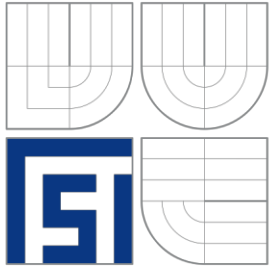




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MANUFACTURING TECHNOLOGY

ORGANIZAČNÍ STRUKTURA FIRMY PRODUKUJÍCÍ ZEMĚDĚLSKÉ STROJE

ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF THE COMPANY PRODUCING
AGRICULTURAL MACHINERY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. MICHAL BARÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MILAN KALIVODA

BRNO 2015

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav strojírenské technologie

Akademický rok: 2014/15

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Michal Barák

který/která studuje v **magisterském studijním programu**

obor: **Strojírenská technologie a průmyslový management (2303T005)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Organizační struktura firmy produkující zemědělské stroje

v anglickém jazyce:

Organizational Structure of the Company Producing Agricultural Machinery

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

1. Představení výrobního sortimentu firmy.
2. Vývojové konstrukční oddělení ve firmě.
3. Servis produktů firmy.
4. Stávající výrobní procesy.
5. Odpadové hospodářství, ekologie.
6. Logistika.
7. Ekonomické vyhodnocení.
8. Diskuze.
9. Závěr.

Cíle diplomové práce:

Studie technologicko-organizačních procesů ve specifických podmínkách firmy od počátečních etap po expedici výrobků. Možnosti spolupráce s jinými firmami a rozšíření obchodních kontaktů.

Seznam odborné literatury:


1. FOREJT, Milan a Miroslav PÍŠKA. Teorie obrábění, tváření a nástroje. 1. vyd. Brno: CERM, s. r. o., 2006. 225 s. ISBN 80-214-2374-9.
2. KOČMAN, Karel a Jaroslav PROKOP. Technologie obrábění. 2. vyd. Brno: CERM, s. r. o., 2005. 272 s. ISBN 80-214-3068-0.
3. ZEMČÍK, Oskar. Nástroje a přípravky pro obrábění. 1. vyd. Brno: CERM, s. r. o., 2003. 193 s. ISBN 80-214-2336-6.
4. JUROVÁ, Marie. Řízení výroby. 1. vyd. Brno: CERM, s. r. o., 2011. 219 s. ISBN 978-80-214-4370-9.
5. JUROVÁ, Marie. Organizace přípravy výroby. 1. vyd. Brno: CERM, s. r. o., 2009. 100 s. ISBN 978-80-214-3946-7.
6. PERNIKÁŘ, Jiří a Miroslav TYKAL. Strojírenská metrologie II. 1. vyd. Brno: CERM, s. r. o., 2006. 180 s. ISBN 80-214-3338-8.
7. LEINVEBER, Jan, Jaroslav ŘASA a Pavel VÁVRA. Strojnické tabulky. 3. vyd. Praha: Scientia, s. r. o., 2000. 986 s. ISBN 80-7183-164-6.

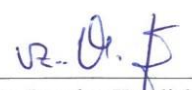
Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Kalivoda

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/15.

V Brně, dne 21.11.2014




prof. Ing. Miroslav Piška, CSc.
Ředitel ústavu


doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
Děkan

ABSTRAKT

Práce obsahuje teoretický rozbor organizační struktury firmy produkující zemědělské stroje. Dochází k popisu jednotlivých oddělení podniku přes představení výrobního sortimentu až po hlavní výrobní procesy. Praktickou částí je řešení odpadového hospodářství na základě dlouhodobých statistik. Logistika a ekonomická vize jsou uvedeny v závěrečných kapitolách.

Klíčová slova

Organizační struktura, výrobní procesy, odpadové hospodářství, technologie obrábění, technologie tváření, průmyslové odpady.

ABSTRACT

The thesis contains a theoretical analysis of the organizational structure of the company producing agricultural machinery. There is a description of the various company departments through the presentation of the product range to its main production processes. The practical part of the waste management solutions based on long-term statistics. Logistics and economic visions are presented in the final chapters.

Key words

Organizational structure, production processes, waste management, machining technology, forming technology, industrial wastes.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

BARÁK, Michal. *Organizační struktura firmy produkující zemědělské stroje*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav strojírenské technologie, 2015. 70 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Milan Kalivoda.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **Organizační struktura firmy produkující zemědělské stroje** vypracoval samostatně s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených na seznamu, který tvoří přílohu této práce.

29.5.2015

Bc. Michal Barák

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji tímto vedoucímu magisterské práce panu Ing. Milanovi Kalivodovi za cenné připomínky a rady, které mi poskytl při vypracování diplomové práce. Dále patří poděkování jednateři firmy panu Ing. Petrovi Jurkovi, který mi umožnil přístup k podkladům pro vypracování a další informace. V neposlední řadě děkuji rodině, za výborné zázemí a podporu, kterých se mi dostalo.

OBSAH

ABSTRAKT	4
PROHLÁŠENÍ	5
PODĚKOVÁNÍ.....	6
OBSAH.....	7
ÚVOD	9
1 PŘEDSTAVENÍ VÝROBNÍHO SORTIMENTU FIRMY	10
1.1 Historie firmy	11
1.2 Organizační struktura.....	11
1.2.1 Výrobní divize - strojní.....	12
1.2.2 Výrobní divize - vaky	14
1.2.3 Směnnost	15
1.2.4 Zázemí a pracoviště	15
1.3 Představení výrobního sortimentu firmy.....	16
1.3.1 Silážovací lis EB 310 LG - quick.....	17
1.3.2 Kompostovací lis CM 1,5.....	20
1.3.3 Plnič zrna Grain Bagger D-9	23
2 VÝVOJOVÉ A KONSTRUKČNÍ ODDĚLENÍ FIRMY	27
2.1 Rozdělení činností	28
2.2 Výpočty nových součástí	28
2.3 Softwarové vybavení.....	29
3 SERVIS PRODUKTŮ FIRMY	30
3.1 Systém skladování náhradních dílů	30
3.2 Systém přijmutí servisní zakázky.....	31
3.2.1 Princip ohlášení závady stroje.....	33
4 STÁVAJÍCÍ HLAVNÍ VÝROBNÍ PROCESY.....	34
4.1 Charakteristika třísek	34
4.1.1 Mechanismus tvorby třísky	35
4.1.2 Tepelná bilance procesu řezání	36
4.1.3 Druhy třísek	36
4.2 Technologie obrábění využívané ve firmě	37
4.2.1 Řezání	38
4.2.2 Soustružení	39
4.2.3 Frézování	40
4.2.4 Vrtání.....	40

4.3 Příprava a tváření dílců	41
4.3.1 Stříhání.....	42
4.3.2 Ohyb.....	43
4.4 Metody svařování	44
4.4.1 Metoda MIG	45
4.4.2 Svařování elektrickým obloukem obalenou elektrodou	45
4.5 Povrchová úprava.....	45
4.6 Evropská norma ISO 9001:2008.....	47
5 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	48
5.1 Druhy odpadů strojírenské výroby	48
5.2 Statistiky odpadů	49
5.2.1 Produkce průmyslových odpadů v ČR	50
5.2.2 Odpady konkrétního podniku	51
5.2.3 Kovový odpad	53
5.3 Skladování	56
5.4 Ekologie	57
5.5 Smluvní partneři.....	57
6 LOGISTIKA	59
6.1 Export	59
6.2 Logistika strojů a expedice.....	60
6.3 Manipulace s odpadovým materiálem.....	61
7 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	63
7.1 Kovový odpad	63
8 DISKUZE.....	65
ZÁVĚR	66
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	67
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	69
SEZNAM PŘÍLOH.....	70

ÚVOD

Cílem této magisterské práce je popsat strukturu firmy, která se zabývá výrobou, prodejem a následným servisem speciálních strojů pro zemědělství. Bude zpracován rozbor jednotlivých odvětví celého systému se zaměřením především na určité výrobní procesy a odpadové hospodářství, které je díky stále přísnějším evropských normám a směrnicím podstatnějším tématem.

Dalším úkolem bude všeobecně popsat postup výroby jednotlivých strojů od základního návrhu přes nákup potřebných komponentů, výrobu jednotlivých dílů přes montáž stroje až po finální dokončovací práce a expedici ke koncovému zákazníkovi. Tímto postupem získá firma určitý návod pro celý proces výroby, čímž bude snazší zapracování a zainteresovanost nových zaměstnanců jak do výrobní divize tak i oddělení THP.

Rozborem situace dojde k poukázání na prostor pro zlepšení týkající se personálního obsazení jednotlivých oddělení, kde mohou pro firmu z dlouhodobého hlediska vznikat nemalé časové a následně finanční ztráty. Zvýšením efektivity v konkrétních oblastech může dojít ke zvýšení výrobní kapacity podniku, což může mít pozitivní vliv na budoucí růst a fungování firmy.

Okrajově se v této práci bude řešit zainteresovanost lidí v dané firmě. Tato oblast do jisté míry může pomoci snížení fluktuace, snížení zmetkovitosti a celkové zvýšení kvality produkce.

K tématu magisterské práce mě vedlo předchozí vypracování bakalářské práce na téma Úloha lidí v systému managementu kvality, kde bylo řešeno ve všeobecné rovině spíše určení jednotlivých rolí zaměstnanců v podnicích zabývajících se strojírenskou výrobou a vliv jednotlivých oddělení na výslednou kvalitu výroby. Magisterská práce už je zaměřena více do hloubky jednotlivých výrobních procesů, jejich konkrétnímu popisu a také na odpadové hospodářství.

