělský intervenční fond, veškeré formuláře a dokumenty jsou k dispozici stránkách SZIF (www.szif.cz).

Podpora ze strany Energetického regulačního úřadu

Podpora bioenergetických projektů ze strany Energetického regulačního úřadu je směřována k podpoře výroby elektrické energie z biomasy. Dokumentem je cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 7/2007 ze dne 20. listopadu 2007, kterým se stanovuje podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných energetických zdrojů.

Podpora je dána:

- Minimálními výkupními cenami,
- Pevně stanovenými zelenými bonusy.

Výkupní ceny se uplatňují za elektřinu dodanou a naměřenou v předávacím místě výroby elektřiny a sítě provozovatele příslušné distribuční soustavy nebo provozovatele přenosové soustavy, která vstupuje do zúčtování odchylek subjektu zúčtování odpovědného za ztráty v regionální distribuční soustavě nebo subjektu zúčtování odpovědného za ztráty v přenosové soustavě.

Zelené bonusy se uplatňují za elektřinu dodanou a naměřenou v předávacím místě výroby elektřiny a sítě provozovatele regionální distribuční soustavy nebo přenosové soustavy a dodanou výrobcem obchodníkovi s elektřinou nebo oprávněnému zákazníkovi a dále za ostatní vlastní spotřebu elektřiny. Zelené bonusy se neuplatňují za technologickou vlastní spotřebu.

Výkupní ceny a zelené bonusy jsou uplatňovány po dobu životnosti výroben elektřiny. Po dobu životnosti výroby elektřiny se výkupní ceny meziročně zvyšují s ohledem na index cen průmyslových výrobců minimálně o 2 % a maximálně o 4 %, s výjimkou výroben spalujících biomasu a bioplyn.

Kompletní podmínky podpory, výkupní ceny a zelené bonusy pro výrobu elektřiny jsou k dispozici na www.eru.cz.

Daňové zvýhodnění v bioenergetice

V této souvislosti jsou uvedeny dvě části daňového zvýhodnění v bioenergetice – zákon o dani z přidané hodnoty a ekologická daňová reforma.

Zákon o dani z přidané hodnoty (DPH) upravuje daň z přidané hodnoty, která se týká veškerého zboží. Předmětem této činnosti v oblasti bioenergetiky může být výroba, prodej dřeva, pelet, briket a jiných movitých věcí, stejně jako elektřiny, plynu a tepla.

U zboží se uplatňuje základní sazba 19 %. Výjimku tvoří palivové dřevo v polenech, špalcích, větvích, otepích nebo podobných tvarech, dřevěné štěpky a třísky, piliny a dřevěný odpad a zbytky, též aglomerované do polen, briket, pelet nebo podobných tvarů, kde se uplatňuje snížená sazba 9 %. Do snížené sazby spadá také teplo. Plátcem daně je většinou dodavatel, který dodal elektřinu konečnému spotřebiteli. V některých případech může být plátcem daně koncový spotřebitel, pokud spotřeboval nezdaněné palivo nebo energii.

Od 1. ledna 2008 vstoupil v platnost Zákon č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů. Ten v rámci **Ekologické daňové reformy** nově zavedl daň ze zemního plynu, pevných paliv a daň z elektřiny, se záměrem motivovat občany k vytápění ekologicky šetrnými palivy. Výše jednotlivých daňových zvýhodnění jsou uvedeny ve studii [4].

Možnosti trhu s emisními povolenkami

Obecně lze říci, že je to ekonomický nástroj, který formou obchodovatelných (převoditelných) práv umožňuje hledat nákladově efektivní cesty ke snižování emisí. Snižování emisí je tedy hlavní cíl tohoto systému, může však do jisté míry ovlivnit ekonomiku provozu.

Celkový maximální alokovaný objem povolenek na období 2008 - 2012 je pětinasobek roční kvóty stanovené Evropskou komisí, která činí 86,835264 milionu povolenek. Obchodování se týká pouze emisí oxidu uhličitého (CO₂). Jedna povolenka představuje právo k vypuštění jedné tuny emisí CO₂.

V případě energetiky se systém týká zařízení s jmenovitým příkonem vyšším než 20 MW. Pokud zařízení vypustí v roce méně emisí, než má jeho provozovatel k dispozici povolenek, mohou být zbylé povolenky volně prodány na trhu. Pokud provozovatel zařízení dopředu ví, že produkované emise budou větší, musí se rozhodnout, zda investovat do opatření vedoucích ke snížení emisí, či nakoupit povolenky za tržní ceny.

Jedním z významných obchodních míst, kde jsou povolenky denně obchodovány, je Energetická burza EEX v Lipsku. Aktuální i historická data o cenách a obchodovaných objemech na této burze jsou přístupná na adrese www.eex.de.

4.2 Pěstování energetických plodin

Jednotlivé plodiny, které se zdají být v současné době jako vhodné pro energetické účely, mají podstatně odlišné náklady na své pěstování. V oblasti rostlinné biomasy se zdá být výhodné využití zbytkové biomasy po sklizni s tržním využitím hlavního produktu. V tomto případě však nelze čerpat dotace na energetické rostliny. Pokud se však jedná o vedlejší produkt jednoletých

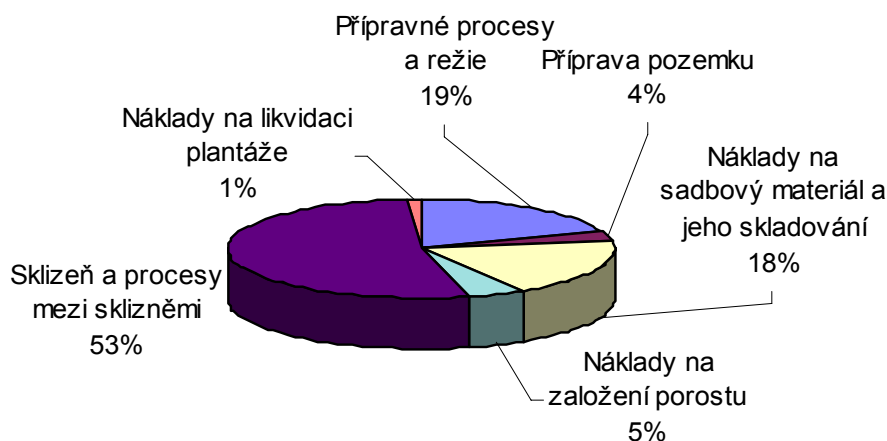
rostlin, ve většině případů tomu tak je, dá se žádat o národní doplňkové platby (Top-Up) - dotace na ornou půdu. Celková dotace na plochu (SAPS + Top-Up) mohou dosáhnout výše přes 4500 Kč. U plodin cíleně pěstovaných pro energetické účely dosahuje dotace dle zkušeností z roku 2007 cca 3560 Kč. Záměrně pěstované energetické plodiny se budou z hlediska výsledné ekonomiky na trhu paliv bez dotací jen obtížně prosazovat. S využitím dotací se ekonomika energetických plodin a jejich konkurenceschopnost na trhu paliv výrazně zlepší.

