

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA, O.P.S.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208R163 Podniková ekonomika a finanční management

Ekonomika spalování biomasy ve společnosti ŠKO-ENERGO, s.r.o.

David Schulz

Vedoucí práce: Ing. Josef Horák, Ph.D.

Tento list vyjměte a nahrad'te zadáním bakalářské práce

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury pod odborným vedením vedoucího práce.

Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a v práci jsem neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Mladé Boleslavi dne

Děkuji Ing. Josefu Horákovi, Ph.D za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů	7
Úvod.....	8
1 Deskripce současného stavu v oblasti spalování biomasy	9
1.1 Obecná definice biomasy	9
1.1.1 Cíleně pěstované energetické plodiny	10
1.1.2 Odpadní biomasa	10
1.2 Současný stav poskytování dotací na pěstování energetických plodin ...	11
1.3 Cíle EU a ČR v oblasti obnovitelných zdrojů	11
1.3.1 Balíček 20/20/20 a jeho následky	12
1.3.2 Pařížská klimatická dohoda	12
1.3.3 Winter Package	13
1.4 Podpora elektřiny a tepla z biomasy a dalších obnovitelných zdrojů.....	13
1.4.1 Zelené bonusy	14
1.4.2 Výkupní ceny	15
1.5 Kategorizace biomasy pro energetické účely	15
1.6 Emisní povolenky CO ₂ jako nástroj k podpoře investic do OZE	16
2 Charakteristika vybraných ukazatelů finanční analýzy nezbytných pro posouzení ekonomického přínosu spalování biomasy	18
2.1 Čistá současná hodnota (Net present value)	19
2.2 Vnitřní výnosové procento (Internal rate of return)	19
2.3 Rentabilita návratnosti investic (Return on investmens).....	20
2.4 Index rentability	21
2.5 Prostá doba návratnosti	22
2.6 Čistý celkový příjem z investice.....	22
3 Analýza ekonomického přínosu spoluspalování biomasy u vybraného podnikatelského subjektu	23
3.1 Popis společnosti a hlavní principy podnikání ve ŠKO-ENERGO	23
3.1.1 Teplárna Mladá Boleslav	24
3.2 Zelená energie ve ŠKODA AUTO	25
3.3 Biomasa ve ŠKO-ENERGU	26
3.3.1 Technologie spoluspalování biomasy	27

3.4	Úspora CO ₂	28
3.5	Hodnocení počáteční investice do zařízení na spalování biomasy	29
3.5.1	Úspora poskytováním zelených bonusů	30
3.5.2	Úspora v nákupu emisních povolenek CO ₂	31
3.5.3	Úspory popelovin a vápence	32
3.5.4	Vícenáklady na palivo	32
3.5.5	Provozní náklady související se spalováním biomasy	33
3.5.6	Investiční výdaje	33
3.5.7	Celkový ekonomický přínos ze spalování biomasy	34
3.5.8	Celkové vyhodnocení investic	35
4	Návrhy řešení vedoucích k zefektivnění celého procesu	36
4.1	Výchozí situace	37
4.2	Nárůst spoluspalování rostlinné biomasy (S1) na 30% v palivu	37
4.3	Samostatné spalování rostlinné biomasy (O1) na obou kotlích	38
4.4	Samostatné spalování dřevní štěpky (O2) na obou blocích	38
4.5	Samostatné spalování dřevní štěpky (P2) na 1 bloku se 100% výkonem kotle a spoluspalování rostlinné biomasy (S1) na druhém bloku do úrovně 30%	39
4.6	Samostatné spalování dřevní štěpky (P2) na 1 bloku s výkonem kotle 75% a zachování spoluspalování biomasy (S1) na 2 bloku	40
4.7	Vyhodnocení variant a doporučení	41
	Závěr	43
	Seznam použité literatury	45
	Seznam obrázků a tabulek	46

Seznam použitých zkratk a symbolů

ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
ERÚ	Energetický regulační úřad v ČR
WACC	Vážené průměrné náklady na kapitál
ROI	Return on investments
IRR	Internal rate of return
POZE	Podporované obnovitelné zdroje energií
OZE	Obnovitelné zdroje energií
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
NPV	Čistá současná hodnota
HDP	Hrubý domácí produkt
CO ₂	Oxid uhličitý
NO _x	Oxidy dusíku
SO _x	Oxidy síry

Úvod

Oblast zelené energie je čím dál více skloňovaným pojmem v dnešním ekologicky smýšlejícím světě. Ochrana životního prostředí se stává pro každou fyzickou nebo právnickou osobu pomalu samozřejmostí. Asi největším potencionálem k ochraně klimatu a životního prostředí disponují bezesporu výrobci energií. Jedním z těchto výrobců je i společnost ŠKO-ENERGO, s. r. o. , sídlící v závodě ŠKODA AUTO, která svým hlavním motem „Hřeje vás čistá energie“ vyjadřuje svůj kladný vztah k životnímu prostředí.

Významným zdrojem zelené energie, který energetické společnosti využívají i v dnešní technologicky vyspělé době, je biomasa. Pod pojmem biomasa se skrývá nepřeberné množství rostlin a organismů a s její přesnou definicí budete seznámeni blíže v této bakalářské práci. Biomasa je nejstarším zdrojem energie a je příhodné, že se i přes veškeré současné technologie lidstvo vrací právě k zelené energii z biomasy.

Právě spalováním biomasy ve ŠKO-ENERGO se bude zabývat tato bakalářská práce. Záměrem bakalářské práce je kompletní zhodnocení ekonomického přínosu spalování biomasy ve ŠKO-ENERGO, s cílem navržení možných variant řešení vedoucích k zefektivnění celého procesu.

Bakalářská práce bude rozdělena do dvou částí, části teoretické a části praktické. V teoretické budete seznámeni hlouběji s pojmem a definicí biomasy, s vývojem legislativy upravující spalování biomasy a budou zcharakterizovány vybrané ukazatele finanční analýzy nezbytné pro posouzení ekonomického přínosu investice do biomasy. Část praktická je zaměřena na vyhodnocení spalování biomasy u konkrétního podnikatelského subjektu, jímž je ŠKO-ENERGO. Zde bude snahou ověřit na konkrétním příkladě, zda-li je v českých podmínkách možné efektivně a rentabilně spalovat biomasu. Na závěr bude navrženo několik variant řešení, které by mohly přispět k lepší ekonomické efektivnosti spalování biomasy ve ŠKO-ENERGO.

1 Deskripce současného stavu v oblasti spalování biomasy

1.1 Obecná definice biomasy

Biomasa jako taková představuje určitou hmotu z organického materiálu. „Zahrnuje živé organizmy, odumřelé organizmy a organické produkty látkové výměny“ (Quaschning, 2010, str. 231). Biomasa je ohromným zásobíštěm energie, které je navíc stále doplňováno tokem energie ze slunečního záření a funguje tedy jako konzerva pro tuto energii. Proto jsou pro vznik biomasy kritické hlavně dva elementy slunce a voda. Z tohoto důvodu je biomasa po Zemi alokována nerovnoměrně. *“It represents only a tiny fraction of the total mass of the earth, but in human terms it is an enormous energy store”* (Boyle, 2004, str. 106). Na světě vznikne každoročně taková zásoba energie ve formě biomasy, která by pokryla i desetinásobek světové spotřeby energie. Bohužel veškerou biomasu není schopen člověk využít v energetickém průmyslu. V současné době jsme schopni využít pouhé 4% nově vzniklé biomasy.

Pro energetické účely se nedají využít veškeré formy biomasy jinak označované také jako energetické plodiny. Zejména z toho důvodu, že jakkoliv by některé druhy biomasy mohly být dostatečně energeticky výkonné (výhřevnost paliva), tak kvůli zejména své ceně jsou pro energetický průmysl zcela nevyužitelné. Na druhé straně stojí odpadní biomasa, jinými slovy nechtěný produkt lidské činnosti. Tato biomasa bývá několikanásobně levnější, ale výhřevnost a kvalita je na mnohem nižší úrovni. *„Jako paliva připadají v úvahu dřevo, obilná sláma a bioplyn“* (Quaschning, 2010, str. 234).

Biomasa je však v první řadě obnovitelný zdroj energie a tento fakt poskytuje obrovskou výhodu oproti například v energetickém odvětví hojně používanému tradičnímu hnědému uhlí. Z pohledu emisí CO₂ je biomasa v podstatě neutrální, neboť téměř stejné množství plynů uvolněných při spálení biomasy je navázáno zpět fotosyntézou při vypěstování budoucích sklizní. Při této úvaze je samozřejmě nutno abstrahovat od uhlíkové stopy, kterou vyvolává mechanizace při vypěstování, výrobě a dopravě biomasy na místo určené ke spálení. *“Zahrme-li nepřímé emise CO₂ při výrobě a dopravě dřevěných pelet do celkové bilance, budou tyto emise stále zhruba o 70% nižší u topení zemním plynem a o více než 80% nižší než u lehkých topných olejů“* (Quaschning, 2010, str. 252). Dalšími

výhodami biomasy jsou nízký obsah síry a téměř žádný obsah těžkých kovů, což opět v porovnání s kterýmkoliv jiným fosilním palivem je signifikantní krok směrem udržitelnému životnímu prostředí.

Po generace je tedy biomasa nejdůležitějším zdrojem energie a některé méně rozvinuté africké státy biomasu stále používají jako primární zdroj energie i v dnešní době. Například Etiopie a Kongo, kde oba státy mají 93 procentní podíl biomasy na výrobě primární energie. Důvody k intenzivnímu používání biomasy jako primárního zdroje energie jsou však pouze čistě ekonomické, jelikož si fosilní paliva většina obyvatelstva nemůže dovolit (Quaschnig, 2010).

1.1.1 Cíleně pěstované energetické plodiny

Rostliny pěstované cíleně pro energetický průmysl se vyznačují především vysokou výhřevností, nenáročnost na živiny a disponují velkým obsahem sušiny při sklizni. Pod tímto pojmem se skrývají také energetické dřeviny, což jsou stromy s vysokou výhřevností. Zástupci v českých podmínkách jsou především topoly, vrby, olše. Tyto dřeviny jsou pěstovány v tzv. energetických lesech. Energetické lesy se od klasických lesů liší zejména kratší dobou obměny (2-8 let). Na pěstování většiny energetických plodin byly dokonce evropskou unií poskytovány dotace. Typickým zástupcem této kategorie je v České Republice hojně pěstovaná řepka olejná.

1.1.2 Odpadní biomasa

„Odpadní biomasa je zde chápána jako biomasa, která již byla člověkem nějak (jinak než energeticky) využita nebo která slouží primárně k jiným účelům, než je produkce energie“ (Murtinger, Beranovský, 2011, str. 11).

Takto vytvořená biomasa má nižší státní podporu, často nižší výhřevnost a jedná se především o odpady ze zemědělské výroby či těžby nebo zpracování dřeva. Nadále se takto vytvořená biomasa může rozdělovat na biomasu, která má pouze energetické využití a biomasu, která má i jiné než energetické využití. Dle těchto parametrů se posléze člení i státní podpora. Hojně v energetice využívanými zástupci odpadní biomasy jsou především sláma, piliny, hobliny, odřezky, pařezy, šišky apod. (Murtinger, Beranovský, 2011).

1.2 Současný stav poskytování dotací na pěstování energetických plodin

Dotace na pěstování energetických plodin uděloval v České Republice Státní zemědělský intervenční fond (SZIF) v rámci systému jednotné platby za plochu (SAPS). Kromě státu poskytovala dotaci i EU. Výše této dotace, známé pod názvem „uhlíkový kredit,“ se pohybovala okolo 45 EUR za 1 ha výměry plochy, na níž byly pěstovány energetické plodiny.

