SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA

V NITRE

TECHNICKÁ FAKULTA

2123469

VYUŽITIE SLAMY NA VYKUROVANIE PRI SUŠENÍ ZRNÍN

Nitra 2011

Juraj BELÁK, Bc.

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA

TECHNICKÁ FAKULTA

VYUŽITIE SLAMY NA VYKUROVANIE PRI SUŠENÍ ZRNÍN

Diplomová práca

Študijný program:	Poľnohospodárska technika
Študijný odbor:	4112800 Poľnohospodárska a lesnícka technika
Školiace pracovisko:	Katedra strojov a výrobných systémov
Školiteľ:	Piszczalka Jan doc.Ing., PhD.

Nitra 2011 **Juraj BELÁK, Bc.**

Čestné prehlásenia

Dolu podpísaný Belák Juraj čestne prehlasujem, že predloženú diplomovú prácu som vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry. Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, že uvedené údaje nie sú pravdivé. Tlačený text sa zhoduje s textom v elektronickej podobe.

V Nitre, dňa 19.04.2011 **.....**

Poďakovanie

Touto cestou si dovoľujem úprimne poďakovať doc. Janovi Piszczalkovi, PhD., vedúcemu mojej diplomovej práce, za cenné rady a pripomienky, ktoré mi poskytoval pri písaní mojej práce na zvolenú tému. Taktiež ďakujem Ing. Ivanovi Oravcovi, Ing. Ivanovi Juríkovi a doc. Ing. Ivanovi Vitázekovi, CSc., za ich čas, ochotu a poskytnuté informácie.

Abstrakt

Hlavným cieľom skúmania tejto diplomovej práce je výpočet a porovnanie nákladov na sušenie zrna kukurice pomocou zemného plynu so sušením teplom zo spálenia slamy. Sledované sušičky vlastní konkrétny poľnohospodársky podnik. V práci sa porovnáva a vyhodnocuje sušenie (pomocou zemného plynu) na staršej pásovej sušičke za rok 2008, sušenie na novej sušičke za rok 2010, a tiež sušenie zrna dodávateľským spôsobom.

Je známe, že pozberové sušenie zrnín je finančne veľmi náročná operácia. Sledovaný podnik spotreboval v roku 2008 na pásovej sušičke 175 724 m^3 zemného plynu, čo predstavuje sumu 78 197,18 €. Treba však konštatovať, že táto pásová sušička pôvodne slúžila na sušenie papriky a nie je určená na sušenie obilnín a preto je spotreba plynu neporovnateľne vyššia. Preto sa podnik rozhodol zakúpiť novú sušičku. Pri sušení na novej sušičke, uvedenej do prevádzky v roku 2010, podnik spotreboval približne 48 000 m^3 zemného plynu. Prepočet urobený na rovnaké množstvo usušeného zrna (z r. 2008) hovorí až o 50 % úspore zemného plynu. Pri sušení uvedeného množstva zrna z r. 2010 dodávateľským spôsobom by podnik za sušenie zaplatil celkovú čiastku 93 196,175 €. Tento výsledok hovorí v neprospech sušenia zrna dodávateľským spôsobom. Ak by podnik zakúpil systém vykurovania sušičky slamou, je schopný na výrobu tepla použiť slamu z vlastných zdrojov. Slamu treba lisovať, dopraviť a uskladniť tak aby zostala v suchom stave. Po zohľadnení všetkých pracovných operácií so slamou, vypočítané náklady na sušenie množstva zrna z r. 2010 predstavujú zníženie nákladov o 16 600 €. V porovnaní so sušením plynom v roku 2010, by podnik mohol dosiahnuť úsporu nákladov vo výške 35 %.

Z výpočtov vyplýva, že slama sa javí ako najlacnejší zdroj tepla pre sušenie kukuričného zrna v sledovanom podniku. Slama ako energetická surovina v súčasnosti predstavuje výhodnú náhradu zemného plynu.

„**Kľúčové slová:** sušenie, kukurica, zemný plyn, slama, náklady, úspora“

Abstract

The main goal of this graduation thesis' research is calculation and comparation of expenses for drying the corn seeds using natural gas, and the heat from burning straw as well. The driers monitored are owned by a particular agricultural firm. Drying using natural gas on older belt drier in year 2008, drying on a new drier in year 2010, and drying seeds by supplier standars as well were compared in work.

It is a known fact, that drying seeds after the harvest is a financialy very demanding operation. The monitored firm spent 175 724 m^3 of natural gas on a blet drier in the year 2008, which makes the sum of 78 197,18 €. It has to be mentioned though, that this belt drier originally served for drying capsicum, and so it is not meant for drying wheat. That's why the gas usage is a lot higher, and that's why the firm decided to buy a new drier. By drying, using the new drier commenced to production in 2010, the firm has spent 48 000 m^3 of natural gas. The calculation made for the same amount dried seed from 2008 shows up to 50% natural gas savings. By drying the listed amount of seeds by supplier standard, the firm would pay a total amount of 93 196,175 €.. This result speaks against the favor of supplier standard seeds drying. straw needs to be mangled, transported, and stored, so it remains in dry state. After regarding all the operations with straw, the calculated expenses for drying the amount of seeds from 2010 present lowering of the expenses by 16 600 €. In comparison with natural gas drying from 2010, the firm could achieve the lowering of expenses by 35 %.

The calculations show us, that straw appears to be the cheapest heat source for corn seed drying in the monitored firm. straw as an energetic stock presents a convenient alternative for natural gas.

„**Key words:** drying, corn, natural gas, straw, expenses, savings”

Použité označenia

EÚ – Európska únia

g.deň$^{-1}$ – gramov za deň

ha- hektár

BPS – bioplynová stanica

HD – hovädzí dobytok

JRD – jednotné roľnícke družstvo

jN – jednotkové náklady

jNv – jednotkové náklady variabilné

jNk – jednotkové náklady konštantné

kg – kilogram

ks – kus

kW – kilowatt

kWh – kilowatt za hodinu

l - liter

l.rok^{-1} – litrov za rok

n.m. – nad morom

MJ - megajoul

OZE – obnoviteľné zdroje energie

PD – poľnohospodárske družstvo

p.n.l. – pred našim letopočtom

rN – ročné náklady

rNv – ročné náklady variabilné

rNk – ročné náklady konštantné

t.ha^{-1} – tona na hektár

TÚV – teplá úžitková voda

€ - euro

€.rok^{-1} – eur za rok

€.t^{-1} – eur za tonu

Ø - priemer

Σ – suma

% - percento

Obsah

Úvod 10
1 Prehľad o súčasnom stave problematiky 12
1.1 História PD DEVIO Nové Sady 12
1.2 Pestovateľský význam kukurice 15
1.3 Charakteristika sušičky zrnín Mathes Company 975 18
1.3.1 Funkcia jednotlivých častí sušičky 20
1.4 Charakteristika sušičky zrnín Mathes Company 975 Biomass 21
1.5 Produkcia slamy v SR 22
1.5.1 Produkcia slamy na PD DEVIO Nové Sady 23
1.6 Štruktúra prevádzkových nákladov 24
1.6.1 Rozdelenie nákladov vo vzťahu k objemu produkcie 26
2 Cieľ práce 29
3 Metodika práce 31
4 Výsledky práce 33
4.1 Výpočet nákladov sušenia na pásovej sušičke papriky 33
4.1.1 Ročné náklady na energie 33
4.1.2 Ročné náklady na živú prácu 35
4.1.3 Ročné náklady na manipuláciu so sušenou hmotou 36
4.1.4 Ročné náklady na opravy a údržbu 36
4.1.5 Vyhodnotenie nákladov sušenia 37
4.2 Predbežné výpočty nákladov sušenia na sušičke MC 975 37
4.2.1 Ročné náklady na amortizáciu 38
4.2.2 Ročné náklady na energie 38
4.2.3 Ročné náklady na živú prácu 40
4.2.4 Ročné náklady manipuláciu so sušenou hmotou 40
4.2.5 Ročné náklady na úrok z úveru 41
4.2.6 Ročný náklad na dane a dobrovoľné poistenie 41
4.2.7 Ročné náklady na nájom 41
4.2.8 Ročné náklady na opravy a údržbu 41
4.2.9 Vyhodnotenie nákladov sušenia na MC 975 42
4.3 Výpočet nákladov sušenia s využitím slamy pri výrobe tepla 43

4.3.1 Ročné náklady na amortizáciu 43
4.3.2 Ročné náklady na energie 44
4.3.3 Ročné náklady na materiál 44
4.3.4 Ročné náklady na živú prácu 46
4.3.5 Ročné náklady na opravy a údržby 47
4.3.6 Vyhodnotenie výsledkov sušenia pomocou slamy 47
4.4 Výpočet nákladov na sušenie dodávateľským spôsobom 48
4.4.1 Náklady na samotné sušenie 48
4.4.2 Náklady na manipuláciou s materiálom 49
4.4.3 Náklady na mzdy obsluhy strojov 51
4.4.4 Zhrnutie nákladov na sušenie dodávateľským spôsobom 52
4.5 Návratnosť investícií na sušičkách MC 975 a MC 975 Biomass 53
5 Diskusia 55
6 Návrh na využitie výsledkov 57
7 Záver 58
8 Zoznam použitej literatúry 59
PRÍLOHY 61

Úvod

Pozberové dosúšanie zrnín patrí k finančne náročným operáciám. Je však nevyhnutné pre dôkladné uskladnenie a následné spracovanie zrnín. Počasie v našom zemepisnom pásme a ani biologické vlastnosti zrnín, ich nedovoľujú skladovať bez toho, aby sme ich sušili.

V súčasnosti sa na pozberové dosúšanie zrnín využíva množstvo sušičiek rôznych konštrukcií od rôznych svetových výrobcov. Spôsoby, akými sušička vyrába teplo, ktoré následne odparuje vodu obsiahnutú v zrne obilnín alebo olejnín, sú taktiež rôzne. Niektoré sušia priamo spalinami použitého paliva, iné obsahujú rekuperátor, kde spaliny odovzdávajú teplo vzduchu, ktorý znižuje obsah vody prechodom cez vrstvu materiálu. V súčasnom období sa ako palivo prevažne využíva zemný plyn, ale taktiež sa využíva aj tekutý LPG. Ich hlavnými výhodami sú nenáročnosť a jednoduchosť prevádzky, možnosť plynulej automatickej regulácie. Medzi hlavné nevýhody zaraďujeme predovšetkým cenu zemného plynu a vyčerpateľnosť tohto druhu fosílneho paliva. Väčšina zainteresovaných však vie, že ako palivo pri sušení sa dá využiť predovšetkým zvyšková poľnohospodárska biomasa, ale aj odpadová dendromasa z lesníckeho priemyslu. Častou otázkou v tejto problematike je ekonomická náročnosť využívania týchto zdrojov. Z toho dôvodu sa nájdu aj odporcovia tejto problematiky. Preto je viac ako potrebné danú situáciu objasniť, podložiť faktami a aj konkrétnymi číslami.

Najdôležitejšou úlohou pri realizácii projektu sušenia s využitím biomasy je jednoznačne správny výber sušičky. Hlavný faktor ovplyvňujúci celkovú rentabilitu výroby je obstarávacia cena celej sušiarne. Tá má výrazný vplyv na celkovú návratnosť investície. Pravdou zostáva, že práve cena je ten faktor, ktorý ovplyvňuje manažment podniku pri realizácii projektu. Ak však vedenie podniku pristúpi ku kúpe a realizácii sušenia pomocou biomasy, zostáva na výrobnom manažmente zabezpečiť čo najnižšie prevádzkové náklady. Medzi prevádzkové náklady, ktoré sú ovplyvniteľné manažmentom výroby, patrí predovšetkým výroba, spracovanie a uskladnenie biomasy pripravenej na spaľovanie. Správnou organizáciou a riadením možno dosiahnuť značnej úspory v tejto časti prevádzkových nákladov. V neposlednom rade je dôležité rozhodnúť, či nakupovať biomasu na spaľovanie, alebo spracovávať svoju či už

vlastnými mechanizačnými prostriedkami, alebo využiť agro služby. Ak už budeme využívať vlastné zdroje biomasy, je nevyhnutné pred samotnou realizáciou zistiť, či jej produkcia dostatočne pokryje potrebu pre produkciu množstva zrna v danom roku a aj v budúcnosti.

Na správny výber zariadenia na sušenie vplýva značné množstvo faktorov. Je preto vhodné si predbežnými výpočtami zistiť predovšetkým návratnosť investície a prevádzkové náklady sušenia, následne porovnať a vyhodnotiť možné riešenia. Taktiež treba dôkladne zvážiť všetky ostatné vplyvy a možnosti, ktoré by počas prevádzky mohli nastať.

1 Prehľad o súčasnom stave problematiky

1.1 História PD DEVIO Nové Sady

História poľnohospodárskeho družstva DEVIO Nové Sady sa začína datovať od 1. januára roku 1973. Toto PD vzniklo zlúčením 9 samostatných jednotných roľníckych družstiev.

