

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

Název katedry: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Hodnocení technologické linky pro sklizeň a zpracování slámy k výrobě biopaliv
v podniku do 200 ha zemědělské půdy

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Milan Fríd, CSc.

Vypracoval:

Ondřej Maxa

České Budějovice, 2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ondřej MAXA**
Osobní číslo: **Z13166**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělská technika: obchod, servis a služby**
Název tématu: **Hodnocení technologické linky pro sklizeň a zpracování slámy k výrobě biopaliv v podniku do 200 ha zemědělské půdy**
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Zásoby fosilních paliv vedou v současné době k hledání dalších zdrojů k pokrytí narůstající spotřeby energie. Mezi těmito zdroji patří k nejvýznačnějším biomasa. Její předností je dostupnost a zejména obnovitelnost. Zvyšuje se zájem o spalování energetických rostlin, hlavně spalování slámy a sena sklizeného z trvalých luk a pastvin. Slámu a seno z travních porostů používané pro přímé spalování vzhledem k velkému objemu je nutné upravit. Výrobou topných briket či pelet se dosáhne zmenšení objemu, zlepší se manipulace s materiálem a sníží se potřeba skladovacích prostorů.

Hlavním cílem práce je sestavení vhodné linky pro sklizeň a zpracování slámy pro výrobu pelet, na farmě o velikosti do 200 ha zemědělské půdy. Dalším cílem je hodnocení navržené linky z hlediska investičních a provozních nákladů.

V práci se zaměřte na:

1. Sestavení linky pro sklizeň slámy pro výrobu tvarovaných paliv na farmě o výměře do 200 ha zemědělské půdy.
2. Návrh vhodné linky pro zpracování slámy k výrobě paliv.
3. Práci doplňte:
 - a) stanovením základních potřebných výkonností sklizňové linky,
 - b) stanovením základních potřebných výkonností jednotlivých prvků linky pro výrobu biopaliv,
 - c) stanovením nákladů na výrobu tvarovaných paliv v závislosti na použité technologii sklizně a zpracování.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **30 - 50 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky, MŽP, Praha 2005;
Koncepce agrární politiky ČR pro období po vstupu do EU (2004 - 2013),
www.mze.cz;
Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2005, Ministerstvo zemědělství ČR,
www.mze.cz;
KOHOUTEK, A., POZDÍŠEK, J.: Vliv obhospodařování travních porostů na
výnos, kvalitu a konverzi píče skotem. In: Sborník mezinárodní vědecké
konference, Praha, ÚZPI 2005: 19-32. ISBN: 80-86555-75-5;
KOLLÁROVÁ, M., ALTMANN, V., JELÍNEK, A., PLÍVA, P.: Zásady pro
zpracování zbytkové biomasy z údržby TTP, Výzkumný ústav zemědělské
techniky, v.v.i. Praha, 2008. ISBN 978-80-86884-32-5;
ŠARAPATKA, B. a kol.: Trvalé travní porosty v ekologickém zemědělství,
PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Šumperk, prosinec 2005;
ŠARAPATKA, B., ČIŽKOVÁ, S., SUCHÁNEK, B.: Ekologické zemědělství
v mikroregionu Jeseniky. VUP Olomouc, 2001, 84 p.;
ŠARAPATKA, B., URBAN, J. a kol.: Ekologické zemědělství, II. díl. PRO-BIO,
2005, 334 p.;
NOSKIEVIČ, P. a kol.: Biomasa a její energetické využití. Vysoká škola báňská
– Technická univerzita Ostrava, 1996, 68s. ISBN 80-7078-367-2;
<http://biom.cz/>, <http://ekowatt.cz/>, <http://energie.tzb-info.cz/>;
JUCHELKOVÁ, D., PLÍŠTIL, D.: Energetické využívání tvarově upravených
produktů z biomasy a alternativních paliv. In: Briketovanie a peletovanie,
Bratislava 2004, ISBN 80-227-2146-8, str. 51-55.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Milan Fríd, CSc.**
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: **5. února 2015**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2016**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 20. března 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma **„Hodnocení technologické linky pro sklizeň a zpracování slámy k výrobě biopaliv v podniku do 200 ha zemědělské půdy“** zpracovával samostatně, na základě vlastních poznatků, zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

Dále prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998, o vysokých školách, v platném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Plané nad Lužnicí, 13. dubna 2016

.....

Ondřej Maxa

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce panu Ing. Milanu Frídovi, CSc., za odbornou a důslednou pomoc při zpracovávání mé bakalářské práce, dále jednateři, vedoucímu výroby a hlavní účetní, za přístup k informacím a datům, které byly taktéž důležité pro mou práci.

Abstrakt

Tato práce se zabývá hodnocením technologické linky pro sklizeň slámy a jejím zpracováním do podoby slaměných pelet určených k vytápění.

Teoretická část obsahuje seznámení s prostředím podniku a to jak historický přehled, tak současný stav společnosti. Dále jsem přešel na seznámení se stroji používaných pro sklizeň a výrobu. Následně jsem se zaměřil na výpočtovou část, kde jsem nastínil náklady na jednu tunu pelet.

Klíčová slova

Biofuela, pelety, sláma, peletizační linka

Abstract

This paper deals with the evaluation of technological lines for harvest and processing straw into straw pellets intended for heating.

The theoretical part includes familiarization with the environment and the company both a historical overview and current status of the company. Then I went on familiarization with the machines used for harvesting and production. Then I focused on computational part where I outlined the cost per tonne of pellets.

Key words

Biofuels, pellets, straw, pelletizing line

Obsah

1 ÚVOD	8
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	9
2.1 Biomasa	9
2.2 Biopaliva.....	9
2.2.1 Formy biopaliv	10
2.2.2 Technika pro získávání a využití biopaliv.....	10
2.2.3 Cena paliv.....	13
2.3 Rostlinné pelety.....	14
2.3.1 Vývoj výroby rostlinných pelet	14
2.4 Zpracování slámy na topné pelety.....	15
2.4.1 Skladování pelet a briket	16
2.4.2 Technologie sklizně slámy	17
2.5 Náklady.....	18
2.5.1 Náklady fixní.....	18
2.5.2 Náklady variabilní.....	18
2.5.3 Odpisy	18
3 CÍL PRÁCE.....	21
4 METODIKA.....	22
5 CHARAKTERISTIKA VYBRANÉ SPOLEČNOSTI.....	24
5.1 Historický vývoj.....	24
5.2 Současná charakteristika společnosti	25
6 SESTAVENÍ TECHNOLOGICKÉ LINKY	27
6.1 Stroje pro sklizeň:	27
6.2 Stroje pro vlastní zpracování a výrobu	31
6.3 Budovy, haly a ostatní	34
7 NÁKLADOVÝ A VÝNOSOVÝ POHLED	34
7.1 Analýza fixních nákladů	34
7.2 Analýza variabilních nákladů	35
7.3 Celkové náklady.....	37
7.4 Vývoj zisku	38
8 DISKUSE.....	39
8. 1 Srovnání cen s konkurencí.....	39

9 ZÁVĚR	41
10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	43
11 SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ	44
12 SEZNAM OBRÁZKŮ	45
13 SEZNAM TABULEK	45
14 SEZNAM PŘÍLOH.....	45

1 ÚVOD

Již několik let docházím pracovně s mým otcem do firmy, která se mimo jiné zabývá i zemědělstvím a dřevozpracujícím průmyslem. Ve svém volném čase pak chodím velice rád do lesa, zkrátka do přírody, která mi zvláštním způsobem učarovala. Přestože mě studia na střední lesnické škole dala mnohé znalosti, rozhodl jsem se pro rozšíření svých znalostí obor změnit. Vybral jsem si zemědělství na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích. Hodlám si zde získat jakýsi základ pro mé budoucí povolání a být nápomocen kdekoliv při své budoucí profesi.

Velice rád svá zjištění zkonzultuji se svými profesory a upevním si tak své znalosti. Snad pak dokážu vše efektivně zúročit při své práci, kterou hodlám celoživotně věnovat zemědělství, lesu a přírodě vůbec.

Musím přiznat, že nabídka tohoto tématu na bakalářskou práci mi přišla jak na míru šitá. Pelety velice preferuji hlavně z důvodu šetrnosti k přírodě. Jedná se o tak zvané čisté topení a věřím, že mnoho lidí si k němu najde cestu, i když je jeho cena trochu vyšší než například u hnědého uhlí.

Cílem mé práce „Hodnocení technologické linky pro sklizeň a zpracování slámy k výrobě biopaliv v podniku do 200 ha zemědělské půdy“ je tedy sestavit linku pro sklizeň slámy a výrobu slaměných pelet. Od samotné sklizně, přes její výrobu, až po prodej vyrobených pelet a to nejen do domácností.

Hodnotit linku budu jak z pohledu výkonnosti jednotlivých strojů, tak i z ekonomického pohledu. Seznámím čtenáře s jednotlivými částmi peletovací linky a se stroji, kterými se sláma z pole sklízí. Vyhodnotím nákladovou stránku. Zaměřím se na náklady fixní, které se nám nemění, ať vyrábíme jakékoliv množství, náklady variabilní, které se nám zvyšují s přibývajícím množstvím. Pokusím se přijít na to, při jakém množství je linka nejlépe využita a čeho je k tomu zapotřebí, aby byla výroba rentabilní. Bude-li potřeba, navrhnou a doporučím změnu v sestavení a využití linky. Nakonec srovnám analytické hodnoty z osvědčení o výrobku a cenu s konkurencí, doporučím případným odběratelům, na co se zaměřit při nákupu.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Biomasa

Účel využití biomasy z hlediska ochrany životního prostředí je optimální, přiblížíme-li se maximálně uzavřenému cyklu, v němž by byl odpad z výrobních procesů co největší mírou využit, včetně snížení úrovně odcházejících emisí.

V České republice má tradici především využívání odpadů ze dřeva, ale rovněž nejsou opominutelné zdroje energie, které lze v budoucnu získávat především z jiných produktů zemědělské výroby (řepka, traviny, ...).

Výhodným energetickým zdrojem je také obilná sláma, jejíž produkce je 2,5-5 tun sušiny na jeden hektar za rok při výhřevnosti až 18 MJ.kg^{-1} , při podílu popela od 5,3 do 7,1 %. V zahraničí jsou již běžně instalována plně automatická zařízení určená ke spalování celých balíků slámy tak, jak jsou sváženy z polí.