Veškeré poznatky o principu fungování firmy, pracovních postupech, statistikách a historii jsou důkladně konzultovány s vedoucími jednotlivých úseků a hlavním manažerem. Ostatní informace jsou čerpány z katalogů, návodů a směrnic podniku.

Jelikož magisterský obor se nazývá Strojírenská technologie a průmyslový management, v závěru práce bude zmíněno ekonomické vyhodnocení některých procesů s úvahou a námětem na budoucí prostor pro zlepšení.

1 PŘEDSTAVENÍ VÝROBNÍHO SORTIMENTU FIRMY

V této kapitole je cílem objasnit celkový náhled na danou problematiku firmy. Nejprve bude lehce nahlédnuto do historie vzniku firmy a její následující fungování na trhu, díky čemuž se dá do budoucna předpokládat další vývoj. Následně dojde k představení organizační struktury fungování podniku, vnitřních předpisů a zázemí na pracovištích. Hlavní podkapitolou bude představení výrobního sortimentu, kde budou objasněny nejen technické údaje jednotlivých výrobků, ale také určitý přehled jejich využití v praxi.

Podstatou celé výroby je řešení vhodného skladování siláže, senáže, zrna a kompostu pro zemědělské podniky. Tato metoda ukládání je pro zemědělskou výrobu ekonomicky výhodnějším řešením než vysoké investice do výstavby skladů a jiných uložišť.

Výhody ukládání zemědělských plodin do vaků [1]:

- nízké počáteční investiční náklady na systém skladování,
- vysoká kapacita skladování a nákladově efektivní technika,
- lepší logistika sklizně,
- větší flexibilita na nestabilním světovém trhu,
- bezpečný systém pro ochranu plodin před různými škůdci.

Aby firma mohla komplexně zajistit celý proces uskladnění plodin, zabývá se vývojem, výrobou a prodejem speciálních strojů pro plnění zemědělských produktů do vaků, přes kompletní servis a dodávání náhradních dílů až po zpracování přesných vaků dle požadavků a potřeb zákazníka. Také zaškolení technikem pro nové zákazníky bývá podle potřeby samozřejmostí.



Obr. 1.3 Skladování obilnin pomocí vaků [1].

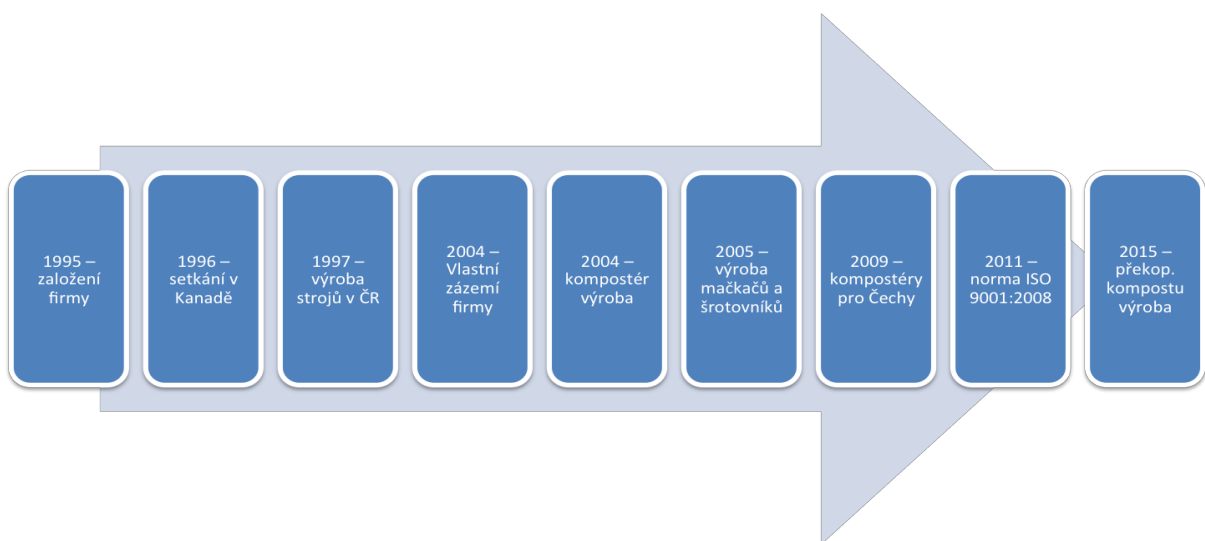
1.1 Historie firmy

Firma, jejíž struktura bude řešena je na trhu již 20 let a začínala s prodejem příslušenství pro uskladnění píce – pro vakování. Zlomový okamžik nastal v roce 1996, kdy zakladatel, současný majitel a ředitel v jedné osobě navštívil výrobní závod pro vakovací stroje v Kanadě. Zde se náhodou setkal a blíže seznámil s člověkem z Holandska, který kanadské stroje využíval pro práci v Holandsku. Vznikla myšlenka na založení firmy na výrobu vaků a strojů pro silážování v České Republice.

Brzy poté (psal se rok 1997) začala firma s vlastní výrobou strojů pro výrobu siláže, senáže a skladování vedlejších produktů. Výroba se rozběhla uprostřed kraje Vysočina, konkrétně ve Velkém Meziříčí v pronajatých prostorech po bývalém zemědělském podniku. Byla připravena výroba schopna se přizpůsobit evropskému trhu výroby strojů pro silážování. Byl kladen důraz na prosazení se na konkurenčním trhu s myšlenkou budoucího exportu do více zemí i mimo Evropu.

Díky úspěšnému fungování vývojového, výrobního i obchodního oddělení, došlo v roce 2004 k investici do vlastních prostor pro podnikání, čímž vznikly v průmyslové zóně ve Velkém Meziříčí dvě výrobní haly + administrativní budova včetně zákaznického centra.

Z hlediska zvyšování pohledu na kvalitu výroby při exportu strojů do zahraničí došlo 7.10.2011 k přijetí evropské normy ISO 9001:2008 a tím postupné navýšení plánovaného exportu. Chronologicky seřazený vývoj firmy a důležité mezníky jsou vizualizovány na obr. 1.1.



Obr. 1.1 Grafické znázornění klíčových mezníků firmy.

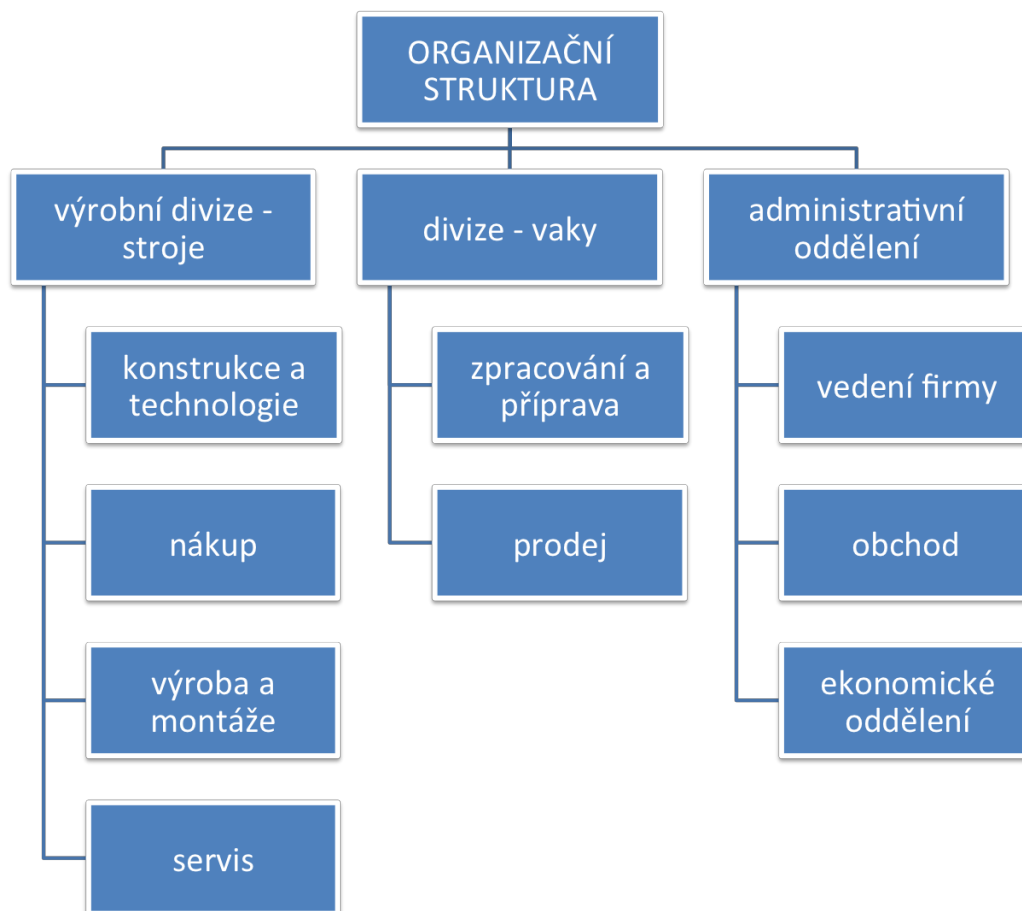
1.2 Organizační struktura

Dle právní formy se jedná o společnost s ručením omezeným, která má jednoho jednatele => rozhodování o fungování firmy a budoucích investicích probíhá poměrně snadno a rychle.

Z hlediska ekonomického dělení podniků podle velikosti se jedná dle směrnice evropské unie o malý podnik.