Práve od roku 1971 dochádza k prvej etape vytvárania väčších výrobno-ekonomických komplexov. Dňa 20.12. 1972 prišlo k rozhodnutiu zlúčiť v jeden veľký ekonomický celok 9 JRD, ležiacich v pomyselnom trojuholníku, ktorého vrcholy tvoria mestá Nitra, Hlohovec a Topoľčany. A tak od 1.1. 1973 pod spoločným novým názvom JRD 9. mája Nové Sady a pod spoločným vedením, vstupuje do spoločného hospodárenia :

JRD Kapince, JRD Malé Zálužie, JRD Nové Sady, JRD Caroviny, JRD Čab, JRD Sila, JRD Šurianky (+ osada Perkovce), JRD Výčapky, JRD Hruboňovo

Celé územie zlúčeného JRD tvorí súvislý celok ležiaci v radošinskej a šurianskej doline, za rovnakých klimatických a pôdnych podmienok. Nadmorská výška územia sa pohybuje v rozmedzí od 150 do 250 m n.m. V čase zlúčenia bola skladba pôdneho fondu nasledovná:

Tab. 1 Výmery pôdy v r. 1973

JRD	Poľnohospodárska pôda, ha	z toho			
		Orná, ha	Vinice, ha	Lúky, ha	Pasienky, ha
Caroviny	226	211	-	-	-
Čab	659	620,7	-	23,8	0,1
Kapince	341	313,8	-	23,7	0,3
Malé Zálužie	539	516,4	-	6,9	1,9
Nové Sady	731	667	9,7	34,7	0,5
Sila	323	316,6	-	-	0,4
Hruboňovo	537	518,1	-	3,5	3,2
Šurianky	946	913	-	20	2,4
Výčapky	430	428,4	-	1,6	-
Σ	**4732**	**4505**	**9,7**	**114,2**	**8,8**

V rastlinnej a živočíšnej výrobe sa v tom období dosahovali nasledovné výsledky, s ktorými zlúčené JRD vstupovali aj do spoločného hospodárenia:

Tab. 2 Priemerné úrody v r. 1973

	Pšenica zimná, t.ha^{--1}	**Jačmeň jarný, t.ha^{--1}**	**Repa cukrová, t.ha^{--1}**	**Kukurica na zrno, t.ha^{--1}**
Caroviny	4	2	40,95	-
Čab	3,95	3,5	39,44	5,21
Šurianky	3,75	3,55	51,13	4,05
Malé Zálužie	4,36	2,6	42,43	5,1
Kapince	3,71	3,37	26,7	3,33
Nové Sady	4	2,7	39,29	5,44
Výčapky	4,06	3,65	46,35	-
Hruboňovo	4,12	2,47	48,2	3
Sila	4,26	2,5	46,42	4,5
Ø	**4,023**	**2,92**	**42,32**	**4,375**

Tab. 3 Stav živočíšnej výroby v r. 1973

JRD	**HD, ks**	**Dojivosť, l.rok^{--1}**	**Prírastok HD g.deň$^{--1}$**	**Ošípané, ks**	**Prasnice, ks**	**Prírastok ošípaných, g.deň$^{--1}$**
Caroviny	104	Ø 2962	730	202	18	539
Čab	323	Ø 2912	745	578	51	539
Kapince	179	Ø 3106	750	336	35	575
M. Zálužie	336	Ø 3192	779	665	57	590
Nové Sady	416	Ø 3545	780	599	71	558
Sila	192	Ø 3153	770	329	36	548
Hruboňovo	401	Ø 3057	742	779	65	540
Šurianky	566	Ø 3428	732	1403	125	571
Výčapky	278	Ø 2598	738	430	50	535
Σ	**2795**	**-**	**-**	**5321**	**508**	**-**
Ø	**-**	**3105**	**751,7**	**-**	**-**	**555**

V súčasnosti už názov JRD 9. Mája Nové Sady neexistuje, ale od roku 1991 funguje PD DEVIO Nové Sady. Prevzalo všetok pôvodný majetok a hospodári s ním až dodnes. Mnohé veci sa však radikálnym spôsobom zmenili, pretože situácia v poľnohospodárstve na Slovensku je v súčasnej dobe nelichotivá. Znížila sa produkcia hlavne v živočíšnej výrobe u ošípaných, kde poklesol počet všetkých ošípaných o viac

než polovicu. Čo sa týka HD, tam nastal iba mierny pokles počtu kusov, naopak neustálym výskumom v danej oblasti a aplikáciami nových metód a spôsobov sa celkom výrazne zvýšila priemerná ročná dojivosť jednotlivých dojníc. V rastlinnej výrobe sa zmenili výmery jednotlivých pestovaných kultúr. A to jednak z dôvodu nepatrného nárastu výmery ornej pôdy (v porovnaní s rokom 1973 o 49,99 ha, z toho 2,64 ha je nespôsobilej), ale aj z dôvodu upúšťania od pestovania takých plodín akými sú zemiaky, cibuľa, tabak, paprika, rajčiaky a mnohé iné. Z toho logicky vyplýva, že viac ornej pôdy zostalo na pestovanie pšenice, jačmeňa, kukurice, repky ozimnej, repy cukrovej a viacročných krmovín. To sú v podstate všetky plodiny, ktoré PD DEVIO Nové Sady v súčasnej dobe pestuje. Podrobnejšie výsledky živočíšnej a rastlinnej výroby sú uvedené v tabuľkách 4 a 5.

Tab. 4 Výmery pestovaných kultúr v posledných rokoch

Plodina	Rok 2008		Rok 2009		Rok 2010	
	Výmera, ha	Úroda, $t.ha^{-1}$	Výmera, ha	Úroda, $t.ha^{-1}$	Výmera, ha	Úroda, $t.ha^{-1}$
Pšenica ozimná	1301,1	Ø 7,00	1260,12	Ø 5,37	1353,36	Ø 5,48
Jačmeň jarný	949,86	Ø 5,87	929,1	Ø 4,89	761,68	Ø 4,70
Kukurica – zrno	322,06	Ø10,03	366,85	Ø 10	296,24	Ø8,00
Repa cukrová	459,05	Ø61,77	494,41	Ø 61,13	489,47	Ø 62,26
Repka ozimná	704,13	Ø3,92	681,81	Ø 3,63	684,35	Ø 3,08

Tab. 5: Aktuálny stav v živočíšnej výrobe

Kategória zvierat	Stavy, ks		
	Rok 2008	Rok 2009	Rok 2010
HD spolu	2518	2335	2292
Dojnice	893	818	844
Ošípané spolu	3954	2878	2980
Prasnice	366	275	257

Priemerná ročná dojivosť jednej dojnice sa pohybuje okolo 7 394,9 $l.rok^{-1}$. Po prepočítaní zistíme, že dojivosť jednej dojnice na deň vychádza približne 20,26 l. Ak si tieto čísla porovnáme s rokom 1973, čo je v podstate začiatok fungovania PD, tak môžeme hovoriť o výraznom pokroku.

1.2 Pestovateľský význam kukurice

Kukurica je pôvodom veľmi stará rastlina. Záhadou genetiky zostáva spôsob jej vypestovania v úžitkovú rastlinu. Sú dohady o tom, že sa vyvíjala oddeľovaním s teosintu (skupina amerických tráv z rodu Zea.), lenže s tým nemá žiadnu vzhľadovú podobu. Nie sú známe ani žiadne medzistupne medzi jej predchodcom a súčasnou úžitkovou plodinou, tak ako to býva u iných rastlín. Potvrdzuje to aj fakt, že dávni obyvatelia Ameriky nemali na vyšľachtenie kukurice príliš veľa času, pretože súčasné teórie tvrdia, že kukurica "vznikla" medzi rokmi 4000 - 3000 p.n.l. v údolí rieky Balsas. Nevyjasnené však zostáva, či išlo o náhodu alebo postupný proces. Je potvrdené, že kukuricu možno krížiť s niektorými druhmi teosintu, lenže kríženci majú zníženú životaschopnosť. Napriek tomu je predpoklad, že v Strednej Amerike dochádza ku kríženiu medzi populáciami teosintu a kukurice. Do Európy ju priniesli Španieli z Ameriky. Na Slovensko sa dostala z Maďarska v polovici 18. storočia. Dnes je rozšírená po celom svete, pretože vďaka cudzoopelivosti je veľmi prispôsobivá.

Z biologického hľadiska je kukurica jednoročná tráva dorastajúca do výšky 1 až 3 m, na Slovensku 1,2 až 3 m. Z plného stebla vyrastajú striedavo dlhé a štíhle listy v dvoch zvislých radoch. Skoré odrody majú na hlavnom steble 8-12 listov, neskoré 24 a viac. Listová čepeľ je široká, podlhovasto kopijovitá, s výrazným stredným rebrom. Kukurica je rastlina jednodomá s jednopohlavnými kvetmi. Samčie kvetenstvo (metlina na špici rastliny) produkuje z jednej metliny niekedy aj 15 miliónov peľových zŕn. Samičie strapcovité súkvetie (šúľok) sa nachádza v pazuche listu a je chránené 5 až 15 obalovými lístkami. Plod je nahá obilka, ktorá má rôznu farbu (bielu až čiernu) a tvar. Obilky sa skladajú z klíčka a ostatku- endospermu. Zrno kukurice obsahuje: škrob (60-80 %), bielkoviny (6-22 %), tuk (1,5-15 %), celulózu (2-11 %) a popol (1,5-4 %). Niektoré odrody majú zrno

obsahujúce až 15 % jemného jedlého oleja, iné zas až 25 % bielkovín. Peľ sa prenáša najmä vetrom, včely a iný hmyz síce peľ zbierajú ale ich význam pre opeľovanie je malý, pretože nemajú dôvod navštevovať samičie kvety. Peľové zrná sú relatívne ťažké a veľmi rýchlo vysychajú, udáva sa životnosť 10-30 minút. Peľ sa rozprašuje zhruba počas doby 14 dní. Ďalším rozdielom medzi kukuricou a inými trávami je, že semená nie sú chránené jednotlivo, ale celý klas je obalený pretvorenými listami. Samčí pohlavný orgán väčšinou dozrieva skôr ako samičí, čo sa považuje za pôvodný mechanizmus zabezpečujúci cudzoopelivosť. U mnohých moderných odrôd však dozrievajú obe kvetenstvá v rovnakú dobu.

V prírodných podmienkach sa kukurica rozmnožuje iba semenom. Zhruba 95% semien je oplodnených cudzím opelením, 5% samoopelením. Kukurica počas šľachtenia stratila schopnosť uvoľňovať semená z klasu, a tak je úplne závislá na pomoci človeka. Kukurica sa nerozmnožuje vegetatívne. Je síce teoreticky možné rozmnožovať kukuricu pomocou sterilných techník z tkaninových kultúr, ale na rozdiel od niektorých iných kultúrnych plodín to je veľmi obťažné a nespoľahlivé.

V rozvinutých krajinách sa kukurica pestuje prevažne ako krmivo pre dobytok či

už vo forme zrna alebo siláže a ako surovina pre spracovateľský priemysel. Jej priama spotreba ako potraviny je okrajová, napriek tomu rastie význam sladkej kukurice ako zeleniny. V potravinárskom priemysle slúži kukurica ako zdroj oleja, škrobu, glukózy, fruktózového sirupu a bioetanolu. Uvažuje sa aj o použití kukurice pre výrobu bio-degradovateľných plastov a proteínov pre medicínske účely. V rozvojových krajinách Latinskej Ameriky a v Afrike je kukurica prevažne spotrebúvaná ako hlavný zdroj energie pre dedinské obyvateľstvo. V rozvojových krajinách Ázie je zhruba vyrovnané jej použitie ako potraviny aj ako krmiva. Vo svojej domovskej krajine Mexiku je kukurica neoddeliteľnou súčasťou kultúry a je nielen prítomná takmer vo všetkých potravinách, ale suché stonky sa používajú ako stavebný materiál pre ohrady a strešné krytiny, listy pre tvorbu rohoží atď. Zo svetovej produkcie kukurice na zrno sa priamo ako potravina spotrebuje zhruba 21 %.

Tab. 6 Krajiny s najväčšou priamou spotrebou kukurice

Spotreba kukurice v roku 1999 (kg na obyvateľa)					
Malawi	**137**	Honduras	**98**	Zimbabwe	**89**
Mexiko	**127**	Južná Afrika	**94**	Lesotho	**87**
Zambia	**113**	Salvador	**93**	Venezuela	**68**
Guatemala	**103**	Keňa	**93**	Nikaragua	**56**

Zdroj: http://sk.wikipedia.org/wiki/Kukurica_siata

Pri kukurici pestovanej na zrno je dôležitou charakteristikou zloženie endospermu. Na základe tejto charakteristiky sa rozlišuje päť rôznych typov kukurice:

Pukancová - má malé zrná tvorené tvrdým plášťom a mäkkým škrobovitým jadrom. Pri zohriatí sa voda nachádzajúca sa v jadre zmení na paru a tá plášť svojim tlakom roztrhne. Táto kukurica tvorí asi 1% pestovanej rozlohy.

Tvrdá alebo obyčajná – od pukancovej sa líši iba väčšími rozmermi. Pestuje sa prevažne v horských oblastiach, pretože dobre znáša chlad a zlé skladovacie podmienky. Tvorí asi 14% pestovanej rozlohy.

Škrobnatá – slúži na výrobu múky, pretože má mäkké škrobové jadro a ľahko sa melie. Prevažne ju využívame na výrobu tortíl. Je to najbežnejšia kukurica pre priamu ľudskú spotrebu. Tvorí asi 12% rozlohy.

Konský zub – pod tvrdšou šupkou sa nachádza mäkký škrobový endosperm. Šupka však nepokrýva celé jadro, preto sa pri schnutí vytvorí tzv. vypuklina. Patrí medzi najrozšírenejšie typy, tvorí až 73 % svetovej produkcie.

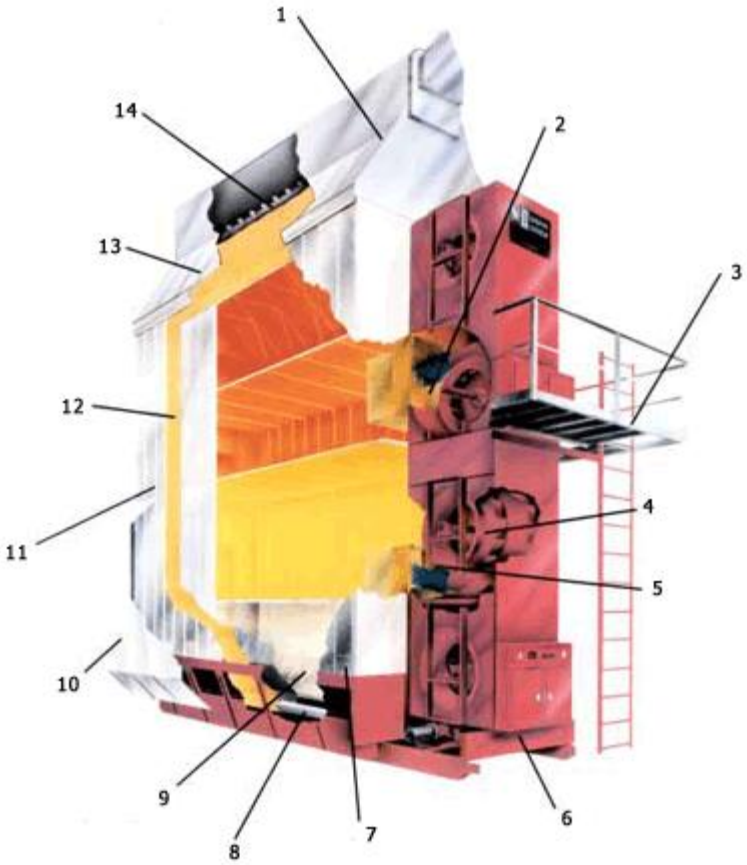
Používa sa prevažne ako krmivo pre dobytok a v priemysle na výrobu škrobu, alkoholu, oleja a podobne.

Cukrová – endosperm sa skladá prevažne z rozpustných cukrov s malým podielom škrobu. Predstavuje síce zanedbateľnú časť produkcie čo sa týka rozlohy, ale zato sa predáva za veľmi vysokú cenu ako zelenina na vyspelých trhoch.