Energie z rostlin je také možno získávat buď přímým spalováním celých rostlin, nebo jejich částí, popřípadě výrobou paliv z produktů z nich získaných (oleje, estery, alkoholy). Způsob získávání energie se pak podřizuje výběru tzv. technických plodin. Perspektivní se jeví i tendence získávání biomasy z ekologicky zatížených oblastí, popřípadě míst určených k rekultivaci [4].

2.2 Biopaliva

Biopaliva - jsou produkty vyrobené z biomasy určené jako zdroje energie. Jako suroviny se k jejich výrobě využívají nejrůznější druhy biomasy pěstované cíleně jako je obilí, olejnin, cukrová řepa a třtina, brambory, kukuřice, trávy a odpadní biomasa jako jsou zbytky z rostlinné výroby, hlavně sláma.

Dále odpady z živočišné výroby jako jsou exkrementy, odpady komunální, odpady potravinářského a dřevozpracujícího průmyslu a lesní odpady [10].

Každoročně narůstající rostliny na sebe váží v procesu fotosyntézy atmosférický CO_2 do organických sloučenin využitelných ve formě dřeva a stébelnin jako energetických zdrojů. Paliva rostlinného původu sloužila lidstvu jako zdroj tepla odjakživa a z používání byla ve vyspělých zemích vytlačena až v posledních dvou letech fosilními, více standardními a výhřevnějšími palivy. Přestože výhřevností se vhodně předsušená biopaliva dají srovnat s dobrým hnědým uhlím, některé jejich základní vlastnosti a další skutečnosti brání jejich širšímu používání bez nezbytných úprav a speciálního zařízení [11].

2.2.1 Formy biopaliv

Rozlišujeme 3 skupenství biopaliv:

Pevná - kusové, brikety, pelety.

Kapalná - rostlinné oleje, bioetanol a jiné chemické produkty.

Plynná - bioplyn, pyrolýzní plyn.

Kapalná biopaliva se užívají jednak k energetickým účelům tj. k výrobě tepla, elektrické energie a jako motorová paliva. Na ta jsou kladeny vysoké kvalitativní požadavky. Jsou to paliva nejdražší. Klasickými motorovými palivy jsou motorové benziny a motorové nafty. Jejich kvalita je stanovena příslušnými normami a těmto normám musí vyhovovat i používaná motorová biopaliva.

Jako motorová biopaliva mohou být použity rostlinné oleje, jejich deriváty hlavně estery mastných kyselin jako jsou metylestery nebo etylestry, nižší alkoholy jako metanol, etanol, propanol a různé chemické produkty vyrobené z obnovitelných surovin jako je dimetyler, uhlovodíky, etyl-ter.butyleter (ETBE) aj. V současné době se používají hlavně dva druhy biopaliv:

1. metylestery mastných kyselin (FAME) označované jako bionafta, biodiesel,
2. bioetanol, bezvodý líh [10].

2.2.2 Technika pro získávání a využití biopaliv

Technikou pro využívání biopaliv rozumíme především:

- a) sklizňové a zpracovatelské stroje,
- b) sušící zařízení,
- c) tvarovací zařízení,
- d) stroje pro dopravu a skladování,
- e) zařízení topenišť a kotlů včetně regulačních a automatizačních prvků.

Jedná se tedy o rozsáhlý komplex zařízení, která jsou jen v některých rysech shodná se zařízením na využití fosilních paliv [11].

a) Sklizňové a zpracovatelské stroje

Soubor sklizňových strojů biopaliv se liší podle toho, zda jde o stroje na získávání paliva dřevního charakteru nebo paliva ze stébelnin. U dřeva jsou to

v oblasti lesních provozů běžná těžební zařízení, doplněná štěpkovacími stroji na zpracování jinak obtížně využitelného odpadu, případně štípacími stroji a kombinovanými řezacími a drtíciemi stroji. Piliny z dřevozpracujícího průmyslu jsou zpracovávány na sušičkách pilin a briketovacími a peletovacími stroji.

Stébelniny mají v současné době jako rozhodující sklizňové stroje lisy na obří válcové nebo kvádrové balíky s hmotností 300 až 500 kg, doplněné rozdrůžovacím zařízením v linkách na zpracování slámy do briket nebo před spalovacím zařízením. Při sklizni, zejména celých energetických rostlin nastojato nebo i z řádků mohou být nasazeny i sklízecí, většinou samojízdné řezačky. Ty po úpravě mohou být používány i ke sklizni “polního dříví”, rychle rostoucích topolů a vrb.

Výhledově je možno předpokládat, že energetické stébelniny sklizené v suchém stavu z řádků budou sklizeny také samojízdnyými briketovacími nebo peletovacími stroji a z polí se bude vozit také již “hotové” palivo. Nezbytnou ekonomickou podmínkou však je, aby tyto stroje byly využity pro výrobu během celého roku jako stacionární v tvarovacích linkách biopaliv [11].

b) Sušící zařízení

Při spalování biomasy s vysokým obsahem vody dochází k velkému uvolňování vodních par, které ochlazují kotlové těleso a zhoršují tak podmínky nezbytné pro funkční spalování. Zkondenzovaná pára navíc reaguje s uhlíkatými složkami, dehtuje a to má velmi negativní vliv na efektivní tepelnou výměnu jednotlivých teplosměnných ploch. Snižuje tepelný výkon kotle, jeho účinnost a může ochladit kotlové těleso natolik, že se proces hoření zcela zastaví. Z těchto důvodů je velice výhodné biomasu před spálením zbavit části obsahu vody v sušicím zařízení, kde se množství vlhkosti sníží na přijatelnou mez.

V podstatě se jedná o snižování podílu vlhkosti v palivu za pomoci přívodu tepla. Vlhkost je odstraňována vlivem vypařování nebo sublimací. Pokles vlhkosti v palivu má několik nezanedbatelných výhod, mezi které patří zejména zvyšování kalorické hodnoty paliva, schopnost lepšího vzněcování a snazší hoření dosahující vyšších teplot [8].

c) Tvarovací zařízení

K tvarovacím strojům na biopaliva patří především pístové briketovací stroje s průměrem briket 50 až 100 mm, paketovací stroje – kompaktoři s průměrem

výrobků 150 až 300 mm a peletizační protlačovací a formovací stroje s výrobky o průměru 6 až 20 mm. Všechny tyto stroje se buď do republiky dovážejí, nebo se vyrábějí u nás.

Mezi další formovací stroje patří například granulátor na lisování pelet, typu TSL GAMA Pardubice.

d) Stroje na dopravu

Stroje na dopravu představují především samonakládací plošinové přívěsy a mobilní teleskopické nakladače. Ekonomicky a technicky výhodnou kombinací je traktor (85 kW) se dvěma přepravníky balíků s ložnou délkou 10 m a dva teleskopické manipulátory. Vyhovující je zejména pro velké objemy slámy i pro delší vzdálenosti. Pořizovací cena zmíněné linky je 3,8 milionu Kč. Na jeden cyklus lze přepravit až deset tun balíkové slámy. Uvedená kombinace techniky na svoz slámy v průběhu lisování pracuje následovně:

Balíková sláma se z místa A (pozemek s balíky) na první přepravník slámy naloží pomocí teleskopického manipulátoru (zdvih ramene více než 4 m, hydraulicky ovládaný zadní závěs pro přepravník slámy). Druhý teleskopický manipulátor (zdvih ramene více než 6 m) balíky skládá a stohuje v místě B.

e) Kotle

Základní kategorii představují vedle krbů s ohřívacími vložkami na ohřev vody nebo klasických kachlových kamen hlavně dřevozplyňující kotle, které v celkovém množství asi 30 000 ks dodali na náš trh výrobci CANKAŘ (ATMOS) a VERNER. Jsou to po tisíciletém "běžném" provedení topenišť na spalování dřeva první topidla vyvinutá na vědeckém základě, odpovídající požadavkům na dokonalé zplyňování a katalytické prohoření spalných plynů s efektivním předáním tepla do vody. Zejména poslední vývoj umožňující společné spalování dřeva a hnědého uhlí stojí za zmínku a to hlavně z hlediska nízkých emisí škodlivin.

Střední kategorii kotlů s výkonností 600 až 2 000 kW je určena pro větší podniky a malé obce. Palivem je zpravidla dřevní štěpka nebo sláma, případně tvarovaná paliva a kusové dřevo. Do této kategorie patří jednak zcela nová zařízení uplatněná například v kotelně DEŠNÁ firmou VERNER nebo rekonstrukce kotelen s kotli VSB IV, původně na koks a uhlí s předtopeništi, např. v kotelně RUDÍKOV, uplatněná VÚZT Řepy a ŽDB VIADRUS [11].

Nejvyšší výkonovou kategorii kotlů na spalování dřevních paliv představují výrobky ČKD DUKLA Praha a ROUČKA Slatina s tepelnými výkony přes 2 MW a dovoz kotlů firmy VŘLUND z Dánska, které jsou v provozu v Pelhřimově, Hartmanicích a jinde. Významný je i dovoz dřevozpracujících kotlů firmy VYNCKE z Belgie a řada kotlů firmy DE DIETRICH z Francie [11].

2.2.3 Cena paliv

Důležitou podmínkou efektivního používání biopaliv je nezbytnost zachování přiměřené ceny konečné formy paliva před topeništěm, event. ceny vyrobeného tepla. Zatím se do ekonomických efektů nezapočítávají ekologické výhody spalování biopaliv jako je redukce skleníkových plynů, popele, ochrana přírody a tak rozhodování se zakládá na prostém porovnání cen tepla, uvedených v tabulce 1.

Ukazuje se, že cena paliva, resp. vlastně cena jeho úprav, má význam pouze u tepelných zařízení nejnižších tepelných výkonů, tj. u vytápění rodinných domků a menších objektů, zatímco u velkých tepelných zařízení rozhoduje o cenách tepla zejména odpis investic a úroky z úvěrů.

Na druhé straně potřebná úprava paliv, jako je štěpkování a briketování má v praxi velkou variabilitu nákladovosti, která je dána především stupněm využití potřebného zařízení. Briketovaná sláma může mít cenu nižší než 1 000 Kč/t v zařízeních, která jsou využita celý rok na dvě směny, ale také se můžeme setkat s dřevními briketami, které stojí v přepočtu 4 000 Kč/t. Stejně tak je tomu u dřevních paliv, polínek a štěpky. S výkonností a využitím strojů podstatně klesá cena paliva [11].

