

Projekt optimálního způsobu využívání biomasy ve společnosti ADW Agro, a. s.

Bc. Ondřej Čtveráček

Diplomová práce
2010

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Ondřej ČTVERÁČEK
Osobní číslo: M080436
Studijní program: N 6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Průmyslové inženýrství

Téma práce: Projekt optimálního způsobu využívání biomasy ve společnosti ADW

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Vypracujte literární rešerši vztahující se k využití biomasy a další problematice související se zpracováním projektu.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav zpracování biomasy ve společnosti ADW.
- Výsledky analýzy zhodnoťte a navrhněte možná východiska pro zlepšení výrobních procesů.
- Vypracujte projekt zvýšení a zefektivnění využití biomasy ve společnosti ADW.
- Doporučení podrobně rizikové a nákladové analýze.

Závěr

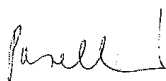
Rozsah diplomové práce: cca 70 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- [1] CENK, M., et al. Obnovitelné zdroje energie. Praha: FCC PUBLIC, 2001. 208 s. ISBN 80-901985-8-9.
[2] MUSIL, P., Globální energetický problém a hospodářská politika se zaměřením na obnovitelné zdroje / . Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2009. xiii, 204 s. ISBN 978-80-7400-112-3.
[3] OCHOTEK, T., KOLONINÝ, J., JANÁSEK, P. Potenciál biomasy, druhy, bilance a vlastnosti paliv z biomasy. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská – technická univerzita Ostrava, 2006. 124 s. ISBN 80-248-1207-X.
[4] PASTOREK, Z., KÁRA, J., JEVIČ, P. Biomasa – obnovitelný zdroj energie. Praha: FCC PUBLIC, 2004. 288 s. ISBN 80-86534-06-5.
[5] PAVELKOVÁ, D., KNÁPKOVÁ, A. Výkonnost podniku z pohledu finančního manažera. Praha: Linde, 2005. 302 s. ISBN 80-86131-63-7.

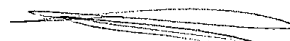
Vedoucí diplomové práce: Ing. Dobroslav Němec
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: 29. března 2010
Termín odevzdání diplomové práce: 3. května 2010

Ve Zlíně dne 29. března 2010



doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka

L.S.



doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²⁾;
- podle § 60³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 3.5.2010



¹⁾ Zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejnění školních prací.

(1) Vysoká škola neradikálně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně poznatků zprávy a výsledků obhajoby prostřednictvím datových bankovních prací, které spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně při pracovních akcích před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může se zveřejněnou prací pořídit na své náklady výtisk, opisy nebo rozmnožování.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezahrnuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, učí-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené zákeřem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li vhodné jinak, může autor školního díla své dílo užíti či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výtěžku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přiměřeně k výši výtěžku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Abstrakt česky

Cílem této práce zvýšit efektivitu hospodaření s biomasou ve společnosti ADW Agro, a. s. Celá práce je rozdělena do tří logicky na sebe navazujících částí. V první části uvádím teoretická východiska, jejichž znalost je nezbytná k porozumění obsahu celé práce. Následuje analytická část, ve které představím současné způsoby využívání biomasy. Na základě této analýzy navrhuji v projektové části novou výrobní linku pro zpracování biomasy do formy pelet.

V rámci projektu byl hledán vhodný dodavatel technologického zařízení, vybrány potřebné prostory pro umístění linky a navržen layout. Nechybí finanční hodnocení celého projektu a další doporučení jak zvýšit využívání biomasy ve společnosti.

Klíčová slova: Biomasa, pelety, SWOT analýza, BCG matice, layout.

ABSTRACT

The aim of this diploma thesis is to raise the efficiency of biomass management in ADW Agro, Inc. Whole work is divided into three logically established parts. In first part I am citing theoretical data that are essential to understand the content of this work. Following analytical part is dedicated to introducing the current ways of using the biomass. On basis of the analysis I am suggesting new assembly line for processing the biomass into pellets. In project part I aim to search for a suitable supplier of the technological equipment, choose necessary spaces to locate the assembly line and suggest new layout. Finally I am paying attention to financial evaluation of the whole project and other recommendations regarding to increasing the use of the biomass.

Keywords: biomass, pellets, SWOT analysis, BCG matrix, layout.

Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Dobroslavu Němcovi, za cenné připomínky, ochotu a čas, který mé práci věnoval. Dále chci poděkovat panu Ing. Petru Kubovi za mnoho praktických rad a pomoc při zpracování projektu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronicky nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 BIOMASA JAKO ZDROJ ENERGIE.....	13
1.1 CO JE BIOMASA.....	13
1.2 FORMY A ZDROJE BIOMASY	13
1.3 ZPŮSOBY VYUŽITÍ BIOMASY K ENERGETICKÝM ÚČELŮM	14
1.4 VYUŽITÍ LADEM LEŽÍCÍ ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY PĚSTOVÁNÍM BIOMASY.....	16
1.5 PODPORA OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE PŘI VÝROBĚ ELEKTRINY	17
2 VÝROBA PALIVA Z ROSTLIN.....	19
2.1 SPALOVÁNÍ A ZPLYŇOVÁNÍ BIOMASY	19
2.2 EMISE PŘI SPALOVÁNÍ BIOMASY	20
3 VÝROBA BIOPLYNU.....	22
3.1 KRITÉRIA PRO VÝBĚR SUROVINY VHODNÉ PRO VÝROBU BIOPLYNU	22
3.2 ENERGETICKÉ VYUŽITÍ BIOPLYNU.....	24
3.3 BIOPLYNOVÉ STANICE	24
4 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ	26
4.1 DEFINICE PROJEKTU.....	26
4.2 ŽIVOTNÍ CYKLUS PROJEKTU	26
4.3 STRUKTURA INVESTIČNÍCH TECHNICKO-EKONOMICKÝCH STUDIÍ.....	28
5 SWOT ANALÝZA	30
5.1 ANALÝZA EXTERNÍHO PROSTŘEDÍ (PŘÍLEŽITOSTI A HROZBY).....	30
5.2 ANALÝZA INTERNÍHO PROSTŘEDÍ (SILNÝCH A SLABÝCH STRÁNEK)	31
6 BOSTONSKÁ MATICE (BCG)	32
7 KALKULACE	34
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	36
8 PŘEDSTAVENÍ FIRMY ADW AGRO, A. S.	37
8.1 HISTORIE HOLDINGU ADW	37
8.2 POSLÁNÍ SPOLEČNOSTI	38
8.3 HLAVNÍ ZAMĚŘENÍ SPOLEČNOSTI	39
8.4 KONTAKT	40
9 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU VYUŽÍVÁNÍ BIOMASY VE SPOLEČNOSTI ADW	41

9.1	ANALÝZA SOUČASNÉHO NAKLÁDÁNÍ SE SLÁMOU	42
9.2	VOLBA VHODNÉHO ZPŮSOBU VYUŽITÍ NADBYTEČNÉ SLÁMY	46
9.3	ANALÝZA TRHU S PELETAMI	48
9.4	SWOT ANALÝZA AGROPELET VYROBENÝCH Z BIOMASY.....	49
9.5	BCG MATICE PRO RŮZNÉ ZDROJE TEPELNÉ ENERGIE	51
9.6	SHRNUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI.....	52
10	PROJEKT ROZŠÍŘENÍ VÝROBKOVÉHO PORTFOLIA O AGROPELETY	53
10.1	CÍL PROJEKTU	53
10.2	JAK SE PELETY VYRÁBĚJÍ.....	53
10.3	VÝBĚR DODAVATELE PELETOVACÍHO ZAŘÍZENÍ	54
10.4	CHARAKTERISTIKA PELETOVACÍ LINKY SOMA.....	56
10.4.1	Všeobecný popis.....	57
10.5	VSTUPNÍ MATERIÁL	59
10.6	CHARAKTERISTIKA VÝSTUPNÍHO VÝROBKU.....	60
10.7	PROSTORY PRO VÝROBNÍ LINKU A SKLADOVÁNÍ VÝROBKŮ	60
10.8	TECHNOLOGICKÉ ZPRACOVÁNÍ BIOMASY	64
10.8.1	Skladování výrobní suroviny.....	64
10.8.2	Kalkulace nákladů na zpracování vstupní suroviny	65
10.8.3	Skladování a expedice hotových výrobků.....	67
10.8.4	Distribuce	67
10.9	LIDSKÉ ZDROJE.....	67
10.10	CERTIFIKACE A NORMY PRO VÝROBU PELET	68
10.10.1	Charakteristika norem	71
10.11	FINANCOVÁNÍ PROJEKTU, NÁVRATNOST INVESTIC	71
10.11.1	Rekapitulace nákladů	71
10.11.2	Financování projektu.....	72
10.11.3	Ekonomická analýza projektu	72
10.11.4	Časový harmonogram projektu	75
11	ZAJIŠTĚNÍ PRODEJE VYROBENÝCH PELET	76
11.1	SPALOVÁNÍ PELET Z POHLEDU MALOodběratele	76
11.1.1	Spotřeba pelet.....	76
11.1.2	Technické informace	78
11.1.3	Požizovací náklady	79
11.1.4	Možnost využití dotačního programu Zelená úsporám.....	80
11.2	VELKOodběratelé	81
11.2.1	Výhody plynoucí ze spalování biomasy	82
11.3	ALTERNATIVNÍ FORMY PRODEJE.....	82
12	DALŠÍ DOPORUČENÍ PRO ZEFEKTIVNĚNÍ VYUŽÍVÁNÍ BIOMASY	

VE SPOLEČNOSTI ADW AGRO	83
12.1 ZVÝŠENÍ VÝKONU BIOPLYNOVÉ STANICE LESONICE	83
12.1.1 Zvýšení efektivity bioplynové stanice Lesonice	83
12.1.2 Využití odpadního tepla	84
12.1.3 Zvýšení výkonu stanice přidáním dalšího agregátu	84
12.1.4 Skladování bioplynu pro výrobu špičkové energie	84
12.2 VÝROBA BIOPLYNU, JEHO ČIŠTĚNÍ A NÁSLEDNÁ DISTRIBUCE DO SÍTĚ	86
12.2.1 Úprava a čištění bioplynu	87
12.2.2 Dodávka do sítě	88
ZÁVĚR	89
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	90
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	93
SEZNAM OBRÁZKŮ	94
SEZNAM TABULEK	95
SEZNAM PŘÍLOH	96

ÚVOD

V současné době se začíná celosvětově usilovně hledat náhrada za fosilní energetické zdroje, jejichž zásoby se v posledních letech rychle snižují. Nezbyvá nic jiného, než se naučit spotřebovanou energii efektivně využívat a také se poohlédnout po jiných, nejlépe obnovitelných zdrojích energie. Přínos biomasy tkví především ve snaze o snížení produkce oxidu uhličitého při výrobě energií. Při využití biomasy se energie uvolňuje zpravidla ve formě tepla spalováním, tj. oxidací vzdušným kyslíkem. Přitom množství oxidu uhličitého víceméně odpovídá množství uhlíku spotřebovaného při růstu biomasy. Takto vzniklý oxid uhličitý pak opět může být rostlinami zachycen a celý cyklus se opakuje. Využívání biomasy tak významně přispívá ke snižování emisí skleníkových plynů.

Evropský trh potravin je nasycen a zemědělská produkce k potravinářským účelům nachází obtížně uplatnění. Jedním z perspektivních způsobů je využití zemědělské půdy pro pěstování energetických a průmyslových plodin. Jejich zpracování a využití nachází uplatnění v regionu pěstitele a není bezprostředně závislé na situaci na trhu. Využití zemědělskou půdu pro nepotravinářské účely se jeví jako perspektivní i vzhledem k ceně ostatních energií a surovin. Poptávka po fytomase se proto zvyšuje. Problematiku fytomasy je nutné řešit komplexně, tj. nejen pěstování, sklizeň a uskladnění, ale i zařízení na její další energetické nebo průmyslové využití.

Podpora obnovitelných zdrojů energie (OZE) hraje v energetické politice EU významnou roli. Ve střední Evropě je pak nejdůležitějším obnovitelným zdrojem biomasa. Biomasa je možné relativně snadno skladovat a je na rozdíl od větrné nebo solární energie také poměrně stálým zdrojem energie. Vzhledem k současným cílům EU v rozvoji OZE do roku 2020 (20 % podílu OZE na celkové spotřebě energetických zdrojů) můžeme v regionu střední Evropy v následujících letech a desetiletích očekávat rychlý růst užití biomasy pro energetické účely, včetně výroby kapalných biopaliv.

Aktuální energetická politika ČR si klade za cíl zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě primárních energetických zdrojů na 8,9 % k roku 2010 a zhruba 15,7 % k roku 2030. Biomasa by měla pokrývat přibližně $\frac{3}{4}$ tohoto podílu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BIOMASA JAKO ZDROJ ENERGIE

Zásobování palivy a energiemi je problém, který znepokojuje společnost po celém světě. Je umocňován dosavadními trendy světového populačního růstu, rostoucí spotřebou energie, rychlým poklesem zásob fosilních paliv, zdánlivě pomalým technickým pokrokem v objevování nových, především obnovitelných zdrojů energie, negativními dopady na životní prostředí. [1]

Jednou z možností, jak získávat energie z obnovitelných zdrojů, je zpracování biomasy. Do biomasy určené k energetickým účelům je vkládána naděje, že se stane alternativním obnovitelným energetickým zdrojem a v budoucnosti nahradí podstatnou část mizejících neobnovitelných klasických zdrojů energie (uhlí, ropné produkty, zemní plyn).

1.1 Co je biomasa

Biomasa je definována jako substance biologického původu (pěstování rostlin v půdě nebo ve vodě, chov živočichů, produkce organického původu, organické odpady). Může být získávána buď záměrně (jako výsledek výrobní činnosti) nebo se jedná o využití odpadů ze zemědělské, potravinářské a lesní výroby, z komunálního hospodářství, z údržby krajiny a péče o ni. [8]

Celý proces využití biomasy k energetickým účelům musí odpovídat obecně platné právní a technické legislativě (zákonům, vládním nařízením, českým technickým normám, atd.) i lokálně platným opatřením a rozhodnutím správních orgánů.

1.2 Formy a zdroje biomasy

Základním producentem biomasy jsou rostliny, které jsou schopné využitím světelné energie zachycené v zeleném barvivu, chlorofylu, produkovat sacharidy a následně bílkoviny. Ty jsou základním „stavebním kamenem“ všech živých organismů – biomasy. Tato reakce je syntézou atmosférického CO₂ a vody, za pomoci energie slunečního záření (proces zvaný fotosyntéza). Teoreticky všechny formy biomasy je možno využít pro produkci energie, neboť základním stavebním prvkem živé hmoty je uhlík a uhlíková vazba, která obsahuje energii. Je pouze technickou otázkou jak tento potenciál využít a zda je to ekonomicky výhodné.

Z hlediska vzniku biomasy vhodné pro výrobu energie je možné rozdělit ji na tyto základní skupiny:

1. Zbytková biomasa ze zemědělství

- rostlinné sklizňové zbytky zemědělské prvovýroby, zejména sláma obilná a řepková,
- organické zbytky zemědělské výroby, zejména chlévská mrva,
- organické nebo rostlinné zbytky ze zpracovatelského průmyslu, zejména mlékárenského a potravinářského (např. rostlinné obaly olejnatých semen - slunečnice, tuky).

2. Zbytková biomasa z lesnictví

- těžební odpad z lesního hospodaření např. z prořezávek, probírek a nehroubí (průměr kmene < 7cm) z mýtní těžby,
- spalitelný odpad z pilařské výroby, dřevozpracujícího a papírenského průmyslu.

3. Biomasa energetických plodin pro paliva 1. generace

- řepka a palma olejná na FAME a PPO (čistý řepkový olej),
- pšenice a kukuřice (v USA) na bioetanol,
- žitovec (triticale) na pelety.

4. Biomasa energetických plodin pro paliva 2. generace (tzv. ligno-celulózní plodiny)

- dřeviny: např. topoly, vrby nebo v teplejších oblastech eukalyptus,
- nedřevnaté rostliny: energetický šťovík, ozdobnice čínská, proso dvojřadé aj.

1.3 Způsoby využití biomasy k energetickým účelům

Nejvhodnější způsob využití biomasy k energetickým účelům je do značné míry předurčen jejími fyzikálními a chemickými vlastnostmi. Velmi důležitým parametrem je vlhkost, resp. obsah sušiny v biomase. Přibližnou hranicí mezi suchými a mokřými procesy je hranice padesáti procent.

Z principiálního hlediska lze rozlišit několik způsobů získávání energie z biomasy pro energetické využití:

a) termochemická přeměna biomasy (suché procesy)

- ✓ spalování,
- ✓ zplyňování,
- ✓ pyrolýza,

b) biochemická přeměna biomasy (mokrý procesy)

- ✓ alkoholové kvašení,
- ✓ metanové kvašení,

c) fyzikální a chemická přeměna biomasy

- ✓ mechanicky (štípání, drcení, lisování, briketování, peletování, mletí apod.),
- ✓ chemicky (esterifikace surových bioolejů),

d) získávání odpadního tepla při zpracování biomasy (např. při kompostování, aerobním čištění odpadních vod, anaerobní fermentaci pevných organických odpadů apod.).

Tab. 1 – Způsoby využití biomasy k energetickým účelům [8]

Typ konverze biomasy	Způsob konverze biomasy	Energetický výstup	Odpadní materiál nebo druhotná surovina
termochemická konverze (suché procesy)	spalování	teplo vázané na nosič	popeloviny
	zplyňování	syntézní plyn	dehtový olej, uhlíkaté palivo
	pyrolýza	syntézní plyn	dehtový olej, pevné hořlavé zbytky
Biochemická konverze (mokrý procesy)	anaerobní fermentace	bioplyn	fermentovaný substrát
	aerobní fermentace	teplo vázané na nosič	fermentovaný substrát
	alkoholové kvašení	metanol, etanol	bílkovinné krmivo
Fyzikálně-chemická konverze	esterifikace bioolejů	metylester biooleje	glycerin

1.4 Využití ladem ležící zemědělské půdy pěstováním biomasy

Zvyšováním intenzity zemědělské produkce dochází k nárůstu přebytku zemědělské půdy a stává se tak problémem celé Evropy. V České republice je tento problém specifický tím, že prudký pokles spotřeby některých potravin byl provázen i poklesem intenzity zemědělské výroby. Výnosy se za posledních více než 50 let prudce zvýšily (3 až 4x), stejně jako užitkovost zvířat, zejména dojivost (díky efektivnímu šlechtění a zavádění nejrůznějších intenzifikačních opatření). K celkovému vysokému objemu zemědělské produkce v ČR přispívá navíc využívání veškeré zemědělské půdy, včetně té, která byla dříve věnována krmivům pro tažná zvířata.

Kvantifikace využití orné půdy v horizontu roku 2010 ukazuje, že při stávajícím poměru soběstačnosti bude třeba uvolnit z tradičního využití asi až 400 tis. ha z celkové výměry 4.280 ha orné půdy. Při razantnějším zvyšování tempa intenzity rostlinné i živočišné výroby potřebné ke zvýšení čistého příjmu zemědělství a růstu zapojení do mezinárodního obchodu lze očekávat uvolnění orné půdy v ČR v rozsahu 0,5 až 1 mil. ha. Zvyšování intenzi-

ty je nezbytné i z hlediska vstupu do EU a zvýšení konkurenceschopnosti odvětví zemědělství.

Současná zemědělská politika řeší postupně projevy tohoto problému vývozem zemědělských komodit, systémem údržby luk a pastvin, zatravněním a zalesňováním půdy. Tento přístup nemůže ve své podstatě plně podpořit udržení potřebné ekonomické a sociální úrovně venkova. Má svá omezení ve vztahu k zajištění potravinové bezpečnosti, udržení osídlení a kvality života na venkově.

Jednou z nejperspektivnějších možností řešení využití nadbytečné zemědělské půdy je orientace produkce na energetické plodiny, to znamená rychlerostoucí dřeviny, řepku, obiloviny, různé traviny a výrobu etanolu ze zemědělských produktů (obilí, brambory, cukrovka), na této půdě vypěstovaných. Využití etanolu přímo nebo spíše přepracováním na ETBE, je v souladu se světovým záměrem zvyšovat spotřebu bezolovnatých benzinů z oxygenátů (bioetanolová báze). [8]

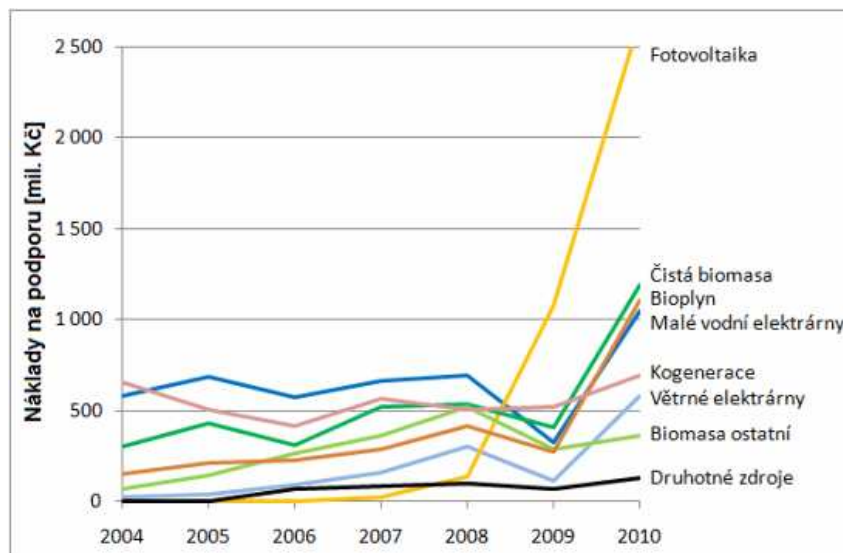
Tab. 2 – Předpokládaná struktura zemědělské půdy [8]

	tis. ha	%
Výměra zemědělské půdy	4.280	100
Převod do jiných kategorií	80	2
Výměra marginálních oblastí	1.000	23
Půda s produkcí potravin pro spotřebu v ČR	2.700	63
„Nadbytečná“ zemědělská půda	500	12

1.5 Podpora obnovitelných zdrojů energie při výrobě elektřiny

Výše příspěvku se určuje jako podíl součtu nákladů na jednotlivé podporované zdroje a celkové čisté spotřeby elektřiny. Náklady na jednotlivé zdroje lze zjednodušeně počítat jako rozdíl mezi průměrnou výkupní cenou a průměrnou cenou silové elektřiny, která je daným zdrojem nahrazena. Toto zjednodušení zanedbává snížení ztrát v energetické síti z důvodu decentralizace výroby elektřiny, které je závislé na velikosti zdroje. Malé rozptýlené zdroje připojené na nízké napětí snižují ztráty v síti významněji než zdroje větší, které jsou obvykle připojeny do sítí vysokého napětí.

V předchozích několika letech spotřeba elektřiny v České republice rostla tempem 1 až 3 % ročně. Namísto očekávaného růstu zhruba o 2 % však nastal v roce 2009 propad spotřeby téměř o 6 %. Spotřeba se tak vrátila na úroveň, která zde byla přibližně před pěti lety. Odpovídající výše příspěvku na podporu obnovitelných zdrojů v roce 2009 by byla o 7 až 8 % vyšší, neboli 55 až 56 Kč/MWh.



Obr. 1 – Růst nákladů na jednotlivé kategorie zdrojů energie

Výši příspěvku pro rok 2010 určil Energetický regulační úřad (ERÚ) na 166,34 Kč/MWh, což odpovídá necelým 17 haléřům na kWh. Nárůst příspěvku v roce 2010 vypadá dramaticky, překvapivě však je, že náklady na podporu obnovitelných zdrojů od roku 2004 do roku 2006 klesaly a i následující růst byl poměrně mírný.

[24]

2 VÝROBA PALIVA Z ROSTLIN

Člověk ke svému životu potřebuje různé druhy energie. Ať už se jedná o energii elektrickou, tepelnou nebo paliva pro provoz strojů, snaží se vždy volit takové zdroje energie, které jsou pro něj ekonomicky nejdostupnější.

Mezi jednu z našich nejdůležitějších životních potřeb patří i vytápění budov. Naneštěstí se v poslední době topení stále více prodražuje. Po několikerém zvýšení cen plynu i elektřiny se lidé začínají vracet k tradičnímu vytápění dřívím nebo uhlím. Návrat k uhlí je obecně velmi nežádoucí, protože se tak neúnosně znečišťuje ovzduší. Často stačí 2 – 3 komíny, které mohou znečistit kouřem celé údolí či krásnou okolní krajinu. Tradiční dřevo není rovněž jednoznačné řešení, protože palivového dřeva začíná být pomalu nedostatek.