Aby měl žadatel nárok na dotaci, musel poskytnout nejprve reprezentativní výnos, až posléze na základě schválení Ministerstvem zemědělství a SZIF byla udělena dotace. Žadatel, ať už fyzická nebo právnická osoba musel mít půdu pro pěstování energetických plodin o výměře minimálně 1 hektar vedenou v evidenci. Dotaci šlo získat na každou energetickou plodinou s výjimkou těch, které narušovaly a způsobovaly škody v ekosystému. Pokud zemědělec pěstoval víceleté energetické plodiny, měl nárok na dotaci až do doby finálního sklizení.

V roce 2008 byla zrušena státní podpora a v roce 2010 byla zrušena i podpora ze strany Evropské Unie. Zrušení dotací nastalo zejména kvůli jejich negativnímu dopadu na trh se zemědělskými plodinami. Nabídka těchto plodin na trhu poklesla na úkor energetických plodin, z čehož pramenily vyšší ceny těchto důležitějších komodit a Evropská komise se rozhodla proti těmto změnám zakročit.

1.3 Cíle EU a ČR v oblasti obnovitelných zdrojů

Počátky podpory obnovitelných zdrojů energií se datují do začátku tohoto století. Orgány EU a následně tehdejší vláda v ČR začali klást velký důraz na využívání obnovitelných zdrojů. Evropská komise v této souvislosti vyhlásila strategické cíle a akční plán pro Evropskou energetickou politiku. Tato opatření měla podpořit boj proti změnám klimatu, ale také posílit konkurenceschopnost EU v oblasti výroby zelené energie. Byla zde projednána témata jako budoucnost využívání fosilních paliv, dlouhodobý závazek na snižování skleníkových plynů, perspektiva jaderné energetiky atd.

1.3.1 Balíček 20/20/20 a jeho následky

Komise následně vydala takzvaný komplexní balíček, který je veřejností spíše znám pod více používaným zkráceným názvem 20/20/20 s opatřeními a výhledem do roku 2020, jehož hlavním úkolem bylo omezit změny světového klimatu o méně než 2% v porovnání s rokem 1990. V rámci toho bylo cílem zvýšit podíl OZE (obnovitelné zdroje energie) na výrobě energií o 20%, rovněž i zvýšit energetickou účinnost o 20% a také snížit emise CO₂ o 20% oproti roku 1990 (ve vyspělých státech Evropy dokonce i o 30%). Česká Republika na jednání usilovala o nižší hodnoty vzhledem ke specifickým podmínkám (především méně větru, nedostatek slunečního záření atd.) i přesto se však zavázala zvýšit podíl OZE maximálně do výše 9%.

Posléze se Česká Republika stále více přizpůsobovala legislativě EU a v roce 2007 je za účelem naplnění 9% cíle v OZE zvýšena podpora i pro spalování biomasy, především pak pro cíleně pěstované plodiny jako je například řepka olejná a další. V následujících letech díky různým podporám ze strany státu nastal nevídaný boom v oblasti výroby zelené energie, zejména pak velmi kontroverzní a diskutovaný nárůst ve výstavbě solárních farem. Z tohoto důvodu předala česká vláda do Bruselu v roce 2010 k posouzení nový plán, v němž se zavazuje splnit podíl OZE ve výši 13% s podrobně zmapovanými kroky, jak těchto cílů dosáhnout.

Evropská komise šla poté v druhém desetiletí ještě dál a v roce 2014 předvedla svůj další návrh s celoevropským cílem do roku 2030 a to zvýšit podíl OZE na 27%, s dalším snížením emisí skleníkových plynů o 40%. Česká Republika mimo jiné opět usilovala o snížení hodnoty.

1.3.2 Pařížská klimatická dohoda

V roce 2015 se konala v Paříži United Climate Change Conference, na níž byl znovu vysloven cíl nezvýšit globální světovou teplotu o více než 2 stupně Celsia ve srovnání s dobou před 3. průmyslovou revolucí. Emise způsobené činností lidí by měly do roku 2100 dosáhnout nuly, respektive se k nule blížit. Státy se zavázaly (mimo Ruské Federace), že každých 5 let se bude plnění kontrolovat a hodnotit. Důležitou informací byl hlavně fakt, že EU nepřipravuje zvýšení cílů v oblasti OZE do roku 2030 a snížení emisí zůstává na 40%. Hlavní změnou oproti

předchozím dohodám byla skutečnost, že tato dohoda nebyla primárně určena především pro rozvinuté státy, ale i pro ty rozvojové.

1.3.3 Winter Package

Posledním zásadním krokem směrem k udržitelnému životnímu prostředí je zimní balíček tzv. Winter Package, jenž byl vydán 30. listopadu 2016 Evropskou komisí. Balíček opět pracuje s předchozími vizemi snížení emisí o 40% a zaměřuje se na cíl zajistit čistou energii pro každého evropského občana. Především se tento balíček snaží vytvořit z EU lídra v oblasti zelené energie a jít příkladem zbytku světa.

Winter Package se snaží o větší decentralizaci trhu a menší státní zásahy do velkoobchodních tržních cen. Stát může použít kapacitní mechanismy, ale jen pouze v případě nutnosti. To znamená přiklonění se ke směru Energy only Markt. Mimo jiné také balíček velmi důrazně zmiňuje spotřebitele energií jako budoucího samovýrobce a přisuzuje jim v budoucnu možnost vyrábět a prodávat svoji vlastní čistou energii. Tím nejsou myšleny jen domácnosti, ale i nemocnice, školy apod. Také chce spotřebitelům umožnit svobodnější a jednodušší porovnání cen dodavatelů energií. Implementace balíčku prostřednictvím investic má dle odhadů zvýšit růst HDP až o 1% a vytvořit další pracovní místa.

1.4 Podpora elektřiny a tepla z biomasy a dalších obnovitelných zdrojů

Protože by spalování biomasy a jiných obnovitelných zdrojů energií nebylo v klasickém tržním prostředí možné, bylo nutné tuto výrobu z obnovitelných zdrojů finančně podpořit, respektive subvencovat. Tržní cena biomasy je totiž několikanásobně vyšší než například cena nahrazovaného hnědého uhlí a tyto tzv. vícenáklady je třeba výrobcí vykompenzovat, v jiném případě by spalovat biomasu nebylo možné. Vícenáklady chápeme v této souvislosti jako tu část nákladů převyšující alternativní náklady, které by vznikaly v případě výroby energie pouze z nahrazovaných fosilních paliv.

Spalování biomasy a využívání jiných OZE tedy bylo podpořeno zákonem o podporovaných zdrojích energií č. 165/2012 Sb. ve znění zákona č. 107/2016 Sb.

Tento zákon přenáší příslušné předpisy EU do české legislativy a upravuje zejména podporu elektřiny a tepla z obnovitelných zdrojů energie nebo také upravuje neméně důležitý obsah a tvorbu Národního akčního plánu České Republiky pro energii z obnovitelných zdrojů. Národní akční plán je schvalován vládou ČR, byl vytvořen pro dohled a kontrolu nad plněním stanovených cílů v oblasti OZE a je vyhodnocován minimálně jednou za 2 roky. Hlavním smyslem tohoto zákona má být podpoření ochrany životního prostředí a klimatu a přispět k šetrnějšímu využívání přírodních zdrojů.

1.4.1 Zelené bonusy

Stát může výrobce využívající OZE podporovat dvěma způsoby. Jedním z nich a v praxi více využívaným je podpora elektrické energie formou tzv. zelených bonusů a to buď v ročním nebo hodinovém režimu. Roční režim je poskytován pouze pro výroby do 100kW, naopak hodinový režim platí pro všechny výroby nad 100kW s výjimkami uvedenými v zákoně 165/2012 Sb.

„Zelený bonus je příplatek k tržní ceně elektřiny, který může získat výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů. Systém zelených bonusů je zakotven v zákoně č. 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů“ (Murtinger, Beranovský, 2011, str. 77).

Zelený bonus funguje především na principu kompenzování případných vícenákladů vznikajících při výrobě energií z OZE a zajišťuje výrobcí/investoru požadovanou návratnost (zpravidla do 15 let). Zelený bonus se stanoví jako množství vyrobené zelené elektrické energie vynásobené příslušnou ročně upravovanou jednotkovou cenou v Kč/MWh dle cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu ČR (ERÚ) na příslušný rok. Bonusy jsou dále rozdělovány dle typu biomasy a způsobu jejího spalování a jsou garantovány po dobu 15 let.

Vzorec pro výpočet množství zelené energie u spoluspalování s jiným fosilním palivem je dle vyhlášky o vykazování evidenci elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů a biometanu, množství a kvality nabytých a využitých zdrojů a k provedení

některých dalších ustanovení zákona o podporovaných zdrojích energie stanoven následovně:

$$E_i = (E_c - E_{vl}) * \frac{M_{pal_i}^T}{M_{pal}^T}$$

- Kde:
- E_i = množství elektřiny vyrobené ze zdroje energie i (MWh)
 - E_c = celkové množství vyrobené elektřiny (MWh)
 - E_{vl} = technologická vlastní spotřeba elektřiny (MWh)
 - $M_{pal_i}^T$ = množství energie obsažené ve spaloveném zdroji energie i (GJ)
 - M_{pal}^T = celkové množství energie obsažené ve společně spalovaných zdrojích energie

Výslednou sumu vynásobíme danou jednotkovou cenou v Kč/MWh dle aktuálního rozhodnutí ERÚ a tím získáme výši zeleného bonusu.

1.4.2 Výkupní ceny

Druhým méně častým způsobem je podpora prostřednictvím výkupních cen. Tato podpora je však omezena výrobou elektřiny o maximálním instalovaném výkonu do 10MW. V případě využití výkupních cen je výrobce povinen zvolit si tzv. povinně vykupujícího, který je zavázán vykupovat elektřinu z OZE na vymezeném území za konkrétních podmínek. Výrobce musí povinně vykupujícímu skutečnost jeho volby oznámit a následně informovat o jeho výběru příslušný státní orgán.

1.5 Kategorizace biomasy pro energetické účely

Pro účely státní podpory spalování biomasy stát rozlišuje 3 kategorie biomasy dle Vyhlášky o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla č. 477/2012 Sb.

Každá z těchto kategorií generuje odlišný zelený bonus. Jedná se o kategorii 1, která zahrnuje zejména rostliny nebo dřeviny, které jsou pěstovány cíleně pro energetické využití. Důležitou poznámkou je fakt, že od roku 2014 dle vyhlášky

477/2012 Sb. se zelený bonus pro kategorii 1 vztahuje jen na biomasu vypěstovanou na území České Republiky. Kategorie 2 zahrnuje zbytkovou biomasu, kterou nelze jinak využít (sláma z obilovin a olejnin). Do kategorie 2 bude tedy nově patřit i kvalitní biomasa ze zahraničí, která by za normálních okolností spadala do kategorie 1. Kategorii 3 představuje zbytková biomasa jinak využitelná a biopaliva z ní vyrobená (zbytková hmota z těžby a zpracování dřeva). Nejvyšší zelené bonusy jsou poskytovány samozřejmě v rámci kategorie 1. Téměř bez podpory je potom kategorie 3.

Vyhláška dále rozlišuje biomasu dle konkrétního konečného využití, respektive způsobu spálení. Legislativa umožňuje biomasu spálit v určitém poměru s jiným fosilním palivem (spoluspalování), nebo může být biomasa spálena samostatně (tzv. čisté spalování). Posledním možným využitím je pararelní spalování, kdy v jednom kotli je spalována biomasa a zároveň v druhém fosilní palivo. Biomasa pro spoluspalování je značena jako **S1, S2, S3**, biomasa určená pro čisté spalování je označována jako **O1, O2, O3** a biomasa pro pararelní spalování je značena jako **P1, P2, P3**. Zelené bonusy pro jednotlivé kategorie a pro aktuální rok 2017 dle cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu začínají na 120 Kč/MWh za kategorii S3 až po 3110 Kč/MWh za kategorii O1. Je třeba poukázat na to, že v případě nových technicky vyspělejších výroben elektřiny můžou tyto bonusy ještě signifikantně narůst tak, aby zajistily požadovanou patnáctiletou návratnost investic.