Pri pestovaní na zrno sa necháva kukurica dôkladne vyschnúť na poli a zbiera sa až neskôr na jeseň, často aj na jar ďalšieho roku. V našich podmienkach sa kukurica pestuje aj na siláž, v tomto prípade sa zberá zelená ešte pred dozretím klasov.

1.3 Charakteristika sušičky zrnín Mathes Company 975

Výrobca sušičiek MC sa pohybuje na trhu od roku 1958. V súčasnosti sa ich produkcia pohybuje v rozmedzí 500-700 ks ročne. Vyznačujú sa automatickou reguláciou výstupnej vlhkosti zrna, plnou automatikou horákov a s možnosťou výstupu tlačených údajov. Konštrukcia je veľmi jednoduchá, všadeprístupná. Do sušičiek sú montované výkonné, ale jednoduché Venturiho horáky, ktoré spaľujú plyn alebo tekutý propán (LPG). Veľkou výhodou je, že každá komora je nezávislá, čiže v každej sa dá nastaviť odlišná teplota, čo má uplatnenie hlavne pri sušení kukurice. Pre inštaláciu sušičky postačuje jednoduchý železobetónový základ s oceľovým stojanom. Taktiež je možnosť (po model 975) montáže na mobilný podvozok.



Obr. 1 Rez sušičkou MC 1175 (principiálne sa zhoduje s MC 975)

Zdroj: http://www.jurex.sk/index.cfm?s=susiarne_zrnin

1. Násypník mokrého zrna
2. Zmiešavací ochranný tunel teplého vzduchu
3. Plošina
4. Odstredivý dvojitý ventilátor
5. Dvojitý Venturiho horák
6. Základný rám stroja
7. Bezpečnostné otvory na rýchle vyprázdnenie
8. Hliníkové vyprázdňovacie valce
9. Pozinkované panely vnútorné
10. Systém recirkulácie teplého vzduchu
11. Pozinkované vonkajšie panely

12. Perforované vrchné panely
13. Vodorovná plniaca závitovka v špeciálnych ložiskách

1.3.1 Funkcia jednotlivých častí sušičky

a) Násypník mokrého zrna – k násypnému hrdlu je pripojené plniace potrubie s prepadom na násypný kôš. Rozhrňovacia závitovka vo vnútri sušiarne zabezpečuje rovnomerné plnenie sušičky po celej dĺžke a detektor hladiny zabezpečuje zastavenie závitovky, keď sa sušiareň naplní. Závitovku možno ovládať v ručnom alebo automatickom režime.
b) Sušiace komory – sú vytvorené dvojicou perforovaných plechových panelov, medzi ktorými sa pohybuje zrno zhora nadol. Tým vzniká zrnový stĺpec s hrúbkou 30,5 cm. Zrno obteká okolo vzduchových komôr, do ktorých je vháňaný teplý vzduch. Ten prechádza naprieč cez zrno, ktoré sa pomaly pohybuje zhora nadol. Tým dochádza k usušeniu zrna.
c) Horákové jednotky – slúžia na prípravu teplého vzduchu, ktorý sa vháňa do sušiacej komory a zrnových stĺpcov. Jednotka sa skladá z dvojitého ventilátora a dvojitého horáka s príslušenstvom. Spolu tvoria kompaktnú jednotku. Horák sa dá zapnúť iba ak je v chode aj ventilátor. Horáková časť sa skladá z 3 elektrických ventilov, ručného uzatváracieho ventila, regulátora výkonu horáka, samotného dvojitého horáka, teplomeru vzduchu, zapaľovacej, kontrolnej a uzemňovacej elektródy, bezpečnostného termostatu a automatiky horáka.
d) Vyprázdňovacie resp. dávkovacie valce – sú poháňané elektrickým motorom s frekvenčným meničom, pretože otáčky valcov je potrebné meniť v závislosti od vlhkosti prichádzajúceho zrna. Valce je možné ovládať iba vtedy, ak je v chode aj vyprázdňovacia závitovka. Ovládanie prevádzame v ručnom a automatickom režime.
e) Vyprázdňovacia závitovka – vynáša suché zrno, ktoré do nej padá z vyprázdňovacích valcov. Na konci závitovky je mechanická klapka s koncovým spínačom, ktorá chráni závitovku proti zahlteniu v prípade, ak sa zastaví niektorý s dopravníkov dopravujúcich zrno napríklad do skladu.
f) Elektrický rozvádzač – podľa typu sušičky sa dodávajú 1 až 3 rozvádzače

g) Plynové časti – prívodné potrubia k horákom, trojica elektrických plynových ventilov, ručný uzatvárací ventil, regulátor výkonu horáka a dvojitý Venturiho horák so zapaľovacou, kontrolnou a uzemňovacou elektródou.

1.4 Charakteristika sušičky zrnín Mathes Company 975 Biomass

V porovnaní s plynovou verziou tejto sušičky ide o úplne odlišnú koncepciu, tak ako možno vidieť na obrázku 4. Odpadajú plynové horáky a súčasne aj ventilátory, pretože sa jedná o jeden výrobný blok. Z toho dôvodu je potrebné dokúpiť ventilátory – 1 sušiaci a 1 chladiaci. Základom je však ohrievač NPA rôznej výkonovej triedy, ktorý spaľuje hranaté alebo valcové balíky.

Ohrievač je kontajnerovej konštrukcie a pozostáva zo spaľovacieho priestoru a šamotovo-rúrkového výmenníka tepla (Vitázek, 2009). Prednú časť tvorí spaľovacia komora s keramickou výmurovkou. V zadnej časti sú nainštalované dýzy na prívod primárneho spaľovaného vzduchu a z boku dvierka na vyhŕňanie popola. V 1. fáze horenia dochádza iba k tzv. protiprúdovému spaľovaniu, kde zhorí iba časť plynov a druhá časť postupuje do doháracej komory, kde je privedený sekundárny spaľovací vzduch. Výmenník má tiež 2 časti – jednu tepelne namáhanú a druhú, do ktorej už vstupujú prechladené spaliny, čím sa podstatne predlžuje jej životnosť.

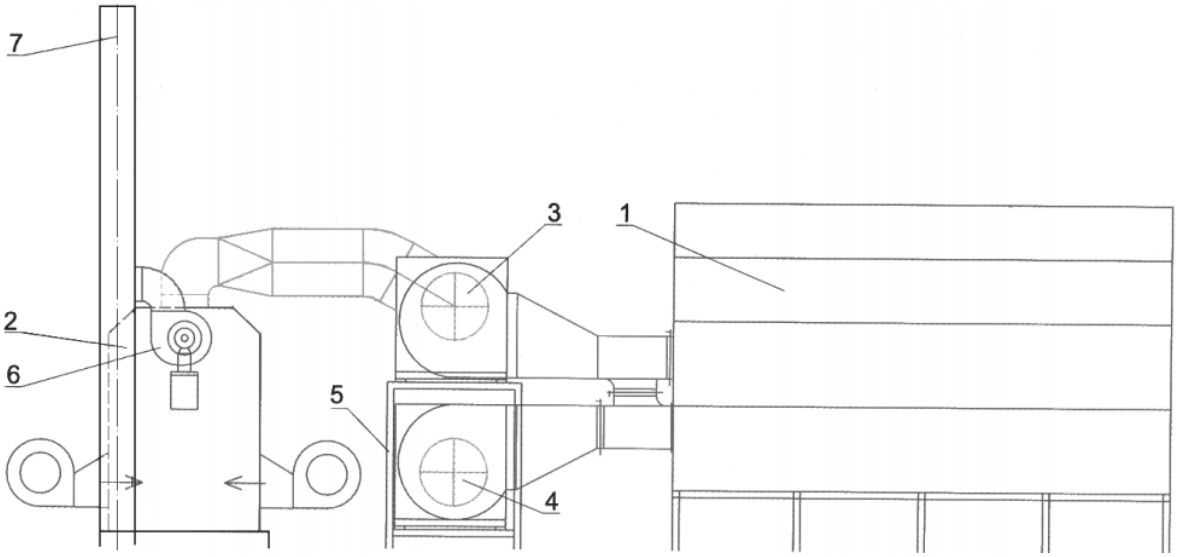
Obr. 2 Ohrievač NPA

Sušiacu teplotu možno plynule nastaviť do 110 °C, podľa toho aký druh zrniny sa suší. Palivo je potrebné dopĺňať po 40-120 minútach. Intenzita dopĺňania paliva je závislá predovšetkým od:

Obr. 3 Balík slamy v ohrievači NPA

- vlhkosti slamy
- typu paliva
- rozdielu medzi teplotou ohriateho vzduchu a vonkajšou teplotou

- objemovej hmotnosti balíkov



Obr.4 Schéma sušiarne so zdrojom tepla na spaľovanie slamy
Zdroj: http://www.abe.sk/casopis/clanky/Vyuzitie.pdf

1 - sušiareň

2 - zdroj tepla

3 - ventilátor zohriateho sušiaceho prostredia

4 - ventilátor vzduchu

5 - nosná oceľová konštrukcia ventilátorov

6 - odvod spalín

7 - komín

1.5 Produkcia slamy v SR

Produkcia slamy v podmienkach SR a jej následné využívanie a spracovanie je často riešenou otázkou. Ako uvádza Pepich Š. (2008), SR sa zaviazalo plniť prijaté záväzky voči EÚ v oblasti ochrany životného prostredia. Z týchto záväzkov vyplýva aj zvýšenie podielu výroby energií z obnoviteľných zdrojov na 12 %.

Slama, ako jedna z foriem

poľnohospodárskej fytomasy, je vhodným zdrojom pri výrobe tepla, TÚV alebo teplej technologickej vody. V mnohých prípadoch je označovaná za odpadovú biomasu. Preto výroba tepla zo slamy je ideálny spôsob jej spracovania. Následne vieme vyrobené teplo využiť rôznymi formami, v súčasnosti sa do popredia dostáva sušenie zrnín spaľovaním slamy. Názory na túto problematiku sú však rôzne a tak nie každý je zástancom tohto riešenia. Hlavným nepriaznivým argumentom býva, že všetka biologická hmota, ktorá vzišla z pôdy, by sa mala do nej aj vrátiť. Podľa Pepicha Š. (2008) však na doplnenie potrebných živín, stačí vrátiť späť do pôdy asi 26 % produkcie slamy (vykonáva sa to najmä formou podstielania a následnou aplikáciou po poli). V tomto čísle je už dokonca zahrnuté aj množstvo, ktoré sa pridáva do kŕmnej dávky hospodárskych zvierat. Čiže až 74 % všetkej vyprodukovanej slamy môžeme využiť iným spôsobom. Na Slovensku predstavuje produkcia slamy až 728 593 t, čo pri výhrevnosti 13 – 16 $MJ.kg^{-1}$ predstavuje 10,4 PJ tepla (Pepich, 2008).

1.5.1 Produkcia slamy na PD DEVIO Nové Sady

Podľa záznamov dokážeme jednoducho zistiť množstvo slamy, ktoré sa na podniku vyprodukovalo. V tabuľke 4 je uvedená výmera pšenice a jačmeňa všeobecne za rok 2010. Ak tieto výmery vynásobíme úrodou slamy z plochy 1 ha a sčítame ich, dostávame produkciu slamy z husto siatych obilnín na celom podniku. Výsledky výpočtu sú uvedené v tabuľke 7.

Tab. 7 Úroda slamy v roku 2010

Plodina	Úroda slamy, $t.ha^{-1}$	Výmera, ha	Množstvo slamy, t
Pšenica ozimná	2,8	1 353,36	3 789,408
Jačmeň jarný	2,1	761,68	1 599,528
Σ	**4,9**	**2 115,04**	**5 388,963**

Poľnohospodársky podnik v roku 2010 vyprodukoval 5 388,963 t slamy z hustosiatych obilnín. Nakoľko podnik má aj živočíšnu výrobu, potrebujeme od celkového množstva odpočítať tú slamu, ktorá sa použije na podstielanie hlavne HD a aj tú, ktorá sa pridáva do kŕmnych dávok. Ako už bolo uvedené, toto číslo nám predstavuje 26 % (Pepich, 2008).

$$Q_P = Q_{CS} - (Q_{CS} * 0{,}26) = 5\,388{,}963 - (5\,388{,}963 * 0{,}26) = \underline{3\,987{,}8327\ \mathrm{t}} \qquad (1)$$

kde: Q_P – použiteľné množstvo slamy, t

Q_{CS} – celkové množstvo slamy, t

Zo vzťahu (1) vyplýva, že podnik dokáže na výrobu tepla pre sušičku využiť 3 987,83 t slamy z hustosiatych obilnín. Po prepočítaní na teplo dostávame 55,82 TJ.

1.6 Štruktúra prevádzkových nákladov

Členenie a usporiadanie nákladov je pomerne dôležité pre hodnotenie úrovne jednotlivých druhov nákladových položiek, nákladov celého výrobného systému a v neposlednom rade aj na odkrývanie rezerv pri znižovaní nákladov. Rôzne druhy publikácií zameraných na ekonomiku podniku, uvádzajú rôznorodé členenie štruktúry nákladov. Podľa Zoborského (2006) sa náklady v poľnohospodárstve sledujú:

- ako náklady, ktoré predstavujú peňažné čiastky vynaložené na výrobu poľnohospodárskych produktov
- ako položky, ktoré nie sú peňažnými čiastkami, ale podľa účtovníctva sú zahrnuté medzi náklady

Vo všeobecnosti možno výrobné náklady klasifikovať nasledovne:

1. podľa ekonomického obsahu spotrebovanej práce
   - náklady pracovné
   - náklady materiálové

2. podľa druhu
   - náklady materiálové
   - náklady finančné
   - náklady pracovné

3. podľa organizačného hľadiska
    - náklady rastlinnej výroby
    - náklady živočíšnej výroby
    - náklady ostatnej činnosti
    - náklady pomocnej výroby

4. podľa oblasti činnosti podniku
    - prevádzkové
    - finančné
    - mimoriadne

5. podľa ekonomického charakteru
    - náklady výroby
    - náklady obehu

6. podľa toho, či určitá nákladová položka predstavuje čistý nákladový druh alebo či vzniká súhrnom niekoľkých druhov
    - jednoduché náklady
    - komplexné náklady
    -
7. podľa obratu spotrebovanej práce
    - prvotné
    - druhotné

8. podľa vzniku
    - externé (prichádzajú od dodávateľov)
    - interné (spotreba vlastných výrobkov)

9. podľa kalkulačného hľadiska
    - priame
    - nepriame

10. podľa obdobia vynaloženia
    - náklady minulých rokov

- náklady bežného roka
- náklady na produkciu v budúcom roku

11. podľa sféry vynaloženia
    - vlastné náklady výroby
    - vlastné náklady výkonu
    - úplné vlastné náklady

12. podľa komplexnosti
    - vlastné nálady
    - celkové náklady

13. podľa ekonomického účinku
    - intenzifikačné (pôsobia na objem produkcie)
    - substitučné (zníženie celkovej hodnoty)
    - sociálne (zabraňujú hmotným stratám)

14. podľa vzťahu k objemu produkcie
    - konštantné
    - variabilné

1.6.1 Rozdelenie nákladov vo vzťahu k objemu produkcie

Ako je už vyššie uvedené, tieto náklady možno rozdeliť na konštantné a variabilné. Ďalej tieto náklady vieme podľa Rataja a Havránkovej (2008) rozdeliť z hľadiska toho, či sa vzťahujú na ročnú produkciu alebo sú upriamené na jednotkovú produkciu. Čiže poznáme náklady ročné konštantné, ročné variabilné, jednotkové konštantné a jednotkové variabilné.