Náklady na výrobu řezanky z jednotlivých plodin a náklady na výrobu jedné tuny briket v cenové úrovni roku 2004 jsou uvedeny ve studii [4]. Určení aktuálních celkových nákladů na pěstování jednotlivých energetických plodin, ale také plodin, jejichž druhotný produkt by se dal použít pro výrobu energie, je poměrně složité. V posledních letech převážně rostou ceny paliv a energií, strojů, dochází ke změnám ve výši dotace nebo k jejich zrušení. Všechny tyto aspekty výrazně ovlivňují ekonomiku pěstování energetických plodin.

Pro kalkulaci pěstebních nákladů jednotlivých plodin s uvažováním použité zemědělské techniky, ceny pohonných hmot, ceny sazenic, potřebného hnojení, ochrany proti škůdcům a plevelům, potřebných prací, získaných dotací, fixních nákladů aj. byla Výzkumným ústavem zemědělské techniky vyvinuta řada expertních systémů. Tyto systémy pracují s rozsáhlou databází pěstovaných plodin, zemědělské techniky, škůdců, ochranných prostředků včetně jejich dávkování a dovolují upravovat údaje o výnosech, dotacích apod. Jsou k dispozici na stránkách ústavu – www.vuzt.cz, v sekci Expert. systémy. Systémy vyžadují značné znalosti a zkušenosti v zemědělství.

4.3 Pěstování RRD

Provozní náklady na pěstování rychlerostoucích dřevin představují výrazný podíl z konečné ceny paliva vyrobeného z vypěstované hmoty. Jak uvádí následující Obrázek 4.1, představují provozní náklady 53 % výdajů. Tyto náklady nejsou časově rozloženy rovnoměrně, část těchto nákladů je vynaložena pro zdárné založení plantáže v prvním produkčním období, další část je vynakládána periodicky při sklizni.



Obrázek 4.1 Struktura diskontovaných výdajů projektu plantáže RRD [12]

V minulém roce došlo k legislativní změně, která má podstatný vliv na ekonomiku pěstování RRD. Jedná se o změnu, kdy od 1.3.2007 odpadá povinnost dočasného vynětí půdy pro pěstování RRD k energetickým účelům ze zemědělského půdního fondu (ZPF), a tím odpadají i další povinnosti s tím spojené (např. nákladný rekultivační projekt). Je vytvořena nová kategorie využití pozemků (plantáž dřevin) – pro pěstování energetických dřevin, vánočních stromků, lignikultur

aj., a proto již není nutné tyto pozemky ze ZPF vyjímát. Díky souběžným změnám v evropské legislativě se tak otevřela možnost čerpání plošných dotací SAPS a na uhlíkový kredit [22]. Podle dostupných informací z praxe však byly dotace pro pěstitele RRD těžko dostupné. Jelikož se jedná v případě dotací SAPS a uhlíkového kreditu o poměrně novou záležitost, stejně tak u dotací na založení plantáže RRD v rámci dotace Programu rozvoje venkova a jeho osy I, ekonomické modely s kalkulací těchto dotací nejsou v současné době k dispozici.

Z dosavadních zkušeností pěstování RRD na výmladkových plantážích byla stanovena metodou čisté současné hodnoty (NPV) za celou životnost projektu minimální jednotková cena biomasy. Při realizaci projektu s touto minimální cenou investor získá výnos z realizace ve výši uvažovaného diskontu. Pod uvedenou minimální hodnotou jednotky produkce je projekt ekonomicky výhodný. Tato hodnota je pro cenovou úroveň pro rok 2005 odhadována na 140 až 150 Kč/GJ což odpovídá nákladům na sklizeň cca 600 Kč/t sušiny při použití mechanizace s přímým štěpkováním. Při ručním štěpkování budou náklady cca o 1/3 vyšší. Tyto hodnoty jsou stanoveny pro průměrný výnos 150 GJ/ha/rok, a dále počítá s diskontem 9 %. Současná tržní cena se pohybuje od 170 do cca 220 Kč/GJ vč. DPH.

4.4 Peletizace a briketování

Proces peletizace a briketování je poměrně energeticky náročný, samotné tvarování však představuje poměrně malou část navýšení nákladů. Ostatní části procesu jako doprava, manipulace, sušení, mzdy představují mnohem větší část nákladů.

Dle údajů jednoho z tuzemských výrobců je energetická náročnost technologie ve standardním provedení na úrovni max. do 100 kWh na 1 t pelet. Nároky na spotřebu energie pro sušení se pohybují u tohoto výrobce na hodnotách max. 0,9 kWh na 1 kg odpařené vody.

Samotná výroba pelet, spolu s dalšími náklady na manipulaci a dopravu, představuje dle údajů uvedených ve studii věnované využití biomasy ve Spojeném království [17] navýšení nákladů asi o 80 až 100 Kč/GJ. Tyto náklady představují náklady při výrobě pelet z dřevní štěpky. U peletizace rostlinných materiálů jsou tyto náklady nižší, představují asi 60 Kč/GJ.

Jak ukazuje následující tabulka tuzemského výrobce peletovací technologie na slámu a jiný rostlinný materiál [15], tak se náklady pohybují na obdobných hodnotách. Jak uvádí následující tabulka, rozdíl ve výsledném zisku způsobuje především jiná cena vstupní suroviny a jiná prodejní cena výsledného produktu (Tabulka 4.1). Obě ceny jsou předmětem obchodních jednání a v případě biomasy mohou mít také lokální charakter. Uvedená technologie se pohybuje na cenové hladině investičních nákladů okolo 4 mil. Kč.