1.6 Emisní povolenky CO₂ jako nástroj k podpoře investic do OZE

Dalším podstatným motivem pro zavedení výroby zelené energie se staly přirozeně emisní povolenky. Původně však emisní povolenky CO₂ nebyly za tímto účelem zamýšleny, měly mít spíše charakter finančního potrestání výrobců, kteří přespříliš vypouštěli oxid uhličitý do ovzduší. Emisní povolenku můžeme chápat jako „*ekonomický nástroj, který formou obchodovatelných (převoditelných) práv umožňuje hledat nákladově efektivní cesty ke snižování emisí*“ (Chmelík, 2004).

V první řadě jsou emisní povolenky tedy účinným stimulačním prvkem, který motivuje výrobce k výrobě zelené energie. Vypuštění oxidu uhličitého do ovzduší je pro zdroje nad 20 MW palivového příkonu v systému European Union Emission

Trading Scheme (EU ETS) v každém státu umožněno získáním tzv. povolenky CO₂. Systém EU ETS je v ČR upravován zákonem č. 383/2012 Sb. V ČR se o správu veřejně dostupného rejstříku povolenek stará jako operátor na trhu s energiemi společnost OTE, a.s. Jedna povolenka povoluje vypustit 1 tunu CO₂ do ovzduší. Na základě toho potom firmy s velkými zdroji emitujícími CO₂ především na burzách a aukcích nakupují potřebné množství povolenek, které by pokryly celkové množství vypuštěného CO₂ do ovzduší. Může nastat i situace, kdy firma povolenky od státu dostane zdarma v rámci tzv. bonusů (Early action, derogace apod.).

Cena povolenky je jako cena každé jiné komodity závislá na několika faktorech a tím přirozeně největším je působení aktuálního poměru nabídky a poptávky (tzv. tržní mechanismus). Za současné situace díky podpoře zelené energie je na trhu takový převis nabídky nad poptávkou, že se cena povolenky pohybuje na velmi nízké úrovni. Volatilitu ceny ovlivňuje vedle tržního prostředí také četná politická prohlášení představitelů EU.

Princip tzv. neutrality CO₂ byl již vysvětlen v předcházející kapitole. Spalování biomasy snižuje povinnost nakupovat takové množství povolenek, které by odpovídalo ekvivalentnímu množství v případě spalování ostatních fosilních paliv. Biomasa se tedy stává díky značné úspoře v množství nakoupených povolenek nadále atraktivní alternativou pro výrobce elektrické a tepelné energie.

2 Charakteristika vybraných ukazatelů finanční analýzy nezbytných pro posouzení ekonomického přínosu spalování biomasy

Investiční rozhodování je jedno z nejvíce podstatných rozhodování ve firmě. Představuje pro podnikatele velkou finanční zátěž v podobě výdajů, proto by nebylo rozumné řešit si nevypracovat komplexní vyhodnocení potencionálních příjmů a nákladů z investice plynoucích. Pro správné vyhodnocení je žádoucí mít k dispozici vstupní data, která by popisovala realitu co nejpřesněji, aby výstupní informace plynoucí z analýzy byly co nejvěrnější. Je zapotřebí klást velký důraz na to, zda daný investiční projekt přijmout či nepřijmout, protože jenom dobrý výběr investičního záměru v budoucnosti povede k potencionálnímu zisku. Také je třeba vzít do úvahy, zda-li bude projekt v budoucnosti z dlouhodobého hlediska rentabilní.

Pro posouzení ekonomického přínosu a zhodnocení návratnosti investic do spalování biomasy jsou nezbytné následující finanční ukazatele. Většina těchto ukazatelů porovnává budoucí příjmy či výnosy z investice s výdaji případně náklady na investici vynaloženými a s jejich dopady na likviditu firmy. Ukazatelé zejména ty dynamické zohledňují čas a pracují s diskontováním na současnou hodnotu.

Tyto ukazatelé jsou dále členěny dle vlastností na statické (prostá doba návratnosti, průměrná doba návratnosti) a dynamické (vnitřní výnosové procento, čistá současná hodnota). Statické metody neuvažují časovou hodnotu peněz za hlavní faktor, proto jsou využitelné zejména pro investice s kratší dobou životnosti. Dynamické metody jsou přesným opakem statických, pracují totiž s diskontní mírou a zohledňují časovou hodnotu peněz.

Některé ukazatelé jsou více a některé zase méně relevantní a přikládáme jim různou váhu důležitosti při porovnávání konkrétních investičních záměrů. Pro firmu je nejlepší řešení si těchto ukazatelů vypracovat co možná nejvíce, aby se posléze mohli utvrdit ve správném posouzení plánovaného investičního záměru. Firma

musí být dlouhodobě finančně stabilní či likvidní a menší firmu by přijetí nerentabilní investice mohlo v budoucnu dovést až k zániku.

2.1 Čistá současná hodnota (Net present value)

Nejpřesnějším a nejčastěji používaným nástrojem má být dle svých vlastností čistá současná hodnota, která patří do skupiny dynamických ukazatelů. Je hlavním kritériem při porovnání budoucích příjmů z investice dle peněžních toků (Cash Flow) a výdajů s investicí souvisejících, za podmínky respektování časové hodnoty peněz. Jinými slovy čistá současná hodnota počítá s diskontováním budoucích příjmů z investice k výchozímu roku, kdy je o přijetí či zamítnutí investičního záměru rozhodováno. To firmě umožní lépe vzájemně porovnat konkrétní varianty investic.

Pro zvolení diskontní míry v konkrétním podniku jsou nejvíce vhodné vážené průměrné náklady na kapitál (WACC). Pokud bude vypočtená hodnota čisté hodnoty 0, můžeme konstatovat, že investice bude návratová a zajistí nám minimální požadovaný výnos. Platí tedy jednoduché kritérium pro přijetí investice $NPV \geq 0$, v jiném případě by neposkytla dostatečnou návratnost požadovanou investory. Veškeré hodnoty NPV vyšší než 0 znamenají, jakou výši příjmů potencionálně dostane investor navíc (Scholleová, 2012).

Vzorec pro výpočet

$$NPV = -IN + \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1 + WACC)^i}$$

Kde: IN = Investice
 CF_i = suma cashflow ve zvoleném časovém období
 N = počet let
 WACC = vážené průměrné náklady na kapitál
 NPV = čistá současná hodnota

2.2 Vnitřní výnosové procento (Internal rate of return)

Vnitřní výnosové procento je základním a neméně používaným nástrojem pro zhodnocení konkrétní investice. Způsob výpočtu vychází zejména z principu čisté

současné hodnoty. Také je jedním ze zástupců dynamického pojetí času. „*Vnitřní výnosové procento je relativní procentní výnos, který investice poskytuje během svého provozu*“ (Scholleová, 2012, str. 133). Kritérium pro jeho použití spočívá v předpokladu konvenčního průběhu Cash Flow. Tedy za předpokladu, že veškeré investiční výdaje v podobě záporných peněžních toků se udály na začátku. Poté už ukazatel počítá, že veškeré další roční peněžní toky budou kladné. V praxi sou možné udělat určité úpravy, ale výpovědní hodnota tohoto ukazatele se těmito úpravami snižuje. Typickým příkladem úpravy výpočtu je přesunutí dalších investičních výdajů nastalých už v době provozu investice na začátek k původní investici nebo tyto dodatečné investice v příslušných letech odečíst od CF.

Minimální možná hranice pro schválení konkrétní investice se odvozuje od výše vážených průměrných nákladů na kapitál (WACC), kdy platí, že hodnota vypočtená IRR musí být minimálně ve stejné výši. Platí zde přímá úměra, tzn. čím vyšší IRR, tím lepší výnosnost investice (Scholleová, 2012).

Vzorec pro výpočet

$$-IN + \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1 + IRR)^i} = 0$$

Kde: IRR = vnitřní výnosové procento

2.3 Rentabilita návratnosti investic (Return on investmens)

Jeden z poměrových ukazatelů finanční analýzy aplikovatelný na výpočet efektivnosti investic je rentabilita návratnosti investic. Podává nám přibližný přehled o návratnosti investičního záměru. Jelikož se jedná o jeden z ukazatelů rentability, kde je esenciální k výpočtu čistý nebo zisk před zdaněním a úroky, může tedy nastat určité zkreslení. Proto výpočet nemusí být příliš relevantní a není hlavním rozhodovacím faktorem při posuzování investic.

Vzorec je možné pro interní potřeby firmy upravovat, aby co nejlépe posloužil daným podmínkám. „*Výběr nejvhodnějších ukazatelů závisí na analytikovi, který*

musí být schopen i vytvořit vlastní úpravy poměrových ukazatelů“ (Sedláček, 2011, str. 57). Žádoucí hodnoty tohoto ukazatele jsou 100% a vyšší. V případě nižší hodnoty by plánovaná investice byla ztrátová a byla by ohrožena finanční stabilita podniku nebo likvidnost.

Vzorec pro výpočet

$$ROI = \frac{((EBIT, EAT) - IN)}{IN}$$

Kde: EBIT = zisk před zdaněním a úroky
 EAT = zisk po zdanění
 IN = Náklady na investici

2.4 Index rentability

Možným kritériem pro zhodnocení investice může být index ziskovosti. Narozdíl od NPV je to relativní ukazatel. Stejně jako NPV je zástupcem třídy ukazatelů dynamického pojetí investic. Dává do podílu diskontované budoucí příjmy a diskontované investiční výdaje. Pokud má být investice přijata k realizaci, je zapotřebí dosáhnout hodnoty I_r nejméně 1 a více. Index ziskovosti je především využitelný při rozhodování mezi více projekty, kdy investor neoplývá finančními prostředky k realizování všech najednou (Fotr, Souček, 2005).

Vzorec pro výpočet

$$I_r = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+d)^i}}{IN}$$

Kde: I_r = index rentability
 d = diskontní míra

2.5 Prostá doba návratnosti

Je statický ukazatel hodnocení investic, který určuje, za jak dlouho se investice v daném časovém úseku vrátí. Především díky své jednoduchosti aplikace je v praxi je velmi užívaným nástrojem, ale ze své podstaty neposkytuje nejuvěrnější výstupní hodnoty. Pouze nám poskytne přibližný odhad, za kolik let se investiční výdaje navrátí v podobě příjmů. Tento ukazatel nebere v úvahu rizika spojené s jinou hodnotou příjmů v budoucnosti. Počítá pouze s plánovanými příjmy v jednotlivých letech cash flow.

Metodika výpočtu je prostá. Vytvoříme si tabulku o 3 sloupcích. V prvním sloupci zvolíme roky. V druhém sloupci bude dosažený roční cash flow z realizování investice. Ve třetím sloupci bude kumulovaný cash flow za předchozí roky provozu investice. V roce, kdy se kumulovaný cash flow dostane do kladných čísel, nalézáme prostou dobu návratnosti investice (Scholleová, 2012).

2.6 Čistý celkový příjem z investice

Čistý celkový příjem z investice je ukazatelem, který se v praxi používá až v době, kdy je investice v provozu. Počáteční investiční výdaje upravíme o veškeré peněžní toky, které kvůli investici nastaly. Výsledkem je pak čistý celkový příjem nebo výdaj, který investice pro podnik vygenerovala.

Vzorec pro výpočet

$$NCP = -IN + \sum_{i=1}^n CF_i$$

Kde: IN = počáteční investiční výdaj
 NCP = čistý celkový příjem z investice

3 Analýza ekonomického přínosu spoluspalování biomasy u vybraného podnikatelského subjektu

3.1 Popis společnosti a hlavní principy podnikání ve ŠKO-ENERGO

ŠKO-ENERGO, s.r.o. (dále jen ŠKO-ENERGO), jako provozní společnost se sídlem v závodě ŠKODA AUTO, a.s. (dále jen ŠKODA AUTO) vznikla vyčleněním energetického hospodářství ze ŠKODA AUTO. Hlavním úkolem společnosti je zajišťovat nepřerušované dodávky energií, provoz a údržbu energetických zařízení pro ŠKODA AUTO a.s. a dodávky tepla pro město Mladá Boleslav. Dvanáct tisíc obyvatel Mladé Boleslavi, ale i mnohé podnikatelské subjekty jsou zásobovány teplem prostřednictvím výše zmíněné společnosti.