Tabulka 1 porovnává ceny různých komodit na vytápění průměrného rodinného domu za jeden rok

Tabulka č. 1 - Srovnání cen komodit

KOMODITA	Cena [Kč .rok ⁻¹]
Dřevo	11 279
Rostlinné pelety	12 639
Štěpka	13 000
Obilí	13 595
Hnědé uhlí	16 414
Tepelné čerpadlo	17 093
Dřevěné pelety	17 774
Dřevěné brikety	19 810
Černé uhlí	20 464
Centrální zásobování teplem	26 531
Zemní plyn	27 342
Koks	28 592
Lehký topný olej ELTO	32 170
Propan	33 054
Elektřina – akumulace	36 860
Elektřina - přímotop	45 104

Zdroj: [13]

2.3 Rostlinné pelety

Suchá, čistá rostlinná drť, piliny se 6-12% vody s malým podílem prachu, se mechanicky velkým tlakem zpracovává do tvaru válečků o průměru 6-20 mm, délky od 10 do 50 mm, s měrnou objemovou hmotností 1 až 1,4 kg/dm³. Sypná hmotnost je kolem 600 kg/sm³(sypaný metr krychlový). Výhřevnost 16,5 až 18,5 MJ/kg. Obsah popelu v sušině 0,5 až 1,1%. Povoleno maximální obsah polutantů, kůry a ekologické pojiva určen normou (do 2%). Pro dobré sypné a skladové vlastnosti a vysokou koncentraci energie jsou určeny pro automatické kotle pro rodinné a menší obytné domy a lokální automatická kamna pro byty, mohou doplňovat i uhlí v kotelnách. Poměr průměru a délky nemá být vyšší než 1:3, aby se pelety dobře sypaly bez ucpávání cest automatických topenišť [5].

2.3.1 Vývoj výroby rostlinných pelet

Princip peletizace je dobře znám v ČR již od roku 1974, kdy se poprvé na trhu objevil granulátor TL700. Tento granulátor měl jen nepatrné funkční odlišnosti

od vzorového granulátoru německé firmy Amandus Kahl GmbH, Hamburg, která uvedla svůj první granulární lis na trh již v roce 1920.

Konstrukce těchto lisů byla původně určena pro krmné směsi, jejichž podstatnou složku tvoří sláma obilnin, úsušky píce, obilné šroty a mlýnská krmiva, řepné řízky a další suroviny.

První studie o peletizaci dřevní hmoty určené pro topné účely jsou známy z Finska již od 80. let minulého století. První projekty a jejich rozvoj nebyly zcela úspěšné z různých důvodů, zejména pro tehdejší relativně nižší ceny ropy, uhlí a elektřiny a kvůli nedostatku vhodných topidel. Tato situace se změnila od 90. let minulého století, kdy se postupně začaly využívat technologie na výrobu dřevních pelet pro topné účely ve Švédsku, Dánsku, Rakousku, v Severní Americe a Finsku. Rostoucí ceny ropy, zemního plynu a uhlí a energetická politika EU stále zvyšuje zájem o paliva z biomasy až dodnes [14].

2.4 Zpracování slámy na topné pelety

Peletování suroviny se provádí na protlačovacích listech, podstatně se mnoho nelišících od tvarovacích listů jaderných krmiv. Rozlišují se dva systémy:

- lisy s prstencovými matricemi
- lisy s plochými kruhovými matricemi

Některé vývojové typy peletizačních lisů používají zcela odlišné systémy, jako například německý BIOTRUCK, kde lis je tvořen modifikací dvou ozubených kol. Převládají výkonnější protlačovací lisy s matricí, jejíž osa je vodorovná (na rozdíl od lisu Košířských strojů, kde osa prstencové matrice je svislá). Lisy s kruhovou plochou matricí, například GL600 (TMS Pardubice), se považují za překonané zejména pro vysokou energetickou náročnost a malý výkon. Vlastní protlačování suroviny zajišťují zpravidla dva rýhované válce s průměrem menším než je vnitřní poloměr matrice svislé. U vodorovné kruhové matrice mohou protlačování zajišťovat až čtyři kónické protlačovací válečky. U všech typů protlačovacích peletovacích lisů záleží na přesném nastavení vůle mezi matricí a válečky, na kvalitě matrice a její odolnosti proti opotřebení. Tyto požadavky jsou ještě náročnější při peletování drtě ze stébelnin, a proto se zde uplatní spíše systémy založené na principu peletování upravenými ozubenými koly. Prstencové matrice s vodorovnou osou mají sílu stěny kolem 156 mm, průměr 762 nebo 825 mm. Na

lisech bývají tyto matrice výměnné nejen z hlediska opotřebení, ale i pro možnosti výroby různých průměrů pelet. Protlačovací válce se točí asi stopadesátkrát za minutu a výkony lisů bývají 3-5 t.h⁻¹. U lisů s plochou kruhovou maticí dosahuje hodinový výkon 0,6-0,7 tuny. Všechny typy lisů musí mít před sebou a za sebou vhodný zásobovací systém dopravníků a zásobníků, jejichž činnost je zpravidla řízena počítačovým systémem.

Chlazení a provětrání vyrobených pelet je nezbytné, protože třením v kanálcích protlačovací matrice se pelety zahřejí, odpařuje se přebytečná voda, vznikající pára a teplo se musí odvést. Zpravidla k tomu postačuje jednoduché provětrání na dopravníku nebo v kontejneru. Ve velkých zásobnících může u neochlazených pelet dojít k požáru [6].

Využití slámy jako zdroje energie přináší nové možnosti při vytápění nejen domácností. Tento nový zdroj na vytápění je možné spalovat v moderních automatických kotlích.

Popis technologických postupů vychází z dlouhodobých zkušeností ve výrobě topných pelet ze slámy. Příspěvek obsahuje i posouzení faktorů ovlivňujících provozně-ekonomickou náročnost. Pro podnikatele v zemědělství a v dalších odvětvích je zařazení výroby pelet vhodnou diverzifikací výroby na venkově.

Sláma se vyznačuje značnou nehomogenitou a nízkou sypnou hmotností řezanky 50 až 80 kg.m³. Doprava, manipulace a skladování je tak značně neefektivní. Z těchto důvodů je problematika zpracování a využívání slámy nutně spojena s tvarovou úpravou.

Peletizací lze zvýšit sypnou hmotnost až na 600–700 kg.m³. Výrobním procesem jsou pelety ze slámy homogenizovány vysokým tlakem a teplotou na nízký obsah vody 6-10 % hm. Tato paliva jsou vhodnou alternativou dřevěných pelet a dají se spalovat v kotlích s automatickou regulací [14].

2.4.1 Skladování pelet a briket

Pelety a brikety se vyrábějí ze suchých pilin nebo drtě stébelnin a patří k nejkvalitnějším biopalivům. Jejich předností je vysoká energetická hustota, malá náročnost na prostor dopravních prostředků, skladu a standartní jakost. Musí být bezpodmínečně skladovány v suchu pod střechou, nejlépe v přepravech zapáskované (brikety) a chráněny fóliovým obalem, pelety ve fóliových pytlících. Brikety a pelety ponechané vlivu vlhkosti se časem rozpadají. Brikety jsou určeny

pro malá topeniště a krby, pelety pro malá automatická topeniště. U velkých topenišť nemohou vysokou cenou konkurovat obřím balíkům, které v přepočtu na jednotku výhřevnosti jsou nejméně o polovinu levnější [6].

2.4.2 Technologie sklizně slámy

Pro ekonomicky stabilní výrobu pelet ze slámy je nejdůležitější kvalita sklizené slámy. Na obsah vody suroviny je třeba klást velký důraz hlavně při lisování slámy do balíků.

Sklizeň slámy je soubor finančně nákladných operací, které se musí dokonale zvládnout v krátkém časovém rozmezí, a to pouze za suchého počasí. Každým deštěm se výrazně prodlužuje doba sklizně, a tím se i zvyšují náklady. Také v zájmu agronomů je odklizení slámy z pozemku v co nejkratším časovém úseku, jelikož podmínka po sklizni zamezí vysychání půdy. Vhodným pracovním postupem s výkonnými stroji lze částečně eliminovat vliv deštivého počasí na kvantitu a kvalitu sklizené slámy. Pokud je suchá sláma slisovaná do balíků a řádně uložena do zakrytých stohů, svoji vlhkost dále výrazně nezvyšuje.

Strojová technika pro sklizeň slámy vyžaduje značný objem finančních prostředků. Mechanizace musí kapacitně odpovídat výkonu kombajnové sklizně a zároveň ukládat balíkovanou slámu do stohů kvadratických tvarů. Většina zemědělských podniků vlastní alespoň část této techniky, která kromě období sklizně zrna není využívána [14].

Traktorový návěsný svinovací lis

Svinovací lisy mohou pracovat kontinuálně jako pístové lisy nebo nekontinuálně se zastávkou stroje, při které se balík otáčí a ovinuje motouzem nebo sítí. V obou případech se lisují velké balíky kruhového průřezu – válcovité. Jako příklad je uveden svinovací lis s utužovaným jádrem balíku, který svinuje v podstatě rohož materiálu pásovým (řemenovým) svinovacím ústrojím.

Svinovací lis s pásovým svinovacím ústrojím se skládá z rámu s jednonápravovým podvozkem a závěsem, sběracího ústrojí, svinovací komory, odklopnou zadní částí, řezacího ústrojí nebo bubnu, svinovacích pásů, napínacího ústrojí, vázacího ústrojí a pohonů. Sběrací ústrojí bubnového typu, výškově nastavitelné, sbírá materiál z řádků a plynule ho podává do svinovací komory, kde je materiál obepínán svrchu svinovacími pásy v počtu 6-7 kusů a zesponu unášen

bubnem nebo řezacím ústrojím. Pohyb svinovacích pásů a bubnu je protisměrný. Napínací ústrojí prostřednictvím pásů vyvolává patřičný tlak na materiál, vzniknou třecí síly na svinovacích pásech, vytvářejí dvojici sil, a vzniklý stáčecí moment začíná formovat jádro balíku se značnou objemovou hmotností.

Tato objemová hmotnost se udržuje po celou dobu svinování od středu až k povrchu balíku téměř konstantní, protože svinovací pásy se postupně prodlužují a jejich napětí zůstává konstantní. Stáčecí moment s růstem poloměru svinovacího válce úměrně roste, takže je zabezpečeno dokonalé svinování. Napětí pásů je vyvoláno napínacím ústrojím, uloženým na vnějších stranách lisovací komory a skládajícím se z ramen a silných pružin se stavitelným předpětím. Regulací napětí pružin se nastavuje slisovanost balíků. Indikátor dovoluje nastavovat zvolený průměr balíků od 60 do 180 cm. Proces tvorby balíku je ukončen tak, že obsluha vypne pojezd stroje a zapne vázání. Po zavázání se odjistí zadní část komory a svázaný balík odloží na strniště [1].