Konštantné náklady možno definovať ako náklady, ktoré sa pod vplyvom produkcie nemenia. Čiže nezáleží na objeme produkcia a konštantné náklady budú dosahovať rovnakú ročnú hodnotu. Často sa označujú aj ako fixné náklady. Medzi tieto náklady zaraďujeme hlavne amortizáciu, náklady na úrok z úveru, dane, dobrovoľné poistenie (ak ide o motorové vozidlo tak aj povinné zmluvné poistenie), externé zdroje kapitálu (leasing,...), a iné. Ročné konštantné náklady možno dosiahnuť po sčítaní

jednotlivých nákladových položiek. Po podelení ročnou produkciou dosiahneme jednotkové náklady.

$$jNk = \frac{rNk}{rW} \tag{2}$$

kde: jNk – jednotkové náklady konštantné, €.t $^{-1}$

rNk – ročné náklady konštantné, €.rok^{-1}

rW – ročná produkcia, t.rok^{-1}

Variabilné náklady sú opak konštantných, čiže sa pod vplyvom objemu produkcie menia. To znamená, že sú priamo spojené s výrobným procesom. Patria sem predovšetkým náklady na opravy a údržbu, náklady na živú prácu, náklady na energie a palivá a náklady na materiál. Teda všetky tieto jednotlivé položky sa s objemom produkcie budú zvyšovať. Variabilné náklady dostaneme po sčítaní jednotlivých nákladových položiek. Po podelení ročnou produkciou dostávame variabilné náklady v jednotkovom vyjadrení (3).

$$jNv = \frac{rNv}{rW} \tag{3}$$

kde: jNv – jednotkové náklady ročné, €.t $^{-1}$

rNv – ročné náklady, €.rok^{-1}

rW – ročná produkcia, t.rok^{-1}

Po sčítaní ročných konštantných aj variabilných nákladov dostávame priame ročné náklady (4), ktoré predstavujú celoročné náklady na prevádzku výrobného systému.

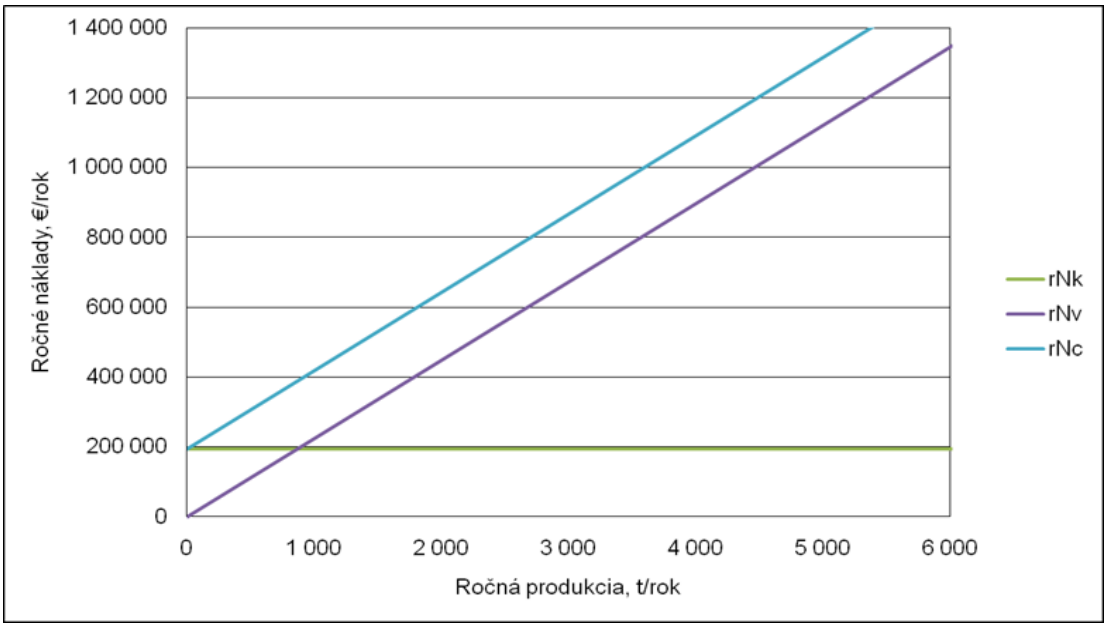
$$rN = rNk + rNv \tag{4}$$

kde: rN – ročné náklady, €

rNk – ročné náklady konštantné, €.rok^{-1}

rNv – ročné náklady variabilné, €.rok^{-1}

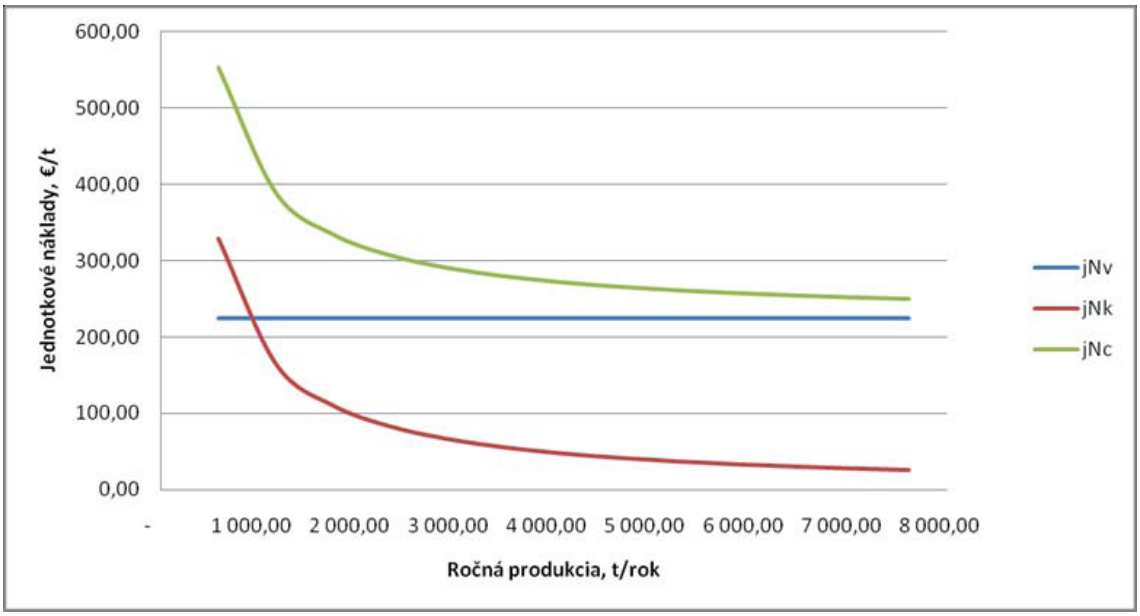
Z grafického zobrazenia ročných nákladov v grafe 1 môžeme potvrdiť vyššie uvedené tvrdenie, že konštantné náklady sa počas roka nemenia, variabilné sa so zvyšovaním produkcie zvyšujú a po ich sčítaní dostaneme výslednú krivku, teda krivku priamych ročných nákladov.



Graf 1 Grafické vyjadrenie ročných nákladov

Zdroj: http://www.tf.uniag.sk/e_sources/katsvs/pvs/Ekonomicke_analyzy_cv.pdf

Z grafického vyjadrenia jednotkových nákladov v grafe 2 možno taktiež vyčítať a potvrdiť vyššie uvedené tvrdenie, že konštantné náklady sa v jednotkovom zobrazení znižujú (čím väčší objem produkcie, tým sú konštantné náklady nižšie) a variabilné náklady sa na jednotku produkcie nemenia. Po sčítaní oboch kriviek dostávame celkové jednotkové náklady, čiže priame jednotkové náklady.



Graf 2 Grafické zobrazenie jednotkových nákladov

Zdroj: http://www.tf.uniag.sk/e_sources/katsvs/pvs/Ekonomicke_analyzy_cv.pdf

2 Cieľ práce

Hlavným cieľom v predloženej diplomovej práci bolo posúdiť a porovnať vynaložené ročné náklady na dosúšanie zrna kukurice s využitím zemného plynu a sušenie pomocou tepla vyprodukovaného spaľovaním slamy.

Slama, ako obnoviteľný zdroj energie, svojim energetickým potenciálom a hlavne svojim objemom produkcie, dokáže nahradiť spotrebu zemného plynu. Preto sa do popredia dostávajú názory, že využívanie slamy pri sušení obilnín je ekonomickejšie ako sušenie zemným plynom, ktorého cena neustále stúpa. Pravdou však zostáva, že ani samotné spracovanie slamy nemusí byť vždy výhodnejšie. Všetko záleží od manažmentu výroby, organizácie práce a predovšetkým od výrobných podmienok. Preto treba správne zosúladiť fungovanie týchto čiastkových aspektov.

Využívaním slamy vieme nahradiť spotrebu fosílnych palív, ktoré sa neustále spájajú s pojmom vyčerpateľné. Ak teda dosiahneme rentabilnú výrobu tepla spaľovaním slamy, dokážeme nahradiť spotrebu zemného plynu.

3 Metodika práce

V prehľade o súčasnom stave riešenej problematiky boli sprehľadnené niektoré dostupné a potrebné informácie ohľadom riešenej problematiky. Vlastná práca pozostáva z nasledovných krokov:

1. Ako prvé bolo treba zistiť potrebné údaje o pásovej sušičke, jej spotreba (zemný plyn, elektrická energia), výkonnosť, usušené množstvo a ceny za energie.
2. Ďalej treba vypočítať jednotlivé nákladové položky ako sú náklady na materiál, energie, palivo, živú prácu a opravy a údržbu
3. Výslednú hodnotu prevádzkových nákladov sme dosiahli sčítaním jednotlivých nákladových položiek
4. V práci sa pokračovalo výpočtom predbežných prevádzkových nákladov za rok 2010, čiže nákladov na amortizáciu, na energie, materiál, palivo, živú prácu, opravy a údržbu
5. Po sčítaní položiek uvedených v predošlom bode dostaneme prevádzkové náklady sušičky, ku ktorým treba pripočítať obstarávacie náklady a zo získanej sumy bola vypočítaná návratnosť investície, teda čas za ktorý sa podniku vrátia vynaložené investície
6. Pokračovať treba výpočtom nákladov sušenia na tej istej sušičke ako je uvedené v bode 4, ale takej koncepcie aby sme mohli na výrobu tepla použiť zlisovanú slamu
7. Zistiť cenu pre potrebnú koncepčnú úpravu sušičky a ceny potrebných stavebných úprav
8. V ďalšom kroku bolo potrebné stanoviť postup organizácie práce pri výrobe balíkov slamy, nakoľko prostriedky vynaložené na túto časť výrobného procesu sa javili ako najrozsiahlejšie
9. Po dôslednom zvážení, sme z rôznych zdrojov zisťovali jednotkové ceny, ktoré je potrebné vynaložiť na jednotlivé pracovné operácie pri výrobe balíkov slamy
10. Následne sme vypočítali cenu výroby balíkov. Brali sme do úvahy iba zlisovanie toľkého množstva slamy, ktoré postačí na usušenie priemerného množstva vyprodukovaného zrna kukurice. Pri tomto výpočte sme vychádzali aj z výhrevnosti slamy.
11. Potom sme vypočítali všetky ostatné nákladové položky a po ich sčítaní sme dostali výslednú cenu, z ktorej sme opäť vypočítali návratnosť investícií.

12. Ako posledné sme počítali náklady na sušenie dodávateľským spôsobom. Vychádzali sme z údajov, ktoré nám poskytol podnik.

13. Nakoniec sme v Návrhoch na využitie výsledkov zhodnotili jednotlivé spôsoby sušenia a vyslovili odporúčania na využitie zistených výsledkov.

14. Ku každej kapitole boli pridávané vhodné obrazové a tabuľkové prílohy, ktoré vhodne dopĺňali problematiku a úzko s ňou súviseli.

4 Výsledky práce

4.1 Výpočet nákladov sušenia na pásovej sušičke papriky

Náklady sušenia za rok 2008 sme počítali zo záznamov podniku. Štruktúra nákladov je tvorená nákladmi na energie (zemný plyn, elektrická energia), nákladmi na živú prácu, nákladmi na materiál a na opravy a údržby. Predpokladom je, že najdrahšiu položku v nákladovej štruktúre budú tvoriť nálady na energie.

4.1.1 Ročné náklady na energie

Medzi ročné náklady na energie sme zaradili predovšetkým ceny za spotrebovaný zemný plyn a elektrickú energiu. Vychádzali sme zo záznamov podniku.

V tabuľke 8 a 9, v časti Prílohy, sú uvedené údaje, ceny a výpočty o spotrebe plynu, ktoré platili v roku 2008. Údaje sú uvádzané v eurách, aj keď sa v tom období používali slovenské koruny. To znamená, že cena elektrickej energie v tej dobe predstavovala 0,17 €.kWh a cena 1 m^3 spotrebovaného plynu predstavovala 0,445 €. Na začiatok treba ešte dodať, že počítame iba prevádzkové náklady, ktoré nezahŕňajú náklady na obstaranie sušičky.