Zařízení (především teplárna), kterými ŠKO-ENERGO disponuje, jsou z většinové části pronajímány od ŠKO-ENERGO FIN, s.r.o., které většinu aktiv financovalo a je tedy reálným vlastníkem. Společnost byla zapsána do obchodního rejstříku dne 30. června 1995 a jejím hlavním předmětem podnikání je podle společenské smlouvy zejména výroba a rozvod tepelné a elektrické energie a obchod s plynem. Vlastnické podíly ve ŠKO-ENERGO jsou rozděleny následovně: 44,5% podílů vlastní ŠKODA AUTO, 22,5% drží VW Kraftwerk GmbH, dále 21% podíl drží E.ON Czech Holding AG a 12% podíl má ve svém vlastnictví ČEZ, a.s.

Společnost zaměstnává dle výroční zprávy z roku 2016 průměrně 324 zaměstnanců, z toho 229 dělníků, 91 technickohospodářských zaměstnanců a 4 zaměstnance vedení. Průměrný věk zaměstnance je 46,6 let a podíl žen na celkovém počtu zaměstnanců tvoří 9,1%.

Společnost ŠKO-ENERGO podniká ve vztahu k mateřské společnosti ŠKODA AUTO na základě tzv. „nákladového principu“, tj. bez zisku, který je vzhledem k ročnímu obrátu společnosti kolem 3 mld. Kč v podstatě jen marginální (pouze 2 mil. Kč/rok), V praxi to znamená mimo jiné i to, že veškeré zisky realizované při prodeji ostatním, tj. třetím stranám (zejména prodej tepla do města, prodej přebytečné víkendové elektřiny obchodníkům do distribuční soustavy anebo zelené bonusy za podporované výroby energie) slouží jako dobropisy k nákladům za energie a služby, které se ročně přeučtovávají ŠKODĚ AUTO. Úroveň ročních

nákladů vyfakturovaných ŠKODĚ AUTO se plánuje dlouhodobě na základě střednědobých a ročních plánů, které jsou schvalovány každoročně dozorčí radou společnosti. Náklady jsou dále upřesňovány i uvnitř probíhajícího obchodního roku v rámci tzv. forecastů/nákladových předpovědí. ŠKODA AUTO jako dominantní vlastník společnosti může velikost ročních nákladů řídit, respektive ovlivnit celou řadou opatření, jako např. cílené zvyšování/snižování nákladů na opravy a služby, vytváření nadstandardních rezerv apod.

Firma se snaží mít kladný vztah k životnímu prostředí a ochranu životního prostředí chápe jako společný úkol, a proto tedy každým rokem zvyšuje podíl spoluspalované biomasy na úkor hnědého uhlí. Tímto krokem firma snižuje emise skleníkových plynů. Společnost se také angažuje v odpadovém hospodářství, od roku 2008 se účastní programu recyklace elektroodpadů v rámci projektu „Zelená firma“. Dále firma čistí zaolejované odpadní vody ŠKODA AUTO a odděluje z nich olej, který je dál zpracováván a využíván na technologické palivo spalitelné v jednom z fluidních kotlů (tzv. olejová emulze ŠKO-ENERGO). Společnost bude i nadále pokračovat v hledání nových způsobů využití dalšího odpadu.

3.1.1 Teplárna Mladá Boleslav

Hlavním výrobním zařízením je teplárna MB. Zde je spoluspalována peletizovaná biomasa, která je tématem bakalářské práce a z tohoto důvodu je nezbytné popsat toto výrobní zařízení poněkud blíže.

Teplárna byla uvedena do provozu v roce 2000 a stále patří mezi nejvíce ekologické uhelné zdroje v Evropě a bez větších problémů obstojí v oblasti emisních limitů (NO_x , SO_x , CO_2 , prach), které teprve vstoupí v platnosti po roce 2020. Hlavními výrobními jednotkami teplárny jsou dva vysokovýkonné fluidní kotle K80 a K90 o parním výkonu 2x140 t/hod. Tyto kotle v případě doplňuje parní kotel K70 s výkonem 60 t/hod. Dále jsou v teplárně instalovány 3 plynové horkovodní kotle, které se používají převážně při odstávce parních kotlů nebo při velmi nízkých venkovních teplotách, jmenovitě jsou to kotle K60, K50 a K40 se stejným výkonem 58MW. O zásobování teplárny chladící vodou se stará systém se třemi chladíci věžemi.

Parní kotle vyrábějí přehřátou páru o teplotě 530 ° C a tlaku 120-130 bar. Základním palivem fluidních kotlů je tříděné hnědé uhlí, které je před zauhlením do kotle upraveno na válcovém drtiči na granulometrii 5-7 mm. V letech 2006 a 2013 bylo investováno do zařízení, umožňující v obou fluidních kotlích spalovat až 30% podíl biomasy ve formě peletek společně s hnědým uhlím. V současné době je teplárna schopna spalovat až 350 tun této biomasy denně. V praxi je dosahováno přibližně 275 - 300tun denně, což představuje roční objem 90 000 – 95 000 t.

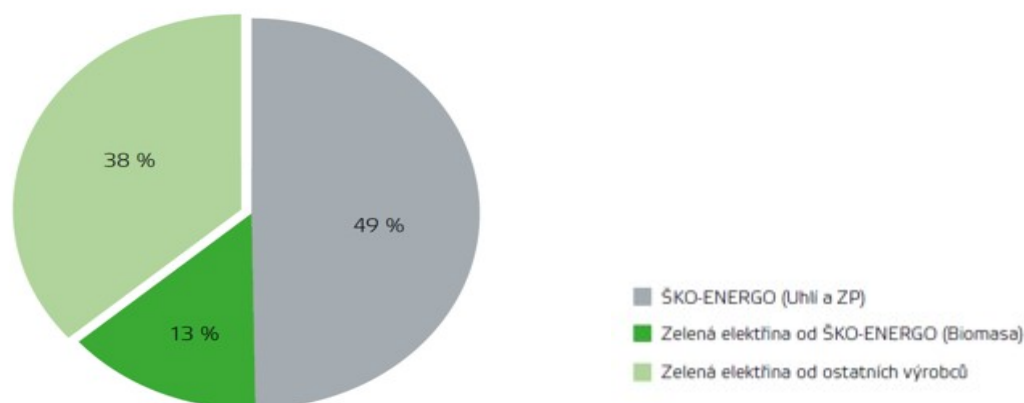
Hnědé uhlí je odebíráno dlouhodobě ze Severočeských dolů, konkrétně z dolu Bílina. V předcházejících letech firma uzavřela dlouhodobé smlouvy na dodávky biomasy s převážně českými výrobci.

3.2 Zelená energie ve ŠKODA AUTO

I ve ŠKODA AUTO je zelená energie momentálně velmi aktuální téma. Společnost se chce navenek prezentovat velmi ekologicky naladěně, ať už vysazováním stromů za každý prodaný automobil nebo tím že využívá zejména od ŠKO-ENERGO zelenou energii.

Z pohledu celkové bilance dodávek elektřiny pro hlavního odběratele ŠKODA AUTO lze konstatovat, že více jak 50% dodávek pochází z obnovitelných zdrojů a tento podíl neustále stoupá. V roce 2015 ŠKODA AUTO využívala 13% zelené elektřiny z biomasy od ŠKO-ENERGO, dalších 38% zelené elektřiny nakupovala přes ŠKO-ENERGO od ostatních výrobců v ČR, zejména pak ze solárních elektráren a bioplynových stanic. Konvenční výroba z uhlí a zemního plynu ve ŠKO-ENERGO činila v bilanci méně než 50%, přičemž její podíl trvale klesá. Tyto údaje jsou přehledně demonstrovány na obr. č. 1.

PODÍL ZELENÉ ELEKTŘINY V ROCE 2015



(zdroj: výroční zpráva ŠKO-ENERGO 2015)

Obr. č. 1 - Podíl zelené elektřiny ve ŠKODA AUTO

3.3 Biomasa ve ŠKO-ENERGU

Spalování biomasy ve ŠKO-ENERGU se datuje do roku 2005, kdy bylo investováno do technologie na pneumatické dávkování biomasy do fluidních kotlů a provedlo se první otestování funkčnosti. O rok posléze výroba zelené energie z biomasy začala naplno. Tehdejší předpoklady byli na úrovni 27 000 tun ročně spálené biomasy, avšak v roce 2013 díky úpravě linky schopné spálit méně kvalitní biomasu se firma posunula na celkovou roční spotřebu 90 000-95 000 tun za rok. V současnosti se tedy spálí v pracovních dnech přibližně 300 tun biomasy denně a o víkendu je spáleno okolo 275 tun.

Biomasu lze ve stávajících fluidních kotlích na základě aktuálně platné studie spalovat s hnědým uhlím až do maximálního poměru 30:70 (tj. 30% tepelného obsahu z biomasy a 70% tepelného obsahu z hnědého uhlí). Další navýšování podílu biomasy na úkor hnědého uhlí nebo dokonce samostatné spalování biomasy by ve fluidních kotlích nebylo možné bez jejich případné přestavby, neboť samostatné spalování, či změna poměru uhlí a biomasy by vedla k ovlivnění výkonu a spolehlivosti zařízení. Třicet procent tepelného obsahu z biomasy představuje hodnotu denní spotřeby biomasy ve výši cca 350 tun. Teoreticky tedy společnost ve vztahu k aktuální denní spotřebě disponuje určitou nevyčerpanou rezervou (50 až 75 tun).

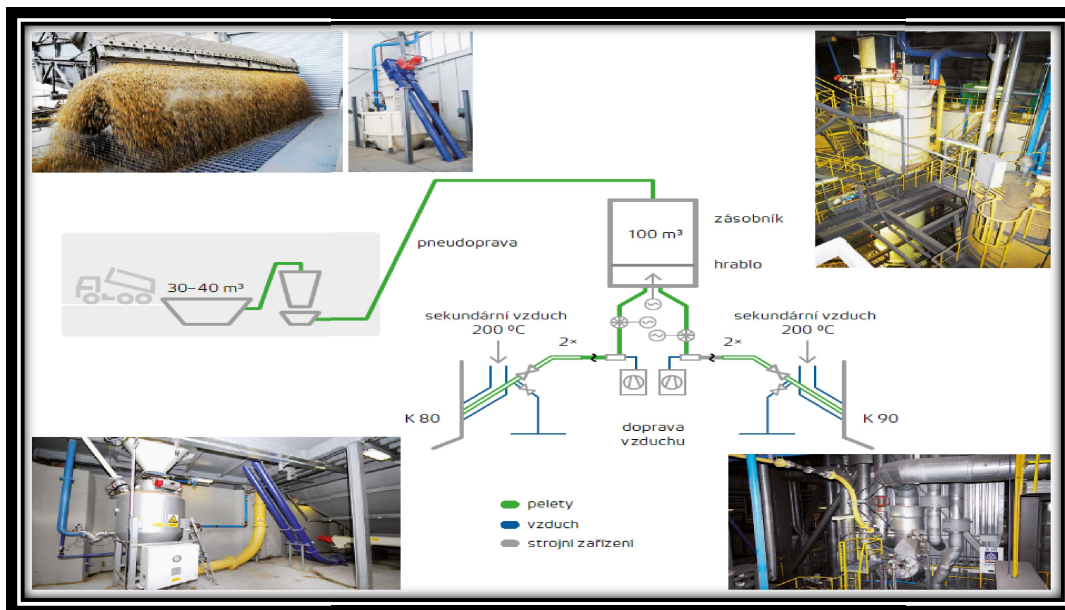
Biomasa dovážená do ŠKO-ENERGO s ohledem na technologii fluidních kotlů musí být zpracována dodavatelem do formy peletek. „Zařízení pro spalování biomasy vyžadují určitou velikost jednotlivých kusů paliva“ (Murtinger, Beranovský, 2011, str. 22). Peletky charakterizujeme jako granulát rostlinného původu lisovaný za vysokého tlaku bez dalších přídavných pojiv či lepidel do velikosti a tvaru spalitelného ve fluidních kotlích. Peletky nakupované firmou ŠKO-ENERGO se vyrábějí pouze z cíleně pěstovaných rostlin a dřevin pro energetiku (kategorie S1) a jsou to především vojtěška nebo obilí (triticale). Avšak v minulost firma využívala i kategorii S2. Maximální výhřevnost peletek dosahuje 18 MJ/kg a může tedy být i vyšší než některé druhy hnědého uhlí. Průměrná výhřevnost nakupovaných peletek se pohybuje kolem 15,5 MJ/kg a velikost jedné peletky je v průměru 8 - 12mm.