Podnik v současné době zaměstnává 44 lidí, z toho 26 zaměstnanců se podílí na výrobní divizi, 10 zaměstnanců patří do divize přípravy prodeje vaků a 8 lidí pracuje v obchodním a administrativním oddělení. Konkrétní popis organizační struktury podniku je znázorněn na obr. 1.2.

Jen pro informaci, malé zastoupení má firma také na Slovensku v rámci obchodu a drobného servisu v podniku, který se zabývá opravou zemědělských strojů.



Obr. 1.2 Schematické znázornění organizační struktury.

1.2.1 Výrobní divize - strojní

Strojní výrobní divize je tím hlavním, čím se firma dlouhodobě zabývá, a proto bude její rozbor majoritní součástí magisterské práce. Nejprve bude vhodné zmínit rozdělení rolí jednotlivých oddělení a zároveň poukázat na jejich důležitost a podíl.

Zmíněná velikost řešené firmy nám dává informaci, že jednotlivá oddělení se budou sestavovat spíše z jednotlivců, kteří dohromady tvoří tým výrobní divize.

1.2.1.1 Konstrukce a technologie

Na oddělení pracují dva lidé – hlavní a pomocný konstruktér, kteří mají na starost z velké části úpravu stávajících strojů dle požadavků a potřeb zákazníka. Dále řeší vývoj, výrobní postupy a nové technologie pro výrobu nových strojů dle aktuálních i budoucích požadavků trhu.

Přesněji je tato problematika rozebrána v kapitole 2 této magisterské práce.

1.2.1.2 Výroba a montáž

Technicko-hospodářské oddělení výroby se dělí tímto způsobem:

vedoucí výroby, který zodpovídá za výrobu jako celek, její hladký chod včetně dodávek potřebných komponentů. Dále má na zodpovědnost dodržování normy ISO 9001:2008 a výrobní statistiky. Odpadové hospodářství patří také do jeho kompetence a náplně práce.

mistr strojní výroby, který rozděluje práci na jednotlivých dílenských pracovištích, dohlíží na výrobní priority a zabezpečuje včasnou dodávku materiálu do výroby.

Oddělení přímé výroby během vývoje firmy postupně navyšuje počet pozic dle poptávky trhu a v současné době má 19 výkonných členů v následujícím rozdělení:

- 13 svářečů kovů a montážních pracovníků,
- 3 obráběče kovů,
- 2 vychystávače výroby,
- 1 pracovníka povrchové úpravy.

Vedoucí a výkonné složky výroby jsou ve velice blízkém přímém kontaktu. Díky tomu je umožněno rychle reagovat při úpravách poptávky zákazníka, případně při dodávkách speciálně vytvořených komponentů pro atypické stroje.

Rozborem konkrétních výrobních procesů a odpadovém hospodářstvím se bude obsáhle řešeno v kapitole 4 a kapitole 5 této magisterské práce.

1.2.1.3 Výrobek a typ výroby

Výrobek a typ výroby má vliv na technologické uspořádání provozu – dílny. Vzhledem k tomu, že ve výrobním provozu jsou vyráběny různé druhy výrobků, celý závod je charakterizován podle převládající výroby.

Dělení strojírenské výroby [4]:

- **kusová** – je charakterizována tím, že jednotlivé kusy různé konstrukce se zpravidla vyrábějí jen jednou, obvykle univerzálním nářadím a strojním vybavením. Strojní park je nutno volit tak, aby umožňoval použití různých způsobů obrábění (zpracování). Technologický postup je zhuštěný tak, aby na jednom stroji bylo provedeno co nejvíce operací. Kusová výroba vyžaduje kvalifikovanou pracovní sílu,
- **sériová** – je charakterizována vyšším počtem výrobků vyráběných v dávce. Přitom s ohledem na tvar a velikost výrobku je např. za malou sérii považována výroba 5-50 kusů, do střední sérií je počítána výroba 50-500 kusů a velká série má přes 500 kusů. Stroje se zde mohou rozmísťovat již předmětně do linek. Technologický postup je dělen tak, aby na každém pracovišti se prováděl určitý (menší) počet operací. Kvalifikace pracovníků je nižší než v předešlém typu a produktivita práce je vyšší,

- **hromadná** – se uplatňuje při výrobě velkého počtu stejných výrobků (dílů). V technologických postupech jsou operace rozloženy tak, aby bylo možno každou operaci provádět na jednom pracovišti v určitém taktu.

Často jednoúčelové stroje jsou uspořádány v lince. Kvalifikace pracovníků je nízká, produktivita práce vysoká.

V těžkých provozech je obvykle typ výroby kusový, v lehkých provozech jsou vyráběny vyšší typy výroby, kde je možno nasadit progresivnější technologie a způsoby manipulace s materiálem. Samozřejmě tato skutečnost má podstatný vliv na technologické uspořádání výroby, hlavně pak volbu strojů a zařízení, manipulačních prostředků a celkovou dispozici výroby [4].

Prezentovaná firma se pohybuje na pomyslné hranici kusové a sériové výroby. Z tohoto důvodu je kladen vyšší důraz na odbornost zaměstnanců a snaha zamezit příliš vysoké fluktuaci.

Detailněji bude druh výroby a její jednotlivé typy zmíněny v kapitole 4.

1.2.1.4 Nákup a sklad

Tyto dvě oddělení jsou ve firmě prakticky sloučeny dohromady, protože komunikace zde probíhá na každodenní bázi. S oddělením nákupu a skladu jsou v úzké komunikaci také mistr strojní výroby a vedoucí výroby. Oddělení zajišťuje kompletní dodávku materiálů nutného pro výrobu, nákup a skladování nástrojů strojní výroby, včetně kompletní evidence pro účetní oddělení.

Do sekce nákupu a skladu patří dva členové firmy:

vedoucí nákupu, který vyjednává kompletní proces nákupu součástí potřebných do strojní výroby, smlouvy s dodavateli jednotlivých komponentů a také je odpovědný za ekonomickou výhodnost nákupů,

vedoucí skladu, který zajišťuje komunikaci s vedoucím nákupem míru postačitelnosti zásob na skladě a jejich vydávání mistru strojní výroby opět včetně evidence pro ekonomické oddělení.

Otázka nákupu a skladování bude ještě doplněna v kapitole 5, kde se magisterská práce zabývá tématem odpadového hospodářství.

1.2.1.5 Servis

Všechny tabulky, obrázky a grafy je nutno označit jednoznačným názvem a popisem informací, které mají zobrazovat (předat).

1.2.2 Výrobní divize - vaky

Firma se v této divizi zabývá nákupem velkometrážních PE fólií pro přesnou výrobu vaků, jejich zpracováním na speciální lince dle požadavků zákazníka a následným prodejem. Okrajově také prodejem dalšího spotřebního materiálu pro zemědělce.

Výrobcem a dodavatelem fólie je společnost RANI PLAST, se kterou firma kooperuje více jak 12 let. Výroba fólie probíhá podle přísných technologických postupů a podrobuje se náročným testům. Každoročně probíhají kontroly kvality a fólie se stále zdokonaluje díky použití nových metod v oblasti výroby.

Jelikož firma pouze zpracovává a prodává silážní vaky, nikoliv přímo vyrábí z prvotního materiálu, není řešena tato problematika v dalších kapitolách a raději bude důkladně analyzována výroba strojů, které zajišťují zpracování plodin a jejich správné plnění do vaků.



Obr. 1.3 Linka pro zpracování PE fólie určené pro silážování.

1.2.3 Směnnost

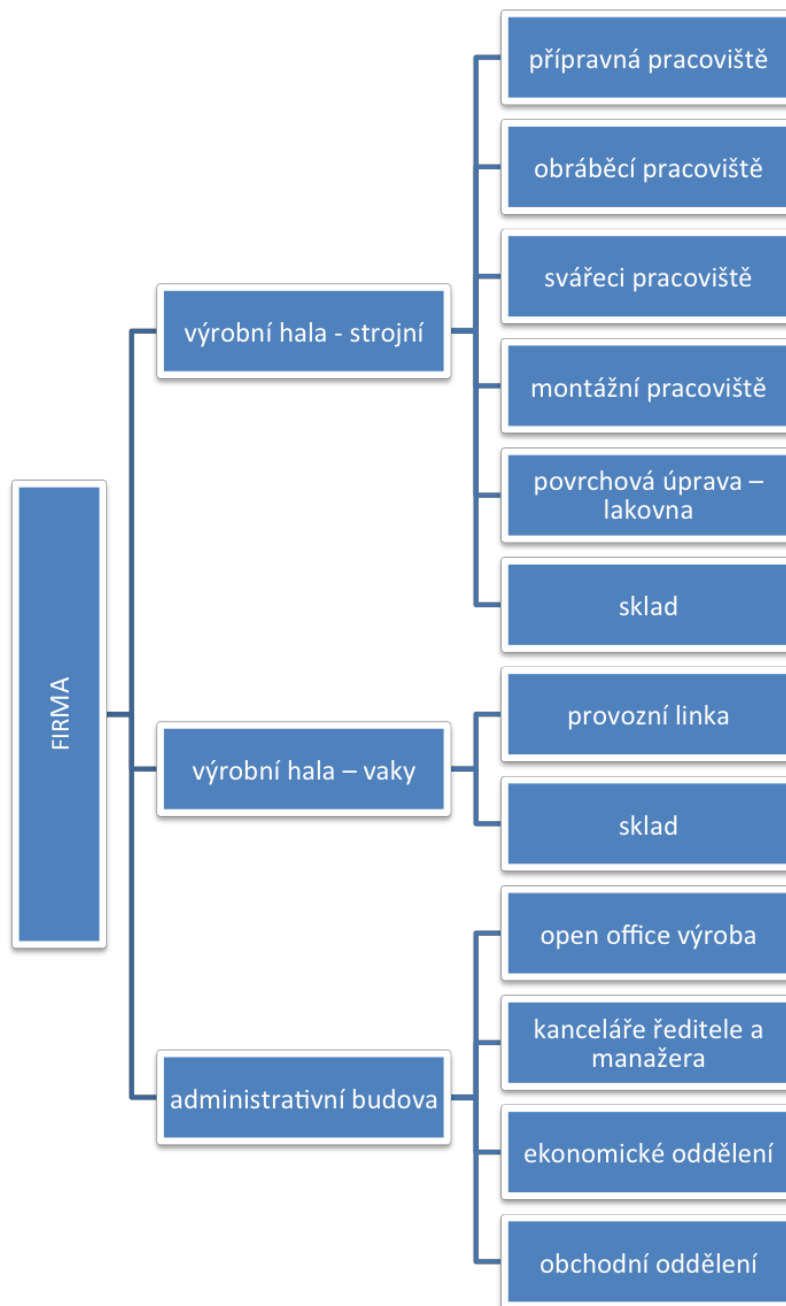
Firma funguje na principu jednosměnného provozu, kdy většina zaměstnanců pracuje na úvazek 40 hodin týdně. Důvodem je stabilní vyjednávání zakázek manažerem pro obchod se stroji.