2.5 Náklady

2.5.1 Náklady fixní

Náklady stálé (fixní)

Objem fixních nákladů se nemění se změnou rozsahu produkce

Příklady stálých nákladů: náklady na odpisy, nájemné, úroky a podobně [2].

2.5.2 Náklady variabilní

Náklady proměnné (variabilní)

Objem proměnných nákladů se mění se změnou rozsahu produkce.

Příklady proměnných nákladů: náklady na suroviny, základní materiál, pohonné hmoty, energie, pracovní náklady v případě, že odměna je závislá na množství produkce apod. [2].

2.5.3 Odpisy

Odpisováním se rozumí zahrnování odpisů z hmotného majetku do výdajů za účelem zjištění základu daně z příjmů. Odpisy se stanoví podle Zákona o daních z příjmu u hmotného majetku používaného v podnikání.

Hmotným majetkem se rozumí:

- samostatné hmotné movité věci, jejichž vstupní cena je vyšší než 40 000,00 Kč a mají provozně-technické funkce delší než jeden rok,
- budovy, stavby, domy a jednotky,
- pěstitelské celky trvalých porostů s dobou plodnosti delší než tři roky,
- dospělá zvířata a jejich skupiny, jejichž vstupní cena je vyšší než 40 000,00 Kč,
- Každý podnikatel svůj majetek zařadí do odpisové skupiny podle zákona viz tabulka 2.

Tabulka č. 2 - Doba odpisů dle odpisových skupin

Odpisová skupina	Doba odepisování
1	3 roky
2	5 let
3	10 let
4	20 let
5	30 let
6	50 let

Zdroj: [3]

Poté odepisuje a to buď rovnoměrně nebo zrychleně. Při rovnoměrném odepisování hmotného majetku jsou odpisovým skupinám přiřazeny tyto maximální roční odpisové sazby.

Tabulka č. 3 - Rovnoměrné odepisování

Odpisová skupina	v prvním roce odepisování	v dalších letech odepisování	pro zvýšenou vstupní cenu
1	20	40	33,3
2	11	22,25	20
3	5,5	10,5	10
4	2,15	5,15	5
5	1,4	3,4	3,4
6	1,02	2,02	2

Zdroj: [3]

Tabulka č. 4 - Zrychlené odepisování

Odpisová skupina	v prvním roce odepisování	v dalších letech odepisování	pro zvýšenou vstupní cenu
1	3	4	3
2	5	6	5
3	10	11	10
4	20	21	20
5	30	31	30
6	50	51	50

Zdroj: [3]

Při rovnoměrném odepisování se stanoví odpisy hmotného majetku za dané zdaňovací období ve výši jedné setiny součinu jeho vstupní ceny a přiřazené roční odpisové sazby.

Při zrychleném odepisování se stanoví odpisy hmotného majetku v prvním roce odepisování jako podíl jeho vstupní ceny a přiřazeného koeficientu pro zrychlené odepisování platného v prvním roce odepisování. V dalších zdaňovacích obdobích jako podíl dvojnásobku jeho zůstatkové ceny a rozdílu mezi přiřazeným koeficientem pro zrychlené odepisování a počtem let, po které byl již odepisován [3].

3 CÍL PRÁCE

Cílem mé práce je sestavit a zhodnotit linku pro sklizeň a výrobu tvarovaných paliv. Od samé sklizně slámy, přes její výrobu, až po prodej vyrobených pelet.

Následným cílem je hodnocení sklizňové a výrobní linky a stanovení základních potřebných výkonností jednotlivých strojů. Dále pak analyzovat fixní a variabilní náklady na výrobu 180 tun pelet v závislosti na použité technologii, se zjištěním, zda je linka rentabilní. K tomu budou vyčísleny náklady na 1 tunu pelet a zisk.

V dnešní době vysoce konkurenčního trhu je každý výrobce při jakékoliv výrobě závislý především na nákladech, odbytu a cenách za vyrobené zboží.

4 METODIKA

Tato práce je zaměřena na **hodnocení technologické linky pro sklizeň a zpracování slámy k výrobě biopaliv v podniku do 200 ha zemědělské půdy.**

Velice důležitý pro moji práci byl sběr dat od společnosti, která se nachází v Jižních Čechách a na informacích od zaměstnanců, kteří na výrobní hale pracují. V rozboru dat jsem se zaměřil především na rok 2015. Požádal jsem i hlavní paní účetní, aby mi pomohla s jednou částí nákladů a to s odpisy. Dokázal jsem pak lépe analyzovat náklady, výnosy a zisk a pochopit, jak je důležité vše dobře naplánovat a propočítat. Vždyť základním pravidlem pro ekonomické rozhodování je zásada maximálního využití výrobní kapacity. Drahá výrobní zařízení je potřeba zatížit maximálním objemem výroby, abychom dokázali snížit celkové náklady díky stále stejným nákladům fixním.

Všechna data jsem si poté uložil na disk a zpracoval do přehledných tabulek a grafů. Tím jsem získal jednoduchý přehled o tom, jak má moje práce vypadat a o čem má vypovídat.

Představil jsem společnost nejen z historického pohledu, ale i v současné podobě a to ve všech oborech, ve kterých podniká.

Společnost vlastní peletovací linku na výrobu dřevěných a slaměných pelet. Tuto linku jsem ve své práci popsal po jednotlivých částech. Zaměřil jsem se na jejich výkonnost, stáří a využitelnost. Dále jsem popsal cestu od sklizně slámy přímo z pole, která zůstává na řádcích. Následuje balíkování slámy a svoz na uskladnění. Poté drčení a vlastní peletování do finálního výrobku.

V další části jsem přistoupil na výpočtovou část, ve které ukazuji, zda je peletování slámy pro společnost rentabilní. Analyzoval jsem náklady a spočítal kalkulaci na 1 t. pelet.

Zaměřil jsem se na náklady fixní, které jsou stále stejné, ať vyrábím 100 tun či 100 000 tun. Víím, že s přibývajícím množstvím mi tyto fixní náklady klesají.

Náklady fixní [Kč.rok⁻¹]

$$N_f = \sum N_a + \sum N_p + \sum N_{sk}$$

N_a – náklady na amortizaci [Kč.rok⁻¹]

N_p – náklady na pojištění [Kč.rok⁻¹]

N_n – náklady na uskladnění [Kč.rok⁻¹]

Opakem toho jsou náklady variabilní, na které jsem se také zaměřil. Tyto náklady naopak s přibývajícím množstvím stoupají a dá se říci, že přímo úměrně množství.

Náklady variabilní [Kč.rok⁻¹]

$$N_{\text{var}} = \sum N_{pHM} + \sum N_{mz} + \sum N_o + \sum N_{ele} + \sum N_{om}$$

N_{pHM} – Náklady na pohonné hmoty [Kč.rok⁻¹]

N_{mz} – náklady na mzdy [Kč.rok⁻¹]

N_o – náklady na opravy a náhr. díly [Kč.rok⁻¹]

N_{ele} – náklady na el. energii [Kč.rok⁻¹]

N_{om} – náklady na obalový materiál [Kč.rok⁻¹]

Náklady na tunu produktu [Kč.rok⁻¹]

$$N_c = \frac{\sum N_f + \sum N_{\text{var}}}{q} \quad q - \text{množství [t.rok}^{-1}\text{]}$$

Nakonec jsem celou výrobu zhodnotil. Zaměřil jsem se nejen na ceny konkurence, kde mi pomohl hlavně internet, ale řešil jsem také to, jak je důležité u nákupu pelet sledovat i výhřevnost a obsah sušiny.

V úplném závěru jsem vyslovil přání toto palivo upřednostňovat, ale pouze z dřevního odpadu. Vím, že biopaliva obecně jsou šetrnější k přírodě. Výhřevností se pak velice podobají hnědému uhlí. Slámu jako zemědělec vidím raději zaoranou na poli a použitou jako hnojivo.

5 CHARAKTERISTIKA VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

5.1 Historický vývoj

Společnost, kterou ve své práci zmiňuji, vznikla v roce 1991. Tehdy ještě existovala jako fyzická osoba. Dnešní název **XYZ, spol s.r.o.** si společnost nese od roku 2001. Veškerá podnikatelská činnost je do současné společnosti převedena.

Původní hlavní podnikatelskou činností byla silniční motorová doprava nákladní. Majetek tehdejší fyzické osoby čítal jeden nákladní automobil, který si současný majitel a jednatel společnosti odkoupil již použitý. Původní firma neměla v začátku žádné zaměstnance. Veškeré přepravy si prováděl sám majitel. Jeho chuť a odhodlání mu brzy přinesly úspěch a potřebné finance pro další rozvoj. Následoval nákup dalších vozů a postupně i nástup prvních zaměstnanců. A protože trh byl neúprosný, začal majitel provádět i přepravy do zahraničí. Svoji podnikatelskou činnost rozšířil o zasilatelství. Nakupování a prodávání přeprav bylo ale velice administrativně a časově náročné a proto se do firmy přijímá i první dispečer.

Pro několik vozidel a kanceláře je již potřeba i zázemí a proto si pronajímá budovy a pozemky. Vytváří si tak postupně pevné zázemí. Získává tak tehdy ještě méně důležité pozemky, ale mnohem důležitější budovy, kde zřizuje opravárenskou dílnu pro nákladní vozy a první kancelář. Pozemky začíná obhospodařovat a kupuje hned několik starších zemědělských strojů. To si vynutí i nové zaměstnance do zemědělství.

Z malé firmy se stává firma střední s více než 25-ti zaměstnanci. Bývalá práce majitele, tedy práce předsedy zemědělského družstva je nyní jeho velikou výhodou. Rychlý příval zaměstnanců do zemědělství si žádá bohaté zkušenosti a těmi majitel naštěstí disponuje.

Přestože ho zemědělství baví a naplňuje, více srdeční záležitostí je ale dřevo. To ho přivede k novému oboru v podnikání - výroba jednoduchých truhlářských výrobků. V Německu se objevuje firma, která má zájem o jeho výrobky. Uzavírá se nová roční smlouva. Přitom se opravují stávající budovy, kupují se nové stroje pro truhlářskou výrobu a nabírají se noví zaměstnanci.

Neuspokojivé výsledky v cenách dopravy vygenerují nový nápad pořídit si vlastní čerpací stanici a tankovat tak levněji než konkurence. To opět vygeneruje vyšší zisk, který napomůže nákupu dalších nových vozidel a strojů pro zemědělství.