Tabulka 4.1 Ekonomická rozvaha výroby paliva Ekover, S,T,O v cenách roku 2008 [15]

	Ekover	Ekover S	Ekover T,O,S
	rostl.odpad	seno,sláma	triticále, nepotr.obil.olejniny
Cena suroviny	0	500	1.370
Doprava suroviny	500	200	100
Mzda obsluhy	140	250	200
Elektrická ennergie	110	160	160
Údržba,opravy	100	100	100
Licence	50	50	50
Odvoz k velkoodběrateli	150	150	150
Náklady celkem	1.075	1.410	2.130
Tržba za 1t paliva	1.750	1.750	2.550
Rozdíl	700	340	420
Roční zisk při 5.000 t/rok	3.500 tis	1.700 tis.	2.100 tis

4.5 Doprava

Doprava představuje nezanedbatelnou položku v bioenergetických projektech, jelikož se přepravují materiály, která mají poměrně nízkou hustotu (štěpka cca 350-420 kg/m³) a poměrně nízkou cenou.

Cena nákladní silniční dopravy se pohybuje okolo 30 Kč/km bez DPH [18] bez nákladky materiálu. Uvedená cena platí pro přepravu kamionem s návěsem. Dopravci většinou ceníky nezveřejňují, cena se sjednává podle zakázky.

Pro přepravu biopaliv se používají mj. velkokapacitní návěsy. Pro snadnější složení jsou opatřeny posuvnou podlahou. Návěsy mají nosnost 24 tun a objem 90 m³. Např. při naložení štěpkou o sypané hustotě 200 kg/m³ nebude využito povolené zatížení návěsu (24t), náklad bude vážit 18 tun. Čím je palivo sušší, tím je lehčí a má vyšší energetickou hodnotu, proto je výhodné dopravovat co možná nejsušší materiál.

Měrné náklady na dopravu sypkých biopaliv, tak budou minimálně 1,25 Kč bez DPH na kilometr a tunu dopravované hmoty. Při přepočtu na GJ se náklady budou odvíjet od vlhkosti biomasy. Při přepravě vlastní technikou budou náklady nižší.

Ještě vyšší mohou být náklady u přepravy lehčích materiálů (sláma, piliny apod.) na kratší vzdálenost a pomocí vozů s nižší kapacitou.

4.6 Vytápění – CZT versus individuální vytápění

Individuální vytápění

Provozní náklady u systémů lokálního vytápění představují z velké části palivové náklady. Palivové náklady jsou ovlivněny cenou paliva, ale také účinností kotle. Účinnost kondenzačních kotlů je udávána přes 100 % (marketingový tah daný nesprávným výpočtem z výhřevnosti místo výpočtu ze spalného tepla), tato účinnost platí pouze při podchlazení spalin pod teplotu kondenzace, která je v závislosti na přebytku vzduchu kolem 40 °C. Takovéto vychlazení spalin je možné pouze při použití nízkoteplotních systému, které jsou investičně náročné.

Tabulka 4.2 udává přehled cen různých biopaliv i fosilních paliv a palivových nákladů při využití technologie s uvedenou účinností. U plynového kotle při účinnosti 98 % budou plynové náklady cca o 2200 Kč vyšší.

Tabulka 4.2 Náklady na vytápění RD se spotřebou tepla 70 GJ

Palivo	Cena [Kč/t]	Doprava (poplatky)	Výhřevnost [MJ/kg]	Účinnost zdroje [%]	Spotřeba paliva [kg/GJ]	Cena tepla [Kč/GJ]	Spotřeba paliva [kg/rok]	Roční náklady [Kč]
Dřevní pelety	5333	400	18,8	90	59,10	315	4 129	22 419
Dřevní pelety	3885	400	17,02	90	65,28	254	4 561	18 118
Dřevní pelety	4500	400	18,9	90	58,79	265	4 107	18 881
Dřevní pelety	3850	400	18,5	90	60,06	231	4 196	16 554
ZP [kč/kWh]	1,0225	2820	34,08	109	-	-	19 781	23 046
Dřevo, štípané	1880	400	13,5	85	87,15	164	6 088	11 445
Dřevo, metrové	1537	400	13,5	85	87,15	134	6 088	9 356
Dřevo, štípané	2264	400	13,5	85	87,15	197	6 088	13 781
Dřevo, štípané	2906	400	13,5	85	87,15	253	6 088	18 091
Dřevo, metrové	2034	400	13,5	85	87,15	177	6 088	12 784
Černé uhlí	4370	400	28	75	47,62	208	3 327	14 937

CZT versus individuální vytápění

Zda je výhodné individuální vytápění nebo systém CZT nastíní následující rozbor zveřejněný v [16]. Jedná se o ekonomický rozbor porovnání CZT a individuálního vytápění biomasou v obci, ve které se nachází 100 rodinných domů, každý rodinný dům má roční potřebu tepla na vytápění a přípravu teplé vody 100 GJ (87 GJ tepla na vytápění + 13 GJ tepla na přípravu teplé vody) [16]. Zároveň je počítáno se zdroji biomasy v okolí obce nebo přímo v ní, tzn. plantáž RRD, odpadní štěpka z okolí, peletovací linka v obci. Vytápění obce biomasou je možné dvěma způsoby:

- **Centrální zásobení teplem (CZT):** Na okraji vzorové obce je vybudován kotel na dřevní štěpky zásobující celoročně centrálně budovy teplem na vytápění a přípravu teplé vody. Dřevní štěpka je skladována přímo u výtopny. Cena štěpky je pro výpočet stanovena na 114 Kč/GJ. Rozvod tepla po vesnici je dlouhý 5 km, měrné ztráty primárního okruhu na 100 km jsou 15 %. Vypočtený instalovaný výkon kotle dle energetických potřeb obce a ztrát v rozvodech je 1,142 MW. Doba využití instalovaného výkonu je 2 500 hodin za rok, účinnost kotle 85 %, spotřeba elektrické energie ve výtopně je 0,02 kWh na jednu kWh vyrobeného tepla [16].
- **Individuální kotle na biomasu:** Rodinné domy vzorové vesnice jsou vybaveny kotli na pelety z důvodu vzájemné srovnatelnosti komfortu ve vytápění. Cena pelet je stanovena na 200 Kč/GJ. Kotle mají účinnost 86 %, výkon 18 kW, průměrnou dobu využití instalovaného výkonu 1 543 hodin za rok [16].