Již řadu let u nás probíhá snaha prosadit využívání biomasy pro energetické účely. Jinak řečeno: používat rostlinnou hmotu, tedy biomasu (což je mimochodem i dřevo), k vytápění budov či k výrobě elektřiny. Ve velkých provozech tepláren či elektráren se k tomu používá nejčastěji dřevní štěpka nebo sláma. Pro vytápění menších budov, např. rodinných domů, je nutné biomasu upravit do vhodné formy pro lepší manipulaci při přikládání do kamen, kotlů či krbů.

2.1 Spalování a zplyňování biomasy

Biomasa má mnoho forem, z nichž mnohé se ke spalování nehodí kvůli vysokému obsahu prvků nebo látek, které zhoršují kvalitu spalování, nebo se při jejich spalování vytvářejí nebezpečné emise. U těchto forem biomasy je možné zvolit jiný způsob transformace (například výrobu bioplynu anaerobním kvašením).

Ze suché biomasy se působením vysokých teplot uvolňují hořlavé plynné složky, tzv. dřevoplyn. Jestliže je přítomen vzduch, dojde k hoření, jedná se o prosté spalování. Pokud jde o zahřívání bez přístupu vzduchu, odvádí se vzniklý dřevoplyn do spalovacího prostoru, kde se spaluje obdobně jako jiná plynná paliva. Část vzniklého tepla je použita na zplyňování další biomasy. Výhodou je snadná regulace výkonu, nižší emise, vyšší účinnost. Zařízení se zplyňováním biomasy se používají stále více. Na první pohled se neliší od běžných spalovacích zařízení.

Biomasa je velmi složité palivo, protože podíl částí zplyňovaných při spalování je velmi vysoký (u dřeva je 70 %, u slámy 80 %). Vzniklé plyny mají různé spalovací teploty. Proto se také stává, že ve skutečnosti hoří jenom část paliva. Podmínkou dokonalého spalování je vysoká teplota, účinné směšování se vzduchem a dostatek prostoru pro to, aby všechny plyny dobře shořely a nestávalo se, že budou hořet až v komíně. [16]

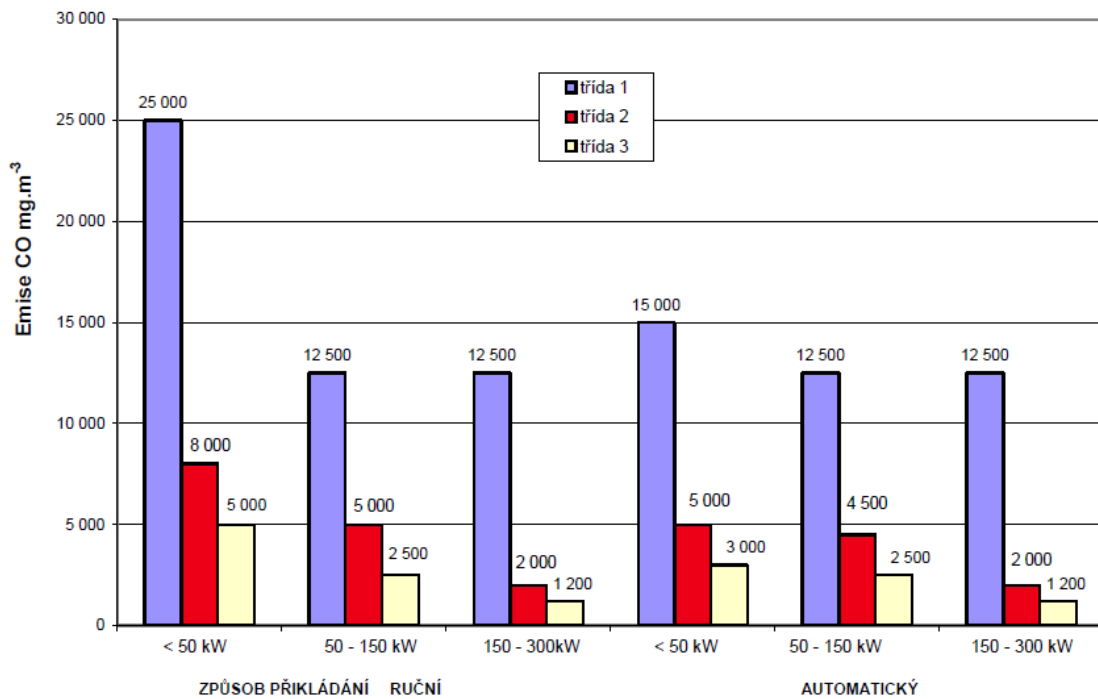
2.2 Emise při spalování biomasy

Při spalování biomasy se zpravidla dosahuje pozoruhodně nízkých hodnot škodlivých emisí. Spalování tuhých fytopaliv v rozmezí teploty plamene 900 až 1100°C při dostatečném přívodu spalných vzduchů s přebytkem kyslíku a s dostatečně velkým a neochlazovaným dohořivacím prostorem plamene se obsah CO často blíží k nule. Emise oxidu siřičitého jsou rovněž zanedbatelné. Stopy síry se u fytopaliv vyskytují výjimečně, např. v kůře dřevin. Emise oxidů dusíku (NO_x) dosahují cca polovinu povolených limitů, ale mohou se zvýšit při překročení teploty plamene 1200°C. Rovněž fytopalivo obsahující vyšší obsah dusíku než 1,5% v sušině může překročit emisní limit NO_x. K tomu může dojít při spalování sena z mladé trávy. Fytopalivo z energetických rostlin hnojených průmyslovými hnojivy s obsahem chloru se mohou ve spalínách objevovat emise chlorovodíku. Ekologický význam substituce sirnatého hnědého uhlí biomasou je především hodnocen minimalizací emisí včetně emisí toxických kovů. [29]

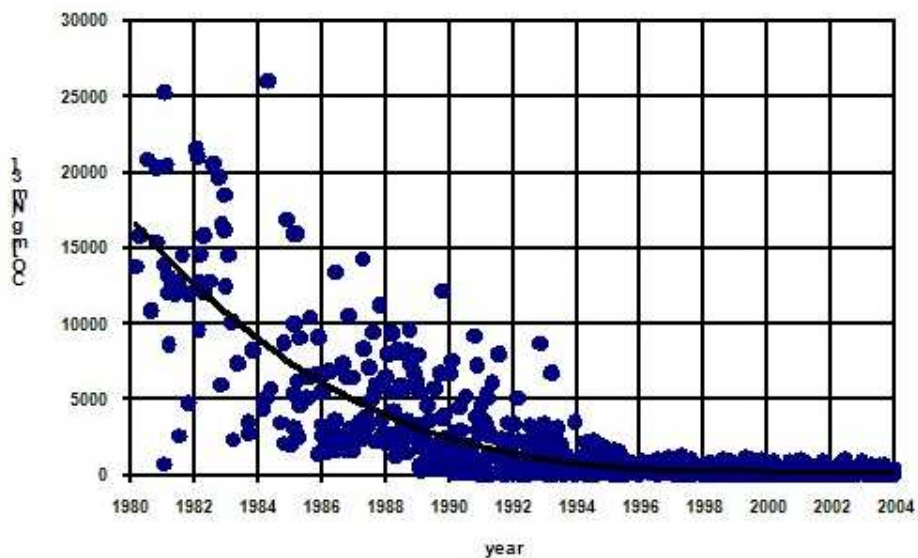
Spalováním biomasy vznikají stejné základní látky jako je tomu u jiných organických paliv. Jedná se zejména o CO₂ a H₂O. V závislosti na vedení a podmínkách spalovacího procesu a na sloučeninách obsažených v biomase vzniká množství dalších látek, které jsou považovány za látky znečišťující. V první řadě jde o oxid uhelnatý, který je produktem nedokonalého spalování. V případě dostatečné teploty spalování a dostatečného množství spalovacího vzduchu je CO oxidován na CO₂ a jeho emise jsou minimální. Jedná se rovněž o oxidy dusíku NO_x. V biomase je obsaženo minimální množství síry, a proto emise SO₂ z jejího spalování jsou velmi nízké; to je jedna z velkých předností.

Pro posuzování produkce emisí jsou závazné právní předpisy, kterých je relativně velký počet. Posuzování emisí je členěno podle tepelného výkonu zdroje emisí. Pro kotle s výkonem do 200 kW není hodnocení tak striktní jako u středních zdrojů o tepelném výkonu od 200 kW až 5 MW, u velkých zdrojů znečištění více než 5 až 20 MW. Dále je stanovena

kategorie zvláště velkých spalovacích zdrojů o tepelném výkonu do 100 MW a nad 150 MW, ve které je hodnocení emisí nejpřísnější.



Obr. 2 – Povolené emisní hodnoty CO kotlů na biomasu při 10% O₂ dle ČSN EN 303-5 pro výkony kotlů < 50 kW, 50 až 150 kW a 150 až 300 kW [8]



Obr. 3 - Pokles emisí CO v souvislosti s vývojem nových kotlů [20]

3 VÝROBA BIOPLYNU

Hovoříme-li o současné výrobě bioplynu v České republice, máme na mysli technologie zpracovávající širokou škálu materiálů nebo odpadů organického původu prostřednictvím procesu anaerobní digesce za nepřístupu vzduchu v uzavřených reaktorech. Výsledkem je vyrobený bioplyn, který je přeměňován v elektrickou a tepelnou energii, a dále digestát, který se využívá jako hnojivo v zemědělské výrobě.

Bioplyn je podle zákona č. 180/2005 Sb. Hodnocen jako obnovitelný zdroj energie, a elektrická a tepelná energie z něj vyrobená je tedy ekologicky šetrná.

Methan, který je hlavní součástí bioplynu, je bezbarvý plyn, bez zápachu, se vzduchem tvoří třaskavou směs. Methan je lehčí než vzduch, ale CO₂ těžší než vzduch, tedy relativní hmotnost závisí na složení a teplotě. Při obsahu methanu nad 53% začíná bioplyn být lehčí než vzduch. Oba plyny se těžko od sebe oddělují.

Hlavní přínosy výroby bioplynu:

- je to alternativa k fosilním palivům a mezi obnovitelnými zdroji energie v ČR má velký potenciál rozvoje,
- je to rychle mobilizovatelný potenciál,
- může významně přispět k plnění závazku ČR vůči EU v oblasti obnovitelných zdrojů,
- zemědělcům nabízí další využití zemědělské půdy a novou podnikatelskou příležitost,
- bioplynová stanice umožňuje přirozený koloběh živin a náhradu průmyslových hnojiv digestátem.

3.1 Kritéria pro výběr suroviny vhodné pro výrobu bioplynu

Jelikož existuje řada kvasných substrátů pro bakterie produkující bioplyn, ať už je to skupina odpadů z živočišné výroby, potravinářské výroby, odpadů rostlinných, odpad z lesní činnosti, anebo je to skupina plodin cíleně pěstovaných na zemědělské půdě. Při výběru vhodného druhu plodiny určené pro výrobu bioplynu je třeba vzít v úvahu mnoho důležitých faktorů:

1) Agroekologické a ekonomické faktory

- podmínky stanoviště – musíme brát v potaz teplotu, roční srážky, půdní podmínky, nadmořskou výšku a další faktory, které mají vliv na produkci v dané oblasti,
- začlenění do osevního postupu,
- výnosový potenciál plodiny,
- snadná silážovatelnou,
- jednoduché skladování,
- přijatelné výrobní náklady,

2) Požadavky na kvalitu substrátu

- vysoká rozložitelnost (degradabilita) substrátu,
- vysoký výtěžek metanu,
- poměr C:N v rozmezí 10-40:1,
- poměr C:N:P:S: přibližně 500:15:5:3,
- minimální podíl znečištění (kameny, písek, zemina a jiné cizorodé látky),
- minimální sklon k tvorbě plovoucích a usazujících se vrstev,
- minimální koncentrace škodlivin (např. mykotoxiny).

V současné době se hodně diskutuje a zkouší mnoho druhů plodin, které by byly vhodné pro výrobu bioplynu. Nejvhodnější pro jeho výrobu z hlediska nákladovosti jsou především běžně pěstované kulturní rostliny a to zejména ty, které nám jsou schopny poskytnout vysoký a stabilní výnos, abychom dosáhli co možná největšího výtěžku bioplynu z jednotky plochy.

Výtěžek bioplynu z jednoho hektaru je závislý na:

- výnosu biomasy z jednotky plochy,
- stupni zralosti rostliny,
- termínu sklizně,
- kvalitě řezanky (správná délka),

- způsobu uskladnění a kvalitě konzervace,
- době setrvání ve fermentoru.

3.2 Energetické využití bioplynu

Bioplyn je možné využívat jako jiná plynná paliva. Mezi nejčastější způsoby využití bioplynu patří:

- přímé spalování (topení, chlazení, sušení, ohřev užitkové vody apod.),
- výroba elektrické energie a ohřev teplotnosného média (kogenerace),
- výroba elektrické energie, ohřev teplotnosného média a výroba chladu (trigenerace),
- pohon spalovacích motorů nebo turbín pro získání mechanické energie,
- využití bioplynu v palivových článcích.

[8]

3.3 Bioplynové stanice

Podle použitých vstupních substrátů jsou BPS rozděleny do tří kategorií:

- 1) *Zemědělské (farmářské) BPS* – zpracovávají pouze substráty ze zemědělské prvovýroby, zejména statková hnojiva (keřda, hnůj) a plodiny cíleně pěstované k energetickému využití – největší zastoupení má kukuřice. Z pohledu zpracovávaných vstupů jsou nejméně problematické a proces jejich schvalování by měl být co nejjednodušší.
- 2) *Kofermentační (průmyslové) BPS* – zpracovávají výhradně anebo v určitém podílu rizikové substráty (například jateční odpady, kaly z ČOV).
- 3) *Komunální BPS* – jsou speciálně zaměřeny na zpracování komunálních bioodpadů, zejména z údržby městské zeleně, tříděných odpadů jídelen apod.

Jednou z možností, které by mohly přispět k rychlejšímu rozvoji obnovitelné energetiky v ČR, jsou bioplynové stanice s kogenerační jednotkou s vysokým elektrickým výkonem. Kromě jiných výhod se takové bioplynové stanice vyznačují vyšší ekonomickou efektivností.

Jejich velkou předností obecně je poměrně malá spotřeba dostupných obnovitelných vstupních surovin. K výrobě bioplynu lze využít celou řadu biologicky rozložitelných odpadů. Rovněž využitelnost výstupních produktů – elektřiny, tepla, hnojivého digestátu a i samotného bioplynu – je obecně dobrá. Při současné technické úrovni zařízení a řídicí techniky je provoz bioplynových stanic poměrně jednoduchý. Z toho důvodu může s úspěchem bioplynové stanice provozovat celá řada malých provozovatelů – jednotliví zemědělci, obce, čistírny odpadních vod, společnosti pro nakládání s odpady a další.

4 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ

4.1 Definice projektu

Projekt je představován jedinečnou množinou koordinovaných aktivit s vymezenými počátečními a koncovými body a realizovanou jednotlivcem nebo organizací s cílem dosáhnout specifických cílů v rámci definovaného časového rozvrhu, nákladů a výkonových parametrů. Současná ekonomická realita rozšiřuje uvedenou definici projektu o pojem získané hodnoty, jejíž správné vymezení v plánu projektu a realizace v průběhu řešení jsou klíčovými úkoly postavenými před projektové manažery a jejich týmy. [3]

4.2 Životní cyklus projektu

Povinnosti projektového manažera obsahují současně první přehled základních fází životního cyklu projektu. Stručně jsou charakterizovány kroky od vize, která se ideálně vyskytuje v podobě podnikatelského plánu, po uvedení do života. Může se však stát, že se postup bude lišit v detailech v závislosti na povaze projektu. [3]

Postup realizace projektu můžeme rozdělit do následujících fází:

- výběr projektu,
- koncepce, plánování,
- realizace, implementace,
- uzavření projektu,
- audit projektu.

Výběr projektu – je v podstatě shodný s obsahem příslušného podnikatelského plánu, na jehož základě se management rozhodne iniciovat projekt.

Koncepce, plánování – podcenění této fáze může být příčinou řady problémů či neúspěchu.

V této fázi se řeší následující úkoly:

- ✓ zpracování studie proveditelnosti obsahující mimo jiné propočet návratnosti investic do projektu.
- ✓ definování předmětu a rozsahu projektu (součástí definice je i analýza kritérií úspěšnosti projektu, včetně získané hodnoty),

- ✓ definice struktury projektu neboli jeho rozpad do hlavních okruhů činností se podřizuje zvolené metodologii, resp. standardům,
- ✓ definice organizační struktury projektu, tj. hierarchie řídicích úrovní a skladby projektového týmu a konkrétních odpovědností jeho členů,
- ✓ analýzy a definice rizik projektu,
- ✓ podrobný prováděcí plán v podobě harmonogramu programu se současným časovým a nákladovým ohodnocením potřebných zdrojů,
- ✓ podrobný (konsolidovaný) rozpočet projektu se sestaví na základě ocenění zdrojů v prováděcím plánu,
- ✓ plán kvality (dle norem ISO),
- ✓ změnový plán,
- ✓ u komplexních projektů se sestavuje ještě komunikační plán,
- ✓ prezentace plánu, obhajoba a schválení managementem.

Realizace, implementace – plnění úkolů (činností) podle prováděcího plánu:

- ✓ monitorování a řešení rizik,
- ✓ projektové výkaznictví,
- ✓ realizace změn včetně nutných úprav prováděcího plánu a rozpočtu,
- ✓ průběžné vyhodnocování projektu na úrovni managementu a projektového týmu včetně sledování kvalitativních parametrů,
- ✓ dodavatelská a odběratelská fakturace (řízení cash flow projektu).

Uzavření projektu:

- ✓ předání výsledků realizace,
- ✓ schválení výsledků realizace,
- ✓ konečná dodavatelská fakturace.

Audit projektu – průběžné vyhodnocování výsledků projektu, odstranění případných chyb, zdokonalování výsledků a zákaznický servis.

4.3 Struktura investičních technicko-ekonomických studií

Je důležité definovat podmínky budoucí realizace a provozu projektu. Jedná se o komerční (marketing, poptávka, konkurence), technické (technologie, výkony, lokalizace), ekonomické (náklady, ceny, výnosy, efektivita) a časové podmínky [6].

Části studie jsou následující:

a) Analýza trhu a marketingová strategie

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

b) Technicko-ekonomické parametry projektu

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

- ✓ velikosti jednotky (jmenovitý výkon zařízení),
- ✓ vhodné technologie a jí odpovídajících budov, a v neposlední řadě se jedná o určení energetické a materiálové náročnosti provozu, která se u některých provozů výrazně odráží do provozních nákladů.

c) Umístění projektu

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

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

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

d) Lidské zdroje

Dle odbornosti a specifikace je nutné uvažovat se zaškolením odborného personálu již během realizační části projektu. Počet pracovníků je nutné řešit také s ohledem na zákoník

práce a bezpečnost práce. Od definované pracovní síly se odvíjí finanční požadavky na odměňování.

e) Finančně-ekonomická analýza a hodnocení

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

f) Analýza rizika

Každý projekt s sebou nese určité riziko, že se realizace a provoz nebude ztotožňovat s prognózou uvedenou ve studii, což může přinést ekonomické nebo dokonce existenční problémy projektu.

Mezi hlavní rizika projektů patří:

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

g) Plán realizací

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

[14]

5 SWOT ANALÝZA

Tato analýza zjišťuje na základě strategického auditu klíčové silné (Strengths) a slabé stránky (Weaknesses), příležitosti (Opportunities) a hrozby (Threats). Audit nabízí nepřehledné množství dat různého významu a spolehlivosti. SWOT analýza tedy tato data zpracovává a zdůrazňuje klíčové položky vyplývající z interního i externího auditu. V zájmu větší působivosti se jedná o malý počet položek, které ukazují na záležitosti, kam by měl podnik upřít svoji pozornost. [11]

SWOT-analýza		Interní analýza	
		Silné stránky	Slabé stránky
E x t e r n í a n a l ý z a	Příležitosti	<i>S-O-Strategie:</i> Vývoj nových metod, které jsou vhodné pro rozvoj silných stránek společnosti (projektu).	<i>W-O-Strategie:</i> Odstranění slabin pro vznik nových příležitostí.
	Hrozby	<i>S-T-Strategie:</i> Použití silných stránek pro zamezení hrozeb.	<i>W-T-Strategie:</i> Vývoj strategií, díky nimž je možné omezit hrozby, ohrožující naše slabé stránky.

Obr. 4 – SWOT analýza[11]

5.1 Analýza externího prostředí (příležitosti a hrozby)

Podnikatel musí sledovat síly makroprostředí (demograficko-ekonomické, přírodní, technologické, politicko-právní a společensko-kulturní) a významné složky mikroprostředí (zákazníky, konkurenty, dodavatele, distributory či dealery), které mají vliv na její schopnost dosáhnout zisku. Proto musí vytvořit marketingový informační systém, aby měl přehled o nejnovějších vývojových trendech a našel příležitosti a hrozby s tím spojené.

5.2 Analýza interního prostředí (silných a slabých stránek)

Každá firma potřebuje vyhodnotit své silné a slabé stránky a k tomuto účelu může využít podobného formuláře, jaký se nachází v marketingové vsuvce *Kontrolní seznam k provedení analýzy silných a slabých stránek*. Firma nemusí vždy napravovat všechny své slabé stránky a rovněž ani nemusí dávat najevo radost ze svých silných stránek.

6 BOSTONSKÁ MATICE (BCG)

Bostonská se matici říká proto, že byla vyvinuta v rámci Boston Consulting Group (odtud též BCG matice). Základem modelu je myšlenka, že objem hotových peněz, vytvořených jednotlivými produkty, je velmi těsně spojen s tempem růstu trhu a relativním podílem na trhu. [2]

Vertikální osa matice zobrazuje přírůstek tržeb u jednotlivých produktů v procentech. Je rozdělena na dva díly od 0 do 20 % růstů, ačkoli v praxi mohou být hodnoty ještě vyšší. Za mezník mezi pomalým a vysokým tempem růstu se považuje 10 %.

Na horizontální osu se nanáší relativní tržní podíl v násobcích, tj. poměr tržeb firmy k tržbám jednoho nebo několika největších konkurentů v odvětví. Hodnota 10 znamená, že sledovaný produkt má desetkrát větší tržby než jeho největší konkurent.

Podle tržního podílu a růstu trhu dělí Bostonská matice produkty do čtyř kategorií: na otazníky, hvězdy, dojně krávy a hladové psy.

- **Otazníky** mají nízký relativní podíl na rychle rostoucím trhu. Jejich pozice je značně nestabilní, protože v budoucnu mohou být stejně dobře ziskové jako ztrátové. Jejich další osud závisí zejména na volbě vhodné marketingové strategie.
- **Hvězdy** jsou produkty s vysokým tempem růstu a relativně velkým podílem na trhu. Dá se očekávat, že právě hvězdy se v budoucnu stanou hlavním zdrojem zisku. Proto je potřeba do nich investovat.
- **Dojné (peněžní) krávy** si udržují dobré tržní postavení na mírně rostoucích nebo stagnujících trzích. Vytvářejí značné množství finančních prostředků, které lze investovat do ostatních skupin portfolia (zejména hvězd a otazníků). Jedním z cílů firmní strategie je proto jejich ochrana.
- **Hladoví (bídni) psi** vykazují nízký podíl na pomalu rostoucím trhu. Pro firmu nejsou perspektivní ani neznamenají příslib hotových peněz. Při tvorbě strategie je třeba rozhodnout, zda tyto produkty zastavit, nebo investovat do jejich přerodu na inovovaný, ziskovější výrobek.

Produkt nebo strategická jednotka se do matice umísťují ve formě kruhu, jehož velikost odráží objem prodeje, a tím i význam pro celkový obrat firmy.

Základní použití metody není nijak náročné a nevyžaduje žádné zvláštní vybavení, proto se hodí i pro malé firmy a živnostníky.

Firma by se měla snažit o pokud možno vyvážené portfolio, které zahrnuje dostatek doj-
ných krav pro investice do dalších produktů, minimum hladových psů a nadějně produkty
v kvadrantu otazníků a zejména hvězd, které jsou příslibem finanční stability v budoucnu.
Tomu by měla odpovídat i firemní strategie.

7 KALKULACE

Kalkulace je jednou ze složek manažerského účetnictví. Kalkulací rozumíme přiřazování nákladů na jednu kalkulační jednici.

Kalkulační jednice je elementární jednotka výkonu, např. 1 ks, 1 kg, 1 hodina apod. – tedy taková jednotka, na kterou má smysl zjišťovat náklady. Kalkulace udává, jaké náklady budou nebo byly vynaloženy na vznik (výrobu) jedné takové kalkulační jednice.

Kalkulace se v zásadě dělí do dvou základních skupin (a ty potom ještě do dalších podskupin), a to na kalkulaci předběžnou a kalkulaci výslednou.