5.2 Současná charakteristika společnosti

Společnost působí na trhu již 25 let, pomineme-li formu podnikání. Hlavní činností společnosti je silniční motorová doprava nákladní, tuzemská i zahraniční, dále vnitrostátní a mezinárodní zasilatelství. V současné době má společnost v obchodním rejstříku uvedeny tyto předměty podnikání:

- obchodní činnost – nákup zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej,
- vnitrostátní a mezinárodní zasilatelství,
- silniční motorovou dopravu nákladní,
- výrobu jednoduchých výrobků ze dřeva,
- pilařskou výrobu,
- zemědělskou výrobu rostlinnou a živočišnou,
- provádění staveb, jejich změny a odstraňování,
- skladování zboží a manipulaci s nákladem.

Obchodní činnost: Pod tuto činnost spadá především nákup pohonných hmot, které skladuje a dále je prodává. Obdobným způsobem funguje i nákup a prodej zboží, které má ve vlastní prodejně zahrádkářských a chovatelských potřeb.

Vnitrostátní a mezinárodní zasilatelství: Tato služba spočívá v tom, že práci, kterou si u společnosti objedná odběratel, společnost prodá dalšímu dopravci. Toto je prováděno pouze v případě, že danou přepravu není možno zajistit vlastními vozy.

Silniční motorová doprava nákladní: Tato činnost je nejdůležitější činností společnosti. Zde se jedná především o nákladní dopravu vlastními vozy, a to jak v tuzemsku, tak i po celé Evropě. Mnohdy jezdí vozy i do třetích zemí. Náklady, které se vozí, jsou nejrůznějšího charakteru. Nejčastěji se přepravují plastové odlitky, rouna, chemická vlákna, ale i například části montovaných domů a okna.

Výroba jednoduchých výrobků ze dřeva: Jednou z dalších činností, které společnost provádí, je zaměřena na práci se dřevem. Poptávka po dřevěných výrobcích stoupá rok od roku, a proto se společnost zaměřuje i na tuto činnost stále více. Jedná se především o výrobky, které jsou určeny pro následnou výrobu sedacích souprav nebo dřevěné podlahy.

Zpracování dřeva, výroba dřevěných, korkových, proutěných a slaměných výrobků.

Pilařská výroba: Je nedílnou součástí výroby jednoduchých výrobků ze dřeva. Spočívá v nákupu, skladování a přípravě dřeva pro budoucí výrobky.

Zemědělská výroba rostlinná: Společnost se zabývá produkcí obilovin a olejnin na vlastních a pronajatých pozemcích. Hospodaří na 140 ha orné půdy. Zaměřuje se především na produkci potravinářské pšenice, ječmene a řepky olejky.

Provádění staveb, jejich změny a odstraňování: Společnost provádí pro své objednavatele především opravy nebo odstraňování drobných staveb. Provádění staveb většího rozsahu řeší konkrétními stavebními firmami. Vlastní stavební činnost tedy zaměřuje skutečně jen na drobné stavby a provádí ji vlastními pracovníky.

Skladování zboží a manipulace s nákladem: Společnost má ve vlastnictví několik skladovacích prostor a tyto prostory pronajímá. Doplňující činností k těmto pronájmům je manipulace se skladovaným zbožím.

Společnost má okolo 100 zaměstnanců a její majetek dosahuje výše necelých 100 mil. korun.

Skládá se převážně z 50 nákladních automobilů o užitné hmotnosti od 3,5 t do 24 t, značek: MAN, VOLVO, SCANIA a IVECO. Další nemalou část majetku představují budovy a pozemky, spolu se dvěma malými čerpacími stanicemi. Ostatní část majetku tvoří osobní vozy, vozy a stroje pro zemědělství - traktory, přívěsy, návěsy, nesené nářadí a stroje. A neméně důležité jsou i stroje pro dřevařskou a pilařskou výrobu.

6 SESTAVENÍ TECHNOLOGICKÉ LINKY

Ve své práci vycházím z toho, že společnost používá peletovací linku jak pro výrobu dřevěných pelet, tak i slaměných. Od vedoucího výroby mám informaci, že výroba v roce 2015 představovala 720 tun pelet dřevěných a 180 tun pelet slaměných. Pelety slaměné jsou určeny nejen k prodeji, ale i k vlastnímu použití, kdy s nimi vytápí opravárenskou dílnu a kanceláře.

Celkové zpracování slámy rozdělují podle strojů do dvou částí. Třetí část představují budovy a haly na výrobu a uskladnění.

1. Stroje pro sklizeň
2. Stroje pro vlastní zpracování a výrobu
3. Haly, budovy a ostatní

6.1 Stroje pro sklizeň:

Traktor Zetor 16245 – jedná se o starší stroj, společnost jej používá již 11 let. Traktor je využíván pro vláčení, válcování polí aj. Je ale také důležitý pro lisování slámy v agregaci se svinovacím lisem JD 854. Výkonnost soupravy je $2 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1}$. Pro tuto činnost je využíván dle informací technika cca z 20% viz obr. 1. Při této činnosti slisuje slámu z 60 ha půdy, přičemž spotřebuje 390 lt. nafty. Při ceně 23,00 Kč za 11 představuje celkový náklad částku 8 970 Kč. Činnost lisování je prováděna 1 zaměstnancem 30 hodin.



Obrázek č. 1 - Zetor 162-45, zdroj: vlastní foto

Lis John Deere 854 – je svinovací lis na velké kulaté balíky s variabilní komorou (obrázek č. 2), a s možností řezání lisované slámy. Lis společnost pořídila v roce 2012, na mezinárodním veletrhu Techagro. Nákup tohoto stroje si vyžádala skutečnost, kdy rok před tím, při rozpadu místního zemědělského družstva, společnost nakoupila 40 ha orné půdy a trvalých travních porostů. Lis je používán pro balíkování sena a slámy. Pro činnost lisování slámy je stroj využíván cca z 50% a jeho výkonnost se pohybuje kolem 2 ha.h⁻¹. Společnost ho ve svém účetnictví odepisuje zrychlenými odpisy.

Šířka sběrače je 2 m s výklopným dnem, rotorová technologie vkládání, sběrač jištěný střížným šroubem, pozinkovaný svěrač včetně prstů.

Variabilní komora umožňuje průměr balíku od 0,6 – 1,55m, šíře 1,17m, mechanický ukazatel velikosti balíku, ovládání utužení na přední straně lisu, měkké jádro 55 bar, šest pásů spojených MATO spojkami, příčný šnek, dva pogumované válce, startovací válec o velkém průměru s příčnicemi, rovná náprava [7].



Obrázek č. 2 - Lis John Deere 854, zdroj: vlastní foto

Zetor 77 – 45 – jedná se o starší traktor (obrázek 3) s hnanou přední nápravou používaný v mnoha jiných činnostech než je svoz slámy jako například hnojení, mulčování, sušení píce, odklizení sněhu, solení aj. Pro odvoz slámy s následným

stohováním v agregaci se samonakládacím vozem se jeho využití pohybuje kolem 3%. Při této činnosti sveze z jednoho hektaru 10 balíků za 1 hodinu. Hmotnost jednoho balíku je 300 kg. Výnos slámy je 3 000 kg na hektar. Při tomto svozu je spotřebováno 141 litr nafty. Při ceně 23,00 Kč bez DPH za 1 litr, představuje náklad svozu částku 3 243,00 Kč.



Obrázek č. 3 - Zetor 77-45, zdroj: vlastní foto

Samonakládací a stohovací vůz MV 7-022 – je návěs pro přepravu balíků přímo z pole (obrázek 4), který balíky sám nakládá a umí je stohovat. Býval vyráběn podnikem STS Třebíč n.p. mezi léty 1975 až 1989. Společnost jej využívá v kombinaci se Zetorem 77-45 a to pouze ke svozu sena a slámy, přičemž při manipulaci se senem je využíván z 50% a k manipulaci se slámou z 50%. K jiným účelům využíván není.



Obrázek č. 4 - Samonakládací a stohovací vůz MV 7-022, zdroj: vlastní foto

Manitou MLT 735-120 LSU POWERSHIFT – je manipulátor využívaný k přepravování balíků slámy, a sypkého materiálu především v areálu společnosti, ale také ke stavebním pracím. Společnost jej zakoupila v roce 2011 v rámci dotačního titulu. Je tedy pro společnost výhodný, jelikož jeho pořizovací hodnota byla o 45% menší než by byla jeho plná hodnota, což generuje nižší fixní náklady. Pro výrobu slaměných pelet se Manitou využívá pouze z 5%. Balíky přepravuje ze skladu do výrobní haly. Pro převoz 180 tun slámy spotřebuje 88 l nafty, což představuje náklad 2 027,00 Kč. Tuto činnost vykonává 1 osoba po dobu 30 hodin.



Obrázek č. 5 - Manitou MLT 735-120, zdroj: vlastní foto

6.2 Stroje pro vlastní zpracování a výrobu

Untha LR 1400- jednohřídelový drtič UNTHA (obrázek 6) je stacionární stroj k drcení slámy a dřevní hmoty. Jeho maximální výkon při rozdužení a drcení slámy je 800 kilogramů za hodinu. Je používán jako první stroj peletizační linky a drtí na frakci 3 – 12 cm. Společnost jej pořídila taktéž v rámci dotací v roce 2011. Ve svém účetnictví ho odepisuje zrychlenými odpisy.



Obrázek č. 6 - Drtič Untha LR 1400, zdroj: vlastní foto

Vertikální šrotovník VM 45 TAURUS – je používán za drtičem UNTHA a šrotuje již předdrcenou hmotu na jemnou frakci, s maximálním výkonem 3 tuny za hodinu, která je již vhodná pro lisování pelet. Tento šrotovník je také možné využít ke šrotování obilí, kostí a kafilerních zbytků. Společnost jej používá pouze ke

šrotování dřevní hmoty nebo slámy viz obrázek 7. Jeho využití pro drcení odpadní slámy je dle údajů mistra výroby z 20%.

Vertikální mlýn VM 45, vyrobený firmou TAURUS, s.r.o., Chrudim, je stroj, určený pro mletí obilnin, při čemž je mletý materiál drcen úderem mlecích těles s vysokou obvodovou rychlostí a třením o vnitřní povrch síťového koše.

Stroj je určen pro montáž do technologických celků, pro přípravu krmných směsí pro zvířata, skládajících se ze skladovacích zařízení (sil) pro materiály určených k drcení, dopravních cest, a následných technologických zařízení pro skladování a zpracování sypkých hmot.

Mlýn je možné použít také k drcení kostí v kafilériích, drobných dřevěných odpadů v dřezpracujících závodech, dále odpadů v čistírnách obilních mlýnů a hrudkovitých surovin v různých průmyslových provozech [12].