Ve výpočtu byly detailně rozebrány podmínky pro výpočet a následující porovnání, jako jsou: cena paliva a náklady na jeho dopravu, nejen investiční a provozní náklady, ale také životnost zařízení, byla brána v úvahu diskontní sazba, zisk pro provozovatele, ...atd. Podrobnosti jsou uvedeny v [4].

Následující tabulka (Tabulka 4.3) znázorňuje postup výpočtu ceny vyrobeného tepla v Kč/GJ pro individuální vytápění.

Tabulka 4.3 Výpočet ceny tepla pro individuální vytápění [16]

Účinnost kotle individuálního vytápění	86%
Cena pelet [Kč/t] (včetně DPH)	3 500 Kč
Investiční náklady [Kč] (včetně DPH)	106 000 Kč
Anuita (4 % diskontní sazba, 15 let)	8,99%
Roční splátka investičních nákladů	9 529 Kč
Výhřevnost paliva [GJ/t]	17,53
Roční spotřeba paliva [t/rok]	6,6
Roční náklady celkem [Kč]	32 743 Kč
Cena 1 GJ tepla [Kč]	327 Kč
Výkon kotle [kW]	18
Vyrobene teplo [kWh]	27 778
Využití výkonu [hod/rok]	1 543

Stejný výpočet byl použit při výpočtech ceny tepla z CZT. Výpočet ceny tepla u CZT byl proveden v závislosti na délce tepelného rozvodu. Výsledky analýzy jsou zachyceny v tabulce, viz. Tabulka 4.4., kde jsou tmavě zvýrazněny délky rozvodů CZT, které jsou pro zvolenou velikost obce a zvolenou cenu rozvodů tepla z hlediska finanční náročnosti nevyhovující. Nárůst

měrné ceny rozvodů tepla o 1000 Kč/m představuje v tomto případě nárůst ceny vyrobeného tepla o cca 9 až 10 Kč.

Tabulka 4.4 Cena za 1 GJ tepla v závislosti na délce a investičních nákladech 1 m rozvodů [16]

Délka rozvodů [km]	Investiční náklady na rozvody [Kč/m]					
	5 000 Kč	6 000 Kč	7 000 Kč	8 000 Kč	9 000 Kč	10 000 Kč
CZT - 0 km	248 Kč	248 Kč	248 Kč	248 Kč	248 Kč	248 Kč
CZT - 1 km	299 Kč	308 Kč	318 Kč	327 Kč	337 Kč	346 Kč
CZT - 2 km	350 Kč	369 Kč	388 Kč	406 Kč	425 Kč	444 Kč
CZT - 3 km	401 Kč	429 Kč	457 Kč	486 Kč	514 Kč	542 Kč
CZT - 4 km	453 Kč	490 Kč	528 Kč	565 Kč	603 Kč	640 Kč
CZT - 5 km	504 Kč	551 Kč	598 Kč	644 Kč	691 Kč	738 Kč

Jak ukázal uvedený rozbor, na otázku, zda využít systému CZT nebo individuálního vytápění, není jednoznačná odpověď. Systémy CZT se na první pohled zdají výhodné z hlediska částečné úspory za palivo. U obcí, kde je nutné vést dlouhé tepelné rozvody, však není systém CZT finančně příznivý. Nutno podotknout, že systém CZT poskytuje odběratelům oproti individuálního vytápění peletami výrazně vyšší komfort, přestože jsou kotle automatické. Při individuálním vytápění se nevyhne doplnění zásobníku, vynášení popele apod. Při využití systému CZT odpadají i další náklady, jako jsou skladovací prostory na palivo. Dnešních novostavby často nejsou podsklepeny a využití individuálního vytápění biomasou vyžaduje navýšení investičních nákladů na pořízení stavby s uvažovaným skladem paliva.

Rozptyl cen tepla z výtopen v ČR se ve většině výtopen pohybuje mezi 300 a 400 Kč/GJ. Průměrná cena za dodávku tepla z domovní předávací stanice v ČR v roce 2005 činila 362 Kč. Kolem uvedené hodnoty se pohybuje také cena tepla vyrobená ve výtopenách na biomasu.

4.7 Kogenerace z pevné biomasy

Vyspělých technologií pro kogenerační výrobu tepla a elektrické energie z biomasy je málo. Ve většině případů se jedná o parní cykly a v poslední době se jedná také o organické parní cykly.

Z rozboru výrobních nákladů kogeneračního zdroje s parní turbínou, zdroje z Dánska, bylo zjištěno, že téměř poloviční podíl (48,5 %) představoval spotřební náklady, ve kterých převažovaly náklady na palivo. Velký podíl palivových nákladů svědčil o vysokém ročním využití instalovaného výkonu, které bylo 5500 hodin. Další výraznou položkou výrobních nákladů tvořily kapitálové náklady (39,3 %).

Bylo také zjištěno [4], že výrobní náklady na výrobu kWh_e jsou nižší u parní technologie než u ostatních technologií (Strirlingův motor, organický Rankinův cyklus). U parních technologií jsou nižší také výrobní náklady na kWh_t. V celkovém hodnocení však vychází vyrobená energie nejlevněji u technologie ORC, což je dáno velkými množstvími vyrobeného tepla vůči vyrobené elektrické energii. Dále následuje jen o málo nákladnější výroba pomocí parní turbíny a nejdražší je výroba pomocí Stirlingova motoru.

K problematice kogenerace je třeba poznamenat, že ekonomicky příznivé parametry vykazují aplikace, které pracují pouze v kogeneračním režimu, tzn. že nemaří teplo. Další podmínkou příznivé provozní ekonomiky všech bioenergetických projektů je zajištění dodávek biomasy a stabilita ceny dodávané biomasy.

Citlivostní analýza

Měrné náklady na vyrobenou energii významně ovlivňuje roční využití instalovaného výkonu. Plné využití by znamenalo, že je zdroj provozován celoročně na jmenovitém výkonu, což není reálné, a u kogeneračních zdrojů to platí dvojnásob. Podmínkou jejich efektivního provozu a vysoké účinnosti transformace energie paliva je prioritně produkce a spotřeba (tj. využití, prodej) tepla. Roční počet provozních hodin uváděný při citlivostní analýze je proto vždy přepočten na dobu provozu při jmenovitém výkonu. Klesající roční využití zvyšuje měrné výrobní náklady, a to jak na výrobu tepla, tak i na výrobu elektřiny. Zatímco měrné náklady na vyrobené teplo rostou s klesajícím ročním využitím téměř lineárně, má křivka růstu nákladů na vyrobenou elektřinu výrazně exponenciální charakter.