Tab. 10 Sumár spotrieb a cien plynu za mesiace október a november 2008

	Spotreba plynu, m^3		**Cena spotrebovaného plynu, €**		**Usušené množstvo, t**	
	október	*november*	*október*	*november*	*október*	*november*
	95 520	80 204,26	42 506,4	35 690,69	1776,28	1491,47
Σ	**175 724**		**78 197,18**		**3 267,75**	

Spotreba zemného plynu:

Z tabuľky 10 vyplýva, že spotreba za mesiac október a november v roku 2008 predstavovala 175 724 m^3 zemného plynu. V priemere sme za deň spálili 3 773 m^3. Cenu, ktorú zaplatíme za zemný plyn možno vypočítať podľa vzťahu (5).

$$C = C_{m^3} \,.\, Q = 0{,}445 \,.\, 175\,724 = \underline{78\,197{,}18\ €} \qquad (5)$$

kde: C – cena spotrebovaného plynu, €

$C_m{}^3$ – cena 1 m^3 zemného plynu, €

Q – celkové množstvo spáleného zemného plynu, m^3

Pri vtedajšej cene plynu 0,445 € za m^3, celková cena spotrebovaného zemného plynu predstavovala 78 197,18 €. Za tieto peniaze možno usušiť 3 267,75 t kukurice z priemernej vstupnej vlhkosti 25 % na výstupnú vlhkosť 14 %. Odsušok predstavoval 11 % vlhkosti.

Na usušenie 1 t zrna kukurice bolo potrebných 53,77 m^3 zemného plynu v hodnote 23,93 €. Odparenie 1 % vody z 1 t materiálu si vyžaduje sumu 2,175 €. Pri sušení odpadovým teplom z BPS by cena na 1 t predstavovala 0,30 € (Pawlica, 2011).

Spotreba elektrickej energie:

Ďalej treba do celkových nákladov na sušenie pripočítať aj spotrebu elektrickej energie. Prevažnú časť elektrickej energie spotrebuje samotná sušička na pohon dopravníkov a iných prídavných a obslužných zariadení. Ostatnú časť elektrickej energie spotrebujeme v riadiacom pracovisku sušičky, tzv. velíne. Cena 1 kWh elektrickej energie predstavuje 0,17 €. Pri zohľadnení všetkých týchto faktov, cena na 1 t usušenej kukurice predstavuje 2,87 €. Teda ak za celé obdobie usušíme 3 267,75 t kukurice, cenu elektrickej energie možno zistiť podľa vzťahu (6).

$$C_e = Q \,.\, C_{kWh} = 55\,156\ kWh \,.\, 0{,}17\ € = \underline{9\,376{,}52\ €} \qquad (6)$$

kde: C_e – cena elektrickej energie, €

Q – spotreba elektrickej energie, kWh

C_{kWh} – cena 1 kWh elektrickej energie, €

Pre jednoduchšie zobrazenie jednotlivých čiastkových položiek nákladov na energie bola zostavená tabuľka 11.

Tab. 11 Spotreba energií za mesiace október a november 2008

Náklady na plyn	**78 179,18 €**
Náklady na elektrickú energiu	**9 376,52 €**
Σ	**87 555,7 €**

4.1.2 Ročné náklady na živú prácu

Počas prevádzky sušičky bolo potrebné na jej obsluhu 3 pracovníkov, ktorí pracovali v 2 zmenách po 11,5 hod. Keďže sa sušilo 47 dní a hodinová mzda predstavovala 3,32 €, dokážeme veľmi jednoducho vypočítať náklady na živú prácu.

Pre jednoduchosť a prehľadnosť výpočtu bola zostrojená tabuľka 12 a na výpočet použitý vzťah podľa Ďuďáka, J.

Tab. 12 Výpočet nákladov na mzdy obsluhy sušičky v r. 2008

Počet zmien za deň	**2**
Počet hodín za zmenu	**11,5**
Počet pracovných dní	**47**
Hodinová mzda	**3,32 €**
Odvody	**35,2 %**
rNžp na 1 pracovníka	**2 426,1 €.rok^{-1}**
rNžp na 3 pracovníkov	**7 278,32 €.rok^{-1}**

$$rNžp = \left(S_{hod} + \frac{S_{hod} . \Sigma ODV}{100}\right) . RP = \left(3{,}32 + \frac{3{,}32 . 35{,}2}{100}\right) . 540{,}5 = \underline{2\ 426{,}1\ €} \quad (7)$$

kde: S_{hod} – hodinová sadzba, €.hod^{-1}

ΣODV – súčet percent odvodov, %

RP – rozsah práce, h.rok^{-1}

Výpočet ukázal, že náklady na živú prácu predstavujú na jedného pracovníka 2 426,1 €. Keďže na jednej zmene pracujú súčasne 3 pracovníci, náklady sa 3-násobne zvýšia, čo predstavuje 7 278,32 €.

4.1.3 Ročné náklady na manipuláciu so sušenou hmotou

Poľnohospodársky podnik opäť poskytol už spracované a vyhodnotené parametre, podľa ktorých možno zistiť, že cena na manipuláciu s 1 t kukurice predstavuje v priemere 0,4 €. Na základe tejto skutočnosti možno jednoduchým výpočtom (8) stanoviť potrebné finančné prostriedky na manipuláciu s materiálom.

$$rNm = C_{1t} . m_k = 0{,}4\ € . 3267{,}75\ t = \underline{1\ 307{,}1\ €} \quad (8)$$

kde: rNm – ročné náklady na materiál, €

C_{1t} – cena na manipuláciu s 1 t materiálu, €

m_k – hmotnosť kukurice, t

Po jednoduchom matematickom výpočte dostávame cenu, ktorú zaplatíme za manipuláciu s kukuricou v skladovacích priestoroch. Predstavuje čiastku 1 307,1 €.

4.1.4 Ročné náklady na opravy a údržbu

Podľa záznamov podniku o opravách a údržbách na pásovej sušičke bola vypočítaná finančná potreba pre tieto operácie. Predstavovala približne 0,5 € na 1 t

materiálu. Veľmi jednoduchým vzťahom (9) možno zistiť financie potrebné na ročné opravy a údržbu sušičky.

$$\mathrm{rNo} = 0{,}5\ €\,.\,3267{,}75\ \mathrm{t} = \underline{1\ 627{,}04\ €} \tag{9}$$

4.1.5 Vyhodnotenie nákladov sušenia

Ak chceme zistiť za akú cenu sme celkové množstvo kukurice v roku 2008 na pásovej sušičke papriky usušili, musíme spočítať jednotlivé nákladové položky. Pre lepšiu organizáciu a prehľadnosť bola zostavená tabuľka 13.

Tab. 13 Sumár nákladov sušenia za rok 2008

Nákladová položka	Cena, €
Náklady na energie	**87 555,7**
Náklady na mzdy obsluhy sušičky	**7 278,32**
Náklady na materiál	**1 307,1**
Náklady na opravy a údržbu	**1 627,04**
Σ	**97 768,16 €**

Po sčítaní dostávame priame náklady na sušenie. Treba dodať, že do nákladov nebol zarátaný nájom ani poistné. Nájom by bol vzhľadom ku ploche, na ktorej sa sušička nachádza, veľmi malý, čiže zanedbateľný. Poistné by bolo tiež zanedbateľné a to z toho dôvodu, že samotná sušička nebola poistená, ale bola zahrnutá do poistného v rámci celého podniku.

4.2 Predbežné výpočty nákladov sušenia na sušičke MC 975

Prvé sušenie po spustení novej sušičky MC 975 sa vykonalo v období, kedy už prebiehal výmlat zrna kukurice. Výpočet nákladov bol vykonaný počas samotnej prevádzky formou predbežného výpočtu po usušení 786,6 t kukurice. Treba však uviesť fakt, že prvotné náklady boli výrazne vyššie. Bolo to spôsobené zaúčaním obsluhy, zábehom a správnym nastavením chodu sušičky a inými vplyvmi. Po prekonaní týchto

vplyvov sa jednotkové náklady sa energie znížili. Avšak meranie a výpočet bol praktizovaný ešte v období, kedy boli náklady zvýšené.

4.2.1 Ročné náklady na amortizáciu

Pod pojmom amortizácia možno rozumieť postupné znižovanie hodnoty majetku v dôsledku fyzického alebo morálneho opotrebenia (Zoborský, 2006). Pre výpočet týchto nákladov sme použili vzťah podľa Ďuďáka, (2009).

$$rN_a c = \frac{OC_s \,.a_s}{100} = \frac{126\,206\,.10}{100} = \underline{12\,620{,}6\ €} \qquad (10)$$

kde: $rN_a c$ – ročné náklady na amortizáciu, €

OC_s – obstarávacia cena stroja, €

a_s – odpisová sadzba, %

$$a_s = \frac{1}{PRO}\,.100 = \frac{1}{10}\,.100 = 10\ \% \qquad (11)$$

kde: PRO – počet rokov odpisovania

4.2.2 Ročné náklady na energie

Do tejto kapitoly možno zaradiť tie isté položky, ako bolo uvedené v kapitole 4.1.1. Ide teda o výpočet spotreby plynu a elektrickej energie za rok. Z tabuľky 4 bolo zistené, že úroda v roku 2010 dosiahla 2 369,92 t. V čase, keď sa vykonával výpočet, sme sa dopracovali k hodnotám uvedenými v tabuľke 14.

Tab. 14 Spotreba energií v roku 2010

Nákladová položka	Spotreba	Cena za jednotku	Cena spolu	Spotreba na 1 t	Náklad na 1 t, €	
					1. meranie	2. meranie
Plyn	15 795 m^3	0,445 €	7 107 €	20,08 m^3	8,93	7,52
Elektrická energia	13 000 kWh	0,17 €	2 210 €	16,5 kWh	2,81	2,6
Spolu					11,76	10,12

Z tabuľky 14 vidno už spomínanú klesajúcu tendenciu ceny usušenia 1 t materiálu. Ak by sa praktizovalo ďalšie meranie a výpočet, cena by sa pravdepodobne znížila ešte viac. Avšak do úvahy zoberieme hodnotu 11,76 €.t^{-1}, ktorú sme vypočítali z doposiaľ usušených iba 786,6 t kukurice. Ak toto číslo vynásobíme celkovou úrodou, dostaneme sumu, ktorú zaplatíme za plyn a elektrickú energiu.

$$C_{EP} = m_K \,.\, N_{1t} = 2\,369{,}92 \,.\, 11{,}76 = \underline{27\,780{,}25\ €} \qquad (12)$$

kde: C_{EP} – cena elektrickej energie a plynu, €

m_K – množstvo kukurice, t

N_{1t} – náklad na usušenie 1 t materiálu, €

Približným odhadom možno stanoviť množstvo plynu, ktoré za celé sušiace obdobie teoreticky treba spotrebovať. Treba brať do úvahy, že na začiatku výmlatu je zrno najmokrejšie, pri ukončovaní výmlatu je zase najchladnejšie. Taktiež možno vymenovať rad ďalších faktorov, ktoré by mohli ovplyvniť množstvo spotrebovaného plynu. Výsledkom tohto odhadu je číslo asi 48 000 m^3 zemného plynu. Preto je veľká pravdepodobnosť, že v konečnom dôsledku bude skutočná spotreba plynu úplne iná.

4.2.3 Ročné náklady na živú prácu

Na obsluhu sušičky MC 975 postačujú 2 pracovníci, ktorý pracujú v 2 zmenách po 11,5 hodine. Podnik ich odmenil sumou 3,7 €.h^{-1}. Ak vychádzame z údajov podniku, že za 1 zmenu usušíme asi 50 t kukurice, tak možno vyčísliť koľko finančných prostriedkov podnik vynaloží na zaplatenie živej práce.

Pre jednoduchosť a prehľadnosť výpočtu bola zostrojená tabuľka 15 a na výpočet použitý vzťah (7) podľa Ďuďáka (2009) uvedený v kapitole 4.1.2.

Tab. 15 Výpočet nákladov na mzdy obsluhy sušičky v r. 2008

Počet zmien za deň	**2**
Počet hodín za zmenu	**11,5**
Počet pracovných dní	**47**
Hodinová mzda	**3,7 €**
Odvody	**35,2 %**
rNžp na 1 pracovníka	**2 703,79 €.rok^{-1}**
rNžp na 2 pracovníkov	**5 407,6 €.rok^{-1}**

4.2.4 Ročné náklady manipuláciu so sušenou hmotou

Do ročných nákladov na materiál zahrnieme opäť iba manipuláciu s materiálom, ako bolo praktizované aj v kapitole 4.1.3. Čiže budeme vychádzať z hodnoty, ktorú nám poskytol podnik. Ten zistil, že náklad na manipuláciu s 1 t materiálu podnik stojí 0,4 €. Po vynásobení tejto sumy celkovým množstvom kukurice dostávame výslednú cenu.

$$\mathrm{rNm} = C_{1t} \,.\, m_k = 0{,}4\ € \,.\, 2\,369{,}92\ \mathrm{t} = \underline{947{,}968\ €} \qquad (13)$$

kde: rNm – ročné náklady na materiál, €

C1t – cena na manipuláciu s 1 t materiálu, €

m_k – hmotnosť kukurice, t

Veľmi jednoduchým výpočtom možno zistiť, že za manipuláciu s materiálom by podnik zaplatil čiastku 947,968 €.

4.2.5 Ročné náklady na úrok z úveru

Podnik si počas svojej existencie vytvoril dostatočný vlastný finančný zdroj. Z toho dôvodu nepotreboval na realizáciu novej sušičky žiadny iný zdroj financií. Preto bude prevádzka sušičky lacnejšia o náklady, ktoré by bol poskytnutý banke za poskytnutie úveru.

4.2.6 Ročný náklad na dane a dobrovoľné poistenie

Náklady na dane a dobrovoľné poistenie podnik platí v rámci celého poľnohospodárskeho družstva. Čiže ak by sme tieto náklady chceli prepočítať na samotnú sušičku, bolo by to veľmi prácne a obťažné. Tiež treba dodať, že vypočítané hodnoty by boli v konečnom dôsledku zanedbateľné.

4.2.7 Ročné náklady na nájom

Podnik v minulosti platil nájom vlastníkom pôdy za všetky svoje objekty. V súčasnosti je už PD vlastníkom takmer 90 % pôdy na ktorej sú vybudované ich objekty. Zvyšných 10 % podnik stále platí. Keďže plocha všetkých objektov PD DEVIO Nové Sady je v porovnaní s plochou, na ktorej sa nachádza sušička s príslušenstvom zanedbateľná, nebudeme do nákladov pripočítavať ani nájom.

4.2.8 Ročné náklady na opravy a údržbu

V kapitole 4.1.4 sme vychádzali z údajov, ktoré nám poskytol podnik. V tomto prípade však do celkových nákladov nemožno zarátať náklady na opravy a údržbu, nakoľko nová sušička je počas prvých 2 rokoch v záruke, pod ktorú spadajú všetky tieto náklady.

4.2.9 Vyhodnotenie nákladov sušenia na MC 975

Ak chceme zistiť za akú cenu sme celkové množstvo kukurice v roku 2010 na sušičke MC 975 usušili, musíme spočítať jednotlivé nákladové položky. Pre lepšiu organizáciu a prehľadnosť bola zostavená tabuľka 16.