Obrázek č. 7 - Vertikální šrotovník VM 45 TAURUS, zdroj: vlastní foto

Granulátor TSL 700 od výrobce GAMA Pardubice – je stroj pro poslední fázi výroby biopaliv a tou je granulování (peletování). Přeměňuje sypkou našrotovanou hmotu v hutné pelety pouze za pomoci teploty, určité vlhkosti a vysokého tlaku a to bez použití jakýchkoliv pojiv. Nákup stroje byl proveden opět při dotaci v roce 2011. Jeho maximální výkon je 1800 kilogramů za hodinu.

Granulátor na obrázku č. 8 pracuje plynule za předpokladu plynulého přísunu suroviny. Napařená nebo navlhčená surovina je přiváděna na plochu matrice, kde je lisovacími rolnami vtlačována do otvorů matrice a na spodní straně matrice je odřezávána nebo se odlamuje na válečky (granule, brikety), které jsou transportovány do výpadu a odtud do chladicího zařízení. Délka granulí nebo briket je odvislá od počtu odřezávacích nožů a od množství přiváděné suroviny, tj. celkového výkonu granulátoru.

Granule - šrotovaná surovina, lisovaná do tvaru válečků do průměru 16 mm
Brikety - nešrotovaná, nebo hrubě šrotovaná surovina, lisovaná do válečků, jejichž průměr je větší než 16 mm
Napařená, vlhčená a nadrcená surovina je přiváděna z příslušného strojního zařízení, které není součástí granulátoru.

Po vylisování je nutné granule chladit na teplotu 20°C nebo o 5°C vyšší než je teplota okolí. Při expedici musí mít granule teplotu max. 30°C.

Vlivem protlačování sypké suroviny otvory matrice dochází v některých případech ke vzniku hygienicky závadných prашných škodlivin, které je nutno aspirovat [9].



Obrázek č. 8 - Granulátor TSL 700, zdroj: vlastní foto

Dopravní cesty – mezi jednotlivými stroji jsou převážně šnekové dopravníky pro přepravu a dávkování drti ke granulátoru dodané firmou ATEA Praha. Jako další byly využity starší pásové dopravníky vyráběné podnikem STS Pacov, původně využívané jako dopravní cesty v bramborárnách. STS Pacov vyráběla i řetězové dopravníky a jeden z typů si společnost předělala na řetězový chladicí dopravník.

Celou linku obsluhují 2 zaměstnanci, každý z nich 350 hodin. Při hrubé hodinové mzdě 130,00 Kč představuje celkový náklad na 180 tun pelet částku 91 000,00 Kč. Je potřeba započíst i mzdu vedoucího pracovníka, která představuje 30 hodin. Při hrubé mzdě 199,00 Kč na 1 hodinu představuje tento náklad částku 5 966,00 Kč.

Mzdy na sklizeň představují částku 15 600,00 Kč a mzdy na výrobu představují částku 96 980,00 Kč. Celkem tedy mzdy činí 112 566,00 Kč.

6.3 Budovy, haly a ostatní

Uskladnění hotových pelet – pelety společnost uskladňuje ve velkých BIG-bagách, nebo v 15 kg plastových pytlích na paletě po 60 kusech. Ještě před vlastním vážením do pytlů uskladňuje pelety ve speciálně upravených bednách, dříve využívaných pro uskladnění brambor.

Výrobní hala - budova o velikosti 60 x 20 m, kterou má společnost ve vlastnictví. Byla pořízena z dotací EU, tudíž její pořizovací hodnota byla pouhých 7,4 mil. Kč. V současné době ji společnost využívá na uskladnění nejen pelet a briket, ale i na uskladnění obilí a řepky. Pro účely skladování slaměných pelet je hala využívána celoročně, ale pouze na ploše cca 250 m².

Hala pro skladování slámy – montovaná hala, o velikosti 70m x 18m a výšce 9m, má společnost v pronájmu. Roční pronájem činí 96 600,00 Kč. Budova je využívána pro skladování sena, slámy a částečně i pilin, které se dále zpracovávají. Pro účely skladování slámy je hala využívána na třetinové ploše. Obě budovy se pak nachází v jednom areálu.

7 NÁKLADOVÝ A VÝNOSOVÝ POHLED

7.1 Analýza fixních nákladů

V této části hodnocení technologické linky jsem se zaměřil na fixní, nebo-li stálé náklady. Ve společnosti mezi ně patří hlavně odpisy, nájemné budov a pojištění.

U fixních nákladů víme, že jsou během roku neměnné, hradit se musí, ať vyrobíme 1 tunu či například 100 tun. U paní účetní jsem posbíral několik číselných údajů, které jsem sestavil do přehledné tabulky 5, ze které je možno vidět, kolik fixních nákladů musí společnost na výrobu pelet za rok vydat. V tabulce uvádím, kolika procenty je daný stroj využit pro celkovou roční výrobu slaměných pelet. V posledním sloupci tabulky vyčísluji fixní náklady upravené o procento využití při výrobě slaměných pelet.

Tabulka č. 5 - Fixní náklady - roční

Název stroje	Poř.cena [Kč]	Doba použ. ve firmě	Využití [%]	Fixní náklady [Kč.rok ⁻¹]				Fixní náklady slaměných pelet [Kč.rok ⁻¹]
				Amortizace	Náklad na sklad.	Pojištění	Celkem	
Lis JD 854	803 687	4 roky	50	64 295	0	8 207	72 502	36 251
ZETOR 162-45	116 400	4 roky	5	0		1 896	1 896	95
ZETOR 77-45	105 800	7 let	3	0	0	2 026	2 026	61
Samonakl. a stoh. vůz	75 000	8 let	50	0	0	0	0	0
Manitou MLT 735-120	1 088 432	2 roky	5	242 176	0	9 060	251 236	12 562
Untha LR 1400	843 154	5 let	20	67 452	0	8 240	75 692	15 138
Vertik. šrotovník VM 45	145 424	4 roky	20	32 357	0	2 800	35 157	7 031
Šnek granulátoru	113 436	4 roky	20	25 239	0	0	25 239	5 048
Granulátor TSL 700	356 118	4 roky	20	79 236	0	5 300	84 536	16 907
Dopravní cesty	67 421	4 roky	20	15 002	0	0	15 002	3 000
Budova pro skladování		8 let	30	0	96 600	14 455	111 055	33 317
Výrobní hala	7 432 860	4 roky	20	252 717	0	31 537	284 254	56 851
Celkové fixní náklady u slaměných pelet								186 261

Zdroj: vnitřní data firmy

Roční fixní náklady na výrobu slaměných pelet představují částku 186 261,00 Kč.

7.2 Analýza variabilních nákladů

Mezi další neméně důležité náklady patří náklady variabilní. To jsou náklady, které se mění v návaznosti na vyrobeném množství. Stoupá-li vyráběné množství, stoupnou i variabilní náklady.

Ve společnosti mezi ně patří spotřeba materiálu, spotřeba elektrické energie, mzdy, náhradní díly a opravy strojů a částečně i režijní náklady. Částečně píše záměrně, protože je potřeba rozlišit, co vlastně do variabilních nákladů z režii počítáme. V mém případě je brána v úvahu pouze mzda administrativní pracovnice, náklady na elektrickou energii, kancelářské prostředky, telefony, čisticí prostředky a správa počítačové sítě.

Ve společnosti je na středisku biopaliv vedena samostatná zakázka pro pelety. Není však dále děleno, jaké jsou náklady na jednotlivé druhy. Veškeré náklady jsou zahrnuty v účetnictví a díky tomu bylo možné získat informace a data z programu. Od vedoucího výroby jsem získal informaci, že za rok 2015 bylo vyrobeno cca 720 tun pelet dřevěných a cca 180 tun pelet slaměných. Stanovil jsem tedy poměr výroby 20% ku 80% pelet slaměných ku dřevěným. Při této výrobě byla spotřebována elektrická energie za 116 260,00 Kč.

Výše mezd byla opět získána z dat od paní účetní, ovšem mzdy byly účtovány na středisku biopaliv jako celek. Opět bylo potřeba vyčíslit poměr a mzdový náklad pouze pro výrobu slaměných pelet. Zaměstnanci jsou placeni hodinovou mzdou. Náklady na pohonné hmoty jsem získal z výkazů práce, kde zaměstnanec uvádí druh prováděné práce a mimo jiné i stroj se kterým pracuje, případně i tankování. Poté jsem spotřebované množství vynásobil cenou za litr pohonných hmot.

Mezi další variabilní náklad je nutno uvést sítě, do kterých se balíky balí. Na 180 tun bylo potřeba 5 návínů, přičemž náklad jednoho návínu byl 4 500,00 Kč.

Náklady na opravy a náhradní díly – další a velice důležitý variabilní náklad, v tomto případě obzvlášť, jelikož společnost vlastní spoustu starých strojů, které si vyžadují vyšší náklady, než stroje novější. Výhodou ale jsou pak jejich nižší respektive žádné náklady na amortizaci. Zde má společnost náklady sledovány zvlášť pro výrobu pelet a zvlášť pro zemědělství.

Všechny variabilní náklady jsem sestavil do přehledné tabulky 6 a zjistil variabilní náklad na výrobu 1 tuny slaměných pelet.