Podstatná je také citlivostní analýza na změnu ceny paliva, jelikož se cena mění vlivem řady faktorů. V citlivostní analýze lze namodelovat závislosti jakékoliv výstupní veličiny (zisk, výrobní náklady aj.) na jakékoli jiné proměnné – diskont, investiční náklady, prodejní cena, podíl teplo/elektřina aj.

Spoluspalování

Rozhodujícími náklady u společného spalování biomasy a uhlí je rozdíl v ceně základního paliva (energetického uhlí) a v ceně biomasy. U každého zdroje je tento rozdíl poněkud jiný, což je vyvoláno různými cenami energetického uhlí pro jednotlivé zdroje (včetně dopravy) a různými cenami biomasy dostupné v lokalitách zdrojů, u kterých dochází ke spoluspalování [6].

Ekonomiku společného spalování biomasy a uhlí ovlivňuje také cena emisních povolenek na CO₂, neboť společné spalování biomasy a uhlí probíhá ve zdrojích zahrnutých pod Národní alokační plán. Použití biomasy pro výrobu elektřiny místo uhlí znamená přímou úsporu příslušné části emisních povolenek [6].

4.8 Bioplynové stanice

Provozní náklady bioplynových stanic se pohybují mezi 5 až 9 % z investičních nákladů bez odpisů a nákladů na vstupní materiál.

Ekonomiku projektů na využití bioplynu ovlivňuje, zda je nutné uhradit náklady za vstupní zpracovávanou biomasu (různé druhy biologicky rozložitelných odpadů), resp. zda jsou s jejím pořízením spojeny nějaké náklady, nebo zda naopak je příjem biomasy (odpadů) pro zpracování spojen s platbou ze strany dodavatele/producenta odpadů. Náklady na pořízení vstupní suroviny představují poměrně značných hodnot, zvláště pokud se jedná o kvalitnější vstupní suroviny, jakými jsou siláže či masokostní moučky. Vyšší náklady na suroviny se odrážejí na výnosech plynu a následně na výnosech z prodeje energií.

Roční využití bioplynových stanic je podobně jako v případě zdrojů na využití skládkového a kalového plynu vysoké a dosahuje 7000 a více hodin za rok. Nižší hodnoty ročního využití zhoršují ekonomickou efektivitu projektu.

Rozbor provozních nákladů bioplynových stanic bude názornější z následujícího rozboru, který se věnuje zemědělské bioplynové stanici v Pustějově. Provozní náklady se odvíjí převážně od cen vstupních surovin, jelikož náklady na nákup surovin tvoří dominantní část provozních nákladů. Denní vstupy surovin BPS jsou uvedeny v následující tabulce, viz. Tabulka 4.5.

Tabulka 4.5 Denní vstupy a roční náklady na jejich pořízení[21]

Jednotlivé vstupy	Množství t/den	Cena Kč/t	Náklady za rok
Hovězí kejda	40	27,5	401 500
Vepřová kejda	36	15	197 100
Senáž	5	500	912 500
Siláž	15	500	2 737 500
Masokostní moučka	10	700	2 555 000
Další vstupy	16	0	0
Celkem	122		6 803 600

Roční provozní náklady bioplynové stanice zahrnují:

- | | |
|--|-------------|
| • náklady na substrát | 6 803 600,- |
| • pojištění stanice (0,5% z investice) | 250 000,- |
| • režie (včetně likvidaci zbytků, údržby, splátku úroku z úvěru) | 2 250 000,- |
| • opravy technologie (4% z investice) | 1 300 000,- |
| • mzdy | 250 000,- |

Při 21 hodinovém denním provozu je počítáno s produkcí 5 200 MWh elektrické energie, která bude prodávána v režimu zeleného bonusu připočítávající se k tržní ceně elektřiny. Výkupní cena elektrické energie je stanovena na 3076 Kč/MWh.

Druhotným produktem anaerobního procesu je teplo. Jeho produkce je odhadována na 25 500 GJ tepla/rok, které ovšem bude využita pouze ze 35 % a to zejména pro vlastní provoz stanice, ohřev stájí, budov a dosušování výpěstků zemědělské prvovýroby s kalkulovanou účetní cenou 150 Kč/GJ. Do budoucna je uvažováno s využitím tepla pro vytápění objektů v obci.

Hodnotící kritéria jako jsou návratnost, vážený průměr nákladů na kapitál, čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento jsou vypočteny ve studii [4].

5. Porovnání biomasy s fosilními palivy

5.1 Vytápění rodinného domu

Vytápění rodinného domu je možné řešit několika způsoby. Pro porovnání vytápění biomasou byly zvoleny systémy spalující fosilní paliva – plyn a černé uhlí. Všechny uvedené systémy jsou automatické a zabezpečují vysokou úroveň komfortu.

Pro výpočet byly využity účinnosti udávané výrobcem, pouze u plynového kotle byla „účinnost“ snížena z původních 109 na 98 %. Tento krok byl důležitý z důvodu možnosti aplikace všech zdrojů na totožný systém vytápění – teplovodní systém se spádem 50/70 °C. Pro využití energie z paliva s „účinností“ 109 % by bylo zapotřebí nízkoteplotní systémy se spádem 30/40 °C. Tyto systémy jsou podstatně dražší a systémy by nebyly porovnatelné.

V následující tabulce (Tabulka 5.1) zachycuje porovnání automatických technologií. Kotel na biomasu a kotel na uhlí je porovnáván vůči plynovému kotli. Některé ekonomické parametry bylo možno stanovit nezávisle, a je tak možno porovnat všechny technologie.