Tab. 16 Sumár nákladových položiek sušenia za rok 2010

Nákladová položka	Cena, €
Náklady na amortizáciu	**12 620,6**
Náklady na energie	**27 870,25**
Náklady na mzdy obsluhy sušičky	**5 407,6**
Náklady na materiál	**947,968**
Náklady na úrok z úveru	**0**
Náklady na dane a dobrovoľné poistenie	**0**
Náklady na nájom	**0**
Náklady na opravy a údržbu	**0**
Σ	**46 846,4 €**

Z tabuľky 16 vyplýva, že sušenie 2 369,92 t kukurice v roku 2010 bude podnik stáť 48 108,47 €. Usušenie 1 t kukurice predstavuje čiastku 20,29 €. Toto číslo predstavuje iba náklady spojené so samotnou prevádzkou sušičky. Využiť ho možno iba pri porovnávaní s nákladmi sušenia dodávateľským spôsobom a sušenia na pásovej sušičke papriky. Pre kompletnosť výpočtu je potrebné uviesť aj náklady spojené s obstaraním sušičky. V tabuľke 17 sú uvedené všetky tieto údaje.

Tab. 17 Obstarávacie náklady na sušičku MC 975

Operácia	Cena, €
Kúpa sušičky MC 975	**126 206**
Prekládka plynu	**14 505**
Úprava regulačnej stanice	**4 986**
Stavebné práce	**4 200**
Σ	**149 897 €**

Po sčítaní prevádzkových aj obstarávacích nákladov dostávame sumu 198 005,47 €. Z globálneho hľadiska to určite nie je cena malá. Ale ak chce podnik prosperovať a dosahovať výsledky, musí investovať do zdrojov, ktoré mu určite časom prinesú zisk. Preto je vhodné pri realizácii veľkých projektov vykonať analýzu návratnosti investícií.

4.3 Výpočet nákladov sušenia s využitím slamy pri výrobe tepla

Slama je považovaná za odpadovú poľnohospodársku biomasu. Nie každý poľnohospodársky podnik prevádzkuje aj živočíšnu výrobu. Z toho vyplýva, že všetku slamu buď priamo vracia naspäť do pôdy, alebo ju môže využiť na vykurovacie účely, pretože do pôdy postačuje vrátiť iba určité % slamy. Náš podnik má aj živočíšnu výrobu, ale ročne vyprodukuje značné množstvo slamy, ktoré vracia do pôdy práve cez živočíšnu výrobu (formou podstielky). V kapitole 1.4.1 bolo zistené, že podnik by mohol využiť na spálenie za účelom výroby tepla až 3 987,8327 t. Preto nás zaujímalo, koľko bude stáť ročná prevádzka sušičky s využitím slamy a či jej množstvo postačí na pokrytie celkovej potreby, alebo bude treba slamu dokúpiť. Do týchto nákladov pripočítame aj finančné prostriedky vynaložené na spracovanie, uskladnenie a manipuláciu so slamou.

Pri porovnávaní výsledkov však budú použité iba samotné prevádzkové náklady (výrobná réžia, výmlat zrna kukurice, manipulácia s kukuricou, výroba balíkov slamy a manipulácia s nimi) z dôvodu objektívnosti. Ale v konečnom dôsledku k tejto sume treba pripočítať aj náklady na realizáciu (obstaranie sušičky s ohrievačom na slamu, potrebné stavebné úpravy).

4.3.1 Ročné náklady na amortizáciu

Postup pri tomto výpočte bude rovnaký ako v kapitole 5.1. Použijeme vzťah podľa Ďuďáka (2009).

$$rN_a c = \frac{OC_s \,.a_s}{100} = \frac{209\,369{,}8\,.10}{100} = \underline{20\,237\ €} \qquad (14)$$

kde: rN_ac – ročné náklady na amortizáciu, €

OC_s – obstarávacia cena stroja, €

a_s – odpisová sadzba, %

$$a_s = \frac{1}{PRO} \,.\, 100 = \frac{1}{10} \,.\, 100 = 10\ \% \qquad (15)$$

kde: PRO – počet rokov odpisovania

4.3.2 Ročné náklady na energie

Pri výpočte nákladov vychádzame z výkonnosti sušiarne približne 13,5 $t.h^{-1}$. Pri množstve kukurice 2 369,92 t možno zistiť, že sušenie bude trvať asi 176 hodín. Inštalovaný elektrický príkon celého zariadenia dosahuje hodnotu 79 kW. Čiže za celé sušiace obdobie spotrebujeme asi 13 900 kWh elektrickej energie v hodnote 2 357,6 €.

4.3.3 Ročné náklady na materiál

Do ročných nákladov na materiál by bolo vhodné započítať finančné prostriedky vynaložené na spracovanie slamy, čiže ich zlisovanie, odvoz a uskladnenie. Ešte predtým treba výpočtom zistiť množstvo slamy, ktoré musí byť spracované na spaľovanie.

<u>Zistenie potrebného množstva slamy:</u>

Množstvo slamy, ktoré potrebujeme na usušenie zrna kukurice o hmotnosti 2 369,92 t (rok 2010) možno vypočítať pomocou vzťahov na zistenie množstva odparenej vody zo sušeného materiálu. Postupujeme podľa Vitázeka (2006).

$$m_v = m_{m1} \,.\, \frac{w_1 - w_2}{100 - w_2} = 2\,369{,}92 \,.\, \frac{25-14}{100-14} = \underline{303{,}12\ t} \qquad (16)$$

kde: m_{m1} - hmotnosť materiálu pred sušením, t

w_1 - vstupná vlhkosť, %

w_2 - výstupná vlhkosť, %

Výpočtom bolo zistené, že usušením kukurice s obsahom vlhkosti 25 % a hmotnosťou 2 369,92 t na obsah vlhkosti 14 %, odparíme vodu s hmotnosťou 303,12 t. O túto hmotnosť sa zmenší celkové množstvo kukurice, čiže čistá hmotnosť po usušení predstavuje 2 066,8 t.

Ďalej treba vypočítať spotrebu tepla na odparenie 1 t vody zo sušeného materiálu. Podľa Vitázeka (2006) sa spotreba tepla nedá určiť jednoznačne, pretože sušiaci proces je ovplyvnený veľkým množstvom faktorov (okolitá teplota, vlhkosť, ročné obdobie, atď...). Avšak výpočet možno uskutočniť so spotrebou tepla 4 MJ na 1 kg odparenej vody.

$$Q = m_v \, . \, q_q = 303\,120 \, . \, 4 = \underline{1\,212\,480 \text{ MJ}} \qquad (17)$$

kde: q_q – spotreba tepla na odparenie 1 kg vody, MJ

Výpočtom bolo zistené, že na usušenie 2 369,92 t kukurice spotrebujeme 1 212 480 MJ tepla. Ak počítame s výhrevnosťou slamy 14 $MJ.kg^{-1}$, tak celková potreba slamy predstavuje 86,6 t. Podľa vyjadrení Juríka (2010) treba rátať so stratami sálaním a komínovými stratami a preto stanovil stratový koeficient k_s = 1,1. Po vynásobení potrebného množstva slamy stratovým koeficientom zisťujeme, že potrebujeme približne 95,2 t slamy. Pri ďalších výpočtoch budeme pracovať s hodnotou rovných 130 t slamy, aby sme mali dostatočnú rezervu. Čiže podnik by zo svojej celkovej produkcie slamy na usušenie kukurice spotreboval zanedbateľné 2,4 % slamy.

<u>Náklady na výrobu a odvoz balíkov:</u>

Sušička MC 975 prispôsobená na sušenie slamou spaľuje valcové aj hranaté balíky. Volíme spôsob spaľovania valcových balíkov o priemere 1,6 m a dĺžke 1,2 m, nakoľko ich výroba je v porovnaní s výrobou hranatých balíkov lacnejšia (Kulovaná, 2001).

Pri potrebe slamy 130 t za rok by výroba balíkov stála 585 €, nakoľko cena za balíkovanie sa pohybuje od 4 €.t^{-1} (Kulanová, 2001). Výpočet bol praktizovaný so sumou 4,5 €.t^{-1}. Výkonnosť lisov na valcové balíky sa pohybuje okolo 13 t.h^{-1}, čiže množstvo slamy by sme dokázali zviazať za 10 hodín.

Ak už máme balíky vyrobené, treba ich z poľa zozbierať a následne uskladniť. Volíme spôsob zberania s manipulátorom s vidlami na valcové balíky. Cena za 1 t zozbieraných balíkov podľa Kulanovej (2001) predstavuje 3 €. Ak teda zozbierame všetku slamu, vyjde to 390 €. Ďalej musí manipulátor zlisované balíky nastohovať. Tu náklady na 1 t nastohovaných balíkov podľa Kulanovej (2001) predstavuje 2,5 €. Teda za stohovanie všetkých balíkov by sme zaplatili 325 €.

Náklady na prepravu zlisovaných balíkov:

Náklady na odvoz valcových balíkov sú v porovnaní s nákladmi na odvoz hranatých balíkov o niečo vyššie a to z dôvodu toho, že pri valcových balíkoch sa nedá využiť také veľké percento ložnej plochy ako pri preprave hranatých balíkov. Teda cena za prepravu 1 t balíkov slamy predstavuje 0,45 €.km^{-1}. Po vynásobení celkovým množstvom dostávame sumu 58,5 €.km^{-1} na prepravu. V podmienkach nášho podniku možno uvažovať s maximálnou dopravnou dĺžkou nie viac ako 3 km. Do úvahy sme preto zobrali priemernú vzdialenosť 2 km. Potom za prepravu zaplatíme 117 €.

4.3.4 Ročné náklady na živú prácu

Pri výpočte ročných nákladov taktiež vychádzame z údajov, ktoré sme vypočítali v kapitole 4.2.3. Budeme uvažovať tie isté odmeny pre pracovníkov sušičky. Dôležité je nezabudnúť na obsluhu strojov zabezpečujúcich výrobu a spracovanie zlisovaných balíkov. Vychádzame zo 7,5 hodinovej pracovnej doby. Pre kompletnosť tejto kapitoly sme údaj spracovali do tabuľky 19.

Tab. 19 Sumár nákladov na živú prácu

Nákladová položka	Cena, €
Náklady na živú prácu pre obsluhu sušičky	**5 407,6**
Náklady na živú prácu obsluhy strojov lisovania	**100**
Σ	**5 507,6 €**

4.3.5 Ročné náklady na opravy a údržby

Postup je rovnaký ako v kapitole 4.2.8. Táto nákladová položka nebude zarátaná, nakoľko je zariadenie v 2-ročnej záručnej dobe.

4.3.6 Vyhodnotenie výsledkov sušenia pomocou slamy

Sčítaním všetkých nákladových položiek dostávame prevádzkové náklady sušenia na sušičke MC 975 Biomass, zobrazených v tabuľke 20. Táto suma by bola vynaložená, keby sušíme všetku úrodu zrna kukurice v roku 2010.

Tab. 20 Sumár nákladových položiek pre MC 975 Biomass

Nákladová položka	Cena, €
Náklady na amortizáciu	**20 936,98**
Náklady na energie	**2 357,6**
Náklady na živú prácu	**5 507,6**
Náklady na materiál	**1 417**
Náklady na úrok z úveru	**0**
Náklady na dane a dobrovoľné poistenie	**0**
Náklady na nájom	**0**
Náklady na opravy a údržbu	**0**
Σ	**30 219,18 €**

Náklady na obstaranie sušičky zase možno vidieť v tabuľke 21. Tie budeme potrebovať pre výpočet diskontovanej návratnosti.

Tab. 21 Obstarávacie náklady na sušičku MC 975 Biomass

Operácia	Cena, €
Sušiareň MC 975	**110 569,8**
Ohrievač NPA 1500	**64 300**
Komín k NPA	**2 500**
Základ pod NPA	**2 500**
VZT potrubie, klapky, sušiaci a chladiaci ventilátor	**25 000**
Elektrifikácia pre NPA a ventilátory	**4 500**
Σ	**209 369,8 €**

Po sčítaní dostávame náklady, ktoré vynaložíme na sušenie spoločne s nákladmi na obstaranie sušičky. Táto čiastka predstavuje 245 140,27 € .

4.4 Výpočet nákladov na sušenie dodávateľským spôsobom

Ako už bolo spomenuté, rok 2008 bol posledný rok fungovania pásovej sušičky papriky, ktorú podnik využíval aj na sušenie kukurice. Nakoľko podnik nestihol do jesene roku 2009 zakúpiť a funkčne zabezpečiť chod novej sušičky Mathes Company 975 a počasie v tom období nedovolilo uskladniť kukuricu bez potreby sušenia, musel podnik využiť služby poskytované druhou spoločnosťou.

Náklady spojené s dodávateľským spôsobom sušenia možno rozdeliť na 3 zložky:

- Náklady súvisiace so samotným sušením
- Náklady súvisiace s manipuláciou s materiálom
- Náklady súvisiace so mzdou vodiča(-ov)

4.4.1 Náklady na samotné sušenie

Z faktúr, ktoré dodávateľská spoločnosť poskytla poľnohospodárskemu družstvu DEVIO Nové Sady za usušenie celkového množstva kukurice 3 668,5 t bolo zistené, že cena za usušenie 1 t kukurice predstavovala 23,23 €. V tejto sume si spoločnosť

zohľadnila všetky potrebné zložky ako sú cena za energie, mzdy, výrobná réžia a i. Z týchto údajov vieme následne jednoduchým vzťahom (18) určiť cenu sušenia.

$$C_S = C_{S1t} \,.\, m_k = 23{,}23\ € \,.\, 3\ 668{,}5\ t = \underline{85\ 219{,}25\ €} \qquad (18)$$

kde: C_S – cena sušenia, €

C_{S1t} – cena na usušenie 1 t materiálu, €

m_k - hmotnosť kukurice, t

4.4.2 Náklady na manipuláciou s materiálom

Náklady súvisiace s dopravou kukurice do sušičky predstavujú nemalú čiastku celkových nákladov. Preto je dôležité, aby tieto náklady boli zohľadnené.