Předběžná kalkulace

Firmy potřebují informace o nákladech výkonu ještě před zahájením jakýchkoliv činností na výrobku nebo službě. Tyto informace slouží jako velmi důležitý podklad pro cenová vyjednávání. Kalkulace, které se pro tyto účely využívají, označujeme jako předběžné kalkulace. V okamžiku jejich sestavování nemáme ještě k dispozici informace o tom, jaký objem vstupů určitý výrobek nebo služba spotřebovala. Do určité míry se jedná o odhad budoucích nákladů na nákladový objekt. V rámci předběžných kalkulací rozlišujeme tzv. propočtové kalkulace, což jsou kalkulace, které slouží k určitému rámcovému odhadu budoucích nákladů, např. u nových výrobků nebo při zpracovávání cenových nabídek. V rámci předběžných kalkulací se dále vymezují i tzv. plánové kalkulace, které vycházejí z relativně přesného odhadu spotřeby vstupů a slouží hlavně pro přesné plánování operací, např. výroby.

Struktura jednotlivých nákladových položek je většinou v každém podniku odlišná – každý podnik má jinou strukturu nákladů a jiné požadavky na jejich evidenci, klasifikaci a způsoby alokace. Struktura těchto nákladů bývá vyjádřena v tzv. kalkulačním vzorci. Ten představuje soupis jednotlivých druhů nákladů v rámci kalkulace, který měl být doplněn o způsob kvantifikace těchto nákladových položek ve vztahu ke kalkulovanému výkonu. [10]

VZOROVÝ KALKULAČNÍ VZOREC*Položky:*

1. Přímý materiál
2. Přímé mzdy
3. Ostatní přímé náklady
4. Výrobní režie

VLASTNÍ NÁKLADY VÝROBY

5. Správní režie

VLASTNÍ NÁKLADY VÝKONU

6. Odbytové náklady

ÚPLNÉ VLASTNÍ NÁKLADY VÝKONU

7. Zisk

PRODEJNÍ CENA

+ DPH

Prodejní cena vč. DPH

Výsledná kalkulace

- sestavuje se po skončení výroby, zjišťujeme skutečně vynaložené náklady na kalkulační jednici,
- vycházíme z podkladů vnitropodnikového účetnictví a operativní evidence.

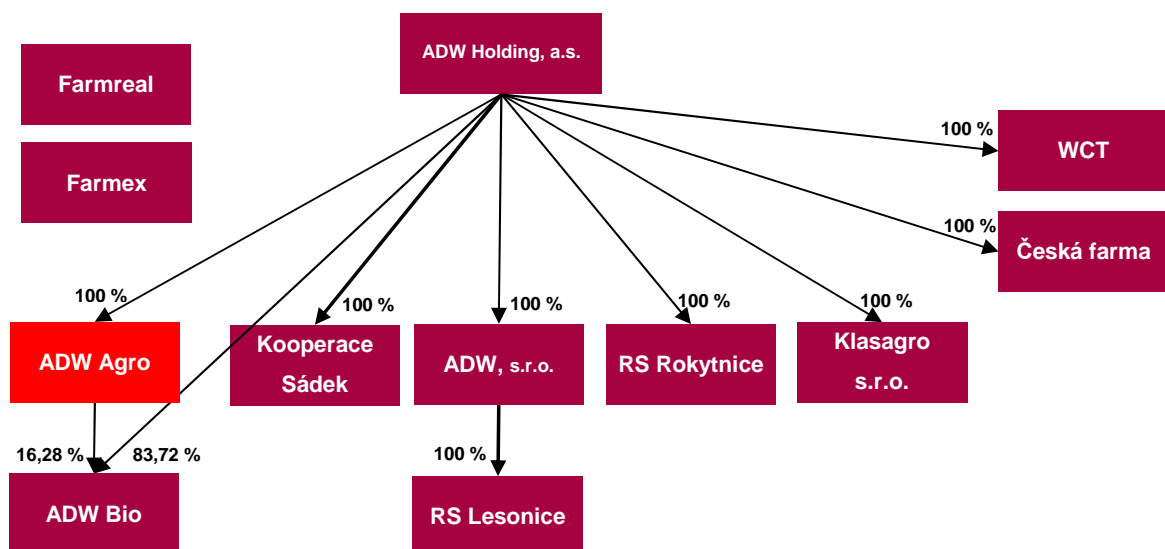
Porovnáním předběžné a výsledné kalkulace zjistíme úsporu či překročení nákladů podle jednotlivých kalkulačních položek

PRAKTICKÁ ČÁST

8 PŘEDSTAVENÍ FIRMY ADW AGRO, A. S.

ADW Agro, a. s. je členem jasně profilované a transparentní holdingové skupiny, která za každé situace ctí pravidla podnikatelské etiky a morálky. S využitím synergie v rámci celé skupiny firem holdingu ADW dodává kvalitní produkty a služby do zemědělství a v souladu s politikou EU řeší problémy zemědělské prvovýroby zpracováním komodit do alternativních paliv.

ADW holding patří mezi jednoho z největších zaměstnavatelů na okrese Třebíč. ADW Agro zaměstnává 154 zaměstnanců, celý holding 273.



Obr. 5 – Vlastnická struktura ADW k 13. 4. 2010 [4]

8.1 Historie holdingu ADW

Společnost byla zapsána do obchodního rejstříku dne 30. května 1995 pod obchodním názvem ADW, spol. s r. o. Společnost vstupovala na trh s hlavním cílem vytvořit nový segment s pohonnými hmotami – segmentu alternativních ekologických paliv na bázi metylesteru řepkového oleje. Nový způsob využití řepky znamenal pro zemědělce další možnost, jak využít osevní plochy.

V roce 2001 byla výroba směsného paliva Naturdiesel převedena v rámci restrukturalizace činností na firmu ADW Bio, a. s., a od začátku roku 2004 na společnost ADW plus, s. r. o.

Dalším důležitým krokem směrem k zemědělské prvovýrobě byl vznik společností ADW AGRO, s. r. o., AGROS, a. s. a odkup akcií ZZN Třebíč, a. s.

Klíčovým pro další fungování společnosti se stal rok 2003, kdy byla společnost ADW, spol. s r. o. postavena do čela nově vzniklého holdingu ADW. Současně bylo rozhodnutím valné hromady změněno obchodní jméno společnosti na ADW HOLDING. Rolí takto ustavené společnosti se stalo odborné řízení a zastřešení podnikatelských aktivit všech společností holdingu.



Obr. 6 – Logo holdingu [15]

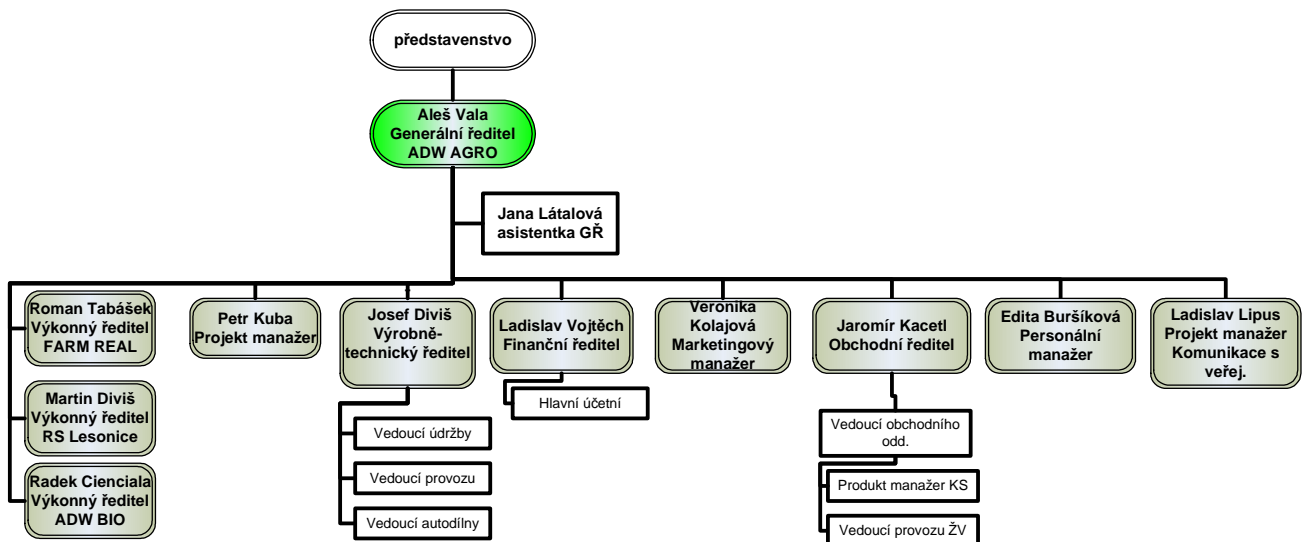
Smyslem nového uspořádání firem v holdingu je jasná koncepce a přehledná struktura společnosti, fungující jako společná báze usnadňující všem zaměstnancům naplňování firemních cílů, plnění jejich pracovních úkolů, týmovou práci, rychlý, přehledný a spolehlivý tok informací. Propojení a koordinace různorodých aktivit společností skupiny je tak dnešním prvotním úkolem firmy ADW HOLDING, a. s. [15].

8.2 Poslání společnosti



Obr. 7 – ADW Agro, a. s. [15]

- Rozvíjení potencialů spolupracovníků a podpora týmové práce,
- využíváním vlastního know-how a progresivních technologií vyhledává společnost nové cesty pro zemědělství,
- budování vztahů s důrazem na morální vlastnosti spolupracovníků a vysokou kvalitou produktů,
- veškeré činnosti jsou prováděny s citlivým přístupem k životnímu prostředí,
- aktivním přístupem k tvorbě standardů a norem se spolupodílet na začlenění do struktur EU,
- trvalé zhodnocování vloženého kapitálu. [15]



Obr. 8 – Organizační struktura ADW Agro, a. s. [4]

8.3 Hlavní zaměření společnosti

- nákup, posklizňová úprava, skladování a prodej zemědělských komodit,
- výroba a prodej krmných směsí, doplňkových krmiv a krmných surovin,
- nákup, skladování a prodej agrochemikálií,
- nákup, skladování a prodej hnojiv,
- služby v oblasti výživy a ochrany rostlin špičkovou aplikační technikou,

- laboratorní rozborů rostlinných produktů, krmiv a krmných surovin,
- poradenská a servisní služba pro živočišnou a rostlinnou výrobu,
- živočišná výroba.

8.4 Kontakt

ADW Agro, a. s.

Krahulov 76

675 21 Okříšky

Tel.: +420 568 897 115

Fax: +420 568 897 150

E-mail: agro@adw.cz

9 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU VYUŽÍVÁNÍ BIOMASY VE SPOLEČNOSTI ADW

Povrch kraje Vysočina je tvořen pahorkatinami Českomoravské vrchoviny. Zdejší přírodní podmínky se dají označit jako podprůměrné kvůli vyšší nadmořské výšce a sklonitosti území, snižující produkční schopnosti půd. Pro některé zemědělské komodity a činnosti je, i přes nižší bonitu hlinitopísčité půdy, území Vysočiny naopak optimální. Mezi hlavní pěstované plodiny patří obilniny, technické plodiny, řepka, kukuřice a brambory.

Geografické a přírodní podmínky se odrážejí i v činnostech společnosti ADW. Orientuje se na pěstování takových plodin, které nevyžadují bonitní půdu, a přesto jsou schopny přinášet dostatečný výnos.

Obchod s komoditami

Společnost ADW působí v regionu třebečska jako největší výkupce zemědělských komodit. Zabývá se obchodem s krmnými a potravinářskými obilovinami a řepkou. Roční obrat se pohybuje okolo 150 tisíc tun, kapacita pro skladování činí 80 tisíc tun.

Potravinářské obilniny jsou obchodovány na českém trhu. Část produkce řepky se používá pro výrobu bionafty, zbytek je exportován do Německa. Veškeré krmné obilí je zpracováno na výrobu krmných směsí. Krmná směs je poté obchodována prakticky po celé Evropě.

Společnost ADW disponuje vedle vlastní kamionové dopravy i možností využití dopravy vlakové. K silům jsou přivedeny koleje, což umožňuje snadnou nakládku veškerých komodit.

Bioplynová stanice Lesonice

ADW Agro v tomto roce dokončilo realizaci projektu výstavby nové bioplynové stanice s elektrickým výkonem 716 kW_e, tepelným výkonem 836 kW. Z tepelného výkonu je potřeba cca 210 kW pro ohřev fermentace.

Vstupní surovinami jsou hovězí slamnatý hnůj, kukuřičná siláž, hovězí močůvka. Předpokládaný provoz je 8000 h/rok. Dodavatel technologie se stal agriKomp Bohemia s.r.o., BPS je osazena kogenerační jednotka Tedom Quanto D770 SP Bio.

Stanice je v současné době již připojena do sítě a vyrábí elektrickou energii.

Obchod s bionaftou

Pro výrobu bionafty je nezbytný metylester. ADW jej nakupuje výhradně od českých dodavatelů. Na středisku Kojetice se míchá směsná motorová nafta s metylesterem 30% dle ČSN 65 65 08. V minulosti byla výroba směsné motorové nafty jednou z hlavních podnikatelských aktivit. Dnes se z obchodu s bionaftou stala pouze okrajová činnost. Využívá se pro provoz vlastních strojů, prodává se už pouze na vlastních čerpacích stanicích a vybraným partnerům. Příčinou omezení produkce byla změna legislativních podmínek.

Výroba bioethanolu

V minulosti ADW připravovalo projekt stavby závodu na výrobu bioethanolu s kapacitou 41 milionů litrů. Bioethanol měl být primárně určen jako alternativní palivo s bezvodným obsahem 99,8%.

Surovinou pro jeho výrobu měla být pšenice ze zdejšího regionu. Souběžně s tímto projektem probíhaly testy paliva E85 pro vozidla FFVC (flexible fuel vehicle).

Celý projekt musel být zastaven z důvodu změny legislativních podmínek v ČR v roce 2008.

Prodej slámy na palivo

Zpracování a následný prodej slámy k energetickému využití je pro společnost ADW Agro pouze okrajovou aktivitou. Výhradním odběratelem lisované slámy je firma TTS (Třebíčská tepelná společnost), která ji spaluje k výrobě tepla.

Jedná se o odběr řádově stovek tun z přebytků obilné slámy s vhodnou sušinou. Prodejní cena jedné tuny je 900 Kč.

9.1 Analýza současného nakládání se slámou

Možnosti zpracování a využití slámy v zemědělské výrobě jsou široké. Zejména potom v energetice a průmyslové výrobě. Současný stav v této oblasti lze však v celorepublikovém měřítku označit za nekonceptní a málo efektivní.

Výnos slámy se u konvenčních plodin, v závislosti na druhu a odrůdě, obvykle pohybuje na úrovni 0,6 až 1,5 násobku výnosu zrna, může však být i vyšší. Získané množství slámy závisí na více faktorech. Vedle rozlohy osetých ploch je důležitým faktorem druh či odrůda pěstované plodiny.

V případech, kdy je slámy málo nebo pro ni není vhodné využití, je nejčastěji rozdružena a rozmetána po poli pomocí drtiče integrovaného ke sklízecí mlátičce. Tento způsob zpracování slámy je výhodný zejména proto, že jej lze realizovat v rámci jedné operace společně se sklizní zrna, nevyžaduje samostatnou technologickou operaci spojenou s pořízením a provozem samostatného stroje a s přejezdy po pozemku. Oblíbenost tohoto způsobu zpracování v našich podmínkách roste.

Nesystematickým nakládáním se slámou dochází ke ztrátám, proto analyzuji její stávající využívání. Na základě analýzy vypracuji projekt navrhuje racionálnější způsob využití.

Východiskem pro analýzu bude osevní plán ADW Agra z roku 2009, charakteristika pěstovaných plodin a údaje o současném stavu zpracování slámy.

Tab. 3 – Osevní plán 2009

Plodina	Zastoupení v %	Osetá plocha v ha
Pšenice	31	1321,86
Řepka	19	1013,45
Kukuřice	17	543,32
Ječmen jarní	8	144,22
Mák	6	183,64
Triticale	4	125,39
Žito	3,5	112,39
Vojtěška	3	106,53
Louky	5,5	168,13
Tráva OP	0,13	3,87
Šťovík	0,13	3,91
Celkem	97	2989,09

Zdroj: Interní informace ADW Agro

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA PĚSTOVANÝCH DRUHŮ BIOMASY

Seno z luk

Seno z luk je jednou z možností, jak lze získat biomasu pro energetické využití jako vedlejší produkt. Podle hnojení a počtů sečí, tedy intenzity pěstování luk, docílíme různých výnosů sena (2 – 8 t/ha).

Výnosy: při extenzivním pěstování 4 t/ha

Výhřevnost: 14 MJ/kg

Obilniny, řepka

Energetické využití slámy (15 – 33 % u obilní slámy, 50 – 100 % řepkové slámy při produkci na zrno) nebo celé rostliny má výhodu oproti jiným energetickým plodinám, že je již nyní mezi zemědělci dostatečně známý způsob jejich pěstování. Zemědělci jsou vybaveni patřičnou sklízecí technikou a umí tyto plodiny efektivně sklízet. Energeticky je možné využít část sklizené slámy, zbytek je vhodný ponechat jako stelivo a organické hnojivo. Obilní a řepkovou slámu je s ohledem na dosažení přijatelné energetické účinnosti a též na snížení emisí spalovat ve speciálních kotlích (nemísit je s dřevním palivem).

Výnosy: zbytek po využití k jiným účelům činí cca 2 – 5 t/ha

Výhřevnost: 14 - 17 MJ/kg obilní i řepková sláma

Triticale



Obr. 9 – Triticale [19]

Triticale je křížencem žita a pšenice, dosahuje dobré výnosy i v méně příznivých přírodních podmínkách. Není náročné na předplodinu, snáší půdu i s nepříznivým pH, má menší nároky na ochranu proti chorobám a škůdcům. Triticale poskytuje stabilní výnos suché hmoty z 1 ha 8 – 10 t

[26]

Na základě osevního plánu pro rok 2010 a charakteristik jednotlivých rostlin je možné stanovit přibližné výnosy rostlin, jejichž sušinu je možno dále využít. Pro výpočty byly použity průměrné hodnoty výnosnosti biomasy v t/ha. U triticale budeme uvažovat možnost vyu-

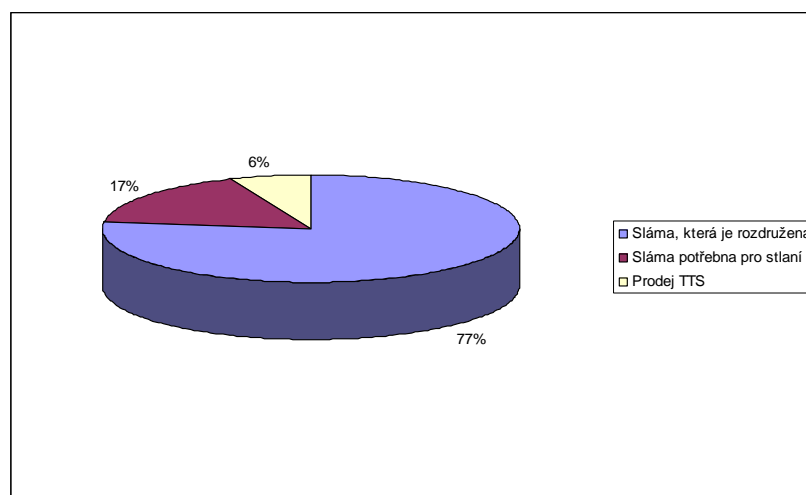
žití celých rostlin, u ostatních pouze slámu (jako zbytkovou biomasu). Travniny nebyly do analýzy zahrnuty, jelikož jsou bezzbytku využity ke krmení dobytka.

Tab. 4 – Potencionální množství využitelné suché biomasy v tunách

Plodina	Zastoupení v %	Osetá plocha v ha	Potencionální výnos sušiny v tunách
Pšenice	31	1321,86	4.623
Řepka	19	1013,45	3.475
Ječmen jarní	8	144,22	576
Triticale	4	125,39	1.125
Žito	3,5	112,39	1.012
Šťovík	0,13	3,91	32
Celkem	65,63	2985,18	10.811

Zdroj: Vlastní zpracování

Společnost ADW Agro je tedy schopna ročně vyprodukovat přibližně 10.800 tun biomasy. Od tohoto množství musíme ještě odečíst slámu, která je využita jako stelivo pro zvířata. Ročně se na stlaní spotřebuje 1.800 tun, vypěstovaných přibližně na 500 ha půdy.



Obr. 10 – Graf: stávající způsob nakládání se slámou

Z analýzy vyplývá, že 9.000 tun biomasy vypěstované na ploše 2.450 ha zůstává nevyužito. Značná část produkce slámy často zůstává nevyužita ve stozích, kde postupně podléhá zkáze. Je to důsledek vysokého podílu obilovin na orné půdě, vysokého podílu bezstelivového ustájení dobytka a v neposlední řadě i omezení jeho chovu.

9.2 Volba vhodného způsobu využití nadbytečné slámy

Stavebnictví

Jednou ze zvažovaných možností jak slámu využít, je výroba slaměných panelů. Sláma se ve stavebnictví využívala již odedávna. Historicky tradiční je použití slámy v doškových střeších, ke zhotovování nepálených cihel, přes zimu na půdě uskladněná sláma stavení tepelně izolovala.

Jako hlavní surovina pro výrobu slaměných panelů slouží pšeničná sláma. Jádru desky tvoří slisovaná slaměná vlákna a povrch panelů je opatřen kartonem z recyklovaného papíru připojeným k slaměnému jádru přírodním lepidlem. Do lisované slámy se přidávají přísady proti hlodavcům a zlepšující vlastnosti panelů. Lisování slámy do kompaktní podoby desky probíhá ve speciálním tvářecím lisu za vysokého tlaku a teploty. Všechny materiály používané k výrobě desek jsou 100% hygienicky nezávadné, ekologicky čisté a mají svůj původ v obnovitelných přírodních surovinách.

Pokud bychom však realizovali projekt výroby slaměných desek, stále bychom neměli uplatnění pro 3,5 tisíc tun řepkové slámy. Dalším protiargumentem je fakt, že české stavebnictví se stále ubírá převážně konvenčním stylem výstavby domů, lidé tedy dávají přednost cihlovým domům před dřevostavbami, kde by slaměné panely našly své uplatnění.

Výroba paliva

Spalování pro energetické účely je komplexní řešení jak využít veškerou zbytkovou biomasu. Obecně zatím není spalování biomasy rozšířeno tak, jak by odpovídalo přírodním podmínkám, technologickým možnostem a výrobnímu potenciálu našich výrobců spalovacích zařízení. Narůstající poptávka však dokazuje, že se situace začíná měnit k lepšímu. Mnozí potenciální zájemci o vytápění biomasou čekají pouze na to, až se stabilizuje situace na trhu. Obávají se, že může nastat taková situace, kdy nebudou mít kvůli nízké produkci biomasy kde pořídit dostatečné množství paliva pro topnou sezónu.

Tab. 5 – Objemové hmotnosti paliv ze slámy

Forma paliva	Měrná hmotnost (kg/m ³)	Hmotnost kusu (kg/ks)	Způsob manipulace
Sláma řezaná	40 – 60	0	mechanicky
Nízkotlaké balíky standardní	60 – 80	5	ručně i mechanicky
Vysokotlaké balíky standardní	80 – 120	10	ručně i mechanicky
Obří balíky válcové	60 – 90	350	pouze mechanicky
Obří balíky kvádrové	80 – 160	400	pouze mechanicky
Brikety (sypná hmotnost)	350 – 600	0,5 – 1	ručně i mechanicky
Pelety (sypná hmotnost)	300 – 550	0,01	ručně i mechanicky

Zdroj: TZB Inko

Tab. 6 – Porovnání užitných vlastností různých dřevních paliv – vysoká vhodnost je oceněna číslem 3, dobrá a přijatelná číslem 2 a omezená vhodnost číslem 1.

Ukazatel vhodnosti	Druh paliva			
	Polena, polínka	Dřevní štěpka	Brikety	Pelety
Pohodlí při využívání	1	2	1	3
Spolehlivost dodávek	2	1	2	2
Spolehlivost kvality	1	1	3	3
Náklady na kotel	2	2	2	3
Provozní náklady	3	3	1	2
Venkovská výtopna	1	3	1	2
Venkovský domek	3	3	1	2
Městský domek, ÚT	3	1	1	3
Městský domek, lok.	3	1	2	3
Městská výtopna	1	3	1	3
Celkem vhodnost	20	20	15	26

Zdroj: Krajské informační středisko pro rozvoj venkova

Velikost a tvar ovlivňují manipulaci s palivem i jeho vlastnosti hoření. Lisování slámy je sice nejlevnější způsob její úpravy, ale jak vyplývá z předchozích dvou tabulek, z uživatelského hlediska nemá vhodnou formou pro manipulaci. Její přeprava je navíc vzhledem k velkým rozměrům a nízké vytiženosti dopravního prostředku nákladná. Sláma ve formě balíků vyžaduje velké prostory pro skladování.