Tabulka 5.1 Porovnání technologií pro vytápění fosilními palivy a biomasou

Náklady	Kotel na zemní plyn	Kotel na peletky	Kotel na černé uhlí (automat)
Investiční náklady [Kč]	43715	78000	70805
Cena za palivo [Kč]	25316	16554	14937
Ostatní náklady - elektřina [Kč]	213	1807	1630
Celkem náklady provozní [Kč]	25528	18360	16567
Cash flow - roční úspora [Kč]	-	7168	8961
Celkové náklady za 15 let [Kč]	276226	245225	221696
Prostá návratnost investice [rok]	-	4,8	3,0
Čistá současná hodnota [Kč]	-	31001	54530
Průměrné roční náklady [Kč]	28589	23820	21523
Index ziskovosti	-	1,9	3,0

Celkově lze zhodnotit, že z finančního hlediska je nejvýhodnější spalování uhlí. Provozní náklady u biomasy jsou však jen mírně vyšší a s ohledem na možnost získání dotace 50 tis. Kč na kotel na biomasu, vyjdou celkové náklady za 15 let na 195 225 Kč což je o 26 471 Kč méně než u využití technologie na uhlí.

5.2 Výroba elektrické energie

Pro posouzení náročnosti výroby elektrické energie z biomasy vůči výrobě elektřiny v jiných typech zdrojů je nutné znát výrobní náklady v těchto zdrojích. Bylo zjištěno [4], že nejlevnější elektřina se vyrábí v hnědouhelných elektrárnách. Hnědé uhlí je pevné biomase svými vlastnostmi nejbližší z fosilních paliv a obě paliva lze spalovat na podobných zařízeních nebo využít spoluspalování. Cena vstupního paliva (hnědé uhlí) se u tepelných elektráren podílí v průměru zhruba 40% na celkových výrobních nákladech [19].

Ekonomické srovnání vychází z nákladů hnědouhelných elektráren a ze současných cen biomasy (detaily viz.[4]). Dále se pro účely posouzení efektivity biomasy při výrobě elektřiny počítalo s účinností uhelného bloku cca 33 % a účinností bloku na biomasu 25 %. Celkové výrobní náklady na elektřinu jsou pro další kalkulaci 0,9 Kč/kWh.

Náklady na výrobu 1 kWh z hnědé uhlí:

Palivové náklady	34 Kč/GJ _{v palivu} 103 Kč/GJ _e 0,37 Kč/kWh _e
Ostatní výrobní náklady	0,54 Kč/kWh _e
Celkem	0,90 Kč/kWh_e

Náklady na výrobu 1 kWh z biomasy:

Palivové náklady	180 Kč/GJ _{v palivu} 720 Kč/GJ _e 2,59 Kč/kWh _e
Ostatní výrobní náklady	0,54 Kč/kWh _e
Celkem	3,13 Kč/kWh_e

Jak ukazuje následující rozbor, je kWh_e vyrobená při spalování cíleně pěstovaných plodin mnohem dražší, konkrétně o 2,23 Kč/KWh_e. Z ekonomického pohledu se zdá být výroba elektrické energie z cíleně pěstovaných rostlin jako neefektivní. Uvedená kalkulace nepracuje s konkrétními čísly, jednoznačný rozdíl však zanedbané skutečnosti nevyváží.

Vyšší cena elektrické energie z biomasy, konkrétně z cíleně pěstovaných rostlin, je však konkurenceschopná, jelikož jsou pro tento případ paliva nastaveny poměrně vysoké výkupní ceny a zelené bonusy. Výkupní cena je pro tento druh biomasy spalované samostatně nastavena na 4210 Kč/MWh_e a zelené bonusy na 2930 Kč/MWh_e.

6. Závěr

Cílem této příručky bylo shromáždit veškeré podstatné údaje z ekonomické oblasti potřebné pro sestavení podkladů pro potencialního investora nebo jen provozovatele technologie energeticky využívající biomasu. Příručka vychází ze stejnojmenné studie, která je mnohem podrobnější a obsahuje řadu modelových výpočtů. Tato příručka je však dále rozšířena o databázi výrobců kotlů na biomasu malých až velkých výkonů a výrobců paliv z biomasy včetně firem zabývajících se výrobou nebo distribucí zařízení na výrobu pelet.

Tematicky se příručka věnuje v první části metodikou přípravy projektů s aspektem na energetické využívání biomasy a dále je ekonomika rozdělena na dvě části. Investice do bioenergetických provozů jsou položky, jejichž cena se vyvíjí spolu s růstem technologické úrovně a celkovou inflací, tudíž se jedná o část, jejíž cena se výrazněji nemění. Avšak provozní náklady, které jsou z velké části dány cenou samotné využívané biomasy, je nutné uvažovat v cenách platných při vydání této příručky, neboť právě cena biomasy se v posledních letech výrazně zvyšuje, což má samozřejmě záporný vliv na celkovou ekonomiku projektů. Bohužel nárůst ceny v posledním období je jev, se kterým se ještě před čtyřmi roky nepočítalo a způsobuje řadu problémů, jejichž výsledkem je poměrně citelné zhoršení konkurenceschopnosti zdrojů založených na využívání biomasy až po jejich celkovou nerentabilitu.

Vždy je nutné posuzovat ekonomiku projektu energeticky využívajícího biomasu na základě místních podmínek, kde bude projekt umístěn v závislosti na dostupnosti a ceně využívaných vstupů, které jsou výrazně dány lokálními podmínkami a v případě vytápění lokality na možnosti využití stávajících rozvodů tepla, neboť budování nových rozvodů výrazně zvyšuje investiční náročnost projektu. Není možné dát obecné doporučení, bylo by příliš zavádějící a omezené.