Objekt, kam sa kukurica dopravovala je vzdialený od objektov PD DEVIO Nové Sady 10 km. Čiže cesta tam a späť (1 otočka) predstavovala 20 km. Zo záznamov podniku a spotreby dopravných prostriedkov sme zistili, že cena za 1 km sa pohybovala okolo 1,23 €.

$$C_{1O} = C_{1km} \,.\, s_{1o} = 1{,}23\ € \,.\, 20\ km = \underline{24{,}6\ €} \qquad (19)$$

kde: C_{1O} – cena 1 otočky, €

C_{1km} – cena 1 kilometra, €

S_{1O} – dráha 1 otočky, km

Celková cena 1 otočky predstavovala 24,6 €. Následne bola táto suma prepočítaná na 1 t prepraveného materiálu. Keďže dopravná súprava pozostávala z Tatry 815 Agro s prívesom, ktorej nosnosť za optimálnych podmienok predstavuje 21 t, vieme si tento parameter jednoducho vyjadriť (20).

$$C_{1t} = \frac{C_{1O}}{Q_{DS}} = \frac{24{,}6\ €}{21\ t} = \underline{1{,}17\ €} \qquad (20)$$

kde: C_{1t} – cena 1t prepraveného materiálu, €

C_{1O} – cena 1 otočky, €

Q_{DS} – nosnosť dopravnej súpravy, t

Po prepočítaní bolo zistené, že 1 t prepraveného materiálu stojí 1,17 €. Ďalej podnik uvádza, že 30 % zo všetkých jázd bolo naplno. To znamená, že dopravný prostriedok priniesol už vyskladnenú usušenú kukuricu naspäť do objektu poľnohospodárskeho družstva. Prípadne sa vedenie snažilo zabezpečiť prepravu alebo dovoz iných materiálov, či už pre vlastnú potrebu alebo formou služieb pre inú organizáciu. Dôvod bol jednoduchý - aby sa vynaložené náklady určitým spôsobom vrátili. Tým sa nám samozrejme potreba finančných prostriedkov nepatrne zvýšila práve o spomínaných 30 %.

$$C_{1t,\ 30\%} = C_{1t} \,.\, 1{,}3 = 1{,}17 \,.\, 1{,}3 = \underline{1{,}521\ €} \qquad (21)$$

kde: $C_{1t,\,30\%}$ – cena 1t prepraveného materiálu zvýšená o 30 %, €

C_{1t} – cena 1t prepraveného materiálu, €

Po pričítaní potrebných 30 % dostávame sumu 1,521 €. Keďže už máme k dispozícii všetky potrebné čiastkové sumy, možno následne vypočítať všetky finančné prostriedky, ktoré boli investované do prepravy materiálu. Vieme, že celková úroda kukurice v tom roku dosiahla 3 668,5 t, čiže celkovú sumu možno vypočítať podľa vzťahu (22).

$$C_p = C_{1t,30\%} \,.\, m_k = 1{,}521\ € \,.\, 3\,668{,}5\ t = \underline{5\,579{,}78\ €} \qquad (22)$$

kde: C_p – cena prepravy, €

$C_{1t,\,30\%}$ – cena 1t prepraveného materiálu zvýšená o 30 %, €

m_k - hmotnosť kukurice, t

Čiastka, ktorú podnik vynaložil na prepravu kukurice predstavovala 5 579,78 € za rok. Netreba však zabúdať, že preprava samotná by nefungovala bez manipulácie s kukuricou v podobe jej nakladania manipulátorom s výložníkom. Z toho vyplýva, že náklady, ktoré tento manipulátor vyžaduje, taktiež treba započítať do nákladov na

prepravu. Poľnohospodársky podnik na základe svojej evidencie zistil, že nakladanie manipulátorom bude stáť približne 0,4 € na 1 t naloženého materiálu. Pri známom množstve kukurice možno vypočítať potrebnú finančnú čiastku na jej manipuláciu.

$$C_n = C_{n1t} \cdot m_k = 0{,}4\ € \cdot 3\ 668{,}5\ t = \underline{1\ 467{,}4\ €} \qquad (23)$$

kde: C_n – cena nakladanie, €

C_{n1t} – cena naloženia 1 t materiálu, €

m_k - hmotnosť kukurice, t

Aby sme dostali výslednú finančnú čiastku potrebnú na manipuláciu s materiálom je potrebné spočítať cenu na prepravu materiálu a cenu na nakladanie materiálu.

$$C_m = C_p + C_n = 5\ 579{,}78 + 1\ 467{,}4 = \underline{7\ 047{,}18\ €} \qquad (24)$$

kde: C_m – cena manipulácie s materiálom, €

Čiže výsledná finančná čiastka vynaložená na manipuláciu s materiálom nám predstavuje 7 047,18 €.

4.4.3 Náklady na mzdy obsluhy strojov

Odvoz kukurice v podstatnej väčšine praktizoval podnik za pomoci 1 vodiča. Vypočítať náklad na jeho mzdu preto nebude veľmi obťažné ak poznáme hodinovú sadzbu. Pracovná doba predstavovala 7,5 hodiny.

Hodinová sadzba šoféra sa skladala z 3 častí:

- mzda – 3,2 €
- ťahanie prívesu – 0,5 €
- zaplachtovávanie nákladu – 0,35 € na 1 ložnú plochu

Po sčítaní prvých 2 zložiek dostávame hodinovú mzdu 3,7 €. Treba zobrať do úvahy fakt, že zaplachtovávanie sa uskutočňovalo pri každej otočke. Čiže sumu za 1

zaplachtovanie treba vynásobiť počtom otočiek a tiež vynásobiť 2, pretože išlo o súpravu Tatra + príves. Dennú mzdu vodiča následne vypočítame:

$$O_{dv} = S_h \,.\, D_S + 6 \,.\, (0{,}35 \,.2) = 3{,}7 . 7{,}5 + 4{,}2 = \underline{31{,}95\ €} \qquad (25)$$

kde: O_{dv} – denná odmena vodiča, €

D_s – dĺžka zmeny, h

Ďalej treba vypočítať počet dní, za ktoré bolo odvezené 3 668,5 t kukurice. Vyššie je uvedené, že súprava odvezie 21 t kukurice. Ak podelíme tieto hmotnosti, dostaneme počet otočiek, ktoré musí súprava vykonať. Následne treba počet otočiek podeliť otočkami vykonanými v jednom dni.

$$D = \frac{3\,668{,}5}{21} \,.\, 6^{-1} = 174{,}7 \,.\, 6^{-1} = \underline{29{,}1\ \text{dní}} \qquad (26)$$

V poslednom kroku treba vynásobiť dennú mzdu pracovníka počtom dní, za ktoré je schopný odviesť všetku kukuricu.

$$O_{rš} = D \,.\, O_{dv} = 29{,}1 \,.\, 31{,}95 = \underline{929{,}745\ €} \qquad (27)$$

kde: O_{rv} - ročná odmena vodiča, €

Cena práce vodiča za rok bude predstavovať 929,745 €.

4.4.4 Zhrnutie nákladov na sušenie dodávateľským spôsobom

Pre lepšiu prehľadnosť bola zostavená tabuľka 23, v ktorej sú uvedené všetky potrebné a dôležité parametre.

Tab. 23 Sumár nákladov na sušenie dodávateľským spôsobom v roku 2009

Náklady na sušenie, €	**85 219,25**
Náklady na manipuláciu s materiálom, €	**7 047,18**
Náklady na mzdy obsluhy strojov, €	**929,745**
Σ	**93 196,175 €**

Z tabuľky 23 vyplýva, že suma ktorú podnik vynaložil na odvoz, usušenie a dovoz kukurice je 93 196,175 €. Samozrejme, v cene je zarátaná aj všetka potrebná manipulácia s kukuricou. Keďže všetky zložky nákladov boli podrobne a starostlivo počítané, je veľký predpoklad, že aj pod vplyvom rôznych nepredvídateľných faktorov, je cena pomerne presná a od skutočnej sa líši iba minimálne.

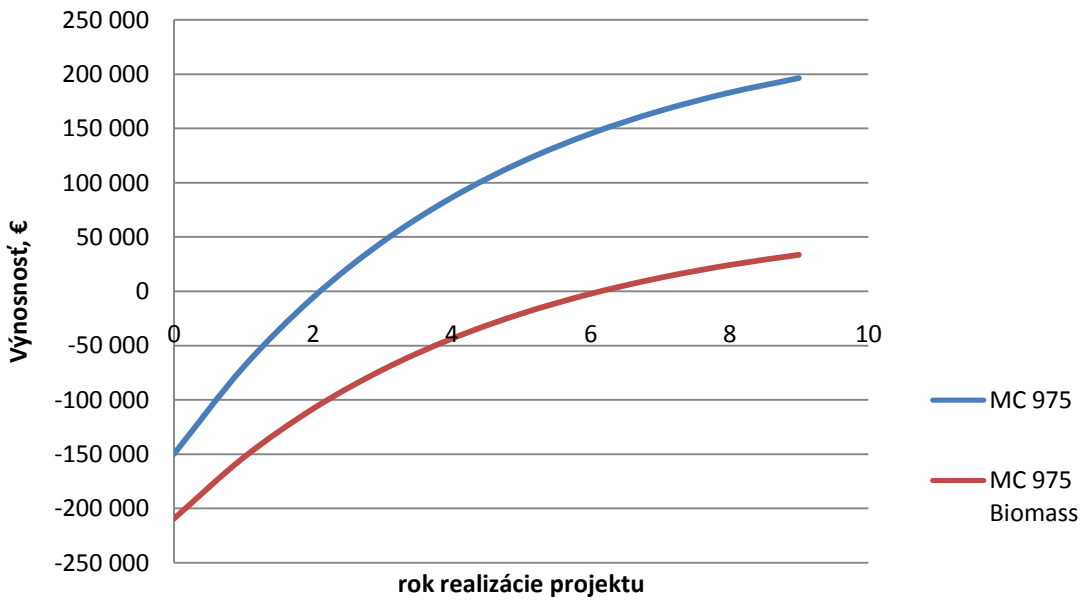
4.5 Návratnosť investícií na sušičkách MC 975 a MC 975 Biomass

Pri výpočte návratností investícií bolo postupované podľa Rataja a Havránkovej (2008). Tí uvádzajú, že ju možno vypočítať ako jednoduchú alebo diskontovanú. My si volíme diskontovanú z toho dôvodu, lebo vo výpočte je zohľadnené riziko podnikania a tiež aj ročná inflácia. Pre tento výpočet potrebujeme zistiť čistý ročný výnos. Dostať ho možno sčítaním čistého zisku a nákladov na amortizáciu. Náklady na amortizáciu boli ku každej sušičke už vypočítané (tabuľky 16 a 20). Pre výpočet zisku treba výkupnú cenu kukurice a množstvo kukurice po usušení. Podľa Kľačanského (2011) sa aktuálna cena na trhu pohybuje okolo 148 €.t^{-1}. Z celkového množstva sušenej kukurice nám straty sušením predstavujú 12,7 % (Vitázek, 2006), čiže hmotnosť po usušení prestavuje 2 066,8 t. Vynásobením týchto dvoch čísel dostávame 305 886,4 €. S týmto číslom pracujeme v oboch prípadoch sušenia. Od tejto sumy ďalej odpočítame celkové náklady a dostávame hrubý zisk, ten následne zdaníme a výsledkom je čistý zisk. Pripočítame náklady na amortizáciu a dostávame čistý výnos.

a) Čistý ročný výnos pre MC 975 » 100 004,15 €
b) Čistý ročný výnos pre MC 975 Biomass » 70 141,35 €

Vypočítané údaje boli vypracované v tabuľkách 18 a 22, ktoré sú uvedené v časti Prílohy. Z týchto tabuliek bola zostrojená grafická závislosť medzi výnosnosťou a rokom realizácie projektu pre oba typy sušičiek. Túto závislosť môžeme vidieť v grafe 3.

Z grafu vyplýva, že vynaložené investície na realizáciu sušičky MC 975 sa podniku vrátia za 2 roky. Realizácia sušičky MC 975 Biomass vyjde podstatne viac, z toho dôvodu sa zvýšil počet rokov, za ktoré sa vynaložená investícia vráti. Graf zobrazuje približne 6 rokov.



Graf 3 Diskontovaná návratnosť pre sušičky MC 975 a MC 975 Biomass

5 Diskusia

V tejto diplomovej práci sme sa na konkrétnom príklade snažili vyjasniť situáciu okolo využívania slamy pri sušení zrna obilnín. Odlišné názory súvisiace s touto problematikou vyžadujú objasnenie danej situácie..

Ako už bolo v práci uvedené, podľa Pepicha (2006) stačí do pôdy vrátiť iba 26 % objemu produkcie slamy. Niektorí však tvrdia, že je nevyhnutné do pôdy vrátiť všetku organickú hmotu, ktorá z nej vzišla. Takže hneď na začiatku problematiky máme rozdielne názory. Ak však výskum dokázal, že pôde postačí spomenutých 26 % organickej hmoty, tak zvyšných 74 % dokážeme využiť na iné účely. V súčasnosti máme viacej možností využívania zvyškovej poľnohospodárskej biomasy. Slama je vhodná predovšetkým na výrobu tepla. My sme sa snažili ekonomicky zhodnotiť výrobu tepla zo slamy na sušenie zrna kukurice a porovnať vynaložené náklady s nákladmi na sušenie plynom. Podnik, ktorý vlastní plynovú sušičku MC 975 by dokázal sušením pomocou slamy usporiť až 25 % vynaložených nákladov. Potrebu slamy by podnik postačil pokryť vlastnými zdrojmi, nakoľko ročne vyprodukuje 5 389 t slamy z husto siatych obilnín. Po odrátaní spomenutých 26 % by sme dokázali na výrobu tepla využiť 3 987 t slamy. Pri výhrevnosti slamy 14 $MJ.kg^{-1}$ dostávame 51,8 TJ tepla. Podľa pokynov Vitázeka (2006) bolo zistené, že na usušenie zrna kukurice z roku 2010, pri odsušku 11 % postačí 1 212 480 MJ tepla. Jednoduchým výpočtom možno zistiť, že postačí spracovať a uskladniť iba 130 t slamy. Toto množstvo predstavuje zanedbateľných 2,4 % z celkovej produkcie slamy. Cena za spracovanie 130 t slamy sa pohybuje okolo 1 417 €. V tejto cene je zahrnuté aj stohovanie a preprava na miesto spaľovania. Po sčítaní všetkých nákladových položiek sme zistili, že za sušenie slamou zaplatíme asi 30 000 €. Táto suma je o 35 % nižšia ako náklady vynaložené na sušenie plynom. Ak však vypočítame návratnosť vynaložených investícií podľa Rataja a Havránkovej (2009) zistíme, že návratnosť v prípade plynovej sušičky je podstatne nižšia. Dôvod je ten, že do výpočtu návratnosti započítavame aj náklady na obstaranie sušičiek. Vtedy zistíme, že cena na obstaranie sušičky MC 975 Biomass je vyššia približne o 60 000 €. A ani nižšími prevádzkovými nákladmi nevieme dostatočne znížiť počet rokov, za ktoré sa vynaložená investícia vráti. Treba však dodať, že vypočítaná návratnosť, a taktiež aj prevádzkové náklady, sú ovplyvnené množstvom faktorov. K nim nepochybne patrí stúpajúca cena zemného plynu, palív a pohonných hmôt. Od toho sa potom odvíjajú výkupné ceny komodít obilnín a tiež aj prevádzkové

náklady, hlavne pri sušení plynom. V práci si tiež možno všimnúť, že výmera, a tým aj úroda kukurice z roka na rok klesá. Tu sa do popredia dostáva otázka, či sa oplatí podniku vlastniť a prevádzkovať sušičku pre vlastnú potrebu. Preto sme vypočítali aj náklady na sušenie pre prípad, že by sa podnik rozhodol sušiť kukuricu dodávateľským spôsobom. Po zvážení a vypočítaní uvedenej alternatívy sme zistili, že suma za usušenie kukurice z roku 2009 by predstavovala asi 93 200 €. Táto suma je o 67 % vyššia v porovnaní so sušením slamou a o 50 % vyššia v porovnaní so sušením plynom. Čiže možno vysloviť záver, že sušenie dodávateľským spôsobom by sa finančne oplatilo, iba ak by produkcia kukurice klesla o značné množstvo.