Výkyvy nastávají u zpracování a přípravy fólií, kde se z hlediska sezónních výkyvů přechází několikrát na dvousměnný provoz při zvýšené poptávce zákazníků z řad zemědělců.

Speciální pracovní dobu mají technici servisního vozidla, jelikož firma začala v roce 2014 zajišťovat nepřetržitý servis pro zákazníky.

1.2.4 Zázemí a pracoviště

Informace a kompletním zázemí firmy a důležitých pracovištích jsou znázorněny na obr. 1.3. Více informací k uspořádání pracovišť a jejich vybavenosti bude řešeno v kapitole 4, kde budou nejen typy používaných strojů, ale také nádob na jejich odpad v souvislosti s odpadovým hospodářstvím.



Obr. 1.3 Zázemí firmy a rozdělení pracovišť.

1.3 Představení výrobního sortimentu firmy

V této podkapitole bude uveden seznam stěžejních výrobků firmy, které jsou nejdůležitějším prvkem pro její ekonomické fungování. Dále technické údaje a parametry, informace o možnostech využití strojů v praxi, v jakých cenových relacích se pohybují a ilustrativní fotografie pro ucelení představy.

Stroje jsou neustále inovovány a vylepšovány, dochází ke sbližování zkušeností s novými nápady, které vyráběné zemědělské stroje posunují kupředu napříč světovým trhem. Také díky tomu se firma udržuje dlouhodobě na technologické špičce a nebojí se netypických zakázek různého druhu.

1.3.1 Silážovací lis EB 310 LG - quick

Silážní lisy jsou v dnešní době velice populární, využívají nejnovějších metod uskladnění krmiva do silážních vaků za účelem výrazného snížení ztráty sušiny a energetických hodnot krmiva. Je celosvětově prokázáno, že nejlepší a nejkvalitnější krmivo pochází právě ze silážních vaků. Skladování krmiva do silážních vaků je výhodné především z hlediska logistiky. Zemědělci si mohou vytvořit na poměrně malém prostoru hned několik druhů krmiva. Více informací o uskladnění siláže je uvedeno v příloze 1.



Obr. 1.4 Vaky kukuřice - silážovací lis EB 310 LG - quick.

Silážovací a senážní lis EB 310 LG – quick (viz. obr. 1.4) je momentálně nejžádanějším strojem ze všech nabízených modelů. Svou oblibu získal díky několika základním předpokladům, jako jsou přepravní rychlost a stabilita během přepravy, vysoký výkon a rovnoměrné naplnění vaku, rychlost a pohodlí během přípravy stroje na samotné vakování a v neposlední řadě masivní konstrukce a technické zpracování.

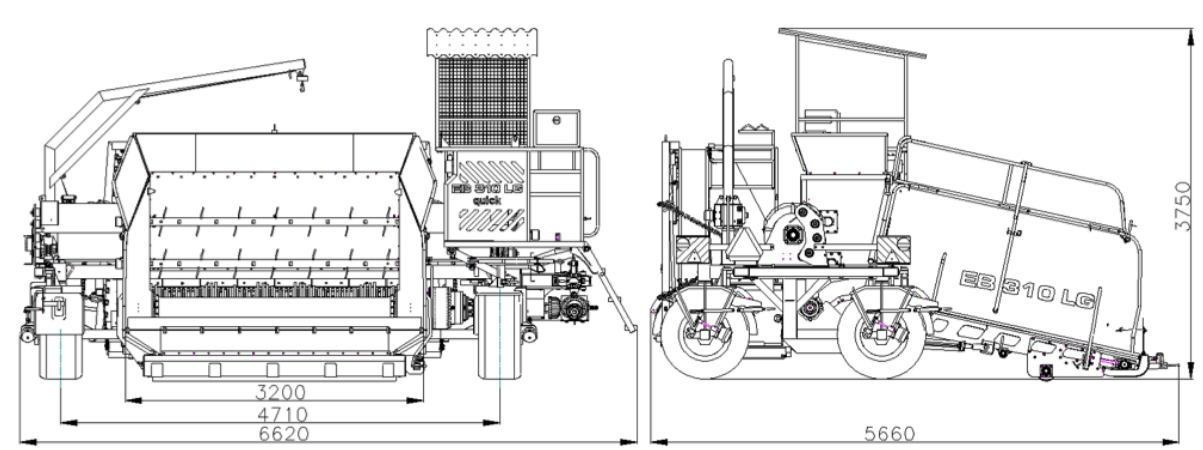


Obr. 1.5 Silážovací lis EB 310 LG - quick.

Uživatel si může dle potřeby vybrat dvě velikostní varianty tunelů – menší kombinaci tunel 2,4 + 2,7 m a větší tunely 2,7 + 3 m. Tunely mají prodloužení pro eliminaci boulí na vaku. Senážní lis EB 310 LG – quick je technicky vyspělý a využívá nejmodernějších výrobků na trhu.

1.3.1.1 Technické parametry EB 310 LG - quick

Stroj je poháněn kardanovou hřídelí od traktoru o síle 160-230 HP. Hydraulický systém je přizpůsoben pro úsporu paliva pohonu traktoru. Pomocné funkce se ovládají na dálkovém ovladači a tak lze, aby stroj obsluhovala pouze 1 osoba. Ke značnému pohodlí přispívají hydraulické doplňky – při nasazování vaku si obsluha pomůže hydraulickým jeřábkem, při zapojování stroje k traktoru si oje zvedne hydraulicky, na konci vaku si obsluha vyčistí tunel hydraulicky zásuvným dnem pod rotor – zbylé krmivo spadne do vaku. Jediné mechanické ovládání je sklápění podávacího stolu, posuv pásového dopravníku na stole a čechrací hřídele. Poslední dvě zmíněné funkce jsou proporcionálně řízené, rychlost a směr posuvu si obsluha volí vychýlením páky na rozvaděči s třecí aretací. Ovládací plošina je na stroji prostorná a je umístěna výše, aby bylo dobře vidět do plnicího prostoru. Bočnice podávacího stolu mají zvýšené postranice, aby krmivo z návěsů nepadalo mimo prostor plnicího stolu. Vpředu stolu je guma, která zabraňuje přepadávání krmiva před stůl.



Obr. 1.6 Pracovní rozměry silážovací lis EB 310 LG - quick.

Pracovní rozměry stroje jsou uvedeny na obr. 1.6. Výčet rozměrů a některých dalších podstatných parametrů, které určují technickou podstatu stroje je popsán v tab. 1.1.

Tab. 1.1 Technické parametry stroje EB 310 LG - quick.

Přepravní rozměry	
Výška	3.920 mm
Šířka	2.800 mm
Délka (s ojí v přepravní poloze)	8.250 mm
Pracovní rozměry	
Výška	3.750 mm
Šířka	6.620 mm
Délka (s ojí v přepravní poloze)	5.600 mm
Ostatní technické parametry	

Hmotnost	m = 7.000 kg
Velikosti tunelů	2,4 m, 2,7 m, 3 m
Doporučený traktor	P = 120-170 kW, otáčky n = 540 při 1.000 min ⁻¹
Otáčky rotoru	16 ot při 540 / 30 při 1.000 min ⁻¹
Dopravní pás	PVC pás nekonečný, vodící klíny vespod pásu
Objem podávacího stolu	V = 32 m ³
Šířka podávacího stolu	3.100 mm
Rozměry rotoru	průměr 560 mm, délka 2.650 mm, celkem 102 zubů
Velikosti tunelů	1 okruh tlak + zpátečka + signální hadice - LOAD SENSING, max. tlak p = 190 bar
Délky vaků	l = 45, 60 a 75 m
Zatížení předních závěsů kol	m = 4.700 kg
Zatížení zadních závěsů kol	m = 5.500 kg

1.3.1.2 Účel, použití stroje a transport

Stroj EB 310 LG - quick je konstruován pro zemědělské podniky, bioplynové stanice a organizace služeb. Slouží k uskladnění objemných krmiv do velkoobjemových plastových vaků. Jedná se o alternativní provedení technologie uskladnění krmiv do klasických silážních žlabů a silážních plat. Nejčastěji je stroj využíván k uskladnění travní senáže, kukuřičné siláže, cukrovarnických řízků, pivovarského mláta, mačkaného a šrotovaného zrna.