7. Databáze výrobců

Malé kotle na biomasu

Produkt	Firma	Email	Web
ATMOS	Jaroslav Cankař a syn	atmos@atmos.cz	www.atmos.cz
SOKOLOV VARIANT	Obchodní společnost SLOKOV a.s.	variant@slokov.cz	www.slokov.cz
VIADRUS	ŽDB GROUP a.s. Závod topenářské techniky VIADRUS	info@viadrus.cz	www.viadrus.cz
LICOTHERM	LING Krnov s.r.o	ling.krnov@centrum.cz	www.ling.cz
PELLETIA- LING 25	PELLETIA-TEC s.r.o.	mertlik@pelletia.cz	www.pelletia.cz
KP	PONAST spol. s r.o	ponast@ponast.cz	www.ponast.cz
VERNER	VERNER a.s.	info@verner.cz	www.verner.cz
BENEKOV Pelling 27	BENEKOVterm s.r.o.	info@benekov.com	www.benekov.cz
EKO KOMFORT	GAS KOMPLET s.r.o.	info@gaskomplet.cz	www.ekokomfort.cz
PWR A 25, 50	POWER Engineering s.r.o.	info@pwr.cz	www.pwr.cz
THERM	Thermona, spol. s r.o	thermona@thermona.cz	www.thermona.cz
H4, H6, Pyro H7, BioComfort	OPOP spol. s r.o.	sales@opop.cz	www.opop.cz
VIGAS	B agro - Petr Bria	info@vigas.cz	www.vigas.cz
ROJEK KTP	ROJEK dřevoobráběcí stroje a.s.	rojek.evzen@rojek.cz	www.rojek.cz
ATOMA KTP	ATOMA – Tepelná technika	atoma@fordatoma.cz	www.atoma.cz
DAMAT PYRO G, FG	BBT Thermotechnology CZ s.r.o.	zeichler@dakon.cz	www.dakon.cz
AM Energo, AM 42 Licotherm	Agromechanika v.o.s. Lhenice	info@agromechanika.cz	www.agromechanika.cz
Logano S121	Buderus tepelná technika Praha, spol. s r.o.	info@buderus.cz	www.buderus.cz
Varimatik VK25	Krušnohorské strojírny Komořany a.s.	ksk-as@ksk-as.cz	www.ksk-as.cz
CATfire pelletskessel	Hamont Contracting and Trading, spol. s r.o.	prodej@hamont.cz	www.hamont.cz

Střední a velké kotle, kotelny

Produkt	Firma	Email	Web
Parní a horkovodní kotle 0,15-50 MW	TRACTANT FABRI	tractant@kolin.cz	www.tractant.cz
VERNER GOLEM 90 – 2500 kW	VERNER a.s	info@verner.cz	www.verner.cz
CATfire 15 - 500 kW	Hamont Contracting and Trading, spol. s r.o.	prodej@hamont.cz	www.hamont.cz
Automatický roštový kotel 60–1163 kW	Strojírna Sedlice, a.s.	strojs@strojs.cz	www.strojs.cz
Teplovodní a teplovzdušné kotle 50 – 500(1000) kW	FIEDLER ZDENĚK spol. s r.o.	szdo@kotle-fiedler.cz	www.kotle-fiedler.cz
Kotle na balíky slámy 40 - 700 kW	POWER Engineering s.r.o.	info@pwr.cz	www.pwr.cz
STEP – KB 0,4-5 MW	Step TRUTNOV a.s.	steptrutnov@steptrutnov.cz	www.steptrutnov.cz
VESKO, EO VARIANT, ORC	TTS eko, s.r.o	info@tts.cz	www.tts.cz
KUD, FK 1-5 MW	PolyComp, a.s.	polycomp@polycomp.cz	www.polycomp.cz
Kotle na dřevní, zemědělský i jiný odpad	BRESSON a.s.	bresson@bresson.cz	www.ckddukla.cz
Na zakázku 1-65 MW	VYNCKE s.r.o.	mail@vyncke.com	www.vyncke.com

Výrobci zařízení na výrobu peletek

Firma	Email	Web
PELLETIA-TEC s.r.o.	mertlik@pelletia.cz	www.pelletia.cz
BIOMAC Ing. Černý s.r.o.	info@biopaliva.cz	www.biopaliva.cz
STOZA s.r.o.	-	www.stoza.cz
SG strojírna s.r.o.	info@sg-stroj.cz	www.sg-stroj.cz
SOMA spol. s.r.o.	sales@soma.cz	www.soma-eng.com
A.Pulda-Praha	jaroslav@a.pulda-praha.cz	www.a.pulda-praha.cz
Družstvo EKOVER	ekover@sps-mb.cz	www.ekover.cz
AGROING BRNO s.r.o.	agroing@agroing.cz	www.agroing.cz
ATEA PRAHA, s.r.o.	ateap@centrum.cz	www.ateap.cz

Pelety

Firma	Email	Web
Pila Ekopal s.r.o.	pila.ekopal@tiscali.cz	www.pilaekopal.com
Verner EcoStar s.r.o.	verner.ecostar@worldonline.cz	-
Pelletia-TEC s.r.o.	pelletia@pelletia.cz	www.pelletia.cz
A.Pulda s.r.o.	jaroslav@a.pulda-praha.cz	www.a.pulda-praha.cz
Ekopal	kotas@didacta.cz	-
Ekotherm – Josef Janeček	info@ekotherm-servis.cz	www.ekotherm-servis.cz
Enviterm a.s.	info@enviterm.cz	-
Sawdust s.r.o.	knize@terms-cz.com	-
Jesenická Biopaliva s.r.o.	acropolis@acropolis.cz	-
Drevomax s.r.o.	drevomax@drevomax.sk	www.drevomax.sk
Weco s.r.o.	libor.stourac@weco.cz	www.weco.cz
Ponast s.r.o.	gregorkova@ponast.cz	www.ponast.cz
Petr Krabica - LINO	krabica@krabica.cz	web.edb.cz/krabica_petr_lino
Benaz a.s.	benaz@seznam.cz	www.benaz.cz
Ostax s.r.o.	ostax@valnet.cz	www.ostax.cz
SDO Group s.r.o.	group@peleta.cz	www.peleta.cz
Biomac s.r.o.	info@biopaliva.cz	-
Pelletex s.r.o.	pellettex@pellettex.cz	-
ECO-Vest s.r.o.	ecovest@tiscali.cz	www.ecovest.cz
Rioni s.r.o.	rioni.sro@rioni.cz	www.rioni.cz
AGRO-EKO s.r.o.	info@agro-eko.cz	www.agro-eko.cz

Brikety

Firma	Email	Web
Vítězslav Kanclíř	nfo@palivove-drevo.com	www.pilaekopal.com
F.Konrad s.r.o.	drevovyroba@konrad.cz	www.konrad.cz
B.R.D. s.r.o.	brd@drevenebrikety.cz	-
Ekobrikety s.r.o.	info@ekobrikety.cz	-
Pavel Hostomský	hostomsky.p@hostomsky.cz	www.hostomsky.cz
POWER Engineering s.r.o.	info@pwr.cz	www.pwr.cz
NOI s.r.o.	noi@noi.cz	www.noi.cz
ŽŮR.Ekobal s.r.o.	zur.ekobal@seznam.cz	-
Dřevařské závody Vysoké Veselí s.r.o.	vaisar@drevarskezavody.cz	www.drevarskezavody.cz
Brikli s.r.o.	info@brikli.cz	www.brikli.cz
KollerHolz s.r.o.	koller.holz@volny.cz	www.kollerholz.cz
P.K.Interier	vladimira.komarkova@tiscali.cz	www.weco.cz/
Atmos	atmos@atmos.cz	www.atmos.cz