Teraz však treba zhodnotiť, či je výhodnejšie sušenie plynom, alebo slamou. Ak by sme vlastnili sušičku Mathes Company 975 Biomass, tak vynaložené náklady by sa vrátili približne za 6 rokov. V prípade plynovej koncepcie sušičky by sa nám náklady vrátili za 2 roky. Dôvodom je už spomínaná obstarávacia cena. Ak však porovnáme iba prevádzkové náklady, tak sušenie na MC 975 Biomass by podnik vyšlo o 16 600 € ročne menej.

6 Návrh na využitie výsledkov

Biomasa, svojou veľkou energetickou hodnotou, stále nachádza nové uplatnenia. Značné zastúpenie má pri výrobe tepla, ohreve vody a tiež výrobe elektrickej energie.

Práve pri výrobe tepla by sa značne dala znížiť spotreba drahých fosílnych palív využívaním biomasy. Mnohé podniky a závody, a v neposlednom rade aj domácnosti, by mohli zhodnotiť situáciu súvisiacu s využívaním biomasy na výrobu tepla. Taktiež výroba tepla pri sušení si vyžaduje znižovať náklady. A práve zvyšková poľnohospodárska biomasa sa ukazuje byť tou správnou cestou. Ak správnou organizáciou výroby dosiahneme účelné zosúladenie jednotlivých výrobných prvkov a vykonáme správne rozhodnutia pri obstarávaní celej výrobnej linky, výsledky sa určite dostavia. Sú podniky, ktoré prešli na sušenie zrnín výrobou tepla z balíkovej slamy, a v súčasnosti dosahujú uspokojivé výsledky. Spracovávajú vlastnú slamu, ktorá im dostatočne pokryje potrebu a dokonca ňou vykurujú aj pracovné priestory podniku. Treba však dodať, že presadzovanie OZE na trhu je komplikované.

7 Záver

Cieľom tejto práce bolo ekonomicky zhodnotiť a posúdiť možnosť využívania slamy pri pozberovom dosúšaní zrna kukurice na konkrétnom podniku. Následne tento spôsob porovnať so sušením plynom na novom a staršom type sušiarne. A taktiež so sušením dodávateľským spôsobom.

Keďže poľnohospodárstvo produkuje značné množstvo odpadovej biomasy, je potrebné ju vhodným spôsobom spracovať. Rozmach zaznamenáva sušenie zrnín teplom zo spaľovania balíkov slamy. Podniky, ktoré už prešli na spomínanú koncepciu sušenia, fungujú spoľahlivo a dosahujú aj uspokojivé výsledky. Aj napriek tomu nájdeme odporcov tohto riešenia. Preto treba porovnať a vyhodnotiť sušenie so sušením konvenčným spôsobom, teda zemným plynom.

V tejto práci bolo zistené, že značná úspora prevádzkových nákladov by sa dosiahla už len zakúpením novej sušičky na zemný plyn. Vynaložená investícia by sa vrátila za približne 2 roky a úspora prevádzkových nákladov predstavuje takmer 50 %. Tiež za sušenie dodávateľským spôsobom by sme zaplatili zbytočne veľa financií. Nášmu podniku sa určite oplatilo investovať do realizácie novej sušičky.

Ak si však spočítame náklady na sušenie so zvyškovou slamou zistíme, že prevádzkové náklady klesnú o ďalších 10 %. Podnik by s dostatočnou rezervou vedel využívať vlastné zdroje pšeničnej a jačmennej slamy, zistili sme že by spotreboval iba menej ako 3 % objemu vlastnej produkcie slamy. Avšak veľkou nevýhodou sušiarní so spaľovaním slamy obilnín je ich cena. Tá je v porovnaní s cenou sušiarní na plyn aj o 30 % vyššia. Odrazí sa to predovšetkým na návratnosti investícií. V našich podmienkach by sa nám vynaložené finančné prostriedky vrátili za približne 6 rokov.

Pre správne rozhodnutie treba dôkladne zvážiť, akým smerom sa pohybovať v oblasti sušenia. Cena zemného plynu z roka na rok stúpa, je otázne kde sa až dostane. Taktiež patrí medzi vyčerpateľné zdroje energie a Slovensko je závislé na dodávkach zemného plynu z okolitých krajín.

8 Zoznam použitej literatúry

1. BARÁKOVÁ, A. (2008). Slama ako ekonomicky priaznivý zdroj biomasy z poľnohospodárstva. Dostupné na internete: http://www.agroporadenstvo.sk/oze/biomasa/biomasa_slama.pdf
2. Botanická charakteristika kukuřice [online] [cit. 16-2-2011] Dostupné na internete: http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/Picninarstvi/kukurice/Botanicka_charakteristika_kukurice.pdf
3. CEPLÁK, Ľ. (2009). Sušenie slamou. Dostupné na internete: http://www.abe.sk/casopis/clanky/Susenie_slamou.pdf
4. ĎUĎÁK, J. (2009). Riadenie prevádzky strojov v poľnohospodárskych technologických systémoch. SPU v Nitre vo Vydavateľstve SPU. ISBN 978-80-552-0246-4
5. JURÍK, I. (2010). Komunikačný panel – návod na používanie a nastavovanie
6. JURÍK, I. (2010). Návod na obsluhu sušičiek Mathes Company
7. KĽAČANSKÝ, F. (2011). Trhové ceny vo vybraných krajinách EÚ k 24. februáru. Dostupné na internete: http://www.polnoinfo.sk/clanok/2259/z-ekonomiky/ceny-komodit/trhove-ceny-vo-vybranych-krajinach-eu-k-24--februaru/
8. KULOVANÁ, E. (2001). Doprava slamy při sklizni. Dostupné na internete: http://www.agroweb.cz/DOPRAVA-SLAMY-PRI-SKLIZNI__s46x10053.html
9. MAGA, J. – PISZCZALKA, J. – PEPICH, Š. (2010). Využitie rastlinnej a drevnej biomasy na výrobu tepla. SPU v Nitre vo Vydavateľstve SPU. ISBN 978-80-552-0511-3
10. OBRCIANOVÁ, D. – GONDA, Ľ. – KUNSKÝ, M. (2010). Alternatívne využitie fytomasy. Dostupné na internete: http://www.agroporadenstvo.sk/oze/biomasa/vyuzitie_fytomasy.htm
11. PAWLICA, P. Sušení odpadním teplem z bioplynové stanice. *Biom.cz* [online]. 2010-05-24 [cit. 2011-04-21]. Dostupné na internete: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/suseni-odpadnim-teplem-z-bioplynove-stanice>. ISSN: 1801-2655.
12. PEPICH, Š. (2008). Možnosti znižovania nákladov na dosušovanie zrna kukurice. Dostupné na internete : http://www.agroporadenstvo.sk/oze/biomasa/kukurica.pdf
13. PEPICH, Š. (2008). Slama ako zdroj energie z poľnohospodárstva. Dostupné na internete : http://www.agroporadenstvo.sk/oze/biomasa/biomasa_slama.pdf

14. RATAJ, V. – HAVRÁNKOVÁ, J. 2008. Efektívnosť výrobného systému. Dostupné na internete: http://www.tf.uniag.sk/e_sources/katsvs/pvs/Ekonomicke_analyzy_cv.pdf
15. RATAJ, V. – BELLÉROVÁ, B. – ČERNÁKOVÁ, E. a i. (2009) Metodika písania záverečných prác. SPU v Nitre vo Vydavateľstve SPU. ISBN 978-80-552-0186-3
16. RYBOVÁ, E. – RYBA, Š. (1987). 15 rokov zlúčeného JRD 9. Mája Nové Sady. JRD 9. Mája Nové Sady v Nitrianske tlačiarne
17. VITÁZEK, I. (2006). Tepelné procesy v plynovom prostredí. SPU v Nitre vo Vydavateľstve SPU. ISBN 80-8069-710-7
18. VITÁZEK, I. (2009). Využitie energie z biomasy – 2.časť. Dostupné na internete: http://www.abe.sk/casopis/clanky/Vyuzitie.pdf
19. VÖRÖŠVÁRIOVÁ, J. (2006) Ekonomické zhodnotenie využitia biomasy pre spotrebiteľa v rodinnom dome (diplomová práca), Nitra 2006
20. ZOBORSKÝ, I. (2006). Ekonomika poľnohospodárstva. SPU v Nitre vo Vydavateľstve SPU. ISBN 80-8069-758-2
21. Watch Tower Bible and Tract Society of Pennsylvania 2009 [online] Úžasná kukurica. Dostupné na internete: http://www.watchtower.org/b/200808a/article_01.htm
22. http://www.agrisab.com/sk/potravinarske-produkty.php
23. http://www.ftvs.cuni.cz/hendl/metodologie/doporuceniupravydizprace.pdf
24. http://www.jurex.sk/index.cfm?s=susiarne_zrnin
25. http://www.polnohospodarskabiomasa.sk/index.php?c=11.1.1
26. http://sk.wikipedia.org/wiki/Kukurica_siata

PRÍLOHY

Tab. 8 Spotreba plynu za mesiac október 2008

Deň v mesiaci	Denný odber plynu, m^3	Cena spotrebovaného plynu, €	Usušené množstvo, t
1.	1 709	760,505	40,91
2.	**Nesušili sme**		
3.			
4.			
5.			
6.	2 691	1197,495	33,06
7.	3 576	1591,32	55,83
8.	3 534	1572,63	50,26
9.	3 568	1587,76	47,29
10.	3 565	1586,425	42,78
11.	3 582	1593,99	52,2
12.	3 582	1593,99	54,61
13.	3 586	1595,77	87,18
14.	3 675	1635,375	71,02
15.	3 674	1634,93	71,01
16.	3 660	1628,7	64,78
17.	3 663	1630,035	63,36
18.	3 649	1623,805	68,38
19.	3 676	1635,82	69,78
20.	3 675	1635,375	78,45
21.	3 637	1618,465	73,92
22.	3 505	1559,725	74,78
23.	3 643	1621,135	66,58
24.	3 656	1626,92	92,38
25.	3 656	1626,92	74,19
26.	3 733	1661,185	74,22
27.	3 733	1661,185	74,24
28.	3 748	1667,86	77,36
29.	3 731	1660,295	86,72
30.	3 704	1648,28	80,76
31.	3 709	1650,505	91,14
Σ	**95 520**	**42 506,4**	**1 776,28**
priemer	**3 537,778**	**1 574,3**	**67,303**

Tab. 9 Spotreba plynu za mesiac november 2008

Deň v mesiaci	Denný odber plynu, m^3	Cena spotrebovaného plynu, €	Usušené Množstvo, t
1.	4 576,253	2036,432	85,1
2.	3 792,213	1687,535	70,52
3.	4 612,82	2052,705	85,78
4.	4 311,68	1918,697	80,18
5.	4 283,717	1906,254	79,66
6.	4 086,9	1818,671	76
7.	4 525,704	2013,938	84,16
8.	4 486,986	1996,709	83,44
9.	4 521,402	2012,024	84,08
10.	931,383	414,4654	17,32
11.	4 376,21	1947,413	81,38
12.	4 113,788	1830,635	76,5
13.	4 142,826	1843,558	77,04
14.	4 120,778	1833,746	76,63
15.	4 306,302	1916,304	80,08
16.	4 231,017	1882,803	78,68
17.	4 170,789	1856,001	77,56
18.	4 152,506	1847,865	77,22
19.	4 363,304	1941,67	81,14
20.	2 097,225	933,2651	39
21.	**Sušenie ukončené**		
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
Σ	**80 204,26**	**35 690,69**	**1 491,47**
priemer	**4 010,19**	**1 784,53**	**74,5735**

Tab. 18 Údaje potrebné pre výpočet diskontovanej návratnosti pre MC 975

t, rok	Čistý ročný výnos, €	Diskontovaný čistý ročný výnos, €	Diskontovaná výnosnosť, €	Celková investícia / diskontovaný čistý ročný výnos, €
0	-	-	-149 897	-
1	100 004,15	80003,32	-69 893,68	1,87
2	100 004,15	64002,66	-5 891,02	2,34
3	100 004,15	51202,12	45 311,10	2,92
4	100 004,15	40961,7	86 272,80	3,65
5	100 004,15	32769,36	119 042,16	4,57
6	100 004,15	26215,49	145 257,65	5,71
7	100 004,15	20972,39	166 230,04	7,14
8	100 004,15	16777,91	183 007,95	8,93
9	100 004,15	13422,33	196 430,28	11,16
Σ				**48,34**

Tab. 22 Údaje potrebné pre výpočet diskontovanej návratnosti pre MC 975 Biomass

t, rok	Čistý ročný výnos, €	Diskontovaný čistý ročný výnos, €	Diskontovaná výnosnosť, €	Celková investícia / diskontovaný čistý ročný výnos, €
0	-	-	-209 369,80	-
1	70 141,35	56113,08	-153 256,72	3,73
2	70 141,35	44890,46	-108 366,26	4,66
3	70 141,35	35912,37	-72 453,88	5,83
4	70 141,35	28729,9	-43 723,99	7,28
5	70 141,35	22983,92	-20 740,07	9,10
6	70 141,35	18387,13	-2 352,94	11,38
7	70 141,35	14709,71	12 356,77	14,23
8	70 141,35	11767,77	24 124,54	17,79
9	70 141,35	9414,213	33 538,75	22,23
Σ				**96,27**