Před použitím stroje do provozu je nutné znát vše o systému uskladnění do vaků jako např. že tento systém nezvýší kvalitu dodaného krmiva, ale sníží ztráty na minimum, dále stupeň zralosti a vlhkosti vkládané píce apod.

Při překonávání menších vzdáleností (do 20 km) je stroj transportován na pracovní místo připojením za traktor. K traktoru je připojen na straně ovládací plošiny. Díky novému systému QUICK je traktor permanentně ke stroji připojen jak pro přepravu, tak pro plnění vaku, aniž by se během přípravy stroje na vakování musel traktor odpojit. Tento systém značně usnadní a urychlí přípravu na vak, převážně tuto přednost ocení podniky služeb, které mění místo vaku prakticky denně. K rychlému nacouvání na vak postačí zkušený traktorista, který postupným najížděním na vak stroj zlomí vůči traktoru o 90°. Přední a zadní kola se natáčí dálkově na přenosném ovladači. Rychlost otáčení se řídí proporcionalně na joysticku. V moment, kdy je stroj přesně zlomen o 90° se rozsvítí signalizace na ovladači a obsluha může stroj zajistit čepem – taktéž na dálkovém ovladači.

Transport na větší vzdálenosti je v praxi probíhá na hlubinných návěsech, na který stroj za obsluhy technika najede a v místě určení zase sjede.

1.3.1.3 Cenová relace

Stroj EB 310 LG – quick je jedním z nejdražších strojů zkoumané firmy. Mnoho menších zemědělských podniků a soukromých zemědělců řeší z ekonomického hlediska namísto investice do stroje formu pronájmu od jiného majitele. Také se stává, že vznikne dohoda mezi dvěma a více podnikateli a zakoupí stroj pro společné využití.

Silážovací lis EB 310 LG – quick se standardně pohybuje v cenové relaci 2.600.000Kč bez DPH.

1.3.1.4 Alternativní silážní lisy

Z řady silážních a senážních lisů není stroj EB 310 LG – quick pouze jediným možným řešením, ovšem nejčastěji vyráběném a prodávaném.

Další typy strojů z řady EB:

- EB 3000S – univerzální lis který využívají především velké zemědělské podniky a farmářské výroby,
- EB 4600 XT – je určen především pro majitele bioplynových stanic, kde potřebují uskladnit větší množství hmoty do vaků,
- EB 316 LGM – profesionální samochodný senážní lis, kde pohon stroje zajišťuje 6-ti válcový motor Perkins o výkonu 168 kW.

Více informací o stroji EB 310 LG v oficiálním letáku, který je umístěn v příloze 2.

1.3.2 Kompostovací lis CM 1,5

Veřejný zájem o kompostování organických materiálů již řadu let stoupá. Kompostovací technologie je prověřenou technologií, která se dokáže vypořádat s většinou částí organického odpadu. Tato technologie je rozšířeně akceptována a používána nejenom státními organizacemi ve velkém měřítku. Bližší informace o kompostovacím systému uvedeny v příloze 3.



Obr. 1.7 Kompostový vak - kompostovací lis CM 1,5.

Stroj CM 1,5 je určen pro menší kompostárny nebo pro obce zpracovávající BRO (biologicky rozložitelný odpad) nebo BRKO (biologicky rozložitelný komunální odpad). CM 1,5 se vyrábí jako tažený za traktorem. Pro svoji práci nepotřebuje žádný vedlejší zdroj, má svůj vlastní dieselový motor.



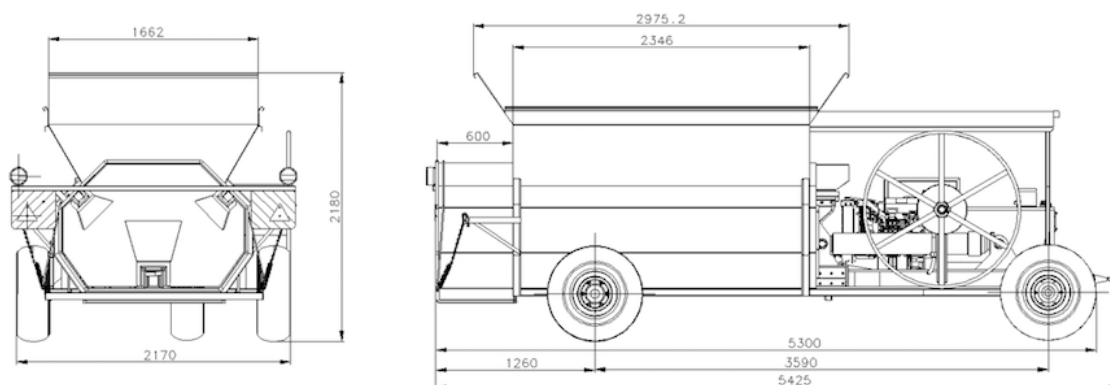
Obr. 1.8 Kompostovací lis CM 1,5.

1.3.1.1 Technické parametry CM 1,5

Stroj je poháněn vlastním dieselovým motorem značky Perkins 403D-11, který má 3 válce v řadě. Plnění je atmosférické a dosahuje maximálních provozních otáček 3.600 min^{-1} . Chlazení a mazání motoru zajišťuje odstředivá vodní pumpa s pohonem ozubenými koly a čerpadlo oleje hnané ozubenými koly. Mazací olej motoru je dodáván právě ozubeným čerpadlem. Olej je chlazen a filtrován. Obtokové ventily umožňují volný průchod oleje do motoru, je-li viskozita oleje vysoká. K tomu dochází např. když se zanesou olejový filtr nebo olejový chladič motoru.

Účinnost a výkon motoru, stejně jako účinné řízení emisí, závisí na dodržování všech pravidel a doporučení pro provoz a údržbu motoru. Výkon motoru je dále závislý na použití doporučených paliv, mazacích olejů a chladících směsí.

K obsluze stroje postačí jedna osoba, která spouští pracovní cyklus pomocí dálkového ovladače, takže zvládne i více funkcí najednou. Stroj lze ovládat například z kabiny čelního nakladače, který nakládá materiál do pracovního prostoru stroje. Stroj je vybaven hydraulickým brzděním nápravy pro správné natlačení materiálu do vaku. Do prostoru vaku se konstrukcí stroje vpouští jedna perforovaná hadice, která později vpouští do vaku čerstvý vzduch, ten je pro proces nezbytný.



Obr. 1.9 Pracovní rozměry kompostovací lis CM 1,5.

Pracovní rozměry stroje jsou uvedeny na obr. 1.9. Výčet rozměrů a některých dalších podstatných parametrů, které určují technickou podstatu stroje je popsán v tab. 1.2.

Tab. 1.2 Technické parametry stroje CM 1,5.

Rozměry	
Výška	2.180 mm
Šířka	2.170 mm
Délka	5.425 mm
Ostatní technické parametry	
Hmotnost	m = 2.450 kg
Velikost tunelu	1,5 m
Příkon stroje	P = 11 kW
Délky vaků	60 m
Objem pracovního prostoru	V = 2,7 m ³
Výkon stroje	12 – 40 (kg*10 ³) / h
Doba pracovního cyklu	cca 100 sec
Ekvivalentní hladina akustického tlaku A na stanovišti obsluhy	98 – 120 [dB(A)]
Počet válců hnacího motoru	3 v řadě
Maximální provozní otáčky	n = 3.600 min ⁻¹

1.3.1.2 Účel, použití stroje a transport

Kompostovací stroj je určen na kompostování komunálního nadrceného odpadu do plastových vaků. Kompostovací materiál je do vaku uskladněn pomocí masivní tlačné desky, která se posouvá v konstrukci stroje pomocí hydraulické pístnice. Pístnici pohání dieselový motor. Celý pracovní cyklus je poloautomatický ovládaný pomocí dálkového ovladače. Obsluha tak může stroj ovládat například z čelního nakladače. O správné funkci a chodu stroje informují dva majáky na ochranné stříšce stroje. Materiál je ve vaku po určitou dobu pravidelně provzdušňován perforovanou hadicí, která se do vaku vkládá během kompostování.

Stroj je do místa určení přepravován připojením za traktor k zadním pohyblivým ramenům. Před transportem stroje po silniční komunikaci je nutno zkontrolovat funkci transportních brzd a osvětlení. Maximální přepravní rychlost je 20 km/hod. Přeprava stroje za snížené viditelnosti je zakázána. Stroj je schválen k provozu na pozemních komunikacích, další podmínky jsou stanovené při schválení technické způsobilosti a jsou uvedeny v dokladech ke schválení, které jsou dodávány ke každému stroji.

Transport na větší vzdálenosti v praxi probíhá stejně jako u předchozího typu stroje pomocí návěsu nákladního automobilu, na který stroj za obsluhy technika najede a v místě určení zase sjede. Naložený stroj musí být při přepravě řádně zafixován pomocí vázacích kurtů.

1.3.1.3 Cenová relace

Stroj CM 1,5 je levnějším provedením z řady kompostovacích lisů zkoumané firmy. Své zákazníky si najde u menších kompostáren a také obcí zpracovávajících kompost nebo komunální odpad. Nižší hodnota investice do stroje s menším objemem zpracování je pro zákazníky rozhodující volbou.

Kompostovací stroj CM 1,5 se pohybuje v cenové relaci 880.000Kč bez DPH.

1.3.1.4 Alternativní kompostovací lisy

Z řady kompostérů také jako u předchozího stroje není stroj CM 1,5 tím jediným řešením. Volba stroje závisí na velikosti objemu a samozřejmě na ekonomické situaci zákazníka.