Literatura

1. Ochodek, T., Koloničný, J., Janásek P. Potenciál biomasy, druhy, bilance a vlastnosti paliv z biomasy. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2006. 185 s. ISBN 80-248-1207-X
2. Ochodek, T., Koloničný, J., Branc, M. Technologie pro přípravu a energetické využití biomasy. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2007. 230 s. Výzkumné energetické centrum. ISBN 978-80-248-1426-1
3. Ochodek, T., Koloničný, J., Branc, M. Ekologické aspekty záměny fosilních paliv za biomasu. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2007. 144 s. Výzkumné energetické centrum. ISBN 978-80-248-1595-4
4. Ochodek, T., Koloničný, J., Branc, M. Ekonomika při energetickém využívání biomasy. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2007. 90 s. Výzkumné energetické centrum. ISBN 978-80-248-1751-4
5. Noskievič, P., Branc, M. Technické a ekonomické aspekty kogenerační výroby tepla a elektřiny z biomasy. In Energetika 8-9/57/2007. Praha: Český svaz zaměstnavatelů v energetice, 2007, s. 243 – 247. ISSN 0375-8842
6. BRANC, M. Hodnocení kogenerace z biomasy, „Energie z biomasy VII.“ - odborný seminář VUT Brno, FSI, Brno 21.-22. listopad 2007, s.15-20, ISBN 978-80-214-3542-1
7. Kolektiv autorů: Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v České republice. Praha: ČEZ, a. s., 2007. 183 s. Dostupný z: <http://www.cez.cz/>
8. Pastorek, Z.; Kára, J.; Jevič, P.: Biomasa, obnovitelný zdroj energie, Praha: FCC PUBLIC s.r.o., 2004. 288 s. ISBN 80-86534-06-5
9. OBERNBERGER, I., et.al.: Techno-economic evaluation of selected decentralized CHP applications based on biomass combustion in IEA partner countries. Final report. BIOS, Bioenergiesystem GmbH, Graz, Austria, 2004. <http://www.ieabcc.nl>
10. KOUDELA, Vladimír, SCHEJBALOVÁ, Barbara. Ekonomická efektivnost investic. 1. vyd. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2000. 86 s. ISBN 80-7078-825-9.
11. TRÁVNÍČEK, S.; SZOMOLÁNYIOVÁ, J. Investování a strategie hospodárneho užití energie – část I. Příručka: Jak postupovat při přípravě projektů v energetice. Praha: Česká energetická agentura.
12. VLASÁK, P., WEGER, J., HAVLÍČKOVÁ, K.: Poslední vývoj a perspektivy pěstování rychle rostoucích dřevin pro energetické využití v ČR. Seminář „Biomasa jako zdroj energie II“. 28.-29.2.2008 Rožnov pod radhoštěm. Dostupný z: www.biomasa-info.cz
13. SZOMOLÁNYIOVÁ, Jana: Náklady a potenciál využití biomasy v České republice. Biom.cz [online]. 2005-04-04 [cit. 2008-03-18]. <http://biom.cz/index.shtml?x=229289> . ISSN 1801-2655
14. Výrobce paletizačních linek - ATEA PRAHA, s.r.o [online]. <http://www.ateap.cz>
15. Výrobce paletizačních linek - Družstvo EKOVER [online]. <http://www.sps-mb.cz/ekover>
16. KOTÍKOVÁ, Eliška. Biomasa - centrální nebo individuální vytápění? Essentia [online] Dostupné z: <http://www.essentia.cz/index.php?obsah=6&id=72> ISSN 1214-3464
17. UK Biomass Strategy 2007. Energy Technologies Unit, Department of Trade and Industry. May 2007. URN 07/950

18. Dopravce - Q CARGO s.r.o. - <http://www.qcargo.cz>
19. ČERNÝ, Jiří. Význam energetického využití biomasy při zvyšování podílu obnovitelných zdrojů. VŠB – TU Ostrava 2006. Diplomová práce.
20. Nahradí plyn docházející energetické uhlí? - <http://www.techtydenik.cz>
21. GÁŠKOVÁ, Jitka. Ekonomické zhodnocení možnosti využití biomasy v ČR podle doporučení EU. VŠB – TU Ostrava 2007. Diplomová práce
22. Poslední vývoj dotací pro RRD v souvislosti se započítáním nového programu EAFRD (2007-2013) Dostupné z: <http://www.vukoz.cz/vuoz/biomass.nsf/pages/dotace.html>

Seznam obrázků

Obrázek 3.1 Struktura diskontovaných výdajů projektu plantáže RRD [12]	11
Obrázek 3.2 Investiční náklady CZT [8].....	13
Obrázek 3.3 Rozptyl investičních nákladů lokálních teplovodních výtopen.....	14
Obrázek 4.1 Struktura diskontovaných výdajů projektu plantáže RRD [12]	19

Seznam tabulek

Tabulka 3.1 Investiční a výrobní náklady při kogeneraci u tří nejvyspělejších technologií[5], [9]	15
Tabulka 3.2 Struktura a výše investičních nákladů	16
Tabulka 4.1 Ekonomická rozvaha výroby paliva Ekover, S,T,O v cenách roku 2008 [15]	20
Tabulka 4.2 Náklady na vytápění RD se spotřebou tepla 70 GJ	21
Tabulka 4.3 Výpočet ceny tepla pro individuální vytápění[16]	22
Tabulka 4.4 Cena za 1 GJ tepla v závislosti na délce a investičních nákladech 1 m rozvodů [16]	23
Tabulka 4.5 Denní vstupy a roční náklady na jejich pořízení[21].....	25
Tabulka 5.1 Porovnání technologií pro vytápění fosilními palivy a biomasou	26

Autor:	Doc. Dr. Tadeáš Ochodek, Ing. Jan Koloničný, Ph.D., Ing. Michal Branc, Ing. Pavel Janásek, Ph.D.	
Vysokoškolský ústav:	Výzkumné energetické centrum	740
Název:	Ekonomika při energetickém využívání biomasy	
Místo, rok vydání:	Ostrava, 2008, I. vydání	
Počet stran:	33	
Vydala:	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava	
Tisk:	Repronis Ostrava	
Náklad:	200 ks	
Neprodejné		