Biomasu ve formě peletek firma nakupuje už výhradně od českých dodavatelů, jelikož zahraniční dodavatelé nabízejí z pravidla vyšší ceny a zároveň také ve většině případů poskytují méně kvalitní biomasu, navíc tato spolupráce není do budoucnosti perspektivní, vzhledem k přeřazení této biomasy do kategorie 2. Firma si tedy vytvořila portfolio českých dodavatelů, aby vytvořila konkurenční prostředí a tlak na nižší ceny. Každá dodávka je pečlivě kontrolována a odebírají se vzorky do externí a interní laboratoře, kde se měří vlhkost, výhřevnost, sypká hmotnost, obsah některých látek jako např. chlóru a podobně.

3.3.1 Technologie spalování biomasy

Celý proces začíná u výsypky o objemu 25 m³, kam nákladní automobily vysypou peletizovanou biomasu. Dále je biomasa transportována souborem trubkových řetězových dopravníků do mezizásobníku. Zásobník je vybaven zařízením na měření hladiny materiálu a pulsními tryskami, které zabraňují vzniku nánosů. Následně je palivo dopravováno tlakovým vzduchem do sila v kotelně a odtud dále putuje čtyřmi větvemi trubkových dopravníků do fluidních kotlů K80 a K90, kde je spalována s hnědým uhlím. Jako primární zdroj vzduchu pro dopravu jsou využívána dmyhadla Aerzen.

Na obr. č. 2 je zachycena technologie výroby energie z biomasy ve ŠKO-ENERGO.



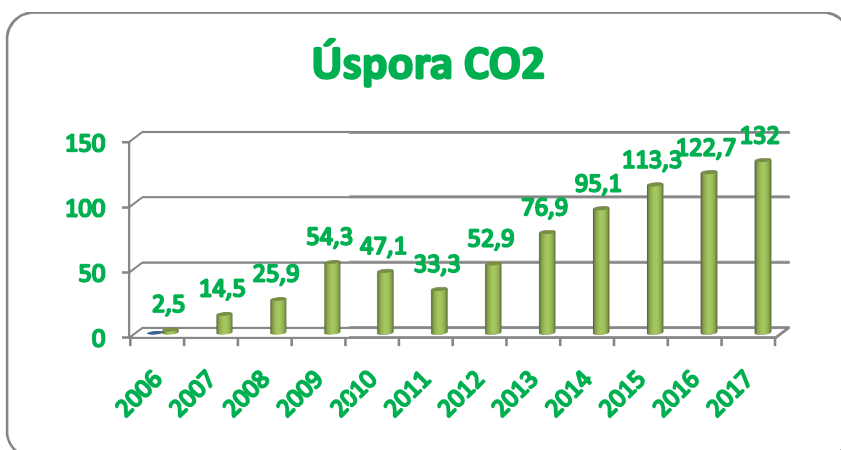
(zdroj: interní materiály ŠKO-ENERGO)

Obr. č. 2 - Technologie výroby energie z biomasy ve ŠKO-ENERGO

3.4 Úspora CO₂

Úspora CO₂ je hlavním ukazatelem dnešní ekologické šetrnosti nejen v oblasti energetického průmyslu. Proto i hlavním důvodem spoluspalování biomasy ve ŠKO-ENERGO bylo v první řadě znatelné ušetření množství emisí CO₂ díky své neutrální povaze. V konkrétních číslech v průměru každá tuna biomasy ušetří ve ŠKO-ENERGO přibližně 1,5 tuny CO₂. V roce 2016 dosáhla firma velmi výrazné úspory 122 000 tun CO₂ a v roce 2017 bude tato úspora ještě vyšší. Zároveň každá ušetřená tuna CO₂ znamená také úsporu v nákupu emisních povolenek CO₂. I proto se firma snaží o co nejmenší vypouštění oxidu uhličitého do ovzduší. Díky znatelnému ušetření nákladů za nákup emisních povolenek CO₂ je ekonomický přínos ze spalování významně větší než pouze s podporou ve formě zelených bonusů.

Na obr. č. 3 jsou zachyceny úspory emisí CO₂ v tisících tun ve společnosti v letech 2006 - 2016, která mají, jak můžeme vidět v grafu, patřičný, v čase stoupající trend a to zejména od roku 2012.



(zdroj: firemní program Frank, vlastní zpracování)

Obr. č. 3 - Úspora emisí CO₂ ve ŠKO-ENERGO

3.5 Hodnocení počáteční investice do zařízení na spalování biomasy

Jak už bylo zmíněno výše, firma o investici do zařízení schopného spálit biomasu rozhodla v roce 2005. Počáteční investiční náklady zejména do pneumatického zařízení schopného dopravit biomasu do fluidních kotlů činily 33,4 mil. Kč. Skutečné investiční náklady byly však vyšší, než bylo původně plánováno. Investice byla realizována za 39,63 miliónů korun, což představovalo nárůst v nákladech o více než 6 miliónů korun. Tehdejší očekávání firmy na základě čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta bylo takové, že investice bude vysoce návratná. Čistá současná hodnota byla kladná 331,7 mil. Kč, tedy měla přinést příjmy minimálně v této výši a vnitřní výnosové procento bylo spočítáno na 66,62%, což bylo mnohonásobně vyšší než společností požadovaná diskontní míra ve výši 9,5%. V podmínkách roku 2005 bylo počítáno s dobou návratnosti do 3 let, což se následně ukázalo jako pesimistické, jelikož byla investice navrácena za 2 roky a 3 měsíce. V tab. č. 1 níže jsou zobrazeny očekávané výnosy plynoucí ze spalování biomasy od roku 2006 (částky jsou v mil. Kč). V následujících kapitolách jsou pak uvedeny skutečné konkrétní ekonomické přínosy.

Tab. č. 1 - Plánované úspory z investice

Invest.	Úspory v letech (počátek 2006)																				
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	-33,40	4,59	23,19	42,09	41,74	41,13	40,33	39,50	38,86	38,03	37,17	36,30	35,40	34,47	33,53	32,56	32,56	32,56	32,56	32,56	32,56

(zdroj: firemní program Frank, vlastní zpracování)

3.5.1 Úspora poskytováním zelených bonusů

Největší vliv na návratnost investice má nepochybně zelený bonus. Výši zeleného bonusu vypočítáme jako množství vyrobené zelené elektřiny vynásobené danou jednotkovou cenou v Kč/MWh dle kategorie biomasy. Z počátku ŠKO-ENERGO nakupovalo cíleně pěstovanou biomasu pro energetické účely S1, ale také méně kvalitní biomasu S2. V dnešní době společnost nakupuje pouze cíleně pěstované rostliny pro energetiku, tedy kategorii S1 a od kategorie S2 úplně opustila. Důvody k využívání výhradně cíleně pěstované biomasy S1 jsou zejména vyšší příspěvek na zelených bonusech, ale také i větší výhřevnost a v neposlední řadě kvalita samotné biomasy.

Vývoj výše zeleného bonusu je zobrazen v tab. č. 2. Výše ceny zeleného bonusu v Kč/MWh má stoupající trend a oproti roku 2006, kdy byl pouze 1121 Kč/MWh, je v současné době více než dvojnásobný (2440 Kč/MWh). V tabulce je zachycen vývoj zeleného bonusu od roku 2006 až po současnost, kdy poslední měsíc roku 2017 je odborně odhadnut na základě dat z předchozích let. Celkové příjmy plynoucí ze zeleného bonusu činí **1255,78** miliónů korun.

V letech 2013 – 2015 byl z důvodu přechodu na nový vzorec výpočtu zelené energie zaveden nad rámec klasického zeleného bonusu také přechodný doplňkový zelený bonus za elektřinu z KVET (tj. elektřinu z kombinované výroby elektřiny a tepla) pocházející z biomasy, který měl vykompenzovat výrobcům elektřiny ztráty způsobené zavedením nové metodiky (tj. pokles vykázaného množství zelené elektřiny díky zavedení nového vzorce). V předcházejících letech byl vzorec koncipován jako poměr mezi množstvím paliva připadajícím na biomasu a celkovým palivem spotřebovaným výhradně na výrobu elektřiny (tj. bez množství paliva potřebného na výrobu odpadního tepla v procesu kombinované výroby). Naopak nový vzorec vychází z principu poměru paliva na biomasu k celkovému palivu připadajícímu na výrobu jak elektřiny, tak i tepla, čímž se množství vykázané zelené elektřiny významně snižuje. Následně v roce 2016 bylo od tohoto doplňkového KVET-ového bonusu upuštěno vzhledem k signifikantnímu zvýšení cen základního zeleného bonusu.

Tab. č. 2 - Vývoj zeleného bonusu

Zelený bonus														Σ
	Jednotka	Rok												
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Množství biomasy	t	1 671,00	9 978,00	17 693,30	34 301,10	28 710,30	20 815,90	35 163,32	53 664,70	70 190,20	82 424,10	87 332,28	95 000,00	
Množství elektřiny z OZE	MWh	2 744,00	16 108,50	30 800,00	61 685,00	50 801,00	37 140,00	61 620,00	59 134,44	79 371,05	93 738,04	99 237,70	109 000,70	
Výše zeleného bonusu	Kč/MWh	1 121,00	1 139,00	1 338,00	1 252,00	1 320,00	1 302,00	1 354,00	1 346,00	1 446,00	1 508,00	2 370,00	2 440,00	
Zelený bonus absolutní výše	mil. Kč	3,08	18,35	41,20	77,23	67,08	48,34	83,40	99,54	141,81	175,06	235,16	265,53	1 255,78

(zdroj: firemní program Frank, vlastní zpracování)

3.5.2 Úspora v nákupu emisních povolenek CO₂

Jak už bylo několikrát zmíněno, spalováním biomasy vzniká nezanedbatelná úspora CO₂. Úsporou CO₂ odpadá nutnost nakupovat takové množství emisních povolenek jako v případě spalování alternativního fosilního paliva. Díky spoluspalování biomasy společnost ŠKO-ENERGO dosud ušetřila na emisních povolenkách **163,89** mil. Kč. Aktuální cena jedné emisní povolenky je oproti minulosti velmi nízká a v současné době činí cca 160 Kč za tunu vypuštěného CO₂ do ovzduší.

V tab. č. 3 je zachycen vývoj úspor v nákladech z titulu úspory CO₂. Největší pokles byl v roce 2007, kdy cena jedné emisní povolenky na burzách rapidně klesla o více než 600% oproti předešlému roku. V roce 2007 se cena pohybovala na samotném dně i z důvodu nárůstu zájmu o výrobu zelené energie a tím poklesu poptávky po emisních povolenkách. V tab. č. 3 můžeme vidět, že v aktuálním roce i v roce předešlém cena emisní povolenky mírně vzrostla, ale hodnot z let 2006 až 2011 zdaleka nedosahuje.