Jako nejvhodnější se ukázala transformace slámy do formy pelet. Využití paliva v malých a středních kotlích na pelety či uhlí roste díky zvyšující se prodejní ceně běžných paliv. Peletky mají dobrou výhřevnost a zejména se hodí k automatickému plnění zásobníků paliv a malých topenišť, což brikety ani polínka neumožňují. Topení peletami se tedy komfortem přibližuje vytápění plynem, ovšem při nižších nákladech na vytápění. Jejich využívání se v současnosti těší stále větší oblibě.

9.3 Analýza trhu s peletami

Existují pelety vyrobené z různých druhů materiálu. Na českém trhu jsou k dostání tyto:

- **dřevní** - vyrábí se lisováním suché dřevní hmoty – pilin, kůry a dřevní štěpky, a dělí se na:
 - ✓ *bílé* - vyrábí se z čisté dřevní hmoty, především z pilin
 - ✓ *tmavé* - vyrábí se z pilin smíchaných s kůrou
- **alternativní** - vyrábí se lisováním rostlin nebo jejich částí a dále se dělí na:
 - ✓ *agropelety* - vyrábí se lisováním zemědělských komodit - energetických rostlin, řepkové slámy, obilné slámy, odpadů po čištění obilnin a olejnin, sena apod. Mezi agropelety řadíme i pokrutiny, které vznikají při lisování řepkového a slunečnicového oleje
 - ✓ *ostatní* - vyrábí se lisováním různých, jinak obtížně využitelných, materiálů (např. drceného starého papíru, uhelného prachu), případně se tyto materiály míchají se zmíněnými zemědělskými komoditami

[30]

Přehled předních českých výrobců biopelet je uveden v tabulce 7.

Tab. 7 – Přehled cen pelet vyrobených z různých surovin

Výrobce	Kč za 1 t bez DPH – dle velikosti balení			Surovina
	Pytle 15-25 kg	Big-Bag 1000 kg	Volně ložené	
Atea Praha, s. r. o.	3.400	2.900	2.800	řepková sláma
CDP Ekopaliva, s. r. o.	3.200	-	3.700	suché zemědělské odpady
Varmeco	3.200	2.800	2.600	obilná sláma
Františka Malkusová	3.700	3.400	3.500	kombinace dřevo-seno 60:40
LOFEX Plus s.r.o.	4.887	4.180	4.180	dřevo, příměs kůry
Epellet	-	3.323	2.745	slunečnice
Eko-pel, s. r. o.	4.633	4.469	-	dřevo
RIONY, s. r. o.	3.500	-	2.800	šťovík
RIONY, s. r. o.	4.760	-	4.100	konopí
ECO – VEST	5.000	4.900	4.800	dřevo

Zdroj: Vlastní zpracování

Ceny pelet se na českém trhu pohybují v širokém rozpětí, v závislosti na materiálu, ze kterého byly vyrobeny. Dřevěné pelety jsou mnohem dražší, přestože mají stejnou výhřevnost jako pelety slaměné (přehled výhřevnosti jednotlivých druhů biomasy uvádím v příloze 5).

9.4 SWOT analýza agropelet vyrobených z biomasy

Silné stránky

- Dotační programy jak pro výrobce pelet, tak i pro spotřebitele.
- Zhodnocení zbytkové biomasy.
- Možnost pěstovat energetické rostliny a využít tak nadbytečnou zemědělskou půdu.
- Vysoká dotační podpora z programu Rozvoje venkova pro výrobce pelet.
- Snižování negativních dopadů na životní prostředí.
- Zdroj energie má obnovitelný charakter.
- Zdroje biomasy nejsou lokálně omezeny.

- Řízená produkce biomasy přispívá k vytváření krajiny a péči o ni.
- Zařízení pro spalování agropelet jsou již běžně k dostání.

Slabé stránky

- Česká republika má stále ještě dostatečné zásoby fosilních paliv, tím je rozvoj biopaliv zpomalován.
- Vysoké investiční náklady pro drobné zemědělce, kteří se rozhodnou pro nový způsob zpracování biomasy.
- Dlouhá návratnost investice do zařízení pro spalování pelet ze strany spotřebitele.

Příležitosti

- Vláda stanovila tzv. Akční plán pro biomasu, který má za úkol naplnit závazky ČR pro výrobu energie z OZE k roku 2010 a potažmo k roku 2020 vyplývající z přístupové dohody k EU, ze Státní energetické koncepce a z Dohody o budoucím směřování EU v oblasti energetiky. Úkolem dokumentu je také nastartovat investice do čistého způsobu získávání energie a umožnit využívání biomasy co nejširším cílovým skupinám.
- Rostoucí zájem o ekologii ze strany veřejnosti.
- Rozsáhlá mediální kampaň.
- Aplikace poznatků a zkušeností zahraničních zemí, které mají ve spalování ekologických paliv značný náskok.
- Možnost zásobit peletami jak maloodběratele, tak i velké spalovny pro výrobu tepla a elektrické energie.
- Snižuje se spotřeba dovážených energetických zdrojů.

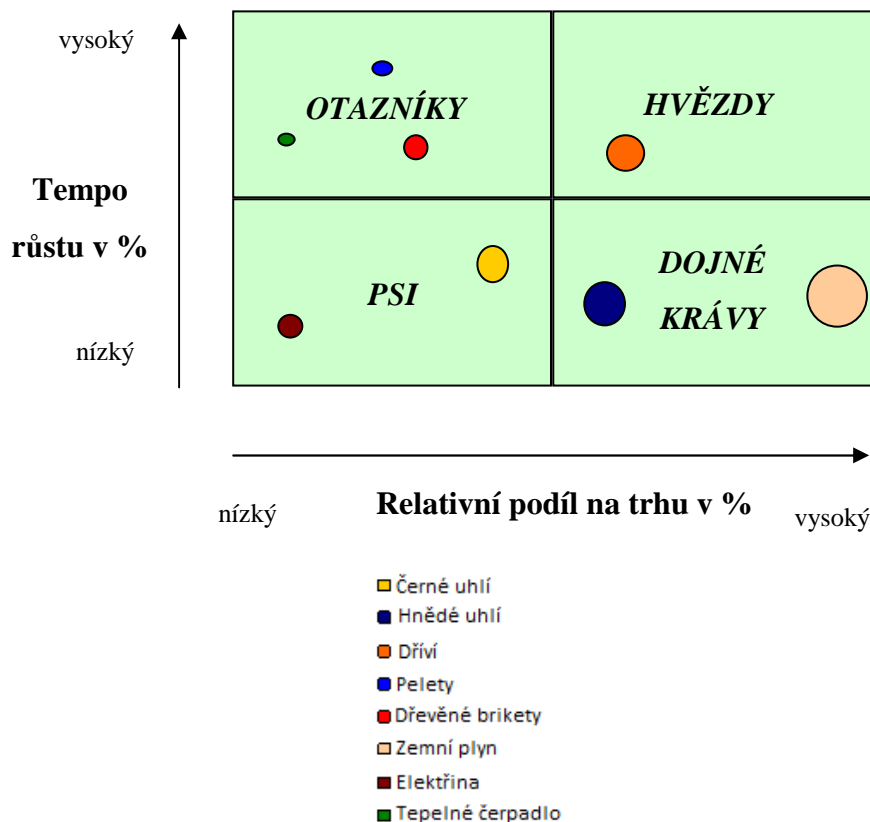
Hrozby

- Rozvracení důvěry v ekologičnost biopaliv ze strany médií nekompletně zprostředkovanými informacemi, či publikováním nepodložených informací.
- Negativní klimatické a přírodní vlivy
- Legislativní změny ze strany EU nebo ČR.

9.5 BCG matice pro různé zdroje tepelné energie

Situace na trhu se zdroji energie se mění v závislosti na cenách a uživatelském komfortu. Vytápění svých domovů v našich podmínkách patří mezi základní lidské potřeby, proto hraje velkou roli při volbě zdroje tepelné energie i pohodlí spotřebitele.

Současnou situaci na českém trhu znázorňuje BCG matice.



Obr. 11 – BCG matice

Lidé nejčastěji využívají pro vytápění svých obydlí zemní plyn nebo hnědé uhlí, proto jsou tyto suroviny zařazeny do **dojných krav**. V poslední době se opět začíná zvyšovat zájem o vytápění dřívím. Je to snadno dostupná surovina, u které je velmi důležitá relativně nízká cena. Dříví patří do skupiny **hvězd**.

Do **bídných psů** jsou zařazeny černé uhlí a elektřina. Černé uhlí je charakteristické svojí vysokou výhřevností ve srovnání s jinými druhy tuhých paliv, ale vzhledem k vysoké ceně je jeho spalování na ústupu. Vytápění elektřinou je taktéž ekonomicky nevýhodné.

Novými způsoby vytápění jsou spalování briket a pelet a vytápění domů tepelnými čerpadly. Všechny tyto zdroje energie jsou společně zařazeny do skupiny **otazníků**. Společně

mají i to, že jejich užívání je ekologické a je podporováno státem. Růst tržního podílu bude mít i nadále vzestupnou tendenci.

9.6 Shrnutí analytické části

Společnost ADW Agro, a. s. téměř třemi tisíci hektary půdy, kde vyprodukuje ročně okolo 10.800 tun biomasy ve formě slámy a triticales 17% z této produkce je dále využita do živočišné výroby. Zůstává však ještě 9.000 tisíc tun suché biomasy, kterou je možné dále zpracovávat. V současné době je 6% prodáno do spalovny a zbytek je při sklizni rozdružen na polích.

Alternativní možností, jak se slámou naložit, je využít ji pro energetické účely. Vyžaduje to však transformaci do jiné podoby. Nejvhodnější pro manipulaci a transport je úprava slámy do tvaru pelet.

Silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby pro agropelety jsou shrnuty ve SWOT analýze.

BCG matice porovnává postavení různých druhů paliva na trhu. Pro výrobu tepelné energie se v současnosti nejvíce využívá zemní plyn nebo hnědé uhlí. Agropelety jsou zařazeny ve skupině otazníků, protože se jedná o nový produkt. Agropelety jsou podporovány státem formou dotací pro výrobce pelet i pro jejich spotřebitele. Zastoupení agropelet na trhu bude mít i nadále vzestupnou tendenci.

Výrobci pelet přibývá, nabízejí peletky z různých materiálů v širokém cenovém rozpětí. Cena se odvíjí od volby použité suroviny a výše zpracovatelských nákladů. Agropelety ze slámy se řadí k těm nejlevnějším a přitom mají stejnou výhřevnost jako mnohem dražší peletky ze dřeva.

Na základě těchto poznatků jsem se rozhodl navrhnout projekt výstavby peletovací linky s produkcí až 9.000 tun agropelet ročně.

10 PROJEKT ROZŠÍŘENÍ VÝROBKOVÉHO PORTFOLIA O AGROPELETY

10.1 Cíl projektu

Cílem projektu je navrhnout společnosti ADW Agro konkrétní řešení výrobní linky pro agropelety. Ty byly v analytické části vyhodnoceny jako nejlepší varianta zpracování nevyužitých slámy. Nová linka přinese firmě zvýšení obratu, resp. zisku, nové efektivní využití stávajících prostorů. Rovněž pomůže vyrovnávat sezónní výkyvy ve vytíženosti pracovních sil.

Vytápění agropelaty se stává nejenom módním trendem, ale zároveň nabízí nový zdroj příjmu. Společnost ADW Agro si zakládá na využívání energie, kterou nám Země poskytuje a tudíž je možné projekt výroby agropellet zařadit do konceptu firmy, aniž by došlo ke kolidování s ostatními oblastmi působnosti. Výroba ekologických pellet může být pro firmu rovněž reklamou v oblasti propagace využívání obnovitelných zdrojů energie.

10.2 Jak se pelety vyrábějí

Výrobní proces peletování je znám již 100 let v krmivářském průmyslu. Pro zlepšení jakosti se někdy k surovině přidává 1 – 2 % pomocných organických látek jako je melasa, škrob atp. Peletováním vzniká zcela nový druh paliva s vysokou energetickou hustotou, dobrými palivářskými vlastnostmi a vynikajícími vlastnostmi z hlediska dopravy a manipulace, které umožňují ekonomické skladování, předzásobení a automatický přívod paliva k topeništi.

Výroba pellet se skládá z:

Sušení – není nezbytné u všech druhů energetických rostlin. Některé stébliny je možné zpracovat ihned po sklizni. Pokud musíme rostliny dosušovat, je výhodné to udělat přímo na místě sklizně.

Mletí-drcení – drtičem se zpracovávají veškeré stébliny určené k peletizaci.

Napařování – napařování suroviny před peletovacím lisem bývá nedílnou operací. Jeho účelem je změkčení suroviny, její povrchové ovlhčení tak, aby lisovací proces probíhal snáze, nedocházelo k nadměrnému opotřebování pracovních orgánů (u menších lisů je su-

rovina jen pokropena vodou). Kondicionování suroviny snižuje tření a šetří energii při peletování. Přídavek vody ve formě páry v množství kolem 2 % hmotnosti suroviny se při lisování a následném ochlazování pelet vypaří a obsah vody je upraven na 11 až 14 %.

Peletování – jako nejdůležitější operace probíhá v peletovacích lisech. Pro vyšší výrobní výkony (5 až 10 t/h) se používají lisy s prstencovou maticí s mnoha přesně vyrobenými otvory, která se otáčí kolem vodorovné osy na čepu a která je obklopena pláštěm. Ve vnitřním prostoru matrice jsou umístěny na čepch v přesné vzdálenosti zpravidla 2 otáčivé válcové rolly, kterými se zpracováváný materiál otvory matrice protlačuje. Na vnější straně matrice je umístěný nůž, který vyrobené pelety odřezává na stanovenou délku. Pro nižší výkony se používají peletovací lisy s plochou, talířovou maticí s vertikálním středovým čepem, na které se odvalují 3 - 4 konické rolly s protlačovací funkcí. Vzdálenost mezi rolnami a maticemi je přesně dána, protože jejich otáčení je vyvozováno pouze třením mezi maticí, lisovaným materiálem a rolnou. Oba typy protlačovacích matic jsou vybaveny určitým počtem přesně vyvrtaných otvorů, jejichž průměr odpovídá požadovanému průměru vyráběných pelet.

Chlazení a skladování – na konci výrobní operace musí být pelety o teplotě až 90 stupňů Celsia ochlazeny. Teprve potom získají pelety dostatečnou pevnost a odolnost proti odrolu. I toto odpadní teplo se doporučuje využít např. pro předsušení suroviny.

Balení a expedice – při expedici v menším množství, zejména pro uživatele lokálních kamen, se plní pelety do pytlů do hmotnosti 25 kg. Při větším množství se dopravují v cisternových automobilech o nosnosti cca 6 – 7 tun a pneumaticky dodávají odběrateli přímo do jeho skladu v blízkosti kotle nebo nad kotlem. Pelety se dodávají na přání zákazníka i v obřích vacích s obsahem až 1 tuny. U kotle se vaky zavěšují na speciální stojany a napojují na dopravníky pelet ke kotli.

10.3 Výběr dodavatele peletovacího zařízení

Na českém trhu je k dostání široký sortiment peletovacích technologií. Bohužel jenom malé množství výrobců je schopno dodat takové zařízení, které zpracuje 5 – 10 tisíc tun biomasy ročně.

Tab. 8 – Dodavatelé peletovacích technologií

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

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Mezi dodavatele, kteří jsou schopni zpracovat požadovaný objem biomasy (9.000 t ročně), jsem zahrnul firmy: Ekover Březovice a SOMA Lanškroun, které spolu úzce spolupracují a ATEA Praha, s. r. o.

Nejperspektivnější alternativou se zpočátku zdála být **linka LSP 1800 od společnosti ATEA Praha**. Vedle možnosti výroby klasických pelet dokáže rovněž lisovat biomasu do briket. Bylo by tedy možné rozšířit výrobní portfolio hned o dva nové produkty.

Tato linka obsahuje tyto provozní soubory a zařízení:

Podávací dopravník balíků 10,5 m, rozdružovací zařízení balíků, podávací šnek rozdružené slámy, drtič slámy, podávací šnek drtiče, šnekový mixer, odstředivé vlhčící zařízení, šnekový dopravník k peletovacímu lisu, kontinuální vlhkoměr s digitálním ukazatelem, peletovací lis s výpadovými třídícími šachtami pelet a odrolu, podstavec peletovacího lisu s jeřábem na kladkostroj a opěrou pro šnek peletovacího lisu, pochozí plošina peletovacího lisu, stabilizační zásobník pelet s posuvným dnem a dvěma ventilátory, šneky odrolů 2x, pásový dopravník pelet, korečkový dopravník pelet, podjezdový zásobník pelet - nosnost do 40 tun, cyklon granulátoru s potrubím, cyklon aspirace, matrice průměr 8 mm - 2x (pšeničná a řepková sláma), ruční tyčkový vlhkoměr na měření vlhkosti balíků.

Cena takto koncipované linky činí 5.200.000 Kč a montáž se pohybuje okolo 930.000 Kč bez DPH.

Při prohlídce zařízení u konkurenční firmy jsem však zjistil, že linka je značně poddimenzovaná, vyžaduje řadu dodatečných úprav. Přestože je v dané firmě v provozu již půl roku, stále nedosahuje udávaných výkonů. U této linky docházelo k častým odstávkám, nepravidelnému chodu vlivem ucpávajícího se rozdružovadla či problémům s granulátorem. Dodavatelská společnost dosud nedokončila veškeré prvky montáže a k odstranění problémů této linky má velice pasivní přístup. Kvůli těmto problémům jsem od zahrnutí linky LSP 1800 do projektu upustil.

Jako konečné východisko pro řešení projektu zvolil strojní linku pro peletování družstva EKOVER Březovice a SOMA engineering Lanškroun. SOMA Engineering je dodavatelem kompletního technického řešení výrobní linky ekologického topiva EKOVER. Dodává technologie bezmála padesáti tuzemským firmám, našla zákazníky i na Slovensku, v Rumunsku či Litvě. SOMA Engineering má dlouholeté zkušenosti s výrobou peletovacích linek. Koncem roku 2008 představila peletovací linku nové generace. Na základě dobrých referencí jsem se rozhodnul pro volbu zařízení od tohoto dodavatele.

10.4 Charakteristika peletovací linky SOMA

Linka obsahuje řezačku fungující na principu rychle rotujících nožů bez použití síťového dna. Řezačka je již součástí rozdružovacího a dávkovacího stolu. Tento nový způsob řezání je méně náročný na potřebnou energii a absence síťového dna zlepšila průchodnost nadstandardně vlhkého materiálu. Po opuštění řezačky je materiál pneumaticky dopravován do zásobníku, kde dochází k jeho homogenizaci. Ze zásobníku je materiál dávkován na pásový dopravník, kterým je dopraven do granulátoru.

Pevnou součástí linky je odlučovač cizorodých látek (kovy, kameny) a odprašnění celé linky zakončené samo čistícím filtrem. Řídicí systém linky umožňuje nastavit chod jednotlivých částí podle měnících se vlastností zpracovávaných materiálů (sláma, seno, celé rostliny, otruby, výpalky, fermentační zbytky BS, odpady od čištění zrnin, papír). Nová linka je podstatně zjednodušená, neboť došlo ke sloučení rozdružovacího a dávkovacího stolu s řezačkou do jednoho kompaktního stroje. Nová linka dále zajišťuje homogenizaci a přesnější dávkování materiálu, což má kladný vliv na průchodnost linky a její výkon.

Pneumatická doprava v části linky umožnila použití účinného odlučovače kovů a kamenů. Profesionálně provedené odprašnění celé linky zajistí standardní pracovní prostředí pro obsluhu linky.



Obr. 12 – Peletovací linka společnosti SOMA Engineering

10.4.1 Všeobecný popis

Granulátor

Jde o nový výrobek principiálně podobný granulátorům vyráběným před rokem 1989 v TMS Pardubice.

V granulátoru dochází k plynulému protlačování materiálu válcovými otvory s kuželovými náběhy (kanálky) matrice. Materiál je do kanálek vtlačován trvalým přísunem materiálu, mezi styčné plochy mezi matricí a kladkami. Kladky jsou postaveny v ostrém úhlu k matrici a odvalují se okolo své osy, přičemž matrice se též otáčí okolo své osy. Součástí granulátoru je jeho odprašnění.

Soudržnost granulí z lisovaných materiálů je dána kombinací jejich složení a vlhkosti. Zvyšuje ji obsah bílkovin např. v zrna pšenice, žita, nebo v pletivech víceletých pícein. Naopak

soudržnost snižuje obsah oleje např. v semenech olejnin. Soudržnost klesá i s nárůstem vlhkosti lisovaného materiálu.

Průchodnost lisovaných materiálů kanálkem matrice je dána také kombinací jejich složení a vlhkosti. Průchodnost zvyšuje obsah oleje, roste rovněž s nárůstem vlhkosti lisovaného materiálu a je také ovlivňována velikostí lisovaných částic.

Dosavadní granulační technologie řešily a řeší problém soudržnosti pelet a průchodnosti materiálu kanálkem matrice úpravou lisovaného materiálu:

- Drtí, šrotují materiál na velikost rovnou či menší jak průměr kanálku v matrici.
- Doplnují materiál o různé přísady a pojidla např. melasu, škrob...
- Mění vlhkost materiálu aktivním sušením popřípadě vlhčením či napařováním vodou.

Drcení, šrotování, sušení materiálu popřípadě doplňování o různé přísady je ekonomicky náročné a zvyšovalo by náklady na výrobu granulí paliva. Takto drahé palivo nemůže bez vnější dotace obstát v konkurenci s ostatními palivy na našem trhu. Potvrzovalo by všeobecně rozšířený mylný názor, dle kterého je vše ekologické i drahé.

Vlhčení, napařování snižuje kvalitu granulí pro potřeby spalování, neboť snižuje výhřevnost a tedy realizační cenu granulí, čímž se stává jejich výroba ztrátová.

Společnost Soma praktickými zkouškami došla k poznání, že požadovanou soudržnost granulí z materiálů o různém složení, odlišné vlhkosti a požadovanou průchodností lisovaného materiálu o různé kvalitě kanálkem matrice, lze docílit technickým řešením spočívajícím v možnosti měnit lisovací tlak v kanálku matrice.

Velikost lisovacího tlaku při konstantním materiálu je dána poměrem mezi průměrem kanálku a jeho délkou. Tlak se zvyšuje s poklesem tohoto koeficientu. Souběžně s působením zmiňovaného koeficientu lze tlak zvyšovat vytvořením kuželovitého tvaru na počátku kanálku. Technické řešení tedy spočívalo ve výrobě matrice s možností měnit koeficient poměru mezi průměrem a délkou kanálku matrice. Při změně vlastností lisovaného materiálu změníme lisovací tlak v kanálku matrice. Toto řešení je v oblasti granulační techniky nové a je chráněno Úřadem průmyslového vlastnictví.

Při výrobě paliva ze sena, slámy i celých rostlin obilovin a olejnin pěstovaných pro nepotravinářské účely jsou součástí linek rozdružovací a dávkovací stoly a stacionární řezačky.

Rozdružovací a dávkovací stůl

Jde o nový výrobek principiálně podobný s dávkovacími stoly vyráběnými bývalými Strojními traktorovými stanicemi určenými např. k naskladňování senáže do senážních věží. Stůl dokáže rozdružit volnou slámu i seno a též lisovanou slámu i seno z kulatých i hranatých balíků o různé velikosti. Takto rozdružený materiál posílá dále v požadovaném množství. Stůl je využíván i při dávkování řezanky z celých obilovin či olejnin pro nepotravinářské účely. Stůl pomocí regulace rychlosti posunu posuvného dna slouží jako regulátor množství granulovaného materiálu. Výkon tohoto stroje dokáže zásobovat od jednoho do tří granulátorů.

Stacionární řezačka

Je nový výrobek podobný s řezačkami používanými na krácení objemných krmiv. Řezačka nařeže materiál dopravený od rozdružovacího a dávkovacího stolu na konečnou velikost pro lisování. Řezanka z celých obilovin či olejnin pro nepotravinářské účely již touto řezačkou neprochází, od dávkovacího stolu je dopravována přímo do granulátoru.

Další součásti technologické linky:

Dopravníky, odprašnění dopravních cest, zásobník na prašný materiál, odkameňovač, cyklon, osvětlení. Linku s jedním dávkovacím stolem a jednou řezačkou lze kapacitně zakončit jedním či dvěma granulátory.

10.5 Vstupní materiál

Linka je určena pro zpracování biomasy z obilnin, olejnin, luskovin, travin a speciálních energetických rostlin.

Biomasu je možné do linky dodávat ve formě balíků o maximálním průměru 1,5 m nebo max. 1,5x1,5m. Linka umí zpracovat též rozsekanou slámu volně loženou. Vlhkost slámy nesmí překročit 14%.

Mimo klasické slámy je též možné lisovat slupky, plevy, výmlaty, otruby a zbytky z čištění semen.