Další typy strojů z řady CM:

- CM 2,4 – vyšší řada verze CM 1,5 určená pro větší kompostárny vyžadující větší objem zpracování a rychlejší provoz.

Více informací o stroji CM 1,5 v oficiálním letáku, který je umístěn v příloze 4.

1.3.3 Plnič zrna Grain Bagger D-9

Při uskladnění zrna a dalších plodin, je využíváno systému „Grain Saver”.

Systém Grain Saver představuje nákladově efektivní, flexibilní a mobilní řešení pro moderní farmy. Tento kompletní systém zahrnuje všechny prvky ověřené v posledních letech v evropských klimatických podmínkách [1].

Technologie Grain Saver funguje na principu skladování v modifikované atmosféře, na rozdíl od jiných řešení, není zrno neustále v kontaktu s kyslíkem. Díky této technologii je možné skladovat mokré i suché zrno [1].

Velká část kyslíku se odstraní již při vakování, zbývající kyslík je následně spotřebován zrnem, houbami a hmyzem v silážních pytlích a kyslík je následně v procesu dýchání buněk přeměněn na oxid uhličitý. Přibližně za 30 dní je dosaženo rovnováhy mezi koncentrací kyslíku a oxidu uhličitého. Po cca 45-50 dnech se dýchání buděn v podstatě zastaví a silážní vaky jsou nyní plné oxidu uhličitého, takže uvnitř vaků nepřežije téměř žádný hmyz. Více informací o systému Grain Saver uvedeno v příloze 5.



Obr. 1.10 Vak naplněný zrnem – plnič zrna Grain Bagger D-9.

Grain Bagger D-9 je nízkonákladový plnič zrna s velkou násypkou schopnou přijímat zrno z překládacích vozů. Taktéž může být plněn teleskopickými či čelními nakladači. Objem násypky je značný, usnadňuje řidiči práci a snižuje riziko ztráty hmoty a materiálních ztrát v průběhu plnění silážních vaků. Konstrukce umožňuje rovnoměrné plnění do vaků. Ideální je pracovat se dvěma vozy GS 24,5 zaručující plynulost plnění bez prostojů. S jedním vozem GS 24,5 dosáhnete výkonu 150.000-180.000 kg za hodinu, ale prakticky a logisticky bude celý proces náročnější.

Jedná se o dokonale postavený stroj určen k traktorům o výkonu 74-118 kW, konstruován a vyvíjen pro efektivní zemědělství všude na světě.

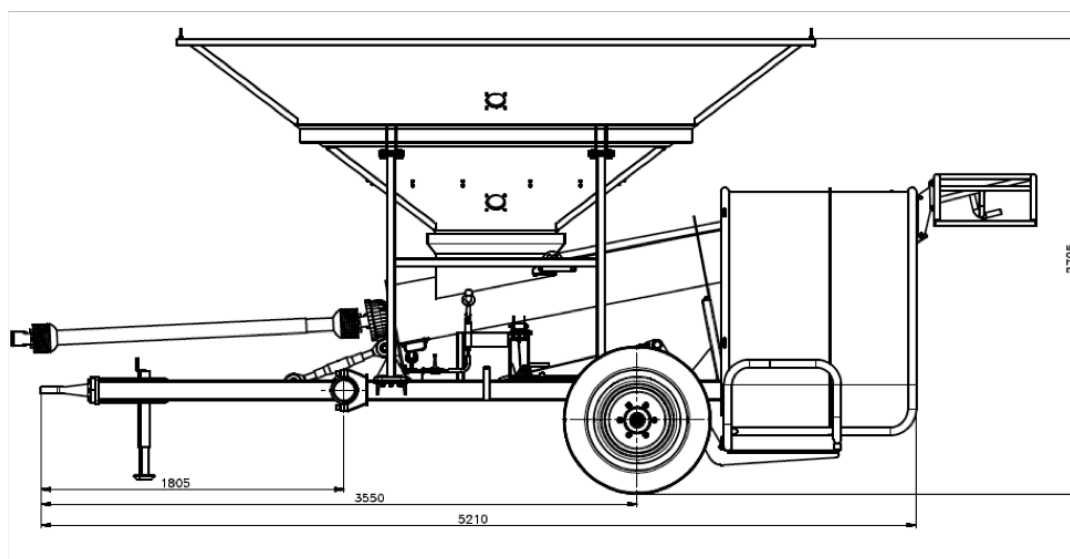


Obr. 1.11 Plnič zrna Grain Bagger D-9.

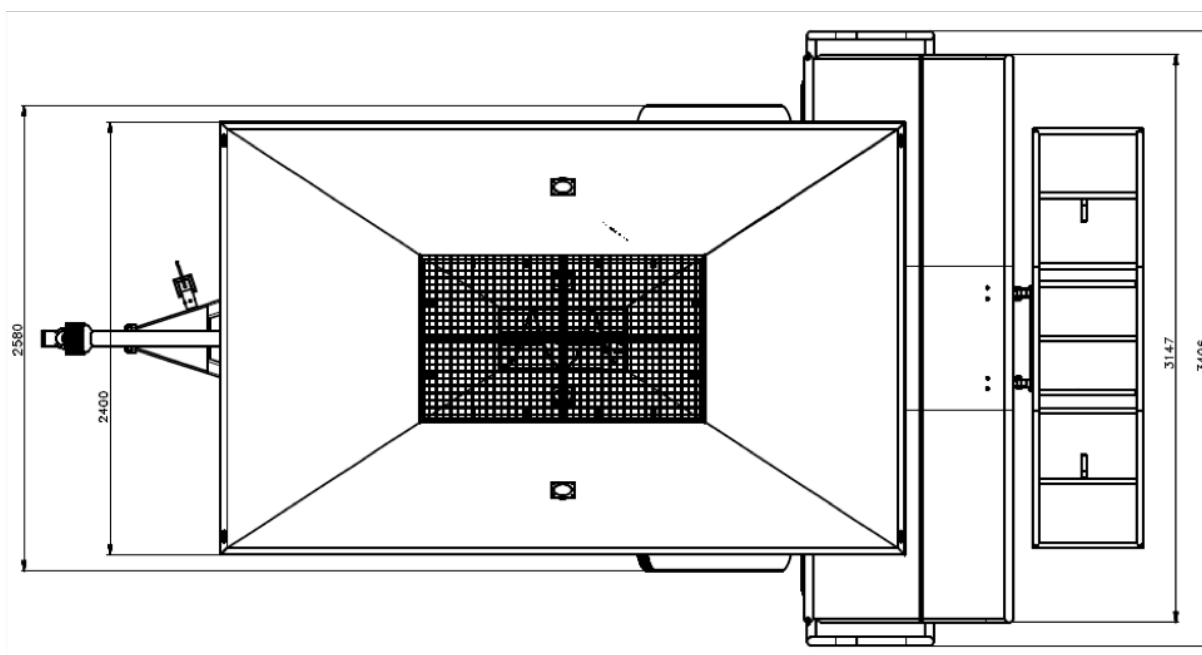
1.3.1.1 Technické parametry Grain Bagger D-9

Stroj je poháněn kardanovou hřídelí od traktoru o minimální síle 88 kW s kapacitou plnění 180.000-250.000 kg za hodinu.

Stroj má tunel o průměru 2,7 m (9 stop), na který může být použit silážní vak o délkách 60,75 m nebo 90 m. S použitím vaků o délkách 60 m, do kterých je možno uskladnit 200.000 kg suchého obilí, se dosahuje uložení cca 4.500.000 kg na hektar. Do vaku o délce 75 m se uloží 250.000 kg suchého obilí. S kombinací vybíracího stroje KOYKER, umožňující vykládání zrna na obě strany vaku, je možno dovolit klást vak vedle vaku a tím dosáhnout skladovací kapacity až 10.000.000 kg na hektar.



Obr. 1.12 Pracovní rozměry plnič zrna Grain Bagger D-9.



Obr. 1.13 Pracovní rozměry plnič zrna Grain Bagger D-9 (půdorys).

Pracovní rozměry stroje jsou uvedeny na obr. 1.12 a obr. 1.13. Výčet rozměrů a některých dalších podstatných parametrů, které určují technickou podstatu stroje je popsán v tab. 1.3.

Tab. 1.3 Technické parametry stroje Grain Bagger D-9.

Rozměry	
Výška	2.705 mm
Šířka	3.410 mm
Délka	5.210 mm
Ostatní technické parametry	
Hmotnost	1.960 kg
Velikost tunelu	2,7 m
Doporučený traktor	min. 88 kW, otáčky 540 min ⁻¹
Délky vaků	45, 60, 75 a 90 m
Objem násypky	V = 4 m ³
Rozměr násypky	3.800 x 2.400 mm
Rozměry šneku	délka 3.130 mm, průměr 332 mm
Hydraulický systém	1 vnitřní brzdový okruh, max. tlak p= 160 bar
Hydraulická ruční pumpa	hydraulický olej V = 1,5 l
Pneumatiky	400 / 60 – 15,5

1.3.1.2 Účel, použití stroje a transport

Stroj Plnič zrna D-9 je konstruován pro zemědělské podniky, výrobce krmných směsí a službařské organizace. Slouží k uskladnění především zrna do velkoobjemových plastových vaků. Jedná se o alternativní provedení technologie uskladnění zrna do klasických silážních žlabů a sil. Nejčastěji je stroj využíván k uskladnění zrna, luštěnin, hnojiva, mačkaného a šrotovaného zrna.