Tab. č. 3 - Úspory za povolenky CO₂

Úspory za povolenky CO ₂														Σ
	Jednotka	Rok												
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Úspora CO ₂	t	2 480,00	14 489,00	25 890,00	54 353,00	47 105,00	33 294,00	52 856,00	76 788,00	95 103,00	113 273,00	122 664,00	132 018,00	
Cena Povolenky	Kč	580,00	87,00	780,00	338,00	375,00	375,00	275,00	127,50	127,50	127,50	167,67	159,03	
Celkové úspory na nákladech z titulu úspory paliva	mil. Kč	1,44	1,26	20,19	18,37	17,66	12,49	14,54	9,79	12,13	14,44	20,57	21,01	163,89

(zdroj: firemní program Frank, vlastní zpracování)

3.5.3 Úspory popelovin a vápence

Tyto úspory jsou specifické pro ŠKO-ENERGO, ostatní firmy proto tyto úspory vůbec nemusí vykazovat. Vznikají díky vytěsnění tzv. vedlejších palivových nákladů souvisejících se spalováním vysoce výhřevného hnědého uhlí. Mezi hlavní vedlejší palivové náklady u hnědého uhlí patří právě zmiňované náklady na odvoz popelovin a na vápenec, který se používá jako aditivum za účelem odsíření spalin z uhlí a splnění přísných emisních limitů platných pro SO_x. Je zřejmé, že tyto dvě nákladové položky v případě biomasy odpadají, respektive v případě popelovin jsou pouze marginální. Z tab. č. 4 je patrné, že úspory z tohoto titulu nejsou tak ekonomicky významné jako v předešlých dvou případech, ale nepochybně **32,7** milionu Kč v součtu všech let není zanedbatelnou částkou.

Tab. č. 4 - Úspory vápence a popelovin

Úspory popel/vápenec (v mil. Kč)	rok											Σ	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		2017
	0,10	0,61	1,08	2,09	1,75	1,27	2,15	3,27	4,30	4,92	5,40	5,76	32,70

(zdroj: firemní program Frank, vlastní zpracování)

3.5.4 Vícenáklady na palivo

Vícenáklady na palivo ve ŠKO-ENERGO vycházejí z porovnání nákladů na spalování nahrazovaného hnědého uhlí a nákladů na spálení biomasy. Cena biomasy je vyšší, tudíž ta část ceny biomasy, která převyšuje cenu hnědého uhlí, negativně ovlivňuje ekonomický výsledek ze spoluspalování biomasy. Jak už ale bylo vysvětleno v předešlé kapitole, tyto dodatečně vzniklé náklady jsou kompenzovány zejména zeleným bonusem.

Vícenáklady jsou tedy zejména závislé na ceně obou komodit, přičemž platí, že cena hnědého uhlí má tendenci v čase stoupat a naopak cena biomasy je v posledních letech nižší díky velké nabídce ze strany výrobců, kteří tlačí tržní cenu biomasy směrem dolů. Z toho vyplývá, že vícenáklady se každým rokem specificky (tj. na jednotku) snižují, ale celkově ve firmě rostou díky stále stoupajícímu podílu spálené biomasy. Celkově jak je demonstrováno v tab. č. 5, za dobu spalování biomasy vznikly vícenáklady z titulu náhrady paliva v celkové hodnotě **1 080,56** mil. Kč.

Tab. č. 5 - Vícenáklady z titulu výměny paliva (v mil. Kč)

	Rok												Σ
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Vícenáklady z titulu výměny paliva	-2,47	-13,81	-32,90	-66,22	-57,12	-44,33	-80,96	-124,49	-150,84	-161,25	-165,55	-180,62	-1 080,56

(zdroj: firemní program Frank, vlastní zpracování)

3.5.5 Provozní náklady související se spalováním biomasy

V souvislosti se spoluspalováním biomasy vznikají ve firmě vedle ekonomického přínosu také pravidelné provozní náklady režijního charakteru, které lze dále členit do dvou oblastí. Jednak jsou to náklady na opravy zařízení, kam patří především výdaje na opravy na zařízení vykládky a dopravy biomasy do fluidního kotle a také výdaje na opravy nejvíce namáhaných komponentů fluidních kotlů (zejména masivní tvorba usazenin na tepelných výměnících). Druhou neméně významnou oblastí provozních nákladů jsou mzdové náklady na interní nebo externí personál zajišťující obsluhu vykládky. První velký nárůst provozních nákladů v oblasti oprav, především z důvodu velkého zvýšení objemu spálené biomasy, nastal v roce 2013, kdy se celkové provozní náklady více než zdvojnásobily oproti předcházejícím rokům. V roce 2014 se celkové provozní náklady ztrojnásobily z důvodu outsoursování personálu vykládky, došlo tedy k zvýšení externích mzdových nákladů na obsluhu vykládky. V celkovém součtu od počátku roku 2006 firmě ŠKO-ENERGO vznikly náklady v hodnotě **8,21** miliónů korun. Vývoj provozních nákladů v letech je přehledně zobrazen v tab. č. 6 (částky v mil. Kč).

Tab. č. 6 - Vývoj provozních nákladů

Provozní náklady												Σ
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,57	1,55	1,58	1,64	1,61	8,21

(zdroj: firemní program Frank, vlastní zpracování)

3.5.6 Investiční výdaje

Počáteční investice na úpravu fluidního kotle v roce 2006 činila 39,63 miliónů korun. Mezi roky 2007 až 2012 byly realizovány v souvislosti s biomasou pouze drobné investiční výdaje v hodnotě 1,63 miliónů korun. Následně v roce 2013 byla realizována další významná investice do úpravy pneumatického dávkování do kotle ve výši 15,5 miliónu korun, čímž byla navýšena kapacita spalitelné biomasy

v kotlích. V roce 2017 by měla být dokončena investice do váhy na biomasu ve výši 3,5 miliónů korun. Celkové investiční náklady z titulu spoluspalování biomasy činily ve ŠKO-ENERGO **60,26** miliónů korun.

3.5.7 Celkový ekonomický přínos ze spalování biomasy

Od roku 2006 se ve ŠKO-ENERGU spálilo téměř **537 000** tun biomasy především kategorie S1. Zejména v posledních letech počet spotřebovaných tun stabilně stoupá na úkor hnědého uhlí. Pokud sečteme výnosy ze zelených bonusů s úsporami za povolenky CO₂ a s úsporami za popeloviny a vápenec a následně od toho odečteme vícenáklady za palivo a provozní náklady, dostaneme se k celkové úspoře **363,60** mil. Kč.

Z tab. č. 7 je ale patrné, že se firmě nepodařilo být v kladných číslech ve všech letech. Problém nastal především v roce 2013, kdy se firma dostala do ztráty ze spoluspalování biomasy ve výši téměř 12,5 miliónů korun. Zde můžeme pozorovat, že vícenáklady na palivo vzrostly a tehdejší zelený bonus nedosahoval ani s příspěvím úspor za povolenky a úspor za popeloviny s vápencem takové výše, aby se spalování biomasy vyplatilo. V této souvislosti, jak bylo již zmíněno v předešlých kapitolách, byl zaveden v roce 2013 doplňkový zelený bonus z kombinované výroby elektřiny a tepla, ale i přes zvýšení zeleného bonusu tato podpora nebyla dostatečná. Z celkového pohledu je však jasně zřejmé, že mimo tyto výjimky je spalování biomasy ve ŠKO-ENERGO rentabilní a pokud se radikálně nebude měnit výše zeleného bonusu, tak je spalování biomasy ve ŠKO-ENERGO dlouhodobě udržitelné.

Tab. č. 7 - Celkový ekonomický přínos ze spoluspalování biomasy

Celkový Ekonomický přínos ze spalování biomasy														Σ
	Jednotka	Rok												
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Množství biomasy	t	1 671,00	9 978,00	17 693,30	34 301,10	28 710,30	20 815,90	35 163,32	53 664,70	70 190,20	82 424,10	87 332,28	95 000,00	536 944,20
Zelený bonus absolutní výše	+ mil. Kč	3,08	18,35	41,20	77,23	67,08	48,34	83,40	99,54	141,81	175,06	235,16	265,53	1 255,78
Úspora povolenek CO2	+ mil. Kč	1,44	1,26	20,19	18,37	17,66	12,49	14,54	9,79	12,13	14,44	20,57	21,01	163,89
Úspora popel/vápenec	+ mil. Kč	0,10	0,61	1,08	2,09	1,75	1,27	2,15	3,27	4,30	4,92	5,40	5,76	32,70
Vícenáklady na palivo	- mil. Kč	-2,47	-13,81	-32,90	-66,22	-57,12	-44,33	-80,96	-124,49	-150,84	-161,25	-165,55	-180,62	-1080,56
Provozní náklady	- mil. Kč	-0,16	-0,16	-0,17	-0,18	-0,19	-0,20	-0,20	-0,57	-1,55	-1,58	-1,64	-1,61	-8,21
Celkem	mil. Kč	1,99	6,25	29,40	31,29	29,18	17,57	18,93	-12,46	5,85	31,59	93,94	110,07	363,60

(zdroj: firemní program Frank, vlastní zpracování)

3.5.8 Celkové vyhodnocení investic

Na základě dat uváděných v předešlých kapitolách je možné spočítat vnitřní výnosové procento a čistou současnou hodnotu. V tab. č. 8 (v mil. Kč) jsou kumulovány veškeré příjmy a výdaje za dobu spoluspalování biomasy ve ŠKO-ENERGO včetně investičních výdajů. Celkem tedy z této činnosti dosáhla společnost čistého celkového příjmu z investice v hodnotě **303,34** miliónů korun. Čistá současná hodnota vychází kladná ve výši **516,64** miliónů korun při diskontní míře 9,5%, což bylo kritérium pro přijetí investice. Vnitřní výnosové procento, které udává jak je investice rentabilní během svého provozu, dosahuje výše **38%**, což je velmi dobrý výsledek. Můžeme tedy konstatovat, že investice byla velmi rychle návratná s vysokým výnosovým procentem a čistou současnou hodnotou a v žádném případě neohrozila likviditu společnosti.

Tab. č. 8 - Závěrečné vyhodnocení investic

Free Cash Flow	
Zelený bonus	1255,78
Úspora povolenek CO2	163,89
Úspora povolenek popel/vápenec	32,70
Vícenáklady na palivo	-1080,56
Provozní náklady	-8,21
investiční náklady	-60,26
Celkový čistý příjem z investice	303,34
Vnitřní výnosové procento*	38%
Čistá současná hodnota	516,64

(zdroj: firemní program Frank, vlastní zpracování)

* vztaženo k počáteční investici z roku 2006, následné investice byly odečteny v rámci výpočtu hodnot cash flow v jednotlivých letech.

4 Návrhy řešení vedoucích k zefektivnění celého procesu

V následující kapitole bude představeno 5 scénářů, které mohou vést k tomu, aby se ještě více zvýšila přidaná hodnota a efektivita v oblasti spalování biomasy ve ŠKO-ENERGO. Dále bude posouzeno, který z těchto scénářů je lépe aplikovatelný ve specifických podmínkách dané společnosti. Všechny scénáře budou srovnávány k výchozí situaci, tedy k roku 2017 a pro zjednodušení výpočtů bude abstrahováno od provozních nákladů v podobě oprav a služeb (pozn.: význam těchto nákladů je pro posouzení scénářů marginální).

Jednou ze spíše teoretických možností je investice do úprav stávajících kotlů, které by umožnily spálit samostatně rostlinou biomasu ve formě peletek (O1). Obdobným scénářem je investice do úprav kotlů umožňující spalování dřevní štěpky bez přimíchávání hnědého uhlí (O2). Jak už bylo zmíněno, tomuto procesu se říká přímé spalování (tzv. kategorie O) a zelené bonusy jsou pro tuto kategorii vyšší než pro spoluspalování.