10.6 Charakteristika výstupního výrobku

Tab. 9 – Vlastnosti vyrobených pelet

Vlastnost	Hodnota
Průměr v mm	6 nebo 8
Délka v mm	5 – 40
Odrol v %	< 2
Výhřevnost	16,7 MJ/kg
Obsah popela	5 – 6,3%
Obsah vody	≤ 8%

Zdroj: EKOVER

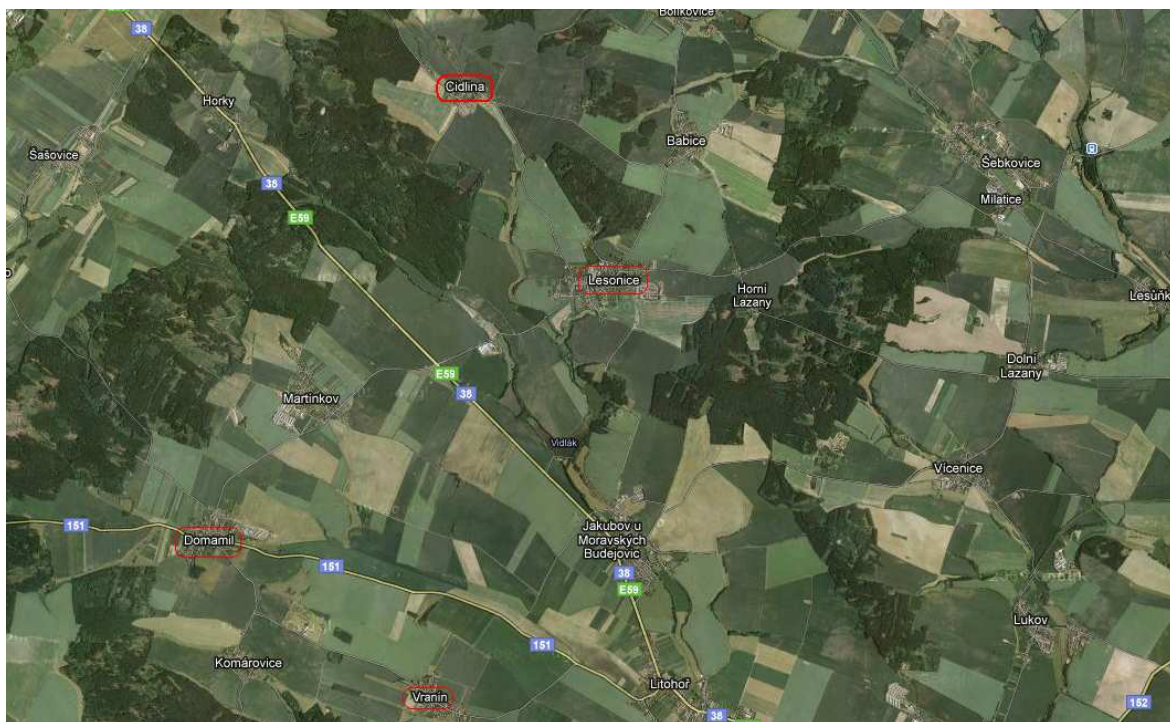
Skladované výrobky neabsorbují vzdušnou vlhkost, avšak nesmějí přijít do přímého styku s vodou. V tom případě bobtnají a rozpadají se na kašovitou hmotu. Výsledný produkt tvořen peletami ve tvaru válečků a menším podílem odrolu. Odrol zvětšuje povrchovou plochu paliva a tím zlepšuje hoření. Užitečná velikost podílu odrolu je limitována typem spalovacího zařízení.

Pelety se mohou lišit v závislosti na použité vstupní surovině. Aby byla zajištěna spokojenost zákazníka, bude vyráběno několik druhů pelet pod různými označeními.

10.7 Prostory pro výrobní linku a skladování výrobků

Volba prostor pro umístění takovéto výrobní linky má zásadní vliv na celkovou velikost investice. Pokud musí firma stavět novou halu nejen pro samotnou výrobní linku, ale rovněž i pro sklad hotových výrobků, může se celková investice projektu několika násobně zvýšit.

Vlivem nepříznivé situace panující v českém zemědělství dochází poslední dobou k úpadkům malých zemědělských družstev. Takováto družstva jsou poté nucena ukončit svoji činnost a provést fúzi s většími zemědělskými podniky. Společnost ADW Agro tímto způsobem získala několik menších zemědělských družstev a po jejich restrukturalizaci vlastní několik budov, pro které nemá konkrétní využití. Jedná se o objekty bývalých kravínů s označením K96. Jejich rozmístění je vyznačeno na družicovém snímku níže.



Obr. 13 – Rozmístění nevyužitých objektů společnosti ADW Agro

Pro umístění peletovací linky jsem zvolil nevyužité objekty v Cidlině. Nabízejí vhodnou pozici s ohledem na rozmístění polních ploch obhospodařovaných společnostmi ADW a jsou v dobrém stavu. K dispozici jsou tam hned dva objekty typu K96 a v těsné blízkosti se nachází dva přístřešky, pod které se vměstná až 1600 ks velkých hranatých balíků.



Obr. 14 – Zemědělské objekty v Cidlině

Oba objekty budou v rámci projektu využity. V prvním bude umístěna výrobní linka s menší zásobou vstupního materiálu, druhý bude využit jako sklad výrobků.

Budova, ve které bude instalována výrobní linka, vyžaduje menší stavební úpravy. Především je potřeba zvýšit prostory haly z 2,5 m minimálně na 5m. Toho se docílí spojením bývalých stájí s půdními prostory vybouráním stropů. Pro zlepšení manipulačních vlastností bude strop vybourán i v budoucím skladu výrobků.

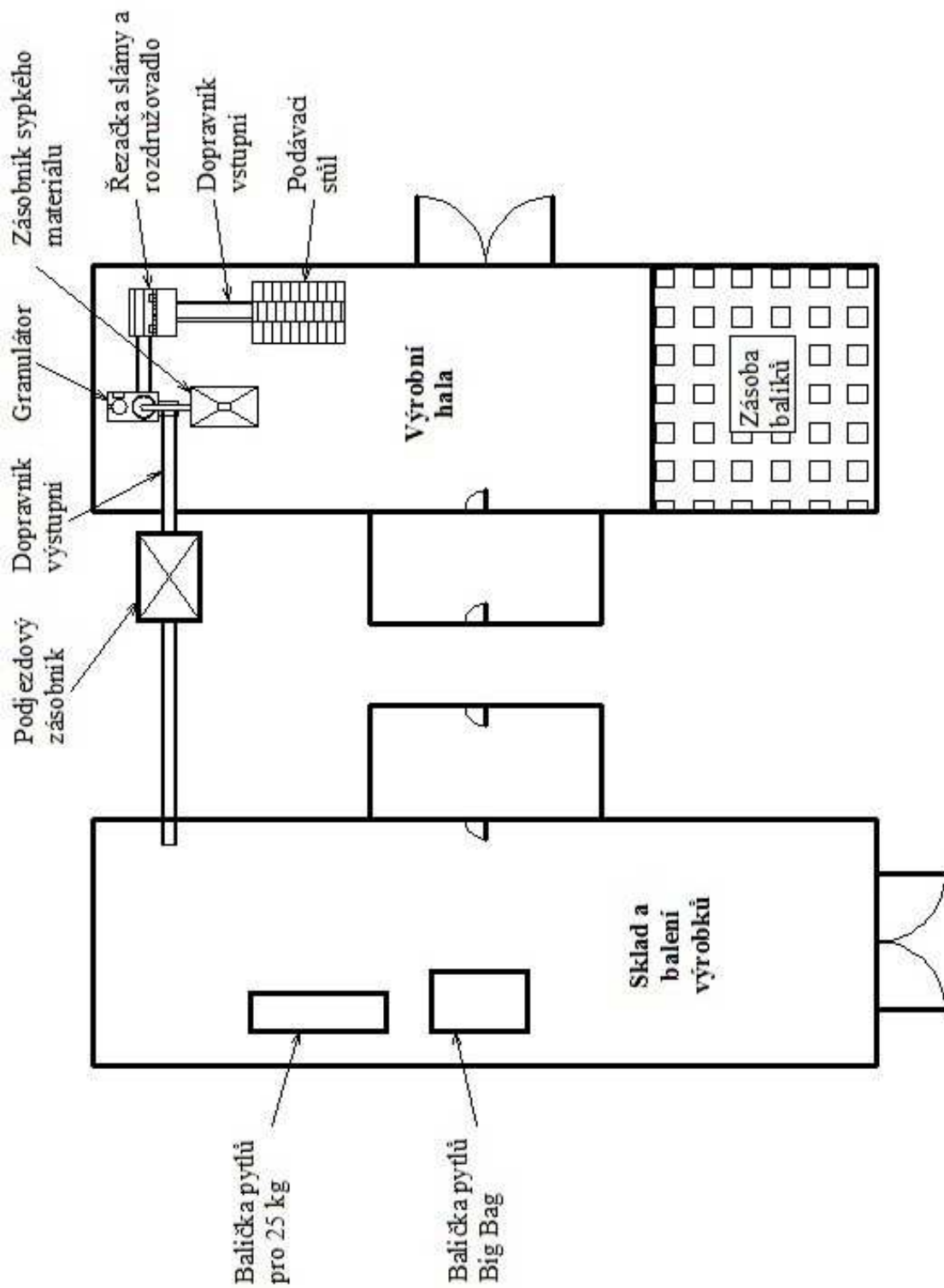
Aby mohla být linka plynule zásobena biomasou, je nutné osadit budovu novými bočními vraty. Sociální zázemí pro zaměstnance je již nevyhovující, bude proto taktéž zrekonstruováno (šatna, sprcha, záchody).



Obr. 15 – Nízké stropy v objektech K96

Dle předběžného rozpočtu firmy M+R Stavební, s. r. o. si stavební práce vyžádají investici ve výši okolo 865.200 Kč. Celý rozpočet je uveden v příloze 4.

Obrázek 16 zobrazuje navržené budoucí uspořádání obou prostor po provedení stavebních úprav a rozmístění jednotlivých prvků výrobní linky.



Obr. 16 – Navržené uspořádání obou hal

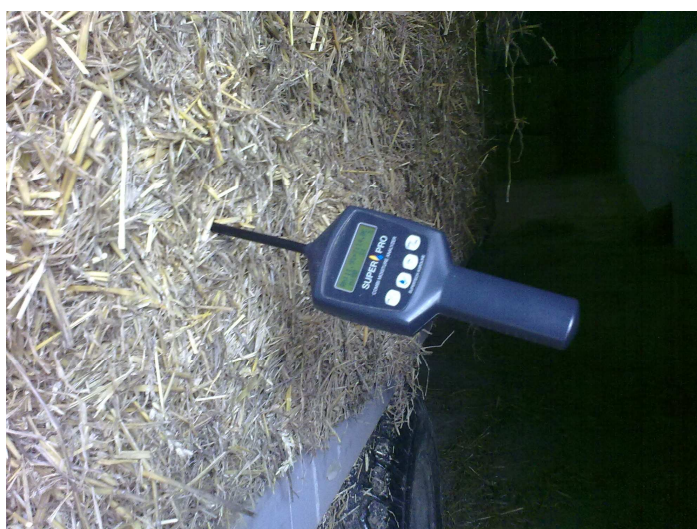
10.8 Technologické zpracování biomasy

10.8.1 Skladování výrobní suroviny

Skladování slámy k energetickým a průmyslovým účelům se řídí stejnými zásadami jako při využití ke stelivovým nebo krmivářským účelům. Hlavním parametrem je udržení obsahu vody na nízkých hodnotách (do 15 %), které minimalizují riziko napadení plísněmi, hnilobou, houbami nebo jinými škodlivými činiteli.

V případě zvýšeného obsahu vody je třeba materiál dosušit. Při využití sklízecích lisů je neefektivnější dosušit materiál na požadovanou vlhkost v řádcích na pozemku před lisováním. Dostatečně slisované balíky pak navlhají pouze na povrchu a do vnitřních vrstev voda neproniká. To je výhodou při nutnosti venkovního skladování. Zároveň tento fakt přináší nevýhodu, že v případě slisování mokrého materiálu nadměrnou vlhkost z vnitřních vrstev balíku prakticky nelze odstranit.

Obsah vody v materiálu je jedním z nejdůležitějších kvalitativních parametrů slámy. Zvýšený obsah vody znamená vyšší náklady na dosoušení, což se projeví v nákladech při výrobě pelet. Přesnou kontrolu je nutné provést stanovením obsahu sušiny v laboratoři. Pro orientační měření jsou na trhu k dispozici zapichovací vlhkoměry. Zkušební pracovníci poznají zpravidla zvýšený obsah vlhkosti i podle vyšší hmotnosti balíků. Hmotnost balíku je ovšem vedle obsahu vody v surovině ovlivněna rovněž slisovaností balíku a druhem slámy.

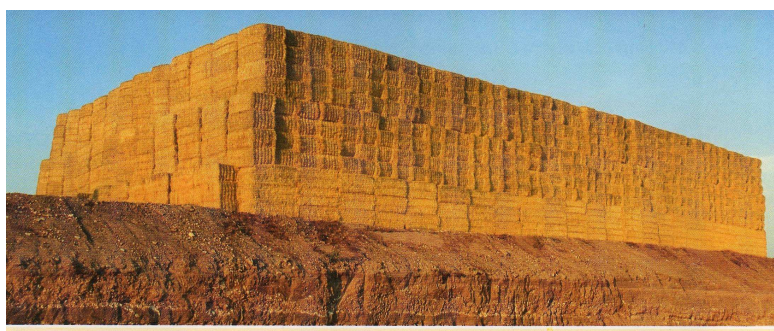


Obr. 17 – Přístroj pro měření vlhkosti balíků

Charakteristika správně provedené stavby stohu:

- stoh musí být staticky pevný, aby nedošlo k jeho zhroucení,
- balíky se ukládají tak, aby měl stoh kvadratický tvar,
- balíky musí doléhat, tak aby do stohu nezatékal,
- stoh je nutné zakrýt plachtou, nebo zasypat volně loženou slámou,
- vlhkost slámy ve stohu v jakékoliv jeho části nesmí překročit 14%.

Při dodržení těchto podmínek zůstává vlhkost slámy ve stohu stabilní až do další sklizně.



Obr. 18 – Stoh z obřích kvádrových balíků [17]

10.8.2 Kalkulace nákladů na zpracování vstupní suroviny

Zpracování bude zaměřeno na efektivní sklizeň, transformaci do požadovaného stavu, zastohování a následnou racionální dopravu do místa spotřeby. Budou využívány výhradně technologie sklizně s využitím sklízecího lisu, který zpracuje slámu do tvaru velkoobjemových hranatých balíků, které se vyznačují celou řadou známých předností. Efektivnost tohoto postupu je však vázána na zvládnutí manipulace s balíky, zejména na jejich odklid z pole.

Sběr materiálu technologií sběracích vozů je z hlediska nákladů na krátké vzdálenosti akceptovatelný, ale ve srovnání s balíky zabere řezanka třikrát větší objem a obtížně se s ní manipuluje. Přeprava volně ložené slámy je méně efektivní a nákladnější, protože velikost ložného prostoru dopravních prostředků je omezena předpisy o provozu na pozemních komunikacích. Dopravní prostředky jezdí při dopravě stébelnatých materiálů vytíženy na 20 až 50 %. Doprava zhuštěných materiálů je vzhledem k vyšší objemové hmotnosti efektivnější.

Pro lisování a zastohování biomasy budou využity stávající technologie, náklady na lisování jednoho hektaru jsou kalkulovány na 950 Kč, náklady na stohování jsou 100 Kč/t. Pro efektivní sběr balíků bude zakoupen nový samonakládací přepravník SP-V2x5 v pořizovací ceně 300.000 Kč.

Sláma bude k výrobní lince svážena z okruhu patnácti kilometrů. Při průměrných nákladech 40 Kč/km jízdy traktoru budou náklady na svoz jedné tuny materiálu 140 Kč.

Tab. 10 – Náklady na zpracování zbytkové biomasy

Plodina	Osetá plocha v ha	Potenciální výnos sušiny v t	Náklady na lisování v Kč	Náklady na stohování v Kč	Náklady na dopravu v Kč
Pšenice	950,15	3.323	902.500	332.300	465.220
Řepka	1.013,45	3.475	962.350	347.500	486.500
Ječmen jarní	144,22	576	136.800	57.600	80.640
Žito	57,86	512	55.100	51.200	71.680
Celkem	2.165,68	7.786	2.056.750	788.600	1.104.040

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 11 – Kalkulace nákladů na zpracování 1 t plodiny (triticale vč. nákladů na produkci – viz příloha 2)

Plodina	Potenciální výnos sušiny v t	Náklady celkové Kč	Náklady Kč/t
Pšenice	3.323	1.700.000	512
Řepka	3.475	1.796.350	517
Ječmen jarní	576	275.040	477,5
Triticale	1.125	1.571.125	1396
Žito	512	177.980	348
Celkem	2989,09	5.547.223	–

Zdroj: Vlastní zpracování

10.8.3 Skladování a expedice hotových výrobků

Pelety se dodávají buď volně ložené, v balení big-bag (1000kg) nebo v balení 25 kg. Jak bylo již napsáno výše, v areálu bývalého zemědělského družstva Cidlina se nacházejí dva bývalé kravíny typu K96. Jelikož pro výrobu pelet postačí pouze jeden objekt, bude druhý objekt využit pro skladování a plnění pelet do big-bagů.

Vzdálenost od výrobní linky do skladu činí necelých 30 metrů. Doprava pelet z jedné haly do druhé bude realizována krytými pásovými dopravníky.

Big-bagy budou ze skladu expedovány manipulátorem přímo na nákladní vozy, volně ložené pelety se budou dopravovat kapsovými výtahy do provzdušňovaného podjezdového zásobníku.

Českým výrobcem takovýchto zásobníků je firma Romill, která nabízí zásobník s obsahem 59 m³, umožňující naložit velmi rychle až 44 tun. Je vyroben z oceli Z450. Rám, šrouby a matice jsou galvanicky zinkované. Střecha a její části jsou vyrobeny z aluzinku AZ185. Pořizovací cena zásobníku je 150.000 Kč

10.8.4 Distribuce

Doprava agropelet k odběratelům bude realizována dvěma způsoby (dle formy balení). Balení big-bag a malá balení budou distribuovány vlastní nákladní automobilovou dopravou. Nákladní automobily jsou vybaveny hydraulickým ramenem, které umožní pohodlné složení nákladu.

Plnění skladů volně loženými peletami bude realizováno pneumatickými cisternovými auty, kterými společnost ADW rovněž disponuje, využívá je pro rozvoj krmných směsí. Za dopravu materiálu je účtována standardní sazba 32 Kč/km.

10.9 Lidské zdroje

K obsluze linky jsou potřeba tři pracovníci, z nichž dva se starají o její bezproblémový chod, a třetí zásobuje linku materiálem. Ve skladu bude zaměstnán jeden pracovník, který bude zodpovídat za plnění big-bagů, jejich expedici a zároveň také expedici volně ložených pelet.

Pro zpracování 9.000 tun biomasy při průměrné rychlosti zpracování 2t/hod. je potřebný časový fond 4.500 hodin.

Abychom zpracovali všech dostupných 9.000 tun materiálu, bude výroba probíhat celoročně ve dvou osmihodinových směnách (raní a odpolední). Linka bude v provozu všechny pracovní dny, během státních svátků bude výroba zastavena. Pro naplnění potřebného časového fondu se bude vyrábět každý druhý týden i o sobotách.

Mzdové náklady pro 8 zaměstnanců se ročně budou pohybovat okolo 2.400.000 Kč.

Zemědělská výroba je charakteristická svými sezónními výkyvy. Zatímco od jara do konce října mají všichni zaměstnanci spoustu práce, během zimních období řeší podniky jak zaměstnat svoje lidi. Část jich bývá bohužel propouštěna, mnohdy to bývá i na 4 až 5 měsíců. Rozšířením výroby od října do konce března na třísměnný provoz se nabízí možnost jak tyto pracovníky zaměstnat. Po jejich odchodu svět na své obvyklé pracovní pozice by na jejich místa mohli nastoupit brigádníci nebo pracovníci se smlouvou na dobu určitou.

10.10 Certifikace a normy pro výrobu pelet

Pelety se budou vyrábět v předem stanovené, neměnné a specifikované kvalitě, která je přesně popsána technickými normami. V České republice dosud nebyla systémově přijata jednoznačná norma, proto se v praxi kombinuje několik starších domácích i zahraničních norem. Původní české palivářské normy byly sestaveny především pro stanovení vlastností tuhých paliv – uhlí, které se nynější požadavky tvarových biopaliv příliš nehodí.

Česká republika tedy přejímá soubor technických specifikací TS, který mezi léty 2004 a 2005 zpracoval Evropský výbor pro normalizaci CEN. Tento soubor obsahuje zkušební postupy a klasifikační technické specifikace včetně názvosloví. Soubory CEN jsou používány pod označením ČSN P CEN/TS jako předběžné české normy. Určitou alternativou je ještě někdy uváděná technická směrnice č. 55 z roku 2008 Ministerstva životního prostředí ČR.

Je tedy možné využívat tyto ČSN, nebo jako druhou variantu přejímat platné evropské normy pro pelety, kterých je k dispozici hned několik.

V praxi si můžeme na domácím trhu setkat s:

- německá norma DIN 51731,

- německá norma DIN plus,
- rakouská norma ÖNORM M7135,
- **česká norma ČSN P CEN/TS 14961,**
- **česká technická směrnice č. 55 – 2008 (MŽP ČR).**

Pelety vyráběné firmou ADW Agro budou splňovat požadavky české normy, resp. směrnice ČSN P CEN/TS 14961, ve které se uvádí specifikace pro rostlinné, kůrové a jiné druhy pelet.

Norma ČSN P CEN/TS 14961 Tuhá biopaliva – Specifikace a třídy paliv z roku 2005 uvádí vlastnosti těchto tuhých biopaliv: brikety, pelety, olivové výlisky, dřevní štěpka, drcené dřevní palivo, polena, piliny, kůra, balíková sláma a ostatní tuhá biopaliva. Vlastnosti jsou zde rozděleny na normativní a informativní.

Dále budou pelety odpovídat Technická směrnici č. 55 – 2008 (MŽP ČR), která uvádí požadavky pro propůjčení ochranné známky „Ekologicky šetrný výrobek“ pro rostlinné pelety a je součástí Národního programu označování ekologicky šetrných výrobků. Tato směrnice navazuje na stávající zkušební metody podle norem ČSN P CEN/TS, kterými se zkouší jednotlivé parametry pelet.

Tab. 12 – Porovnání dostupných norem DIN 51731, DIN plus, ÖNORM M7135, ČSN P CEN/TS 14961 a Technické směrnice č. 55 – 2008 (MŽP ČR) [27]

Norma	Druh biomasy	DIN 51731	DINPlus	ÖNORM M 7135	ČSN P CEN/TS 14961	Směrnice č. 55-2008
		dřevní biomasa	dřevní pelety	dřevní pelety / kůrové pelety	dřevní a rostlinná biopaliva a jejich směsi	rostlinná biopaliva
Ukazatel	Jednotka	Hodnota	Hodnota	Hodnota	Hodnota	Hodnota
Průměr pelety	Mm	$4 \leq d < 10$	$4 \leq d < 10$	$4 \leq d < 10$ / $\geq d < 10$	5 druhů rozměrů od 6 mm do 25 mm	≤ 25
Délka pelety	Mm	$\leq 5 \times d$	< 50	$\leq 5 \times D$ / $\leq 5 \times D$	5 druhů rozměrů od $L \leq 5 \times$ průměr do $L \leq 4 \times$ průměr	-
Sypná hmotnost	kg/dm ³	$\geq 1,12$	$> 1,0 - 1,4$	$\geq 1,12$ / $\geq 1,12$	doporučení uvést při prodeji v obj. jednotkách	$\geq 1,12$
Obsah vody	% (m/m)	$\leq 10,0$	< 12	$\leq 10,0$ / $18,0$	3 třídy	≤ 10
Obsah popela	% (m/m)	$\leq 0,5$	$< 1,5$	$\leq 0,50$ / $\leq 6,0$	5 tříd	≤ 6
Výhřevnost	MJ/kg	≥ 18	$17,5 - 19,5$	$\geq 18,0$ / $\geq 18,0$	doporučuje se uvést	≤ 16
Obsah síry	% (m/m)	$\leq 0,04$	$< 0,8$	$\leq 0,04$ / $\leq 0,08$	4 třídy	$\leq 0,15$
Obsah dusíku	% (m/m)	$\leq 0,3$	$< 0,3$	$\leq 0,30$ / $\leq 0,60$	5 tříd	$\leq 0,9$
Obsah chloru	% (m/m)	$\leq 0,02$	$< 0,03$	$\leq 0,02$ / $\leq 0,02$	4 třídy	$\leq 0,18$
Otěr	% (m/m)	2,3	0	$\leq 2,3$ / $\leq 2,3$	3 třídy	$\leq 2,3$
Pomocný lisovací prostředek	% (m/m)	2	0	≤ 2 / ≤ 2	určit druh a obsah	≤ 6
Jemné částice	% (m/m)	-	-	-	3 třídy	-
Minimální doba skladovatelnosti	Měsíce	-	-	-	≥ 6	≥ 6

Zdroj: TZB info

10.10.1 Charakteristika norem

Každá jednotlivá norma řeší pelety z jiných druhů biomasy. Německé a rakouské normy DIN 51731, DIN plus, ÖNORM M7135 se zabývají pouze kvalitou dřevěných a kůrových pelet. Evropská specifikace ČSN P CEN/TS 14961 je nejvíce komplexní, jelikož charakterizuje dřevní, rostlinné i směsné pelety z biomasy a technická směrnice č. 55 – 2008 (MŽP ČR) uvádí parametry pouze pro rostlinné pelety a bylinnou biomasu.