Tabulka č. 6 - Variabilní náklady

Druh variabilního nákladu	Náklad na celkovou výrobu [Kč.rok ⁻¹]	Variabilní náklady [Kč.t ⁻¹]
Surovina - sláma	0	0
Spotřeba náhradních dílů a pneumatik	36 141	201
Spotřeba sítí	22 500	125
Spotřeba pohonných hmot	14 240	79
Služby - opravy strojů	16 539	92
Spotřeba elektrické energie oboje	23 252	129
Mzdy	112 566	625
Režie	48 211	268
Celkové variabilní náklady	273 449	1 519

Zdroj: vnitřní data firmy

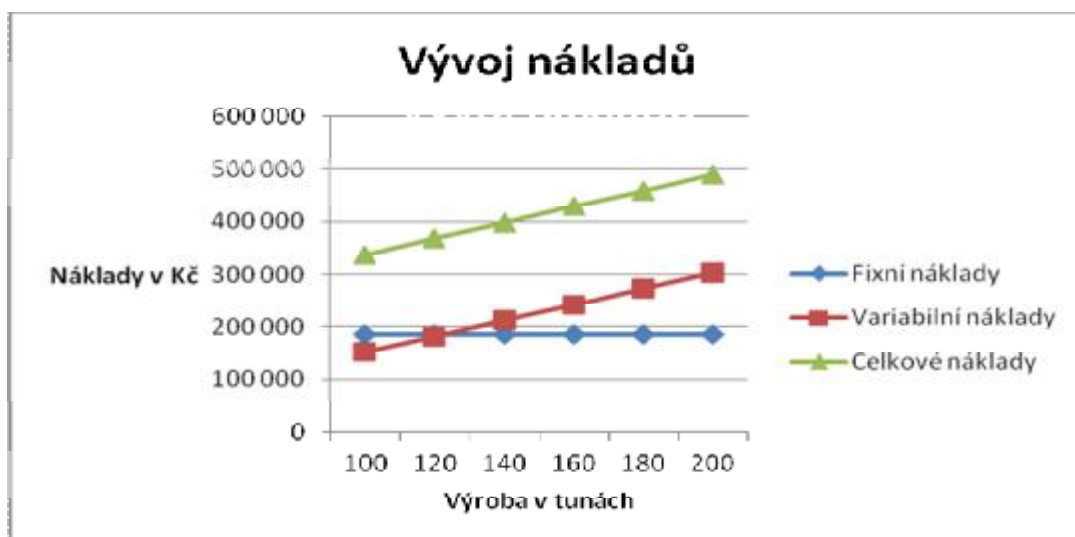
7.3 Celkové náklady

Celkové náklady představují součet nákladů fixních a variabilních. V následující tabulce zobrazují, jak se celkové náklady se zvyšujícím se objemem výroby snižují. Dále pak, jaký je celkový náklad v Kč na 1 tunu pelet při daném objemu výroby.

Tabulka č. 7 - Celkové náklady

Výroba [t]	Fixní náklady v [Kč]	Variabilní náklady [Kč]	Celkové náklady [Kč]	Celkový náklad [Kč.t ⁻¹]
1	186 261	1 519	187 780	187 780
100	186 261	151 900	338 161	3 382
120	186 261	182 280	368 541	3 071
140	186 261	212 660	398 921	2 849
160	186 261	243 040	429 301	2 683
180	186 261	273 420	459 681	2 554
200	186 261	303 800	490 061	2 450

Zdroj: vlastní zpracování dat



Obrázek č. 9 - Vývoj nákladů

zdroj: vlastní zpracování dat

V tabulce 7 celkových nákladů a grafu vývoje nákladů (obrázek 9) je vidět, že celkový náklad se nám se zvyšujícím se objemem výroby snižuje. Celkový náklad při výrobě pouhých 140 tun je 2 849,00 Kč na tunu a při výrobě 180 tun nám klesl až na 2 554,00 Kč. Zvýšíme-li roční výrobu o 40 tun, docílíme tak snížení o 295,00 Kč na 1 tunu slaměných pelet, což představuje téměř 0,30 Kč na 1 kg.

7.4 Vývoj zisku

V následující tabulce 8 ukazují, jak by se vyvíjel zisk při cenách, při kterých společnost v roce 2015 prodávala.

Tabulka č. 8 - Vývoj zisku

Množství [t]	Celk.náklad [Kč.t ⁻¹]	Pelety volně ložené			Pelety balené po 15 kg		
		Cena [Kč.t ⁻¹]	Zisk [Kč.t ⁻¹]	Cena [Kč.kg ⁻¹]	Cena [Kč.t ⁻¹]	Zisk [Kč.t ⁻¹]	Cena [Kč.kg ⁻¹]
100	3 382	3 000	-382	-0,38	3 500	118	0,12
120	3 071	3 000	-71	-0,07	3 500	429	0,43
140	2 849	3 000	151	0,15	3 500	651	0,65
160	2 683	3 000	317	0,32	3 500	817	0,82
180	2 554	3 000	446	0,45	3 500	946	0,95
200	2 450	3 000	550	0,55	3 500	1 050	1,05

Zdroj: vlastní zpracování dat

V tabulce 8 je vidět, že u volně ložených pelet, kde je cena za 1 tunu 3 000,00 Kč a výroba 180 tun za rok, je zisk na 1 tunu 446,00 Kč.

U balených pelet, kde je cena za 1 tunu 3 500,00 Kč, je zisk na 1 tunu 946,00 Kč.

8 DISKUSE

Při analýze nákladů jsem zjistil, že menší polovinu ročních nákladů na výrobu slaměných pelet tvoří náklady fixní. Tyto náklady tvoří v hodnocené společnosti hlavně odpisy. U převážné části strojů je společnost již na konci odpisového období, nebo jsou některé stroje již zcela odepsané. Lze tedy předpokládat výhody v dalších letech, kdy se fixní náklady ještě sníží. Opakem však mohou být stoupající náklady na opravy u starších strojů, tedy náklady variabilní. Vlastní opravárenská dílna a vlastní čerpací stanice přináší výhodu v nižších nákladech. Kombinace kamionové dopravy a zemědělství se tedy jeví jako velice výhodná.

Z informací vedoucího výroby vím, že společnost pořídila peletovací linku za pomoci dotací z EU, tudíž její náklady na pořízení byly téměř poloviční oproti běžné ceně na trhu. Nutno také dodat, že vlastní potřebná osvědčení pro výrobu pelet. Tato osvědčení jsou k vidění v příloze č. 1 a 2. Linka je doplněna stroji, které má firma ve vlastnictví, a které jsou taktéž z velké části již odepsané.

8. 1 Srovnání cen s konkurencí.

V tabulkách 8 a 9 můžeme porovnat ceníky uvedených společností. Cena je uváděna za 1 kg.

Tabulka č. 9 - Ceník hodnocené firmy

Název	Druh	Cena bez DPH[Kč.kg ⁻¹]	Cena včetně DPH[Kč.kg ⁻¹]
Pelety volně ložené	rostlinné	3,00	3,45
Pelety balené po 15 kg	rostlinné	3,50	4,03

Zdroj: vnitřní data firmy

Tabulka č. 10 - Ceník firmy Varmeco

Název	Druh	Cena bez DPH[Kč.kg ⁻¹]	Cena včetně DPH[Kč.kg ⁻¹]
Pelety volně ložené	rostlinné	2,80	3,22
Pelety balené po 15 kg	rostlinné	3,55	4,08

Zdroj: [13]

Při prvním pohledu na ceny je vidět, že firma Varmeco je levnější u prodeje volně ložených pelet než uváděná firma v mé práci. Při nákupu je dalším aspektem ke srovnání také výhřevnost a obsah sušiny. Obecně platí, čím vyšší číslo výhřevnosti, tím samozřejmě lepší. Stejně tak je to i s obsahem sušiny. Tato data nalezneme na osvědčeních k těmto výrobkům. Osvědčením se prokazuje každý výrobce a každý zákazník by měl mít možnost do tohoto osvědčení nahlédnout.

Společnost Varmeco uvádí na svých internetových stránkách [13], že výhřevnost jejich slaměných pelet je až $16,7 \text{ MJ.kg}^{-1}$. Mnou uváděná společnost uvádí ve svém osvědčení slaměných pelet výhřevnost $15,6 \text{ MJ.kg}^{-1}$. Společnost Varmeco s.r.o. vychází tedy s výhřevností lépe a zároveň i s cenou volně ložených pelet.

9 ZÁVĚR

Peletovací linka, kterou ve své práci uvádím, slouží k výrobě pelet jak dřevěných, tak slaměných. Maximální výkonnost linky je řízena nejslabším strojem linky a to drtičem a rozdružovačem UNTHA, který má maximální výkonnost $800 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$. Mnou uváděná linka má výkonnost $450 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$.

Linka vyrobí ročně 180 tun slaměných pelet a 720 tun pelet dřevěných. Při výrobě slaměných pelet obsluhují linku 2 zaměstnanci, každý z nich 350 hodin.

Stroje pro sklizeň slámy obsluhují 2 zaměstnanci. Každý z nich po dobu 60 hodin. Na lisování slámy spotřebuje stroj 390 litrů pohonných hmot, na svoz slámy je spotřebováno 141 litrů a při ostatních manipulacích v areálu je spotřebováno 88 litrů pohonných hmot.

Fixní náklady na výrobu slaměných pelet se skládají z odpisů, pojištění a nákladů na uskladnění, tedy pronájmu budov. Ročně představují částku 186 261 Kč. Variabilní náklady se skládají z nákladů na opravy, náhradní díly, pohonné hmoty, obalový materiál, dále z nákladů na elektrickou energii a mzdy. Ročně představují částku 273 449,00 Kč. Celkový náklad na 1 tunu je 2 554,00 Kč.

Celkový náklad na výrobu 180 tun slaměných pelet je 459 681,00 Kč. Při výrobě vyššího objemu, například 200 tun pelet vzroste celkový náklad pouze o variabilní náklady a to o pouhých 30 380,00 Kč. Fixní náklady zajistí s vyšším objemem výroby stále se snižující celkové náklady. Doporučuji tedy drahé výrobní zařízení zatížit vyšším objemem výroby. Například prodloužit dobu směnnosti a snížit tak jednotkový náklad.

. Dojde-li k období, kdy stoupne poptávka po slaměných peletách, může společnost i slámu nakoupit a zpracovat. Za náklady na materiál, tedy slámu by mohla společnost při nákupu zaplatit až 900,00 Kč za 1 tunu, budeme-li uvažovat, že slámu nakoupí přímo z pole a nebude ji nakupovat z příliš vzdálené destinace, aby jí nestoupaly náklady na sklizeň. I tak by ještě při výrobě balených pelet generovala zisk byt' by byl minimální. U volně ložených pelet by výroba již rentabilní nebyla. Na 1 kg by generovala ztrátu 0,45 Kč. V současné době náklady na slámu jako surovinu nemá žádné a tudíž generuje na balených peletách 0,95 Kč za 1 kg. Toto platí ovšem při výrobě 180 tun za rok. Vyráběla-li by společnost například o 20 tun

ročně více, generovala by zisk 1,05 Kč za 1 kg při prodeji balených pelet a ceně 3,50 Kč za 1 kg.

Při srovnání cen s konkurencí jsem došel k závěru, že ceny za slaměné pelety jsou na trhu téměř identické. Ne vždy je ale důležitá jen cena. Při nákupu je zapotřebí sledovat analytické hodnoty z osvědčení o výrobku, který nám uvádí například výhřevnost, obsah sušiny nebo procento popela.

Závěrem bych jen uvedl, že jako milovník přírody dávám přednost peletám z dřevního odpadu, protože sláma je pro mě jako zemědělce daleko důležitější rozdrcená na poli a zaoraná jako hnojivo. Z tohoto důvodu bych doporučil eliminovat výrobu pelet ze slámy a využít peletizační linku k výrobě dřevěných pelet popřípadě krmných směsí.