Před použitím stroje do provozu je nutné znát vše o systému uskladnění do vaků jako např. dodržení určitých podmínek pro možnosti vakování mokrého i suchého zrna.

Stroj se přepravuje za traktorem po všech nápravách jako přípojné vozidlo. Pro připojení je nutno podpěrnou nohou seřídit správnou výšku oje a traktorem nacouvat ke stroji. Oje se musí zapojit do vrchního závěsu traktoru, po připojení je důležité zkontrolovat, je-li zajišťovací kolík na závěsu traktoru aretován.

Stroj není schválen k provozu na pozemních komunikacích, proto je nutné pro přepravu na místo výkonu činnosti zajistit externí přepravu pomocí nákladního automobilu nebo přívěsu.

1.3.1.3 Cenová relace

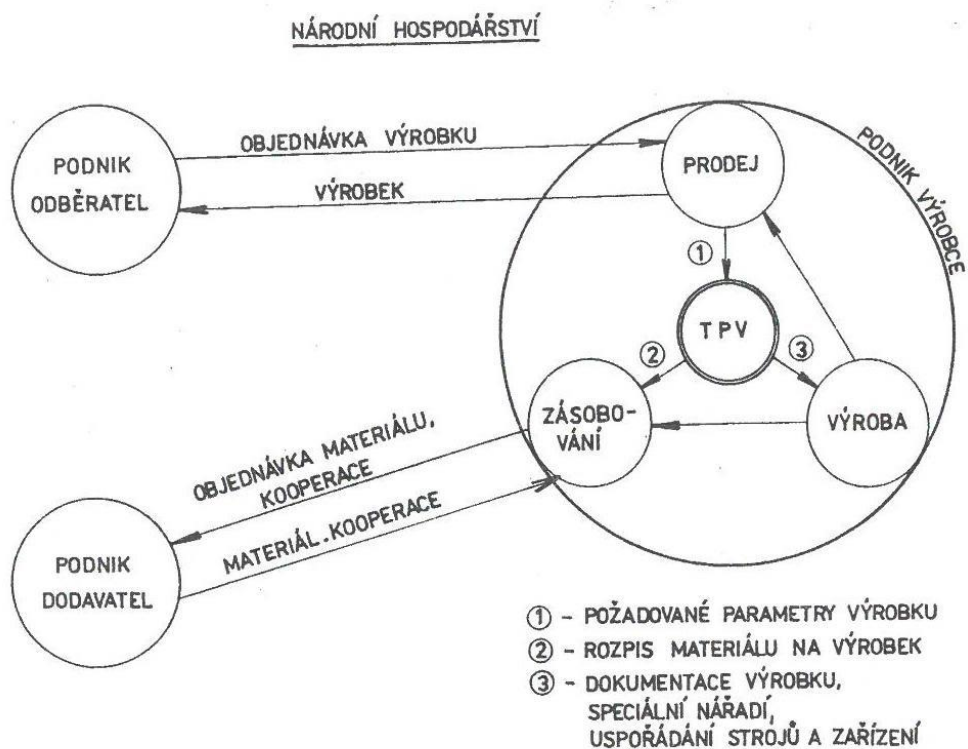
Stroj Grain Bagger D-9 je zatím jediným strojem svého druhu zkoumané firmy. Investicí do tohoto stroje ušetří zemědělské výrobny za skladovací prostory a díky technologii možného uložení vlhkého zrna i za nemalé náklady v sušárnách obilí.

Plnič zrna Grain Bagger D-9 se pohybuje v cenové relaci 460.000Kč bez DPH.

Více informací o alternativním stroji EC 42/44 v oficiálním letáku, který je umístěn v příloze 6.

2 VÝVOJOVÉ A KONSTRUKČNÍ ODDĚLENÍ FIRMY

Technická činnost, jako je vývoj, projektování, technická příprava výroby (dále jen TPV), zlepšovateľská činnost a další, vznikaly postupně. S rozvojem výrobních sil a postupující dělbou práce se od výroby oddělovaly činnosti odborně náročnější a začal se vytvářet systém technických činností. Postupně tedy bylo od výroby odděleno konstruování, řešení způsobu výroby (technologie), dále normování, příprava nářadí atd. Všechny technické činnosti tvoří návazný řetězec, v němž hraje významnou roli nejen konstruování strojních součástí ale také technologické projektování, které patří do technologické přípravy výroby, tedy k přípravě výrobní základny. Grafické znázornění postavení TPV a technologické projekce v systému technických činností z různých hledisek je na obr. 2.1 [4].



Obr. 2.1 Postavení TPV v systému národního hospodářství [4].

Dříve se ve firmě vyráběly drapáky na kulatinu, lžice pro nakladače, nebo ochranné rámy na lesní traktory. Ve všech těchto případech se jednalo o speciální kusové zakázky, kde konstruktéři vytvářeli výkresy víceméně metodou pokus-omyl. Pokud některý z navržených dílů v praxi konstrukčně nevyhovoval, musel se překreslit a bylo vyřešeno.

Později došlo k vývoji vlastních strojů typu EB, kdy přišla na řadu pravidelná sériová výroba. Tím bylo výrazně ovlivněno konstrukční oddělení. Nakoupila se licence na konstrukční 2D program Autocad od společnosti Autodesk, která bohatě dostačovala pro tvorbu výrobních výkresů a sestav vyráběných strojů a dílců.

Oddělení konstrukce a vývoje je nyní personálně obsazeno vedoucím konstruktérem a konstruktérem pomocným, kteří společně tvoří tým zabývající se konstruováním strojů a strojních součástí a také technologickými postupy výroby včetně určování typu budoucí výroby a také projektování dispozice provozů – dílen.

Tým konstruktérů se zabývá také velice důležitou úlohou a to přesnými propočty jednotlivých dílů a zároveň celých sestav.

2.1 Rozdělení činností

Procesy na konstrukčním oddělení popisované firmy nejčastěji fungují následujícím způsobem:

Na základě určité poptávky (např. na nový stroj) se hlavní manažer firmy setká s vedoucím konstruktérem, případně s pomocným konstruktérem a dochází k rozboru dané poptávky. Následně konstrukční oddělení vytvoří hrubý návrh dané součásti, případně sestavy stroje. Dojde opět ke komunikaci s hlavním manažerem a také mistrem strojírní výroby, kde se udává souhlas s kompletním konstrukčním řešením dané zakázky.

Pravidelně každý týden probíhá porada konstrukčního oddělení s hlavním manažerem a mistrem strojírní výroby, kde se řeší otázky vývoje nových součástí, časové harmonogramy, nákup speciálních dílů a také kooperace s jinými firmami.

Vyráběné stroje jsou poměrně složité, proto jejich vývoj a větší úpravy trvají minimálně několik týdnů až měsíců.

Jakmile jsou výkresy hotové a schválené, dochází k předání kompletních projektových dokumentací mistrovi strojírní výroby, který je postupuje do výroby dle dané potřeby a požadavků. Nejprve se pouští rám a nápravy, které jsou většinou tím nekomplikovanějším, a je nutné nimi začít. Následně se pokračuje dalšími drobnějšími prvky.

2.2 Výpočty nových součástí

Výpočty jednotlivých dílců a sestav se neřeší způsobem, jako např. v automobilovém průmyslu, kde je každá součást přesně dimenzována z hlediska bezpečnosti, úspory materiálu a mnoha dalších kritérií. Vyráběné stroje jsou natolik členité a speciální, že kompletní přesné pevnostní výpočty nepřichází v úvahu. Jelikož je pro velký vývoj firma poměrně malá, řídí se konstruktéři při konstruování rámu, náprav a ostatních věcí raději zkušeností z předchozích osvědčených konstrukcí.

Z ekonomického hlediska se jedná pro danou firmu o levnější způsob vývoje, který má negativní dopad na celkové hmotnosti strojů, které jsou často předdimenzované. Při řešení úspor na hmotnosti a materiálech dochází k úpravám daných dílců a jejich zkušebnímu provozu v praxi.

Příklady nejčastějších výpočtů ve firmě:

- pevnost čepů,
- zdvih a kinematika pístnic,
- otáčky hydromotorů,
- výkon čerpadel.

Časově náročnější je pro konstrukční tým prokreslování a propočet kinematiky pístnic a otáčení náprav. Tyto dvě záležitosti jsou velmi často využívány a relativně komplikované.

2.3 Softwarové vybavení

Konstrukční oddělení dnes funguje na bázi počítačové podpory. Pojem počítačová podpora zahrnuje využití výpočetní techniky ve všech fázích vzniku technického objektu. Zasahuje do etapy návrhu, výroby, kontroly kvality atd. Mezi nejnámější systémy počítačové podpory patří CAD (Computer Aided Design – počítačová podpora konstruování). Tento systém pracuje s digitální reprezentací (model) budoucího výrobku. Využití digitálních dat je třeba vidět v rámci celého životního cyklu výrobku. Od jeho návrhu, konstrukce, výroby, provozu, údržby, až po vyřazení [5].

Velmi častou otázkou firem přecházejících na 3D modelování je, jak vybrat nevhodnější CAD? Nejprve je však třeba odpovědět na dílčí otázky:

- jaké je výrobní portfolio firmy? Tzn. co vyrábí, jedná se o svařované konstrukce, jednoduché díly, kompletní sestavy, namáhané součásti, odlitky, apod.,
- mění se výrobní sortiment? Je potřeba často modifikovat výrobu? Jedná se o firmu zabývající se vývojem?,
- je potřeba součást podrobit deformační analýze napjatosti?,
- spolupracuje firma s dalšími partnery? Pokud ano, jaká CAD řešení mají tito partneři? Jakým způsobem bude probíhat výměna dat?,
- do jakých exportních formátů mohu data ukládat? Zda je možnost data využít v oblasti Rapid prototypingu, inženýrských analýz a dalších,
- bude třeba do programu přidat specifické funkce? Je možné např. v programu vytvářet makra? Má systém otevřenou architekturu?,
- podporuje program současnou práci více konstruktérů? Jakým způsobem je řešena správa a zabezpečení dat?