Další možností, která bude posouzena, je zvýšení poměru spoluspalované biomasy vůči hnědému uhlí na maximální možnou hranici 30%, kterou by současná technologie fluidních kotlů bez rizika poškození zařízení měla umožňovat. Aktuálně se sice společnost této hranici konstantně přibližuje, ale stále zde existuje určitá rezerva v podobě cca. 50 tun denně, která by mohla být vyplněna.

Posledními navrhovanými scénáři jsou kombinace předešlých variant, tj. kombinace spoluspalování rostlinné biomasy na jednom bloku a přímého spalování dřevní štěpky na druhém bloku. V tomto případě se bude u druhého bloku jednat jen o tzv. paralelní spalování (P2), neboť oba bloky přivádějí páru do společné parní sběrný. V rámci druhého bloku budou ještě posouzeny dvě varianty v závislosti na schopnosti udržet parní výkon kotle. Méně výhřevná dřevní štěpka s vysokým obsahem vody má za následek pokles výkonu kotle na 75%. Tomu se dá zabránit pouze dalšími dodatečnými investicemi především do sušičky paliva. V tomto případě by si druhý blok udržel výkon na úrovni 100%.

4.1 Výchozí situace

V současné době (jak již bylo zmíněno), je ve ŠKO-ENERGO spalovaná rostlinná biomasa kategorie S1 v celkové výši objemu **95 000** tun za rok. Tato situace generuje společnosti roční ekonomický přínos v hodnotě **111,68** miliónů korun (bez uvažování provozních nákladů v podobě oprav a služeb). Tato hodnota tedy bude porovnávána s potencionálními návrhy.

4.2 Nárůst spoluspalování rostlinné biomasy (S1) na 30% v palivu

Tato varianta je realizovatelná a nevyžaduje žádné investice. Další výhodou je fakt, že na trhu existuje reálně zajistitelné množství biomasy a také by nenastal problém s plněním emisních limitů. Společnost má v současnosti denní rezervu na úrovni 50 tun (o víkendech i více) a spaluje 300 tun denně. Navýšení poměru spalované biomasy na 350 tun denně by pro firmu neměl být v zásadě velký problém. Firma by tedy spoluspalovala biomasu nadále s hnědým uhlím, ale v maximálním možném poměru 30:70. Pokud by společnost tento krok provedla, teoreticky by spalovala ročně 110 000 tun biomasy kategorie S1. V konkrétních číslech se jedná se o nárůst v množství spálené rostlinné biomasy o 15 000 tun.

Celkový ekonomický přínos v tomto případě naroste na celkových **129,33** miliónů korun ročně, což představuje v porovnání s výchozí situací nárůst o **17,65** miliónů korun. Tímto krokem by společnost ještě více omezila emise CO₂ do ovzduší, což je významný ekologický aspekt. Pokud budeme vycházet z toho, že 1 tuna spálené biomasy ušetří 1,5 tuny vypuštěného CO₂, dostáváme další úsporu v podobě 22 500 tun CO₂.

V tab. č. 9 je zachyceno (v mil. Kč) porovnání výchozího stavu s navrhovanou variantou. Celkový ekonomický přínos se zvýší relativně o 116%. Největší podíl na zvýšení výnosů zaujímají příjmy ze zeleného bonusu, které jsou oproti výchozí situaci vyšší o **41,92** miliónů korun.

Tab. č. 9 - Komparace současného stavu a navrhované varianty

Varianta navýšení podílu na 30% (+50t denně)			
	současnost	30%	Rozdíl
množství biomasy	95 000	110 000	15000
Zelený bonus	265,53	307,45	41,92
Povolenky CO2	21,01	24,33	3,32
Popel/vápenec	5,76	6,67	0,91
Vícenáklady na palivo	-180,62	-209,13	-28,51
Celkem	111,68	129,33	17,65

(zdroj: firemní program Frank, vlastní zpracování)

4.3 Samostatné spalování rostlinné biomasy (O1) na obou kotlích

Tato varianta vyžaduje také určité investice do úprav stávajících kotlů, do dopravních tras a skladovacích prostor. Denně by muselo být spáleno cca. 900 tun biomasy a ročně by se výše objemu spalované biomasy vyšplhala na úroveň 300 000 tun. Tato spotřeba rostlinné biomasy již představuje v podmínkách České Republiky nezajistitelné množství.

Vedle toho by zcela nepochybně nastaly problémy s rozsáhlými chlorovými korozemi na tlakovém celku vedoucí k výraznému snížení disponibility kotle a také by docházelo k masivní tvorbě usazenin na tepelných výměnících. Dodatečně by mohly nastat problémy spojené s dodržováním nových emisních norem BAT 2021 (zejména NO_x a SO_x). Celkový ekonomický přínos lze sice kvantifikovat, ale je zbytečné se jím zabývat, protože o této variantě nelze na základě výše uvedených argumentů uvažovat.

4.4 Samostatné spalování dřevní štěpky (O2) na obou blocích

Spalování čisté biomasy ve formě dřevní štěpky je další posuzovanou alternativou. Přejít na tento scénář je pak možný ve dvou variantách. První variantou je spalovat dřevní štěpku bez vlivu na výkon kotle (investičně náročnější), druhou variantou je spalovat dřevní štěpku a smířit se přitom se snížením výkonu kotle na 75%.

Také s těmito variantami jsou spojené rozsáhlé investice zejména do zvýšení skladovacích prostor, do dopravních cest a také do úprav samotných kotlů.

Investice je odhadována na více než 400 miliónů korun, což zcela převyšuje možnosti společnosti. Významným argumentem, proč tyto varianty nejsou příliš aplikovatelné, je fakt, že by firma musela nakoupit reálně nezajistitelné množství dřevní štěpky, a to i v případě varianty se snížením výkonu kotle (450 000 tun/ročně). V případě nesnižování výkonu kotle by se jednalo dokonce o 600 000 tun ročně. Takový objem dřevní štěpky představuje až 50% celého trhu s dřevní štěpkou v České Republice. Navíc cena dřevní štěpky na trhu je velmi kolísavá, protože je závislá zejména na poptávce velkých odběratelů, kteří její výši z velké části určují.

Z těchto výše uvedených racionálních důvodů nemá smysl o těchto variantách dále uvažovat ani vyčíslvat jejich potenciální ekonomický přínos.

4.5 Samostatné spalování dřevní štěpky (P2) na 1 bloku se 100% výkonem kotle a spoluspalování rostlinné biomasy (S1) na druhém bloku do úrovně 30%

Varianta, která spojuje spalování dřevní štěpky a rostlinné biomasy je v podmínkách společnosti reálnější. I tato varianta generuje neméně významné investice do úpravy kotlů, skladovacích prostorů a dopravních tras. Plnění emisních limitů BAT 2021 by mělo být bezproblémové. Argumentem proti je však opět velké množství nakupované štěpky. V konkrétních číslech se jedná o 305 000 štěpky ročně, což představuje až 1/3 trhu v České Republice. Je otázka, zda by toto množství bylo zajistitelné. Na druhém bloku by se spalovala rostlinná biomasa S1 v množství 47 500 ročně. Celkový ekonomický přínos je vyčíslen na **250,89** miliónů korun, což představuje nárůst v příjmech oproti výchozí situaci o **139,21** miliónů korun. Tento příjem je více než dvojnásobný oproti výchozí situaci, tudíž z ekonomického hlediska by tato varianta mohla být zajímavá.

Největší nevýhodou této varianty však zůstává fakt, že takto velké množství dřevní štěpky není v současnosti možné zajistit. Také investice na úrovni 250 – 300 miliónů korun je zcela určitě nad reálné možnosti společnosti. Existuje zde vysoké riziko uvízlých investic s ohledem na nestálost podnikatelského prostředí v případě změny legislativy, respektive v případě změny podpory biomasy.

V tab. č. 10 je zachyceno v miliónech korun porovnání této varianty s výchozí situací, kde můžeme jasně vidět, že celkový ekonomický přínos by se v případě aplikování této varianty zvýšil o 225%.

Tab. č. 10 - Komparace varianty s výchozí situací

Varianta štěrka výkon 100% 1 blok + S1 druhý blok			
	současnost	varianta	Rozdíl
množství biomasy	95 000	352 500	257 500
Zelený bonus	265,53	451,7	186,17
Povolenky CO2	21,01	49,75	28,74
Popel/vápenec	5,76	13,65	7,89
Vícenáklady na palivo	-180,62	-264,21	-83,59
Celkem	111,68	250,89	139,21

(zdroj: firemní program Frank, vlastní zpracování)

4.6 Samostatné spalování dřevní štěrky (P2) na 1 bloku s výkonem kotle 75% a zachování spoluspalování biomasy (S1) na 2 bloku

Tato varianta je obdobou předchozí s tím rozdílem, že uvažuje se snížením výkonu fluidního kotle na 75%, tj. že pro méně výhřevnou dřevní štěrku s vysokým obsahem vody nebude vybudována nákladná sušička paliva. S poklesem výkonu kotle jsou pak spojeny vícenáklady z titulu dodatečného nákupu elektřiny a výroby tepla. Tímto krokem by však společnost nemusela zajistit 305 000 tun dřevní štěrky, ale pouze 225 000 tun. I tento objem dřevní štěrky by však mohl být obtížně zajistitelný.

Objem spoluspalované rostlinné biomasy S1 na druhém bloku by se oproti minulé navrhované variantě neměnil a zůstal by na 47 500 tun. Výhodami jsou opět bezproblémové plnění emisních norem a odpadly by předešlé investice do sušičky paliva, naopak investice do skladovacích prostor a dopravních tras by stále byly významné (odhadnuté na cca. 200 miliónů korun). Celkový ekonomický přínos z této varianty činí **154,12** miliónů korun. V porovnání s výchozí situací se jedná o absolutní nárůst 42,44 miliónů korun a relativní nárůst o 138%. K největším rizikům opět patří obtížně zajistitelné množství dřevní štěrky, ale také relativně vysoké investice, které mohou „uvíznout“ v případě změny legislativy v oblasti podpory biomasy.

V tab. č. 11 je zachycen teoretický ekonomický přínos této varianty v miliónech korun.

Tab. č. 11 - Varianta spalování štěpky při poklesu výkonu kotle s rostlinnou biomasou

Ekonomický přínos štěpka při 75% výkonu kotle na 1 bloku + biomasa S1 na druhém bloku	
Celkový výdělek varianty štěpka 100% výkonu kotle + biomasa S1	250,87
Zelený bonus (pokles výkonu kotle na 75%)	-48,76
Nárůst dokupu Energí díky poklesu výkonu kotle	-102,72
Nárůst výroby tepla díky poklesu výkonu kotle	-19,66
Pokles bonusu za elektřinu z KVET	-1,70
Úspora na palivu díky snížení výkonu kotle	76,09
Celkem	154,12

(zdroj: Firemní program Frank, vlastní zpracování)