Německé normy DIN 51731, DIN plus a rakouská norma ÖNORM M7135 kontrolu výroby charakterizují v rámci normy ustanovením akreditované laboratoře, která provádí kontrolu výrobního procesu odebráním vzorků a zajišťováním laboratorních zkoušek pelet náhodně odebraných při výrobě a předává výsledky národnímu certifikačnímu orgánu. Tento certifikační orgán pak přiděluje certifikát o pozitivní zkoušce pelet dle DIN, resp. ÖNORM. Evropská specifikace a česká norma ČSN P CEN/TS 14961 se touto problematikou nezabývá.

[27]

10.11 Financování projektu, návratnost investic

10.11.1 Rekapitulace nákladů

Tab. 13 – Přehled investičních výdajů související s provozem výrobní linky na pelety

	Název stroje nebo zařízení	Stav zařízení	Invest.nákl.(Kč)
1.	Výrobní linka SOMA	Nové	5 100 000
2.	Výrobní hala a sklad výrobků	Úprava stávající	865 000
3.	Podjezdový zásobník	Nákup	150 000
4.	Pásové dopravníky	Nákup	125 000
5.	Pytlovačka s balící vahou	Nákup	490 000
6.	Kapsový výtah	Nákup	125 000
7.	Samonakládací přepravník SP-V2x5	Nákup	300 000
8.	Plnění Big-Bagu s vahou	Nákup	380 000
9.	Pásový dopravník	Nákup	100 000
	CELKEM	-	7 635 000

Zdroj: Vlastní zpracování

10.11.2 Financování projektu

Dotace

Na projekt bude získána dotace z *Programu rozvoje venkova*. Projekt spadá do osy III.1.1 Diverzifikace činností nezemědělské povahy. Opatření je zaměřeno na výstavbu, modernizaci, nákup budov, strojů, technologie a zařízení sloužící k diverzifikaci činnosti zemědělských podnikatelů směrem k nezemědělským činnostem včetně výstavby decentralizovaných zařízení pro využití obnovitelných zdrojů paliv a energie (bioplynové stanice, kotelny na biomasu, zařízení na výrobu tvarovaných biopaliv).

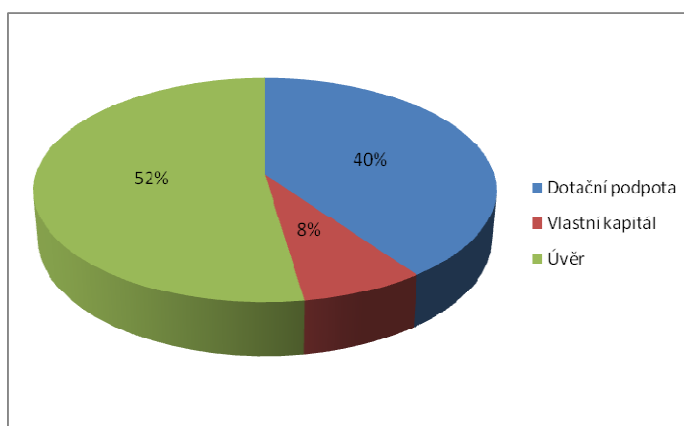
Z tohoto programu je možnost získat dotaci ve výši 40% investičních výdajů. Celkové investiční výdaje jsou 7.635.000 Kč. Získaná podpora bude činit 3.054.000 Kč.

Vlastní kapitál

Po odečtení výše dotace zůstává výdaj 4.581.000 Kč. Z vlastních finančních prostředků může společnost uvolnit částku 581.000 Kč.

Úvěr

Zbytek z celkové investice bude financován úvěrem od České spořitelny, u které má společnost ADW účet a proto zde není problém úvěr obstarat. Výše úvěru činí 4.000.000 Kč s úročením 10%. Úvěr bude sjednán na dobu 10ti let.



Obr. 19 – Přehled zdrojů financování

10.11.3 Ekonomická analýza projektu

Pro potřeby výpočtu tržeb předpokládáme, že pro veškeré vyrobené pelety dokáže společnost zajistit odbytkem.

Tab. 14 – Roční provozní výdaje peletovací linky, životnost 5 let do generální opravy

Položka	Kč
Pohonné hmoty – 10.000 l nafty do manipulátoru (cena 30 Kč/l)	300 000
Mzdové náklady	2 400 000
Spotřeba el. energie (provoz 9.000 t = 720 tis. kWh x 4,35 Kč/kWh)	3 132 000
Náklady na zpracování plodiny: Pšenice	1 700 000
Řepka	1 796 350
Ječmen jarní	275 040
Triticale	1 571 125
Žito	177 980
Ostatní materiál (matrice, rolny, atd.)	700 000
Náhradní díly a spotřebovaný materiál (palety, big bag, pytle)	950 000
Úroky z úvěru	120 000
Roční odpisy	1 577 000
Režijní náklady (pojištění atd.)	300 000
Obchodní režie	350 000
NÁKLADY CELKEM	15 349 495

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 15 - Předpokládané výnosy z prodeje 9 tis. tun pelet (je kalkulován odpad 5% při výrobě pelet, prodejní ceny byly stanoveny podle konkurenčních výrobků.)

	Množství	Cena za jedn. Kč/t	Množství tun	Prodej v Kč	Podíl %
Peletky pytlované	25 kg pytel	2 500	855	2 137 500	10
Peletky BIG-BAG	1 000 kg	2 400	2 565	6 156 000	30
Peletky volně ložené	auto 24 t	2 300	5 130	11 799 000	60
VÝNOSY CELKEM			8 550	20 092 500 000	-

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Výpočet zisku

$$Z = V - N$$

$$Z = 20.092.500 - 15.349.495 = 4.743.005 \text{ Kč}$$

$$\text{Daň ze zisku} = 4.743.005 * 0,19 = 901.171$$

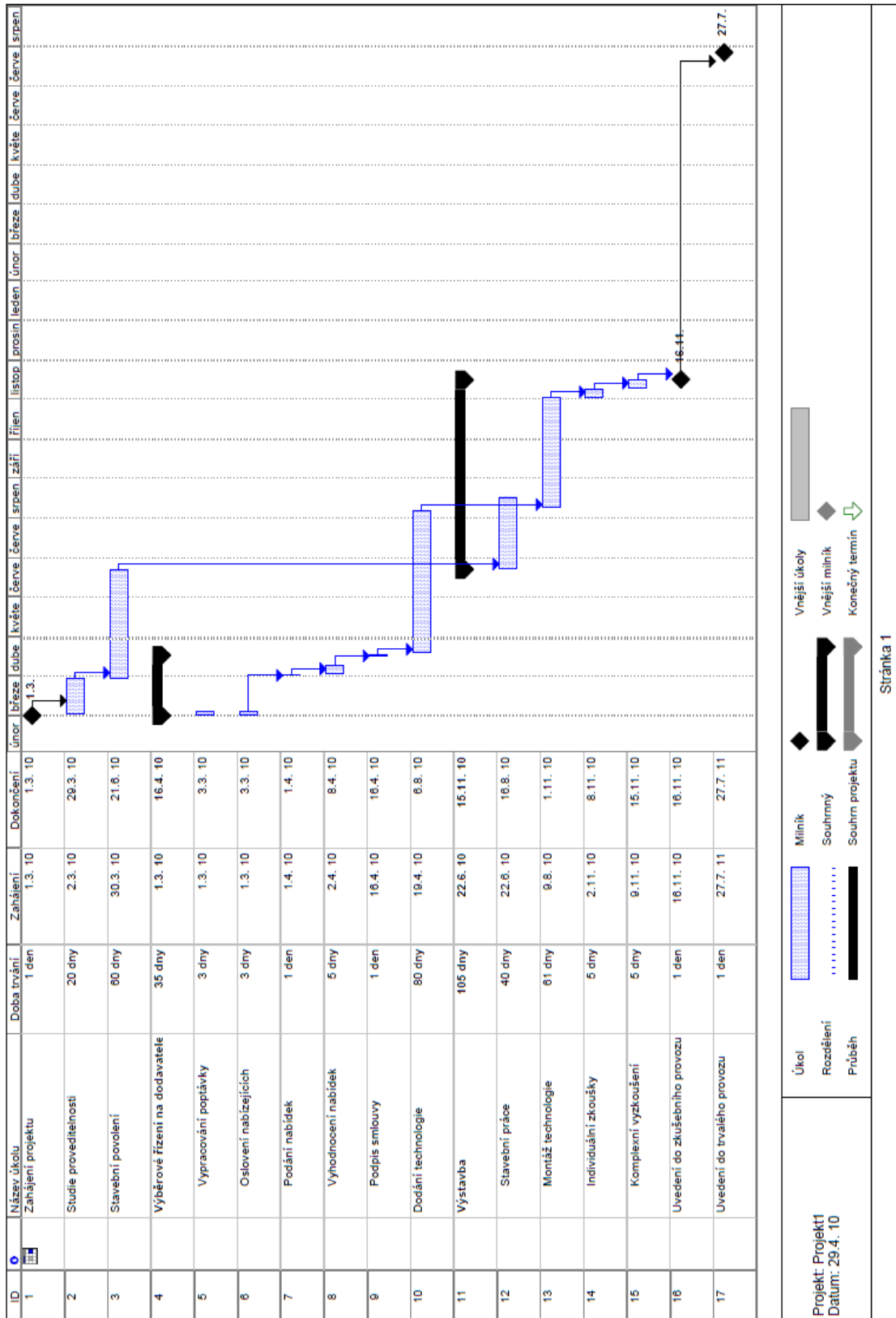
Pokud firma dokáže zajistit odbyt pro veškeré vyrobené výrobky, dosáhne čistého ročního zisku **3.841.834 Kč**, měsíční zisk je 320.152,8 Kč.

Pro výpočet návratnosti byla použita prostá metoda hodnocení návratnosti investice, která nezohledňuje faktor času.

$$\text{Doba návratnosti} = 4581000 : 320152,8 = 14,31 \text{ měsíce}$$

Rychlá doba návratnosti investice je umožněna díky tomu, že firma nemusí platit za vstupní surovinu. Kalkulují se pouze náklady na její zpracování na poli a převoz do místa zpracování. Svoji roli v návratnosti sehrála i dotaze z Programu rozvoje venkova ve výši čtyřiceti procent.

10.11.4 Časový harmonogram projektu



Obr. 20 – Časový harmonogram projektu

11 ZAJIŠTĚNÍ PRODEJE VYROBENÝCH PELET

Pelety jsou univerzálním palivem, které je výhodné jak pro maloobchodníky při vytápění rodinných domů, tak pro velkoobchodníky zabývající se výrobou tepelné nebo elektrické energie. V této části projektu se mimo jiné podrobněji zaměřím na problematiku ze strany maloobchodníky. Na základě těchto podkladů budou tisknuty propagační materiály, mající za úkol seznámit spotřebitele s výhodami ekologického vytápění peletami.

11.1 Spalování pelet z pohledu maloobchodníky

Využití pelet v malých a středních kotlích rodinných domů roste díky zvyšující se prodejní ceně uhlí. Prodej paliva maloobchodníky však v současné době představuje pouze nepatrný zlomek z produkce jednotlivých výrobců pelet.

V oblasti maloobchodníky je však obrovský prostor pro uskutečňování státem podporovaných projektů na pořizování kotlů na palivo z obnovitelných zdrojů energie. Díky těmto projektům narůstá poptávka po biopalivech a společnosti ADW se tak otevírá cesta na nový trh.

Velkým potenciálem jsou například centrální kotelny, kdy je jedním kotlem vytápěn dům s mnoha byty, řadové domy nebo i několik domů rodinných. Kritériem pro realizaci je správně vypracovaný projekt a získání podpory.

11.1.1 Spotřeba pelet

Pro kotel se jmenovitým výkonem 10 kW (s přihlédnutím ke střední účinnosti kotle 87,5 %) je zapotřebí cca 2,5 kg pelet za hodinu (s výhřevností 18 MJ/t, resp. 5 kWh/kg). Za celé otopné období, které průměrně odpovídá asi 1500 hodinám provozu kotle na plný výkon, budou zapotřebí přibližně 4,5 tuny dřevěných pelet za rok. Tento výpočet je pouze orientační a v praxi záleží na mnoha faktorech (typ kotle, velikost a zateplení vytápěného objektu, ztráty v systému, typ paliva a další). Při ceně 5000 Kč/t představuje orientační roční náklad na palivo 23 tis. Kč

Při využití rostlinných a jiných směsných druhů pelet, které mají zpravidla nižší výhřevnost, bude zapotřebí cca 3 kg pelet za hodinu, což odpovídá přibližně 5 tunám těchto pelet za rok, tedy asi 20 tis. Kč za roční náklady na palivo při počítané ceně 4000 Kč/t rostlinných a jiných směsných pelet na bázi biomasy.

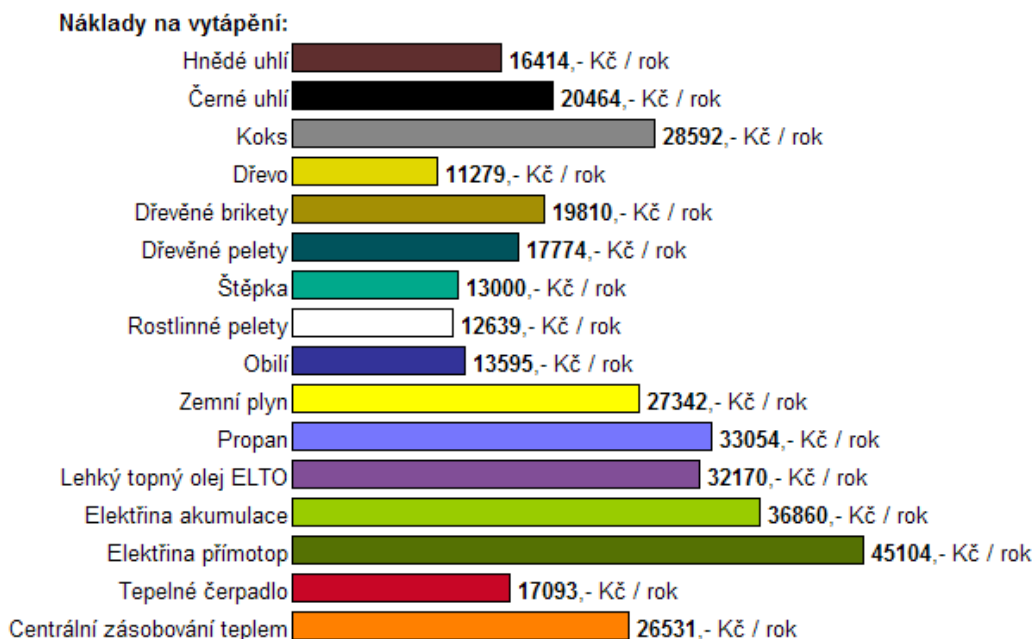
Pro přípravu teplé užitkové vody je nutno kalkulovat s další potřebou tepla cca 25 GJ/rok. To představuje asi 1,7 tun pelet (cca 8 tis. Kč za palivo) ročně navíc a instalaci akumulární nádrže.

[27]

Tab. 16 – Přehled nákladů na vytápění průměrně velkého RD dle použitých energií

Náklady na vytápění Výpočtová spotřeba tepla = 65 GJ					
Druh paliva (Výhřevnost) (Volba tarifu)	Cena paliva v Kč	Spalovací zařízení (Průměrná účinnost v %) <input type="checkbox"/> zadat vlastní účinnost	Cena tepla <input type="radio"/> Kč/GJ <input checked="" type="radio"/> Kč/kWh	Spotřeba paliva / rok	Náklady na vytápění Kč / rok
Hnědé uhlí (18 MJ/kg) <small>oenv a dodavatelé</small>	2,50 /kg	Klasický kotel na uhlí (55%)	0,91	6566 kg	16414,-
Černé uhlí (23,1 MJ/kg) <small>oenv a dodavatelé</small>	4,00 /kg	Klasický kotel na uhlí (55%)	1,13	5116 kg	20464,-
Koks (27,5 MJ/kg)	7,50 /kg	Klasický kotel na koks (62%)	1,58	3812 kg	28592,-
Dřevo (14,6 MJ/kg)	1,90 /kg	Kotel na zplynování dřeva (75%)	0,62	5936 kg	11279,-
Dřevěné brikety (17,5 MJ/kg)	4,00 /kg	Kotel na zplynování dřeva (75%)	1,1	4952 kg	19810,-
Dřevěné pelety (18,5 MJ/kg) <small>oenv</small>	4,30 /kg	Kotel na dřevěné pelety (85%)	0,98	4134 kg	17774,-
Štěpka (12,5 MJ/kg)	2,00 /kg	Kotel na štěpku (80%)	0,72	6500 kg	13000,-
Rostlinné pelety (16 MJ/kg)	2,80 /kg	Kotel na rostlinné pelety (90%)	0,7	4514 kg	12639,-
Obilí (18 MJ/kg)	3,20 /kg	Automatický kotel (85%)	0,75	4248 kg	13595,-
Zemní plyn (spalné teplo 37,82 MJ/m ³) <small>oenv</small> Dodavatel: RWE Energie, a.s. Spotřeba plynu: 20000 - 25000 kWh /rok	1,05331 /kWh vztahena ke spalnému teple ??? 11,07 Kč/m ³ + 300,58 Kč/měsíc	Kotel běžný (89%) účinnost je vztahena k výhřevnosti ZP ???	1,51	22524 kWh 2145 m ³	27342,-
Propan (46,4 MJ/kg) <small>oenv a dodavatelé</small>	21 /kg	Kotel běžný (89%)	1,83	1574 kg	33054,-
Lehký topný olej ELTO (42 MJ/kg) <small>oenv</small>	18,5 /kg	Kotel na lehký topný olej (89%)	1,78	1739 kg	32170,-
Elektrina akumulace <small>oenv a tarify ???</small> D26d jistič nad 3x25 A do 3x32 A	393,6 Kč/měsíc + NT: 1,65528 /kWh	S akumulární nádrží (93%)	2,04	19415 kWh	36860,-
Elektrina přímotop <small>oenv a tarify ???</small> D45d jistič nad 3x20 A do 3x25 A	390 Kč/měsíc + NT: 2,19408 /kWh	Přímotopné panely (98%)	2,5	18424 kWh	45104,-
Tepelné čerpadlo <small>oenv a tarify ???</small> D56d jistič nad 3x16 A do 3x20 A	321,6 Kč/měsíc + NT: 2,19888 /kWh	Průměrný roční topný faktor: 3	0,95	6019 kWh	17093,-
Centrální zásobování teplem <small>oenv</small>	400 /GJ ???	účinnost (98%)	1,47	66 GJ	26531,-

Zdroj: TZB-info



Obr. 21 – Přehled nákladů na vytápění různými zdroji energie

11.1.2 Technické informace

Moderní peletové kotle jsou plně automatizovaná zařízení s dobrými spalovacími vlastnostmi s nízkými emisemi díky přesnému elektronicky řízenému systému dávkování paliva a spalného vzduchu. Tepelný výkon je řízen plynule regulovaným přívodem paliva a vzduchu v závislosti na venkovní teplotě a požadované vnitřní teplotě. Účinnost kotle dosahuje až 94 %. Otopnou plochu lze orientačně stanovit při tepelných ztrátách objektu 50 W/m^2 a 10 kW výkonu kotle na 200 m^2 .

Důležitou součástí peletového kotle je hořák. Základní typy hořáku jsou podsuvný nebo hrncový. Zapalování kotle se děje automaticky horkým vzduchem, přísun paliva do hořáku je také automatický a zpravidla elektronicky řízený. Pelety jsou dávkovány na odhořivací talíř nebo šnekovým dopravníkem do odhořivacího hrnce. [27]

Sklad pelet musí být dimenzován pro veškeré množství paliva potřebné na celou topnou sezonu (pro rodinný dům okolo 10 m^3). Vlastní přikládání pelet lze řešit šnekovým nebo pneumatickým dopravníkem z blízkého skladu pelet. Technologie pneumatické dopravy je založena na vzduchotlakém (sacím) potrubí.



Automatický kotel na pelety se zásobníkem

Legenda

1. Dvířka popelníku
2. Deska pro čištění roštu
3. Primární vzduch
4. Samočisticí rošt
5. Sekundární vzduch
6. Deska vytvářející turbulenci spalin
7. Padací šachta odolná proti zpětnému zahoření
8. Zklidňovací zóna
9. Tábla čištění výměníku
10. Servomotor pro čištění roštu
11. Automatické podpalování
12. Keramická izolace
13. Izolace
14. Virbulátory/ vířidla
15. Trubkový výměník tepla
16. Odtahový ventilátor
17. Sonda lambda
18. Kouřové čidlo
19. Ovládání s komfortním uživatelským programem
20. Senzor pro ukazatel naplnění
21. Motor
22. Převodovka
23. Sací turbína
24. Zásobník
25. Šnekový dopravník pelet
26. Kontrolní senzor
27. Dávkovač

Obr. 22 – Automatický kotel na pelety se zásobníkem Guntamatic Biostar [27]

11.1.3 Pořizovací náklady

Ceny za automatický kotel na pelety včetně regulace a napojení na komín se na českém trhu pohybují v širokém rozmezí (záleží na vlastnostech, vybavení a typu peletových kotlů). Přehled cen základních modelů a příslušenství k nim je uveden v tabulce níže. Při realizaci projektů centrálních kotelen jsou náklady několikanásobně vyšší.

Tab. 17 – Přehled cen kotlů na pelety a příslušenství od firmy ATMOS

Název	rozsah výkonu v kW	Cena v Kč bez DPH
Kotel D 14 P	4 – 14	21.800
Kotel D 21 P	4 – 19,5	22.600
Kotel D 20 P	6,5 – 22	64.600
Kotel D 45 P	13,5 – 45	49.600
Hořák ATMOS A25	4 – 24	18.400
Hořák ATMOS A50	10 – 45	56.000
Šnekové dopravníky	-	8.900 – 19.900
Nádrže na pelety	-	3.900 – 8.600
Odpopelňovací zařízení (bez popelníku)	-	9.480 – 10.900
Přídavné popelníky (nutné příslušenství)	-	2.900 – 4.450

Zdroj: ATMOS

11.1.4 Možnost využití dotačního programu Zelená úsporám

Program Zelená úsporám podporuje realizaci opatření vedoucích k úsporám energie a využití obnovitelných zdrojů energie v rodinných a bytových domech.

Podmínkou pro získání podpory při výměně neekologického zdroje vytápění za zdroj na biomasu je dosažení předepsané účinnosti zdroje a emisních parametrů. Nejvyšší částkou podporuje program Zelená úsporám instalaci kotlů na biomasu se samočinnou dodávkou paliva, nižší částkou pak instalaci kotlů na biomasu s ruční dodávkou paliva a s akumulací nádrží a instalaci kotlů na biomasu s ruční dodávkou paliva bez akumulací nádrže. Stejnou částkou program Zelená úsporám podporuje instalaci zdrojů na biomasu v novostavbách. [31]

Tab. 18 – Přehled výše podpory v oblasti zdrojů vytápění pro rodinné domy [31]

Podporované opatření	Výše podpory
Výměna neekologického zdroje vytápění za nízkoemisní zdroj vytápění na biomasu se samočinnou dodávkou paliva Instalace nízkoemisního zdroje vytápění na biomasu se samočinnou dodávkou paliva do novostaveb	95 000 Kč
Výměna neekologického zdroje vytápění za nízkoemisní zdroj vytápění na biomasu s ruční dodávkou paliva a s akumulací nádrží (o min. požadovaném měrném objemu 50 l/kW topného výkonu zdroje tepla). Instalace nízkoemisního zdroje vytápění na biomasu s ruční dodávkou paliva a s akumulací nádrží (o min. požadovaném měrném objemu 50 l/kW topného výkonu zdroje tepla) do novostaveb	80 000 Kč
Výměna neekologického zdroje vytápění za nízkoemisní zdroj na biomasu s ruční dodávkou paliva bez akumulací nádrže	50 000 Kč
Výměna neekologického zdroje vytápění za tepelné čerpadlo země - voda, voda - voda Instalace tepelného čerpadla země - voda, voda - voda do novostaveb	75 000 Kč
Výměna neekologického zdroje vytápění za tepelné čerpadlo vzduch - voda Instalace tepelného čerpadla vzduch-voda do novostaveb	50 000 Kč
Podpora na výpočet měrné roční potřeby tepla na vytápění	10 000 Kč
Dotace na projekt a na kontrolu správnosti provedení opatření	5 000 Kč

Zdroj: *Ministerstvo životního prostředí*

11.2 Velkoodběratelé

Velký potenciál má spalování pelet ve spalovacích jednotkách velkých producentů tepla a elektřiny. Zájem těchto odběratelů je dán ekologickým smýšlením představitelů těchto firem, podpůrnými programy státu a akceptovatelnou cenou paliva. Odběr od těchto firem bývá garantován středně a dlouhodobými smlouvami.