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] BŘEČKA J., HONZÍK I., NEUBAUER K., (2001). *Stroje pro sklizeň pícnin a obilovin*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta, 147 s. ISBN 80-213-0738-2

[2] KRUTINA V., NOVOTNÁ M., (2004). *Ekonomika podniku (Cvičení)*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 112 s. ISBN 80-7040-732-8

[3] MARKOVÁ H., (2015). *Daňové zákony*. Praha: Garda Publishing, a.s., 272 s. ISBN 978-80-247-5507-6

[4] NOSKIEVIČ P., JUCHELKOVÁ D., ČECH B., (1996). *Biomasa a její energetické využití*. Ostrava: Technická univerzita Ostrava Strojní fakulta, 68 s. ISBN 80-7078-367-2

[5] PETŘÍKOVÁ V., SLADKÝ V., STRAŠIL Z., ŠAFAŘÍK M., USŤAK S., VÁŇA J., (2006). *Energetické plodiny*. Praha: Profi Press, s.r.o., 127 s. ISBN 80-86726-13-4

[6] SLADKÝ V., (1998). *Novinky ve zpracování a spalování biopaliv*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 52 s. ISBN 80-7271-021-4

11 SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

- [7] <http://www.agrozetshop.cz/svinovaci-lis-john-deere-854/d-81700-c-2932/> „staženo dne 24. 3. 2016“
- [8] <http://biom.cz/cz-biopllyn/odborne-clanky/suska-na-biomasu> „staženo dne 13. 12. 2015“
- [9] <http://www.gama-pardubice.cz/granulator-tl-700.html> „staženo dne 24. 3. 2016“
- [10] <http://www.preol.cz/info-pro-verejnost/co-jsou-biopaliva/> „staženo dne 13. 12. 2015“
- [11] <http://stary.biom.cz/sborniky/sb98petr/sladky.html> „staženo dne 13. 12. 2015“
- [12] <http://www.taurus-sro.cz/download.php?idx=9609> „staženo dne 24. 3. 2016“
- [13] <http://www.varmecoz.cz/cenik-pelet.html> „staženo dne 18. 3. 2016“
- [14] <http://zemedelec.cz/zpracovani-slamy-na-topne-pelety-2/> „staženo dne 12. 1. 2016“

12 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 - Zetor 162-45, zdroj: vlastní foto	27
Obrázek č. 2 - Lis John Deere 854, zdroj: vlastní foto	28
Obrázek č. 3 - Zetor 77-45, zdroj: vlastní foto	29
Obrázek č. 4 - Samonakládací a stohovací vůz MV 7-022, zdroj: vlastní foto	30
Obrázek č. 5 - Manitou MLT 735-120, zdroj: vlastní foto	30
Obrázek č. 6 - Drtič Untha LR 1400, zdroj: vlastní foto	31
Obrázek č. 7 - Vertikální šrotovník VM 45 TAURUS, zdroj: vlastní foto.....	32
Obrázek č. 8 - Granulátor TSL 700, zdroj: vlastní foto.....	33
Obrázek č. 9 - Vývoj nákladů... ..	38

13 SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 - Srovnání cen komodit.....	14
Tabulka č. 2 - Doba odpisů dle odpisových skupin.....	19
Tabulka č. 3 - Rovnoměrné odepisování	20
Tabulka č. 4 - Zrychlené odepisování.....	20
Tabulka č. 5 - Fixní náklady - roční	35
Tabulka č. 6 - Variabilní náklady	37
Tabulka č. 7 - Celkové náklady.....	37
Tabulka č. 8 - Vývoj zisku	38
Tabulka č. 9 - Ceník hodnocené firmy	39
Tabulka č. 10 - Ceník firmy Varmeco	39

14 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Osvědčení na výrobu řepkových pelet	46
Příloha č. 2 Osvědčení na výrobu dřevěných pelet	47

Příloha č. 1 Osvědčení na výrobu řepkových pelet



OSVĚDČENÍ

č. 1060/27/2012

na výrobek: **ŘEPKOVÉ PELETY**
materiál: **bylinná biomasa - řepka**
země původu: **Česká republika**

Žadatel (výrobci): _____ **spol. s r.o.**

CZ – 391 11 Planá nad Lužnicí
IČ: _____

TÜV NORD Czech, s.r.o.
Laboratoře a zkušebny

potvrzuje, že u vzorku předmětného výrobku byla provedena
analýza v souladu s ČSN EN 14961–1 s následujícím zjištěním:

Analytický ukazatel	Jednotka	Výsledné hodnoty protokolu	Požadavky ČSN EN 14961-1	Označení vlastnosti
Celková voda v původním stavu	% (m/m)	9,90	≤ 10	M10
Popel v bezvodém stavu	% (m/m)	3,90	≤ 5	A5,0
Výhřevnost v původním stavu	MJ/kg	15,552	≥ 12	Q15.5
Výhřevnost v bezvodém stavu	MJ/kg	17,531	-	-
Síra v bezvodém stavu	% (m/m)	0,04	≤ 0,05	S0,05
Dusík v bezvodém stavu	% (m/m)	0,39	≤ 0,5	N0,5
Chlór v bezvodém stavu	% (m/m)	0,11	> 0,10	Cl0,10*
Rozměry: délka	mm	21	3,15 ≤ L ≤ 40	-
průměr	mm	5	5 ± 1	D05
Šypná hmotnost v původním stavu	kg/m ³	544	≥ 600	BD600
Mechanická odolnost	% (m/m)	96,47	≥ 95,0	DUR5,0
Jemné částice	% (m/m)	0,10	≤ 1,0	F1,0
Arzén, As	mg/kg suš.	< 0,39	-	-
Kadmium, Cd	mg/kg suš.	< 0,39	-	-
Chrom, Cr	mg/kg suš.	1,17	-	-
Měď, Cu	mg/kg suš.	1,95	-	-
Olovo, Pb	mg/kg suš.	1,56	-	-
Rtuf, Hg	mg/kg suš.	< 0,39	-	-
Nikl, Ni	mg/kg suš.	0,78	-	-
Zinek, Zn	mg/kg suš.	12,48	-	-

Výsledné hodnoty odpovídají požadavkům normy ČSN EN 14961–1.

Toto osvědčení je vydáno na základě výsledků Protokolu o zkoušce č. 848-2/2012 ze dne 27.09.2012, vydaného Akreditovanou zkušební laboratoří č. 1060, společností TÜV NORD Czech, s.r.o. Protokol je přílohou tohoto osvědčení (počet stran: 3) a je jeho nedílnou součástí. Odběr vzorku byl proveden zákazníkem.

Osvědčení pozbývá platnosti v případě, že dojde k jakékoli změně technických specifikací.

Bmo, 27.09.2012



RNDr. Alice Kotlánová
Vedoucí Laboratoří a zkušeben

TÜV NORD Czech, s.r.o.
Laboratoře a zkušebny, Olomoucká 7/9, 656 66 Bmo, Česká republika
Telefon (00420) 545 210 625, Telefax (00420) 545 211 709, E-mail: laboratoře@tuv-nord.cz, www.tuv-nord.cz

Zdroj: Data firmy

Příloha č. 2 Osvědčení na výrobu dřevěných pelet



OSVĚDČENÍ

č. 1060/26/2012

na výrobek: **DŘEVĚNÉ PELETY**
materiál: dřevní biomasa
země původu: Česká republika

Žadatel (výrobci): _____ spol. s r.o.

CZ – 391 11 Planá nad Lužnicí
IČ: _____

TUV NORD Czech, s.r.o.
Laboratoře a zkušebny

potvrzuje, že u vzorku předmětného výrobku byla provedena
analýza v souladu s ČSN EN 14961 - 2 s následujícím zjištěním:

Analytický ukazatel	Jednotka	Výsledné hodnoty protokolu	Požadavky ČSN EN 14961-2, A2	Označení vlastnosti
Celková voda v původním stavu	% (m/m)	7,65	≤ 10	M10
Papel v bezvodém stavu	% (m/m)	0,89	≤ 1,5	A1.5
Výhřevnost v původním stavu	MJ/kg	16,477	16,3 ≤ Q _s ≤ 19	Q16.4
Výhřevnost v bezvodém stavu	MJ/kg	18,045	-	-
Síra v bezvodém stavu	% (m/m)	0,02	≤ 0,03	S0.03
Dusík v bezvodém stavu	% (m/m)	0,12	≤ 0,3	N0.3
Chlór v bezvodém stavu	% (m/m)	0,002	≤ 0,02	Cl0.02
Rozměry: délka	mm	21	3,15 ≤ L ≤ 40	-
Rozměry: průměr	mm	7	6 ± 1	D06
Sypná hmotnost v původním stavu	kg/m ³	678	≥ 600	BD600
Mechanická odolnost	% (m/m)	96,36	≥ 97,5	DU97.5
Jemné částice	% (m/m)	0,03	≤ 1,0	F1.0
Arzén, As	mg/kg suš.	< 0,089	≤ 1	-
Kadmium, Cd	mg/kg suš.	0,069	≤ 0,5	-
Chrom, Cr	mg/kg suš.	0,356	≤ 10	-
Měď, Cu	mg/kg suš.	1,068	≤ 10	-
Olovo, Pb	mg/kg suš.	0,623	≤ 10	-
Rtuť, Hg	mg/kg suš.	< 0,069	≤ 0,1	-
Nikl, Ni	mg/kg suš.	0,534	≤ 10	-
Zinek, Zn	mg/kg suš.	6,853	≤ 100	-

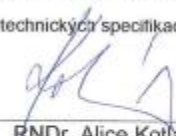
Výsledné hodnoty odpovídají požadavkům normy ČSN EN 14961-2, A2.

Toto osvědčení je vydáno na základě výsledků Protokolu o zkoušce č. 846-1/2012 ze dne 27.09.2012, vydaného Akreditovanou zkušební laboratoří č. 1060, společností TUV NORD Czech, s.r.o. Protokol je přílohou tohoto osvědčení (počet stran: 3) a je jeho nedílnou součástí. Odběr vzorku byl proveden zákazníkem.

Osvědčení pozbývá platnosti v případě, že dojde k jakékoliv změně technických specifikací.

Brno, _____




RNDr. Alice Kotlánová
Vedoucí Laboratoří a zkušeben

TUV NORD Czech, s.r.o.
Laboratoře a zkušebny, Olomoucká 719, 656 88 Brno, Česká republika
Telefon (00420) 545 210 625, Telefax (00420) 545 211 709, E-mail: laboratoře@tuv-nord.cz, www.tuv-nord.cz

Zdroj: Data firmy