4.7 Vyhodnocení variant a doporučení

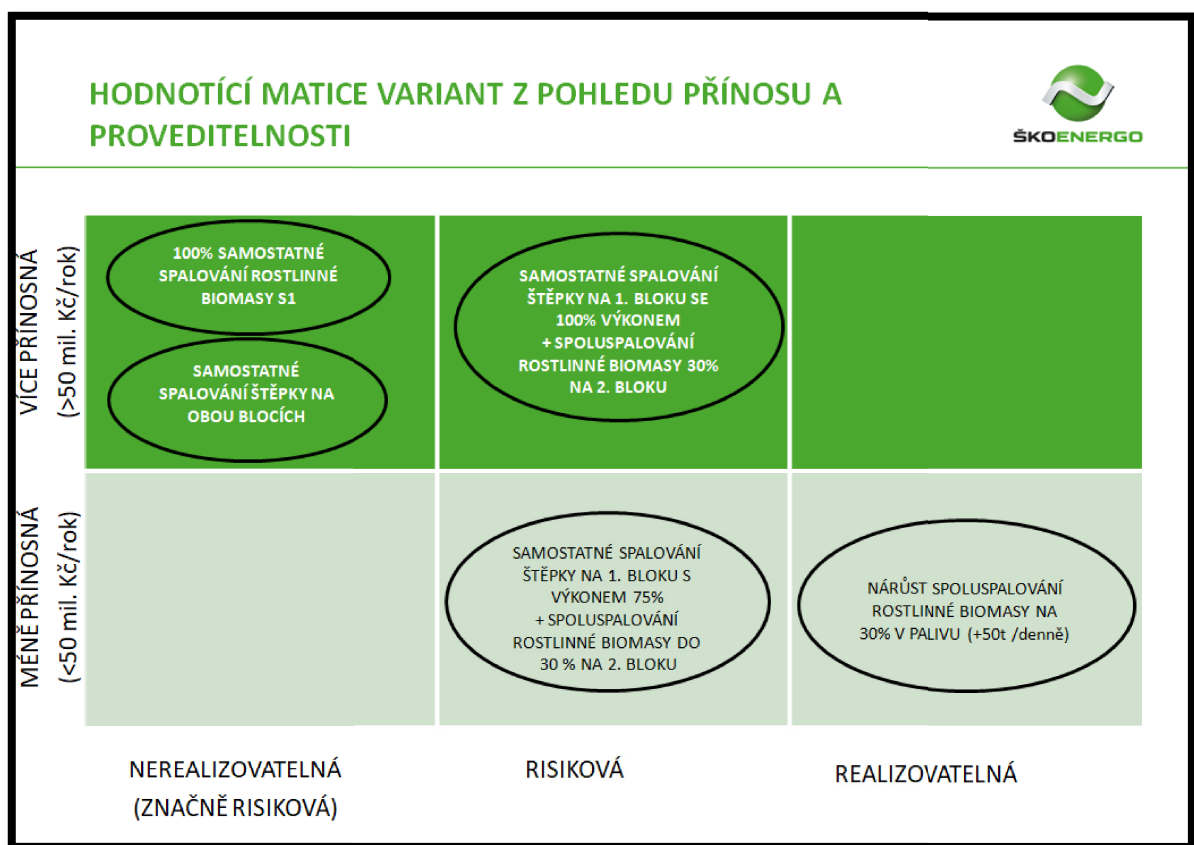
Jednotlivé scénáře prezentované v předchozích kapitolách jsou vyhodnoceny, respektive porovnány v závislosti na velikosti ekonomického přínosu a v závislosti na stupni rizika, které by společnost musela v případě realizace podstoupit. Výsledkem je pak tzv. „dvouúrovňová hodnotící matice“ s preferencí scénářů s nejnižším rizikem a s nejvyšším přínosem. Rozhodující pro horizontální zařazování scénářů do jednotlivých kvadrantů byl tedy stupeň rizika, a zde byly brány v úvahu zejména tyto dvě hlavní „KO – kriteria“ Jedním z nich je zajistitelnost objemů biomasy a druhým výše investic s ohledem na nestálost podnikatelského prostředí a s ohledem na omezenou úvěrovou linku společnosti.

Scénáře s nejvyšším ekonomickým přínosem jsou zároveň nejvíce rizikové (na obr. č. 4 v tmavě zelených polích), a proto je lze jen velmi obtížně doporučit. Zbývají nám tak dva scénáře s nižším přínosem, ovšem také s nižšími objemy biomasy a s nižšími, respektive žádnými investicemi (světle zelené pole). Pokud společnost nechce podstoupit příliš velké riziko, měla by se tedy rozhodnout pro navýšení spoluspalování rostlinné biomasy S1 na hranici 30%.

Varianta zvýšit spoluspalování rostlinné biomasy S1 na maximální možnou hranici 30%, kterou současná technologie bez dodatečných investic umožňuje, je realizovatelná a nejméně riziková. Je velice pravděpodobné, že se společnost v budoucnu bude této hranici stále více přibližovat. Tato varianta přinese za předpokladu stabilní úrovně státní podpory ve formě zelených bonusů a stabilního

vývoje tržních cen biomasy do společnosti nezanedbatelné přínosy, které jsou odhadované na **17,65** miliónů korun ročně oproti stávající situaci. Čistá současná hodnota této varianty je kladná i v případě zachování stávající podpory biomasy pouze v krátkodobém časovém horizontu (5 let nebo i méně). Navíc vykazují lepší hodnoty i v desetiletém horizontu ve srovnání s variantou dle kapitoly 4.6.

Na obr. č. 4 je zachycena již zmíněná dvouúrovňová hodnotící matice.



(Zdroj: interní podklady oddělení controlling ŠKO-ENERGO)

Obr. č. 4 - Hodnotící matice všech variantních řešení

Závěr

Cílem této práce bylo zhodnocení celkového ekonomického přínosu ze spalování biomasy ve ŠKO-ENERGO a navrhnutí cest vedoucích k zefektivnění celého procesu.

V první části bakalářské práce proběhlo seznámení s biomasou v obecné rovině (pojem, vznik, rozdělení atd.) a byla představena legislativa v oblasti podpory OZE ze strany ČR i EU. Dále pak v první části bakalářské práce byl uveden způsob rozdělení biomasy do jednotlivých kategorií a s tím související členění základních forem podpor biomasy. Formy podpory byly posléze blíže specifikovány a byl nastíněn i způsob jejich výpočtu. Na konci první části byl také vysvětlen princip obchodování s emisními povolenkami jakožto nástrojem pro podporu výroby energií z obnovitelných zdrojů.

V druhé části bakalářské práce byly představeny jednotlivé finanční ukazatele, které jsou zásadní pro rozhodnutí o realizaci investic obecně.

Další částí bakalářské práce byla analýza ekonomického přínosu u konkrétního podnikatelského subjektu. Krátce byla představena společnost ŠKO-ENERGO a její výrobní činnosti. Také byl stručně vyhodnocen význam spotřeby zelené energie ve ŠKODA AUTO. Následně byly na základě interních firemních dat vypočítány konkrétní ekonomické přínosy a negativa plynoucí ze spoluspalování biomasy v jednotlivých letech, aby posléze byla kapitola završena kompletním zhodnocením ekonomického přínosu investice do zařízení pro spoluspalování biomasy za celé období od počátku spalování biomasy.

V poslední čtvrté části bakalářské práce byly představeny scénáře, které by mohly přispět k ekonomicky ještě efektivnějšímu spalování biomasy ve ŠKO-ENERGO, zejména pak s přihlédnutím k výši vygenerovaného přínosu a stupni podstupovaného rizika. Na konci této kapitoly bylo následně z toho pohledu vybráno nejlepší možné řešení.

Největším přínosem této práce bylo bezesporu vyčíslení celkového ekonomického přínosu z titulu spoluspalování biomasy ve ŠKO-ENERGO a vyhodnocení investic za pomocí vnitřního výnosového procenta a čisté současné hodnoty. Dále je nutno vyzvednout posouzení jednotlivých variant vedoucích k zefektivnění celého procesu a doporučení té nejvhodnější.

Seznam použité literatury

BOYLE, Godfrey. *Renewable Energy. : Power for a Sustainable Future*. 2. vydání. Glasgow: Oxford University Press, 2004. 452 s. ISBN 0-19-926178-4.

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha: Grada Publishing, 2005. Expert (Grada). ISBN 80-247-0939-2.

SEDLÁČEK, Jaroslav. *Finanční analýza podniku*. 2., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3386-6.

QUASCHNING, Volker. *Obnovitelné zdroje energií*. Praha: Grada, 2010. Stavitel. ISBN 978-80-247-3250-3.

MURTINGER, Karel a Jiří BERANOVSKÝ. *Energie z biomasy*. Brno: Computer Press, 2011. Stavíme. ISBN 978-80-251-2916-6.

SCHOLLEOVÁ, Hana. *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: GRADA, 2012. ISBN 978-80-247-4004-1.

CHMELÍK, Tomáš. Obchodování s povolenkami na emise a Národní alokační plán
Dostupný z: <http://www.energetik.cz/clanky/en_2004_11_1.html

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. č. 1 - Podíl zelené elektřiny ve ŠKODA AUTO	26
Obr. č. 2 - Technologie výroby energie z biomasy ve ŠKO-ENERGO	28
Obr. č. 3 - Úspora emisí CO ₂ ve ŠKO-ENERGO.....	29
Obr. č. 4 - Hodnotící matice všech variantních řešení.....	42

Seznam tabulek

Tab. č. 1 - Plánované úspory z investice	29
Tab. č. 2 - Vývoj zeleného bonusu	31
Tab. č. 3 - Úspory za povolenky CO ₂	31
Tab. č. 4 - Úspory vápence a popelovin	32
Tab. č. 5 - Vícenáklady z titulu výměny paliva (v mil. Kč).....	33
Tab. č. 6 - Vývoj provozních nákladů	33
Tab. č. 7 - Celkový ekonomický přínos ze spoluspalování biomasy.....	34
Tab. č. 8 - Závěrečné vyhodnocení investic	35
Tab. č. 9 - Komparace současného stavu a navrhované varianty	38
Tab. č. 10 - Komparace varianty s výchozí situací	40
Tab. č. 11 - Varianta spalování štěpky při poklesu výkonu kotle s rostlinnou biomasou.....	41

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	David Schulz		
STUDIJNÍ OBOR	6208R163 Podniková ekonomika a finanční management		
NÁZEV PRÁCE	Ekonomika spalování biomasy ve společnosti ŠKO-ENERGO, s.r.o.		
VEDOUCÍ PRÁCE	Ing. Josef Horák, Ph.D		
KATEDRA	KFMU - Katedra finančního a manažerského účetnictví	ROK ODEVZDÁNÍ	2017
POČET STRAN	48		
POČET OBRÁZKŮ	4		
POČET TABULEK	11		
POČET PŘÍLOH	0		
STRUČNÝ POPIS	<p>Cílem bakalářské práce je zhodnocení ekonomického přínosu spoluspalování biomasy a navrhnout řešení vedoucí k zefektivnění celého procesu. Hlavními nástroji pro zjištění ekonomického přínosu jsou využity zejména dynamické finanční ukazatele pro zhodnocení investic. Základním výstupem práce je kompletní zhodnocení efektivnosti spoluspalování biomasy u konkrétního podnikatelského subjektu. Dále je tento celkový přínos rozčleněn do dílčích titulů ovlivňujících celkovou efektivitu. Přidanou hodnotu práce tvoří navržení možných variant vedoucích k zefektivnění celého procesu spalování biomasy a následně jejich samotné vyhodnocení a porovnání vedoucí k doporučení nejvhodnější varianty.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	Biomasa, Povolenky CO ₂ , Zelený bonus, Vícenáklady, Investice, Energie, Náklady, Úspory, Příjem, Výnos, CO ₂		
PRÁCE OBSAHUJE UTAJENÉ ČÁSTI: Ne			

ANNOTATION

AUTHOR	David Schulz		
FIELD	6208R163 Business Management and Finance		
THESIS TITLE	Economics of combustion Biomass in ŠKO-ENERGO, s.r.o.		
SUPERVISOR	Ing. Josef Horák, PH.d		
DEPARTMENT	KFMU - Department of Financial and Managerial Accounting	YEAR	2017
NUMBER OF PAGES			
	48		
NUMBER OF PICTURES			
	4		
NUMBER OF TABLES			
	11		
NUMBER OF APPENDICES			
	0		
SUMMARY	<p>The main goal of this work is to evaluate complete economic benefit from co-incinerating biomass with purpose suggesting new solutions to optimize whole process. The main instruments for finding out complete economic benefit are used mainly dynamic financial indexes for evaluating investments. The main output of this work is complete economic analysis co-incinerating biomass through years in particular enterprise. The analysis is broken down to individual parts that influence complete economic benefit. Added value of this work creates suggesting possible ways, how to improve whole process of co-incinerating Biomass and in the end finally recommending the best variant to apply.</p>		
KEY WORDS	Biomass, CO ₂ , Green Bonus, Investment, Energy, costs, additional cost, return, earnings,		
THESIS INCLUDES UNDISCLOSED PARTS: No			