Agropelety jsou vhodné pro spalování v:

- v elektrárnách,
- v městských teplárnách,
- ve spalovnách biomasy,

- v průmyslových podnicích.

11.2.1 Výhody plynoucí ze spalování biomasy

Vyjmutí z emisních limitů CO₂ – firmy, které se rozhodnou pro tento zdroj energie se již nemusí starat o množství vypouštěných emisí, protože se nezapočítávají do emisních limitů a mohou obchodovat s objemem emisí a najít tak zajímavý zdroj financí.

Dotace při spalování – stát poskytuje příspěvek až do výše 50% (maximálně však 70 tis. Kč) na kotle na biomasu (dřevo, dřevní štěpka, peletky) na ekologicky šetrné způsoby vytápění a ohřevu vody pro byty a rodinné domy pomocí biomasy.

Spalování v kotlích na uhlí – peletky lze úspěšně spalovat v běžných kotlích, v krbových kamnech i v průmyslových kotlích, ovšem v kotlích určených pro spalování rostlinných peletek se úspěšnost pohybuje přes 90%.

Cenová stabilita topiva – existuje tu reálný předpoklad cenové stability topiva, protože surovin pro výrobu tohoto druhu pelet je dostatek a nezdrazuje ji ani dovozní vzdálenost, neboť se vesměs jedná o místní zdroje.

Dotace při spalování čistého topiva – výrobce produkující elektrickou energii spalováním čistého topiva Ekover, které patří mezi hnědou biomasu, dostává dotaci k výkupní ceně elektrické energie.

ADW Agro v současnosti dodává nepatrné množství lisované slámy do Třebíčské tepelné společnosti (TTS). Transformací slámy do podoby pelet by však tato spolupráce nemusela skončit, ba naopak se otevírá možnost dodávat ještě větší množství lépe manipulovatelných výrobků pro spalování. ADW spolupracuje také se spalovnou v Jindřichově Hradci, kam by bylo možné dodávat až 3.000 tun pelet ročně.

11.3 Alternativní formy prodeje

Pokud by společnost nedokázala zajistit dostatečný objem prodeje pelet, naskýtají se další možné projekty, jak s vyráběnými peletami naložit:

- realizace projektů na klíč, doplněná smlouvami o dodávkách,
- budování centrálních kotelen a prodej tepla,
- výroba elektrické energie spalováním pelet.

12 DALŠÍ DOPORUČENÍ PRO ZEFEKTIVNĚNÍ VYUŽÍVÁNÍ BIOMASY VE SPOLEČNOSTI ADW AGRO

V souvislosti se zpracováním projektu jsem se musel podrobně seznámit s různými možnostmi, jak lze biomasu zpracovávat, jakými směry se dnešní bioenergetika ubírá a technickými řešeními, které jsou na trhu nabízena. Na základě získaných poznatků navrhuji další možnosti zvyšování efektivity při zpracování biomasy v ADW Agro, a. s. Doporučení se týkají zejména chodu bioplynové stanice a výroby bioplynu.

12.1 Zvýšení výkonu bioplynové stanice Lesonice

12.1.1 Zvýšení efektivity bioplynové stanice Lesonice

V centru pozornosti u BPS je zvýšení nároků kladených na vstupní materiál (drcení, mletí, snaha o snížení rizikových prvků atd.) i výstupní materiál s ohledem na možnost jeho dalšího využití v návazných procesech. Z hlediska ekonomiky BPS je mimořádně důležitá právě kvalita vstupní suroviny. Kejda a slamnatý hnůj obsahují 70 – 85% organických látek v sušině. V provozních podmínkách lze methanizací rozložit největší podíl organických látek u trusu drůbeže (asi 65 %) a u exkrementů prasat (asi 50 %). U kejdy skotu je to kolem 25 – 40 %. U slamnatého hnoje rozložitelnost vlivem pomalé hydrolýzy slámy klesá na 20 - 25%. Produkce bioplynu u různých odpadů nejsou neměnné a závisí na koncentraci sušiny resp. organických látek v odpadu, což je dáno skutečností, že bioplyn vzniká jenom z organických látek. Voda se do kejdy dostává hlavně při mytí stájí, z nedokonale seřízených napájecích systémů a netěsností kanalizačního systému na farmách. Obzvláště u reprodukčních chovů je v důsledku zooveterinárních požadavků spojených s vyšší spotřebou mycí vody, množství kejdy vyšší. Dosahované koncentrace se tak často pohybují v rozmezí 2 až 3 % sušiny v kejdě. Nižší koncentrace sušiny nepříznivě ovlivní ekonomiku bioplynové stanice v několika směrech:

- zvýší se náklady na dovoz kejdy a odvoz anaerobně stabilizovaného produktu,
- stoupají náklady na ohřev balastní vody,
- zvětšuje se potřebný objem reaktoru,
- je nižší produkce bioplynu z m³ odpadu.

12.1.2 Využití odpadního tepla

Spalováním bioplynu je produkována mimo elektrické energie i energie tepelná. Z vyprodukované tepelné energie se využívá pouze nepatrné množství pro vyhřívání fermentorů, zbytek mizí v chladicí soustavě kogenerační jednotky.

Tuto zbytkovou energii by bylo efektivnější využít pro vyhřívání budov nebo ji přidáním speciální turbíny využít taktéž k výrobě elektřiny.

12.1.3 Zvýšení výkonu stanice přidáním dalšího agregátu

Bioplynová stanice Lesonice je vybavena dvěma hlavními fermentory a jedním dofermentorem. Hlavní fermentory mají průměr 20m, jsou vysoké 6m a mají objem 1.880m³. Dofermentor má objem 5.650m³, průměr 33m a je vysoký 8m. V současné době běží chemické v jednom hlavním procesu naplno, druhý fermentor je ve startovací fázi a dofermentor je zatím nevyužit. Přestože neběží procesy v druhém fermentoru ani na polovinu svého potenciálu, stačí zásoba bioplynu pro plný výkon stávající kogenerační jednotky. Automaticky se tedy otevírá možnost osadit BPS dalším agregátem.

12.1.4 Skladování bioplynu pro výrobu špičkové energie

Velkou výhodou bioplynu oproti jiným nosičům energie je ta skutečnost, že ho lze skladovat a podle potřeby využívat v době, kdy potřeba zapojit špičkové zdroje pro výrobu elektrické energie nebo tepla. Při jeho skladování nedochází na rozdíl od "skladování" solární elektrické a tepelné energie nebo tepla a energie z větru ke ztrátám (tepelné ztráty, vybíjení akumulátorů). Nevýhodou bioplynu je poměrně malá hustota energie v poměru k objemu, kdy 1 m³ bioplynu obsahuje takové množství energie, jako 0,6 až 0,7 l topného oleje.

Bioplynová stanice Lesonice vyrábí elektřinu využitím druhotných energetických zdrojů nepřetržitě, ADW Agro je tedy oprávněno účtovat si dle zvláštních předpisů příspěvek k ceně elektřiny ve výši 45 Kč za každou vykázanou MWh.

Dovybavením BPS zásobníkem pro skladování potřebného objemu bioplynu bude však možné vyrábět elektřinu pouze v době špiček a získat tak příplatky za výrobu špičkové energie. Místo 22 hodinového provozu se tak bude vyrábět 8 nebo 12 hodin (dle tarifu), bude tedy nezbytné stanici dovybavit ještě jednou kogenerační jednotkou tak, aby byl spálen veškerý bioplyn ze všech fermentorů.

Tarify špičkové energie

Po přidání další kogenerační jednotky se bioplynová stanice Lesonice zařadí do kategorie výroben elektřiny vyrobené z kombinované výroby elektřiny a tepla s celkovým instalovaným výkonem od 1 MW_e do 5 MW_e včetně. Pro výrobu energie s vysokým tarifem se naskýtají dvě možnosti:

- **Denní dodávka energie po dobu 8 hodin** – výrobce elektřiny je oprávněn účtovat příslušnému provozovateli soustavy za každou vykázanou MWh vyrobené elektřiny v době platnosti vysokého tarifu příspěvek ve výši 1.320 Kč/MWh. Pásmo vysokého tarifu stanoví tento obchodník s elektřinou, zákazník nebo přímo výrobce elektřiny. Výrobce elektřiny stanoví pásmo vysokého tarifu pouze v případě, pokud veškerou vyrobenou elektřinu také sám spotřebovává.
 - **Denní dodávka energie po dobu 12 hodin** – výrobce elektřiny je oprávněn účtovat příslušnému provozovateli soustavy za každou vykázanou MWh vyrobené elektřiny v době platnosti vysokého tarifu, a to v celkové délce 12 hodin denně, příspěvek ve výši 1.010 Kč/MWh. Pásmo vysokého tarifu stanoví tento obchodník s elektřinou, zákazník nebo přímo výrobce elektřiny. Výrobce elektřiny stanoví pásmo vysokého tarifu pouze v případě, pokud veškerou vyrobenou elektřinu také sám spotřebovává.
- [21]

Pro beztlakové skladování jsou nezbytné větší objemy zásobníkových plynojemů. Velikosti plynojemů je potřeba dimenzovat s patřičnou rezervou podle projektované předpokládané produkce bioplynu a podle způsobu využívání vyprodukovaného bioplynu. Bude-li se bioplyn využívat k výrobě elektrické energie, je potřeba zásobník o objemu 20 % až 50 % denní produkce plynu za předpokladu, že agregát na výrobu elektrické energie je v provozu nepřetržitě při plném zatížení.

Bioplynové zásobníky lze rozdělit podle typu konstrukce a velikosti na:

- **nízkotlaké zásobníky** - nejvíce rozšířený druh zásobníků plynu, zastoupený především ocelovými zásobníky s vodním uzávěrem, který je výhodný také tím, že ve skladovaném plynu udržuje relativně stálý tlak, který je dostatečný pro přímé spalování v kotlích s atmosférickými hořáky a pohon plynových motorů. V poslední době se vzhledem k úspoře nákladů začínají prosazovat foliové plynojemy, jejichž po-

řizovací náklady jsou nižší a i jejich realizace je z hlediska pracnosti a náročnosti na provedení podstatně výhodnější.

- *středotlaké a vysokotlaké zásobníky* - ocelové zásobníky s tlakem 5 až 20 bar. Používají-li se ke stlačení jednostupňové kompresory, lze na rozdíl od nízkotlakých zásobníků při tlaku 10 bar dosáhnout desetinásobku skladovaného množství. Toto technické řešení ale již vyžaduje regulaci tlaku. Vysokotlaké zásobníky se v zemědělství pro své vysoké náklady nepoužívají.

12.2 Výroba bioplynu, jeho čištění a následná distribuce do sítě

Bioplyn je možné používat všude, kde se používají i jiná plynná paliva. Předpokladem použití bioplynu je přizpůsobení spotřebiče upravenému bioplynu.

Hlavní způsoby energetického využití bioplynu:

- přímé spalování (vaření, svícení, chlazení, topení, sušení, ohřev užitkové vody, apod.),
- výroba elektrické energie a ohřev teplotnosného média (kogenerace),
- pohon spalovacích motorů nebo turbín pro získání mechanické energie,
- využití bioplynu v palivových člancích.

Největším problémem při spalování bioplynu je jeho kvalita a stálost energetických parametrů, které mohou ovlivnit funkci spotřebiče.

Z experimentů prováděných s radiačními kotli se ukázal surový bioplyn jako nevhodný zdroj energie s ohledem na nežádoucí chemické reakce mezi některými složkami bioplynu a speciální keramickou výplní radiačních kotlů.

Složení bioplynu závisí v první řadě na druhu rozkládaného substrátu, z toho také vyplývají rozdíly ve složení bioplynu (obsahu methanu) z různých technologických procesů. Bioplyn se skládá převážně z CH_4 a CO_2 a menšího množství H_2 , H_2S , N_2 . Při výstupu z metalizačního reaktoru obsahuje ještě určité množství H_2O podle teploty procesu (3–4 %) a může obsahovat stopová množství amoniaku, mastných kyselin aj. Bioplyn z dobře pracujících reaktorů obsahuje 65–85% CH_4 a 20–35% CO_2 . Vzhledem k vysokému obsahu methanu je cenou energetickou surovinou. Na obsahu methanu v bioplynu závisí jeho výhřevnost a

obvykle se pohybuje v rozmezí od 13,72 do 27,4 kJ/m³ (výhřevnost samotného methanu je 34,3 kJ/m³).

12.2.1 Úprava a čištění bioplynu

- **Odstranění kapalin a prachu** – Nejčastější způsoby odstranění kapalin a prachových částic z bioplynu je použití různých druhů filtrů nebo cyklonů. Jiné metody jako je vymrazování, adsorpce nebo tlakové sušení jsou značně drahé a používají se pouze v případě potřeby dosažení vysokého stupně čištění.
- **Odstraňování halogenových uhlovodíků** – Nejúčinnější metodou odstranění chlorovaných uhlovodíků je adsorpce na aktivním uhlí nebo jiné adsorpční metody. Detailní provedení závisí na kolísání složení bioplynu. Halogenované uhlovodíky jsou ze značné části odstraněny také při různých metodách zvyšování koncentrace methanu v bioplynu.
- **Odstranění CO₂** – Nejjednodušším způsobem odstranění CO₂ je vypírka tlakovou vodou. Mezi další metody patří sorpce CO₂ v alkalických roztocích a separace na selektivních membránách. Při membránové separaci jde o selektivní transport oxidu uhličitýho, sulfanu a vody přes membránu z oblasti vysokého tlaku (6 MPa) do atmosférického tlaku. Z vysokotlakého prostoru je odváděn prakticky čistý methan. Pro další využití je methan stlačován až na 20 MPa a uskladňován v tlakových zásobnících.
- **Odstranění H₂S** – Metody odstraňování se soustřeďují buď na minimalizaci vzniku rozpouštěných sulfidů přímo během procesu anaerobní fermentace nebo na odstraňování sulfanu až ze vzniklého bioplynu. Výsledkem může být zvýšení produkce CH₄, což ovlivňuje ekonomiku procesu, dále odstranění problému při spalování bioplynu nebo obojí. *Nejznámější metody jsou následující:*
 - ✓ Přidávání solí Fe ke zpracovanému substrátu - tento způsob je účinný, ale prodražuje provoz vzhledem k relativně vysoké ceně solí a k produkci zvýšeného množství kalu k dalšímu nakládání.
 - ✓ Udržování pH reaktoru na 8, kdy je disociováno 90% sulfidů proti 50% při pH 7. Opět je nutné přidávat chemikálie - alkalizační činidla.
 - ✓ Recirkulace bioplynu, kdy se externě z bioplynu odstraňuje sulfan, např. filtrací přes železitou vlnu, křemičitou vlnu, sprchování železitými solemi s následnou regenerací, recirkulovaný bioplyn zvyšuje přechod sulfanu do bioplynu stripováním.

- ✓ Segregace sulfátredukujících bakterií do dvou stupňů, bioplyn z prvního stupně je externě čištěn a methanogenní stupeň je ochráněn.
- ✓ Biologická oxidace sulfanu – je řízena limitovanou dodávkou vzduchu nebo O₂ přímo do anaerobního reaktoru, kde se v určitých místech vytvoří mikroaerobní podmínky. Většina sulfidů by se měla biologicky oxidovat pomocí sirných bakterií (systém Thiopaq - hlavní zástupce bakterií je rod Thiobacillus) a značná část oxidačních bioproduktů by měla být elementární síra, protože pH je neutrální, redox potenciál nízký a poměr sulfidy/O₂ vysoký. Tato metoda je z provozního hlediska velmi perspektivní. Její aplikace je vhodná pro střední rozsah koncentrací sulfanu.

12.2.2 Dodávka do sítě

Po úpravě bioplynu na vysoký obsah CH₄ vypírkou CO₂ lze za určitých podmínek dodávat tento plyn do sítě nebo plnit tlakové láhve pro pohon motorových vozidel. V dopravě se bioplynem rozumí palivo vzniklé biologickými procesy z organických hmot, které je pro účel pohonu motorových vozidel zbaveno nežádoucích příměsí, zejména CO₂ a H₂S, tak aby odpovídalo požadavkům na zemní plyn (obsah methanu vyšší než 95%, výhřevnost srovnatelná). Hlavními nevýhodami používání bioplynu v dopravě jsou: jeho omezené množství, lokální výroba a nákladné čištění na kvalitu zemního plynu.

ZÁVĚR

Cílem práce bylo navrhnout nejvhodnější způsoby rozšíření činnosti firmy ADW Agro, a. s. (která se zabývá zemědělskou činností, obchodem se zemědělskými komoditami, výrobou bionafty a výrobou elektrické energie z biomasy). Firma má značně rezervy ve využívání velkých objemů produkované a vykupované biomasy. Zadáání práce je proto zaměřeno výhradně na hledání dalších možností jejího využívání.

Analytická část práce vedla k závěrům, že nejvhodnější formou využití nadbytečné biomasy bude zřízení nového pracoviště pro peletování, čímž se podstatně zmenší její objem a vytvoří nový perspektivní druh finálních výrobků, který biomasu významně zhodnotí.

Projektová část práce navrhuje vybudování peletovací linky, vybavené zařízením od dodavatelské firmy SOMA. Toto zařízení vyhovuje jak z hlediska výkonu (je schopno zvládnout předpokládané velké objemy biomasy), tak také z hlediska spolehlivosti ověřené zhruba padesáti realizacemi v rámci ČR.

Pro umístění linky byly vybrány již existující nevyužité budovy, jejichž revitalizace bude podstatně levnější než výstavba nových objektů. Ve vybraných budovách bude možno, jak ukazuje příložený layout, umístit sklad pro nezbytnou zásobu biomasy (v téže budově, v níž je umístěna linka) a sklad hotových pelet ve vedlejší budově propojené s výrobní linkou pásovým dopravníkem.

Jak ukazuje předběžný propočet nákladů a výnosů bude možno, vzhledem k dotacím, které jsou pro tento účel poskytovány, dosáhnout velmi rychlé doby návratnosti vložených prostředků.

Vzhledem k tomu, pelety jsou ekologickým ušlechtilým palivem, vhodným nejen pro automatické spalování ve speciálních kotlích, ale lze je úspěšně spalovat i ve stávajících kotlích na tuhá paliva, je možno předpokládat rostoucí zájem potencionálních odběratelů. Pokud by předpokládaná poptávka po vyrobených peletách nenastala, bylo by velmi jednoduché doplnit tuto linku o lokální teplárnu, zásobující teplem řadu objektů v blízkosti vesnici. Bezkonkurenční ceny dodávaného tepla ve srovnání s elektřinou a plynem by nesporně umožnily další zhodnocení biomasy, což bylo hlavním cílem práce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografie

- [1] CENK, Miroslav, et al. *Obnovitelné zdroje energie*. Praha : FCC PUBLIC, 2001. 208 s. ISBN 80-901985-8-9.
- [2] ČICHOVSKÝ, Ludvík. *Marketing konkurenceschopnosti* /. Vyd. 1. Praha : Radix, 2002. 270 s. ; ISBN 80-86031-35-7.
- [3] FIALA, P. *Projektové řízení*. Praha: Professional Publishing, 2004, 1. vyd. ISBN 80-86419-24-X
- [4] Interní materiály ADW Holding, a. s.
- [5] KOTLER, Philip, ARMSTRONG, Gary. *Marketing*. Praha : Grada Publishing, a. s., 2004. 856 s. ISBN 80-247-0513-3.
- [6] KOUDELA, Vladimír, SCHEJBALOVÁ, Barbara. *Ekonomická efektivnost investic*. 1. vyd. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2000. 86 s. ISBN 80-7078-825-9.
- [7] MUSIL, Petr., *Globální energetický problém a hospodářská politika : se zaměřením na obnovitelné zdroje* /. Vyd. 1. Praha : C.H. Beck, 2009. xiii, 204 s. : ISBN 978-80-7400-112-3.
- [8] PASTOREK, Zdeněk, KÁRA, Jaroslav, JEVIČ, Petr. *Biomasa : Obnovitelný zdroj energie*. Praha : FCC PUBLIC, 2004. 288 s. ISBN 80-86534-06-5.
- [9] PAVELKOVÁ, Drahomíra, KNÁPKOVÁ Adriana. *Podnikové finance : studijní pomůcka pro distanční studium* /. Vyd. 1. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2005. 293 s. : ISBN 8073183277
- [10] POPESKO, Boris., *Moderní metody řízení nákladů : jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení* /. 1. vyd. Praha : Grada, 2009. 233 s. : ISBN 978-80-247-2974-9 (brož.)
- [11] PORTER, M.. *Konkurenční strategie: metody pro analýzu odvětví a konkurentů*. Victoria Publishing a.s., Praha 1994. 403 s. ISBN 80-85605-11-2.
- [12] SCHULZ, Hainz, EDER, Barbara. *Bioplyn v praxi : Teorie - projektování - stavba zařízení - příklady*. Ostrava - Plesná : HEL, 2004. 168 s. ISBN 80-86167-21-3.

[13] STRAKA, František,. *Bioplyn : [příručka pro výuku, projekci a provoz bioplynových systémů]* /. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha [i.e. Říčany u Prahy] : GAS, 2006. 706 s. : ISBN 80-7328-090-6

[14] TRÁVNÍČEK, S.; SZOMOLÁNYIOVÁ, J. *Investování a strategie hospodárného užití energie – část I. Příručka: Jak postupovat při přípravě projektů v energetice*. Praha: Česká energetická agentura.

Elektronické zdroje

[15] *ADW : ... energie z naší země* [online]. 2003-2008 [cit. 2008-05-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.adw.cz/cze/>>.

[16] *Alternativní zdroje energie* [online]. 2009 [cit. 2010-05-02]. Výroba energie z biomasy. Dostupné z WWW: <<http://www.alternativni-zdroje.cz/vyroba-energie-biomasa.htm>>.

[17] *ATEA Praha, s. r. o.* [online]. 2009 [cit. 2010-04-23]. LSP 1800. Dostupné z WWW: <<http://www.ateap.cz/linky.html>>.

[18] BECHNÍK, Bronislav, BLÁHA, Pavel. *TZB info : Stavebnictví, úspory energií* [online]. 2001-2010 [cit. 2010-02-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=5776>>. ISSN 1801-4399.

[19] *Bioprofit* [online]. 2007- [cit. 2010-02-10]. Dostupný z WWW: <http://www.bioplyn.cz/at_popis.htm>.

[20] BRYOL, Ctirad: *Vytápění peletami v českých zemích*. *Biom.cz* [online]. 2009-11-30 [cit. 2010-03-09]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/vytapeni-peletami-v-ceskych-zemich>>. ISSN: 1801-2655.

[21] *ERU : Energetický regulační úřad* [online]. 2009 [cit. 2010-04-25]. Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 4/2009 ze dne 3. listopadu 2009, kterým se stanovuje podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných energetických zdrojů. Dostupné z WWW: <http://eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/OZ/ER%20CR%204_2009_OZE_KVET_DZl.pdf>.

[22] JEVIČ, Petr, et al. *Udržitelná výroba a řízení jakosti tuhých paliv na bázi agrárních bioproduktů* [online]. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008 [cit. 2010-04-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.vuzt.cz>>. ISBN 978-80-86884-42-4.

- [23] Kolektiv autorů: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v České republice*. Praha: ČEZ, a. s., 2007. 183 s. Dostupný z: <http://www.cez.cz/>
- [24] KUSÝ, Petr: *Podpora OZE pro rok 2010 z pohledu ERÚ*. *Biom.cz [online]*. 2009-12-28 [cit. 2010-01-06]. Dostupné z WWW. ISSN: 1801-2655. ERÚ. *Informace k cenám energie pro rok 2010*.
- [25] PETŘÍKOVÁ, Vlasta: *Palivo z rostlin - brikety, pelety*. *Biom.cz [online]*. 2007-01-04 [cit. 2010-03-10]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/palivo-z-rostlin-brikety-pelety>>. ISSN: 1801-2655.
- [26] Studie proveditelnosti optimalizace energetického využití zemědělské a lesnické produkce. *Program Iniciativy Společenství INTERREG IIIA Česká republika [online]*. 2007, 1., [cit. 2010-05-02]. Dostupný z WWW: <eav.cz/reference>.
- [27] STUPAVSKÝ, Vladimír: *Kvalita pelet - certifikace a normy pro pelety*. *Biom.cz [online]*. 2010-01-01 [cit. 2010-04-02]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/kvalita-pelet-certifikace-a-normy-pro-pelety>>. ISSN: 1801-2655.
- [28] TVRDÁ, Lenka. *Konjunktura.cz [online]*. 2008 , 20. 5. 2008 [cit. 2008-05-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.konjunktura.cz/index.php3?w=art&id=561&rub=253&s>>. ISSN 1213-3884.
- [29] VÁŇA, Jaroslav: *Ekologická hlediska spalování biomasy*. *Biom.cz [online]*. 2003-06-30 [cit. 2010-04-16]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/ekologicka-hlediska-spalovani-biomasy>>. ISSN: 1801-2655.
- [30] VERNER, Vladimír: *Alternativní pelety*. *Biom.cz [online]*. 2007-12-31 [cit. 2010-03-10]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/alternativni-pelety>>. ISSN: 1801-2655.
- [31] *Zelená úsporám : Program Ministerstva životního prostředí administrovaný Státním fondem životního prostředí ČR zaměřený na úspory energie a obnovitelné zdroje domácností v rodinných a bytových domech [online]*. 2009, 06.04.2010 [cit. 2010-04-14]. Výše podpory. Dostupné z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/489/vyse-podpory/#R-C.1,C.2>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BPS	Bioplynová stanice
ČOV	Čistírna odpadních vod
ETBE	Etyl-terc. butyl éter
KJ	Kogenerační jednotka

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 – Růst nákladů na jednotlivé kategorie zdrojů energie</i>	18
<i>Obr. 2 – Povolené emisní hodnoty CO kotlů na biomasu při 10% O₂ dle ČSN</i>	21
<i>Obr. 3 - Pokles emisí CO v souvislosti s vývojem nových kotlů [20]</i>	21
<i>Obr. 4 – SWOT analýza</i>	30
<i>Obr. 5 – Vlastnická struktura ADW k 13. 4. 2010 [4]</i>	37
<i>Obr. 6 – Logo holdingu [15]</i>	38
<i>Obr. 7 – ADW Agro, a. s. [15]</i>	38
<i>Obr. 8 – Organizační struktura ADW Agro, a. s. [4]</i>	39
<i>Obr. 9 – Triticale [Biom]</i>	44
<i>Obr. 10 – Graf: stávající způsob nakládání se slámou</i>	45
<i>Obr. 11 – BCG matice</i>	51
<i>Obr. 12 – Peletovací linka společnosti SOMA Engineering</i>	57
<i>Obr. 13 – Rozmístění nevyužitých objektů společnosti ADW Agro</i>	61
<i>Obr. 14 – Zemědělské objekty v Cidlině</i>	61
<i>Obr. 15 – Nízké stropy v objektech K96</i>	62
<i>Obr. 16 – Navržené uspořádání obou hal</i>	63
<i>Obr. 17 – Přístroj pro měření vlhkosti balíků</i>	64
<i>Obr. 18 – Stoh z obřích kvádrových balíků [17]</i>	65
<i>Obr. 19 – Přehled zdrojů financování</i>	72
<i>Obr. 20 – Časový harmonogram projektu</i>	75
<i>Obr. 21 – Přehled nákladů na vytápění různými zdroji energie</i>	78
<i>Obr. 22 – Automatický kotel na pelety se zásobníkem Guntamatic Biostar [27]</i>	79

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 – Způsoby využití biomasy k energetickým účelům [8]</i>	<i>16</i>
<i>Tab. 2 – Předpokládaná struktura zemědělské půdy [8]</i>	<i>17</i>
<i>Tab. 3 – Osevní plán 2009</i>	<i>43</i>
<i>Tab. 4 – Potencionální množství využitelné suché biomasy v tunách.....</i>	<i>45</i>
<i>Tab. 5 – Objemové hmotnosti paliv ze slámy.....</i>	<i>47</i>
<i>Tab. 6 – Porovnání užitečných vlastností různých dřevních paliv – vysoká vhodnost je oceněna číslem 3, dobrá a přijatelná číslem 2 a omezená vhodnost číslem 1.</i>	<i>47</i>
<i>Tab. 7 – Přehled cen pelet vyrobených z různých surovin.....</i>	<i>49</i>
<i>Tab. 8 – Dodavatelé peletovacích technologií.....</i>	<i>55</i>
<i>Tab. 9 – Vlastnosti vyrobených pelet</i>	<i>60</i>
<i>Tab. 10 – Náklady na zpracování zbytkové biomasy</i>	<i>66</i>
<i>Tab. 11 – Kalkulace nákladů na zpracování 1 t plodiny (triticale vč. nákladů na produkci – viz příloha 2)</i>	<i>66</i>
<i>Tab. 12 – Porovnání dostupných norem DIN 51731, DIN plus, ÖNORM M7135, ČSN P CEN/TS 14961 a Technické směrnice č. 55 – 2008 (MŽP ČR) [27]</i>	<i>70</i>
<i>Tab. 13 – Přehled investičních výdajů související s provozem výrobní linky na pelety</i>	<i>71</i>
<i>Tab. 14 – Roční provozní výdaje peletovací linky, životnost 5 let do generální opravy.....</i>	<i>73</i>
<i>Tab. 15 - Předpokládané výnosy z prodeje 9 tis. tun pelet (je kalkulován odpad 5% při výrobě pelet, prodejní ceny byly stanoveny podle konkurenčních výrobků.).....</i>	<i>74</i>
<i>Tab. 16 – Přehled nákladů na vytápění průměrně velkého RD dle použitých energií.....</i>	<i>77</i>
<i>Tab. 17 – Přehled cen kotlů na pelety a příslušenství od firmy ATMOS.....</i>	<i>80</i>
<i>Tab. 18 – Přehled výše podpory v oblasti zdrojů vytápění pro rodinné domy [31]</i>	<i>81</i>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Technicko-ekonomické údaje vybraných souprav pro technické zajištění operací pro pěstování a sklizně energetických stéblin.

Příloha P2: Náklady technologických operací na 1 ha: Plodina - Triticale energetické

Příloha P3: Náklady technologických operací na 1 ha: Plodina - Šťovík krmný

Příloha P4: Předběžný rozpočet stavebních prací firmy M+R Stavební, s. r. o.

Příloha P5: Přehled výhřevností jednotlivých paliv

Příloha P6: Schéma peletovací linky SOMA

**PŘÍLOHA P I: TECHNICKO-EKONOMICKÉ ÚDAJE VYBRANÝCH
SOUPRAV PRO TECHNICKÉ ZAJIŠTĚNÍ OPERACÍ PRO
PĚSTOVÁNÍ A SKLIZNĚ ENERGETICKÝCH STĚBLIN**

Poř. č.	Název a specifikace pracovní operace						Technické zajištění varianty				
	Měrná jednotka	Roční výkonnost [m.j./rok]		Potřeba			Var. nákl. [Kč/měr.j.]				Celk. nákl. [Kč/m.j.]
		Proj.	Min.	Práce [h/m.j.]	PH [l/m.j.]	PM [Kg/m.j.]	Práce	PM	Souprava	Celkem var. nákl.	
1	Podmítka (taliřovým podmítačem)						TK 150 kW		Taliř. podmítač 5,4 m		
	ha	750	500	0,31	5,7	0	31	0	320	351	565
2	Orba střední (jednostranným pluhem)						TK 90 kW		Pluh nesený 4 radl.		
	ha	250	200	1,25	18,0	0	125	0	808	933	1185
3	Předseťová příprava taliřovými branami						TK 150 kW		Taliřové brány 6 m		
	ha	900	700	0,22	5,3	0	22	0	246	268	435
4	Kypření půdy (radl. kypřič - mělké kypření)						TK 150 kW		Radličkový kypřič 6 m		
	ha	1200	900	0,22	6,3	0	22	0	301	323	445
5	Smykování a vláčeni						TK 150 kW		Smyky + brány 9 m		
	ha	700	550	0,22	5	0	22	0	215	237	345
6	Zpracování kývavými a viřivými branami						TK 120 kW		Aktivní brány 5 m		
	ha	900	700	0,42	10	0	42	0	435	477	650
7	Válení po seti						TK 80 kW		Válce hladké 10 m		
	ha	750	600	0,20	3,4	0	20	0	132	152	210
8	Seti univerzálními secími stroji						TK 65 kW		Secí stroj 6 m		
	ha	600	500	0,40	3,5	0	40	0	193	233	375
9	Seti bezorebnými secími stroji						TK 80 kW		Secí stroj 4 m		
	ha	300	250	0,63	10,0	0	63	0	550	613	910
10	Seti secí kombinací do nezpracované půdy						TK 165 kW		Secí kombinace 6 m		
	ha	750	600	0,40	12,0	0	40	0	580	620	995
11	Hnojení TPH - 0,21-0,3 t/ha (vč. dopr. a nakl.)						TK 80 kW		Rozmet. návěsné do 3 t		
	ha	1000	800	0,40	1,9	0	40	0	95	135	230
12	Příhnoj. kapal. hnojiv - do 300 l/ha (vč. dopravy)						TK 50 kW		Postřikovač návěsný		
	ha	2000	1700	0,25	2,0	0	25	0	98	123	240
13	Aplikace kejdy - 30 t/ha (vč. dopravy a plnění) (tis. t)						TK 120 kW		Rozm. kejdy hadicové 10 t		
	t	7	6	0,05	0,4	0	5	0	33	38	65
14	Rozmetání hnoje - 40 t/ha (vč. dopravy nakládání) (tis. t)						TK 110 kW		Rozmetadlo hnoje 10 t		
	t	5	4	0,05	0,7	0	5	0	35	40	75
15	Vápnění - dávka do 2,0 t/ha (vč. dopravy a nakl.)						TK 120 kW		Rozmet. návěsné 8 t		
	ha	1000	800	0,50	5,0	0	50	0	225	275	465
16	Postřik plošný - dávka do 300 l/ha (vč. dopravy vody)						TK 50 kW		Postřikovač návěsný		
	ha	1600	1400	0,25	2,0	0	25	0	98	123	240
17	Sečení picnin						TK 75 kW		Žací stroj rotační 3,9 m		
	ha	750	600	0,42	6,0	0	42	0	292	334	500
18	Sečení a mačkání picnin						TK 100 kW		Žací stroj s kondic. 3,9 m		
	ha	600	500	0,50	7,5	0	50	0	358	408	680
19	Sklizeň picnin sklizecí řezačkou						TK 150 kW		Skliz. řez. přivěsná 3,1 m		
	ha	400	320	0,83	16,0	0	83	0	1198	1281	1960
20	Sklizeň picnin sklizecí řezačkou						Sklizecí řezačka samojízdná do 200 kW				
	ha	900	750	0,63	16,0	0	63	0	944	1007	1645
21	Sběr sena sběracími návěsy (vč. dopravy)						TK 60 kW		Sběrací návěs do 40 m ³		
	t	1900	1700	0,14	1,3	0	14	0	96	110	170
22	Obracení píce						TK 40 kW		Obracáč 4,5 m		
	ha	300	250	0,36	2,7	0	36	0	185	221	350
23	Shrnování píce						TK 45 kW		Shrnovač 4,5 m		
	ha	300	250	0,36	3,5	0	36	0	217	253	385
24	Shrnování píce -louky						TK 80 kW		Shrnovač 9 m		

	ha	500	400	0,20	3,3	0	20	0	207	227	400	
25	Lisování sena, slámy (klasické hranolové balíky)						TK 60 kW	Lis na malé balíky				
	ha	400	320	1,00	6,5		100		427	527	820	
26	Lisování sena, slámy (velké hranolové balíky)						TK 135 kW	Lis na obří balíky				
	ha	1000	750	0,33	5		33		355	388	960	
27	Lisování sena, slámy (válcové balíky)						TK 85 kW	Svinovací lis 1,6m				
	ha	650	500	0,56	4,2		1,008		271	272,008	580	
28	Ukládání balíků sena a slámy						Manipulátor					
	ha	1200	1000	0,29	4,5	0	29	0	221	250	350	
29	Sběr slámy sklízecími řezačkami						TK 150 kW	Sklíz. řez. přívěsná 3,1 m				
	ha	500	400	0,77	11,0	0	77	0	840	917	1550	
30	Sběr slámy sklízecími řezačkami						Sklízecí řezačka samojízdná do 200 kW					
	ha	1000	800	0,50	10,0	0	50	0	590	640	1220	
31	Sběr slámy sběracími návěsy						TK 60 kW	Sběrací návěs do 40 m3				
	t	2400	2000	0,13	0,9	0	13	0	65	78	115	
32	Stohování volné slámy						Manipulátor					
	ha	1500	1200	0,15	3,8	0	15	0	175	190	305	
33	Sklizeň obilovin						Sklízecí mlátička 150 - 200 kW					
	ha	750	650	0,63	12,0	0	63	0	588	651	1665	
34	Sklizeň řepky						Sklízecí mlátička 150 - 200 kW					
	ha	700	600	0,67	15,0	0	67	0	735	802	1815	
35	Doprava trakt. přívěs 8-9 t - maloobj. hmoty						TK 65 kW	Přívěs 8 - 9 t				
	t	800		0,05	0,3	0	5	0	10	15	25	
36	Doprava trakt. přívěs 8-9 t - středněobj. hmoty						TK 65 kW	Přívěs 8 - 9 t				
	t	800		0,07	0,3	0	7	0	13	20	35	
37	Doprava trakt. přívěs 8-9 t - velkoobj. hmoty						TK 65 kW	Přívěs 8 - 9 t				
	t	800		0,14	0,6	0	14	0	23	37	65	
38	Nakládání jeřábovým nakladačem (tis. t)						TK 75 kW	Jeřábový nakladač				
	t	25		0,03	0,2	0	3	0	10	14	25	
39	Nakládání čelním kolovým nakladačem (tis. t)						Samojízdný čelní nakladač 50kW					
	t	100		0,02	0,2	0	1,66667	0	7	9	15	
40	Nakládání čelním kolovým nakladačem (tis. t)						Manipulátor					
	t	350		0,004	0,1	0	0,4	0	5	5	10	

**PŘÍLOHA P2: NÁKLADY TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ NA 1 HA: PLODINA - TRITICALE
ENERGETICKÉ**

Název operace		Materiálové vstupy				Technické zajištění operace					Variabilní náklady celkem Kč/ha
	Opakovat	Název	Množství MJ/ha	Cena Kč/MJ	Náklady Kč/ha	Souprava	Pracnost h/ha	Spořeba l/ha	Cena Kč	Náklady Kč/ha	
Rozmetání hnoje vč.dopr.a	0.15x	Chlévský hnůj	30 t	150	675	Rozmetadla hnoje samojízd	0.83	20	2600	390	1065
Hnoj.TMH 0.31-0.6t/ha vč.	1x	Superfosf. 19 a K sůl 60	0.35 t	4875	1706.25	Rozmetadla prům.hn. samoj	0.14	2.3	310	310	2016.25
Střední orba	1x		0	0	0	Kolové traktory 120-199 k Pluhy sedmiradlicné jedno	0.71	17.5	1185	1185	1185
Kombinátorování	1x		0	0	0	Kolové traktory nad 200 k Kombinátory - záběr nad 6	0.22	8.2	660	660	660
Dovoz osiva	1x		0	0	0	Kolové traktory 4x2 30-39 Traktor.přívěsy sklápěcí	0.2	0.9	43	43	43
Setí univerzálními secími	1x	Osivo triticales ozimé	0.2 t	7400	1480	Kolové traktory 4x4 80-99 Univerzální secí stroje n	0.29	3.5	375	375	1855
Hnoj.TMH do 0.2t/ha vč.d.	1x	LAV 27.5% N	0.25 t	5500	1375	Rozmetadla prům.hn. samoj	0.07	1.4	230	230	1605
Ploš.postř.do300l/ha vč.d	1x	Agritox 50 SL	1.75 l	280	490	Postřik.+ poprašov. samoj	0.14	1.8	215	215	705
Skližeň obilnin (kromě ži	1x	Triticale energetické	4 t	0	0	Sklízecí mlátičky nad 200	0.5	12	1650	1650	1650
Doprava t+p 8-9t vyšší m.	6x		0	0	0	Kolové traktory 4x2 60-69 Traktor.přívěsy sklápěcí	0.05	0.3	25	150	150
Lisování sena(vel.hranol.	1x	Sláma triticales	6 t	0	0	Kolové traktory 120-199 k Vysokotlaké lisy - obří b	0.33	5	935	935	935
Doprava t+p 8-9t střed.m.	4x		0	0	0	Kolové traktory 4x2 60-69 Traktor.přívěsy sklápěcí	0.07	0.3	35	140	140
Podmítka talířová	1x		0	0	0	Kolové traktory 120-199 k Brány talířové a rotační	0.25	5.6	560	560	560
Plodina celkem					5726.25		3.55	64.2		6843	12569.25

PŘÍLOHA P3: NÁKLADY TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ NA 1 HA: PLODINA - ŠŤOVÍK KRMNÝ

Název operace		Materiálové vstupy				Technické zajištění operace					Variabilní náklady celkem Kč/ha
	Opakovat	Název	Množství MJ/ha	Cena Kč/MJ	Náklady Kč/ha	Souprava	Pracnost h/ha	Spotřeba l/ha	Cena Kč	Náklady Kč/ha	
Vápnění do 2t/ha vč.dopr.	0.1x	Vápenec jemně mletý 4-V	2 t	350	70	Rozmetadla prům.hn. samoj	0.21	4.7	440	44	114
Podmítka talířová	0.1x		0	0	0	Kolové traktory 120-199 k Brány talířové a rotační	0.25	5.6	565	56.5	56.5
Hnoj.TMH 0.31-0.6t/ha vč.	0.1x	Superfosf.19+K sůl 60	0.45 t	4551	204.8	Rozmetadla prům.hn. samoj	0.14	2.3	310	31	235.8
Střední orba s urovnáním	0.1x		0	0	0	Kolové traktory 120-199 k Pluhy sedmiradličné jedno Válce rýhované+článekové d	0.71	21	1350	135	135
Kombinátorování	0.1x		0	0	0	Kolové traktory nad 200 k Kombinátory - záběr nad 6	0.22	8.2	660	66	66
Setí univerzálními secími	0.1x	Osivo šťovík krmný	6 kg	1200	720	Kolové traktory 4x4 80-99 Univerzální secí stroje n	0.29	3.5	375	37.5	757.5
Válení po setí	0.1x		0	0	0	Kolové traktory 4x2 80-99 Válce hladké - záběr nad	0.2	3.4	210	21	21
Ploš.postř.do300l/ha vč.d	0.5x	Targa Super 5 EC	1.25 l	608	380	Postřik.+ poprašov. samoj	0.14	1.8	215	107.5	487.5
Hnoj.TMH 0.31-0.6t/ha vč.	1x	LAV 27.5% N	0.22 t	5500	1210	Rozmetadla prům.hn. samoj	0.14	2.3	310	310	1520
Ploš.postř.do300l/ha vč.d	1x	Cyper 10 EM	0.4 l	439	175.6	Postřik.+ poprašov. samoj	0.14	1.8	215	215	390.6
Sečení šťovíku	1x	Stonky šťovíku krmného	9 t	0	0	Kolové traktory 4x4 70-79 Rotační žací str. nad 2m-	0.42	6	505	505	505
Obracení píce	2x		0	0	0	Kolové traktory 4x2 70-79 Obraceče.shrnovače.pohrab	0.2	3.3	355	710	710
Sběr a lisování šťovíku	1x		0	0	0	Kolové traktory 120-199 k Vysokotlaké lisy - obří b	0.33	5	950	950	950
Doprava t+p 8-9t střed.m.	8.5x		0	0	0	Kolové traktory 4x2 60-69 Traktor.přívěsy sklápěcí	0.07	0.3	35	297.5	297.5
Kypření - šťovík	1x		0	0	0	Kolové traktory 4x4 70-79 Kypřiče radličkové do 3 m	0.42	6.5	590	590	590
Plodina celkem					2760.4		2.72	36.6		4076	6836.4

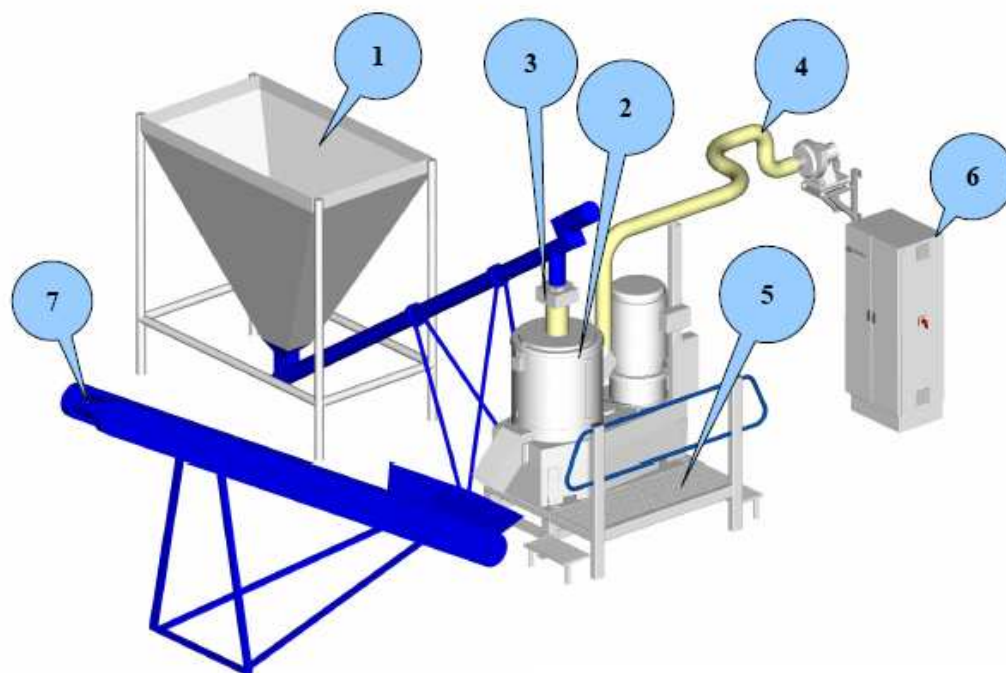
PŘÍLOHA P4: PŘEDBĚŽNÝ ROZPOČET STAVEBNÍCH PRACÍ
FIRMY M+R STAVEBNÍ, S. R. O.

<i>Úkon</i>	<i>Jednotková cena</i>	<i>Celková cena</i>
<i>Sociální zařízení</i>		
Omítka 30m ²	260,--	7.800,--
Malby	-	900,--
Obklad 24m ²	580,--	13.900,--
Dlažba 9m ²	600,--	5.400,--
Sprchový kout	-	6.000,--
Elektrický ohřívač vody	-	4.000,--
Záchod	-	1.500,--
Instalatérské práce	-	4.000,--
<i>Šatna</i>		
Omítky 46m ²	260,--	12.000,--
Betonování podlahy a dlažba	800,--	16.000,--
Malby	-	1.500,--
<i>Vrata</i>		
Vybourání otvoru, překlady, zapravení	-	25.000,--
Vrata plechová, dvoukřídlá 4x3,5m	-	35.000,--
<i>Bourání a likvidace stropu kravína 50x10m</i>	120.000,--	240.000,--
<i>Osvětlení hal</i>		
Průmyslová svítidla	3500,--	70.000,--
Elektrikářské práce, vodiče	-	30.000,--
<i>Vytápění výrobní haly</i>		
Kotel na pelety	120.000,--	121.000,--
Trubky + montážní materiál	-	60.000,--
Instalace kotle a použitých radiátorů	-	19.000,--
Zateplení stropů	-	200.000,--
Celkem	-	865.200,--

PŘÍLOHA P5: PŘEHLED VÝHŘEVNOSTÍ JEDNOTLIVÝCH PALIV

Pelety		Nepelletovaná paliva	
Materiál	Výhřevnost (MJ/kg)	Materiál	Výhřevnost (MJ/kg)
Piliny	16,5 - 18,5	Dřevo, polena	12 - 15
Sláma	16,5 - 18,5	Dřevní štěpka	5 - 13
Sláma z olejnin	18,5 - 19,5	Kůra čerstvá	4 - 10
Kukuřice	6,5 - 18,5	Sláma z řepky	13 - 17
Rašelina	17,5	Rašelina surová	8 - 11
-	-	Hnědé uhlí	10 - 20
-	-	Černé uhlí	32 - 42
-	-	Zemní plyn	37,3

PŘÍLOHA P6: SCHÉMA PELETOVACÍ LINKY SOMA



SILO SE ŠNEKOVÝM DOPRAVNÍKEM	1
GRANULÁTOR	2
MAGNETICKÝ SEPARÁTOR	3
ODSÁVÁNÍ	4
PODSTAVEC S LÁVKOU	5
EL. ROZVADEČ	6
PÁSOVÝ DOPRAVNÍK	7