Na základě odpovědí na tyto otázky je třeba učinit rozhodnutí, jaký CAD vybrat. Výběr vhodného řešení je v podstatě projekt a lze na něj uplatnit postupy projektového řízení [5].

3 SERVIS PRODUKTŮ FIRMY

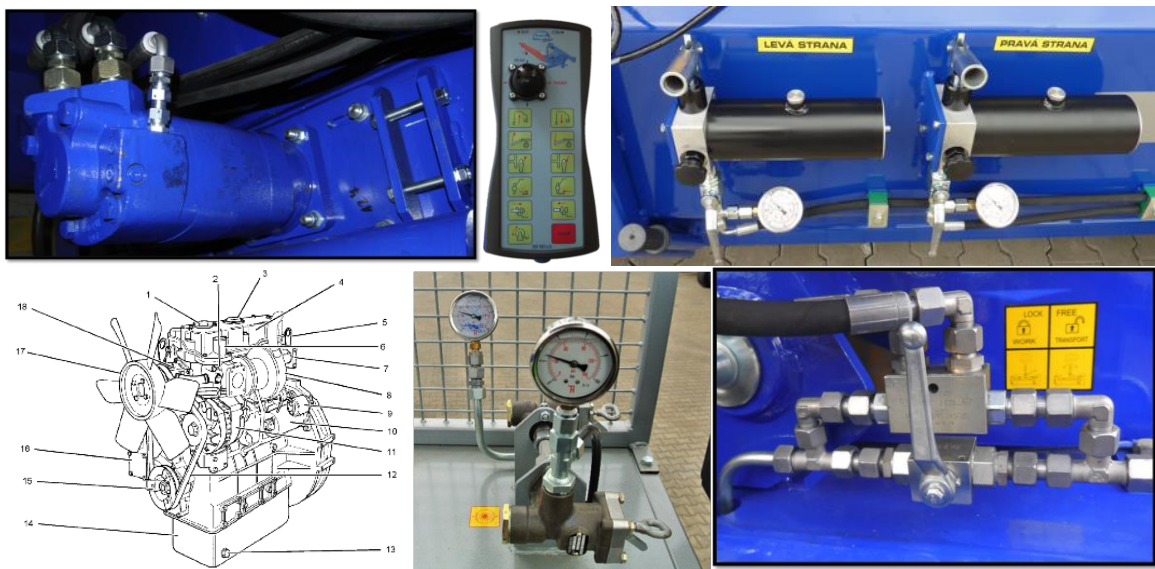
Z hlediska dvacetileté úspěšné historie firmy dochází logicky ke zvyšování nároků na servis dodaných strojů. Mezi rostoucím počtem vyprodukovaných strojů a jejich následným servisem vzniká přímá úměra podobně jako v automobilovém průmyslu.

3.1 Systém skladování náhradních dílů

Vždy před sezónou, kdy se stroje v praxi využívají, je vypracován seznam s předpokládaným počtem potřebných náhradních dílů. Výrobní oddělení vede přesnou databázi všech strojů, které v minulosti prodala a u každého stroje se eviduje jeho standardní výbava a také vybavení, které bylo dodáno na zvláštní přání zákazníka.

Skladování nakupovaných komponent probíhá v závislosti na jejich ceně a dostupnosti na trhu. Jedná se zejména o:

- hydraulické pumpy,
- rozvaděče,
- rotační hydromotory,
- vznětové motory,
- planetové převodovky,
- dálková ovládání,
- hydraulické ventily,
- brzdové tlakoměry,
- a mnohé další.



Obr. 3.1 Ukázka vybraných komponent.

Vzhledem k vysoké ceně těchto komponent by bylo pro podnik náročné a ekonomicky nevhodné, mít vše v požadovaném množství ve vlastním skladě. Z tohoto důvodu existuje dohoda mezi firmou a jednotlivými dodavateli a skladování předem určeného počtu komponent přímo u dodavatele. Z toho vychází, že ve vlastním skladě je uložen pouze nezbytně nutný počet dílů a součástí.

Při skladování součástí, které se zároveň využívají při výrobě nových strojů, se počty skladových zásob upravují v závislosti na výrobním plánu pro nadcházející sezónu.

Rozdělení dodavatelů ČR a ostatní státy:

60% nakupovaných dílů pochází od zahraničních výrobců:

- hydraulické komponenty,
- ložisková tělesa,
- převodové skříně,

40% nakupovaných dílů jsou od dodavatelů z České republiky:

- gumové dopravní pásy,
- dopravníkové válce,
- ocelová lana.

Vždy podle zkušeností z předchozí zemědělské sezóny dochází také k úpravám sortimentu dílů, které si firma vyrábí sama.

Skladují se zejména díly, na které je z funkce daného typu stroje kladeno největší zatížení v podobě opotřebení a namáhání. Také je vytipován seznam dílů, u kterých dochází k častému poškození v důsledku neopatrného zacházení obsluhy stroje. Jedná se zejména o táhla, oje a různé úchyty sloužící k připojení daného stroje k pohonnému prostředku (traktoru).

Statistika poškození vyráběných součástí stroje:

70% vyráběných prvků se opotřebí nebo poškodí při plnění funkce stroje.

30% vyráběných prvků se poškodí v rámci neopatrného zacházení se strojem.

Také u vyráběných dílů, které se využívají při nové výrobě, dochází k upravování počtu skladovaných kusů v závislosti na výrobním plánu pro nadcházející sezónu.

Každý díl vedený na skladě má své skladové číslo a čárový kód. Při vydávání dílů ze skladu je vždy bezdrátovým čtecím zařízením načten čárový kód odebírané součásti, systém automaticky zaznamená činnost a opraví aktuální počet daných dílů v elektronické skladové databázi. Ve skladovém softwaru jsou naprogramovány minimální hranice zaměřené na množství. Pokud počet některých komponent se přiblíží nebo překročí minimální hranici, dojde k automatickému upozornění vedoucího skladu, že je nezbytně nutné danou položku doplnit a zároveň se zobrazí průměrná doba dodávky skladového dílu.

3.2 Systém přijetí servisní zakázky

Z hlediska drobných oprav, které si zvládne majitel nebo provozovatel stroje provést sám, má firma na svých webových stránkách online objednávkový formulář pro náhradní díly. Tento princip servisní objednávky je velice jednoduchý a názorný. Stačí vyplnit katalogové číslo náhradního dílu, počet potřebných kusů a odeslat objednávku. Dojde k transformaci formuláře do systému vedoucího servisního technika a jednatele společnosti.

V katalogu jsou uvedeny také díly, které nejsou vyráběny nebo nakupovány na sklad. Jestliže zákazník má právě o tento typ dílu zájem, dojde ihned k operativnímu zařazení součásti do výroby a podle náročnosti na zhotovení a vytiženosti výroby

dochází ke zhotovení v co nejkratším možném termínu. V rámci časové náročnosti vyráběných dílů existuje určitý vnitřní předpis, který určuje, do jaké doby musí být díl vyroben. Na tento předpis dohlíží mistr strojí výroby a komunikuje napřímo s vedoucím skladu. Po dohodě se zákazníkem se volí druh dopravy objednaného dílu.

Lehké opravy, seřízení stroje a zprovoznění nového stroje vyžaduje zásah servisního mechanika, který má k dispozici firemní osobní automobil vybavený základním nářadím, postačujícím k z běžným základním úkonům, jako např. seřízení hydraulických systémů stroje nebo k seřízení pojistných prvků, sloužících pro ochranu stroje proti přetížení.

Těžké poruchy na stroji, které je většinou nutné vyřešit v nejkratším možném termínu a velice často v terénu bez možnosti využití elektrického proudu z elektrické sítě je využíváno speciálně upravené zásahové vozidlo. Dodávka je kompletně vybavena jako pojízdná dílna.

Výbava zásahového vozidla:

- elektrická centrála,
- vrtací souprava,
- elektrická bruska,
- svářečka na bázi ochranné atmosféry,
- reflektor pro práci v noci,
- kompletní sada ručního nářadí,
- úložné boxy a úchyty pro přepravované součásti.

Technik s takto vybaveným vozidlem je schopen prakticky rozebrat a opět složit jakýkoliv firmou vyráběný stroj. Využití vozidla spočívá především při výměnách planetových převodovek, hlavních pýchovacích rotorů nebo drtících válců mačkáčích jednotek.



Obr. 3.2 Servisní vozidlo – pojízdná dílna.

Během sezóny, která pro tyto stroje trvá zhruba 6 měsíců (období květen až konec října) se v současné době uskuteční asi 30 servisních akcí. Tento počet

se každým rokem zvyšuje, jak bylo již zmíněno v úvodu této kapitoly. Důsledkem je narůstající produkce stále nových strojů, stárnutí a opotřebení strojů starší výroby.

Druhy servisních akcí:

60% lehčí opravy – seřízení a uvedení nových strojů do provozu,

35% těžké opravy – havárie starších typů strojů,

5% záruční opravy – nesprávná funkce dodaných komponentů.

3.2.1 Princip ohlášení závady stroje

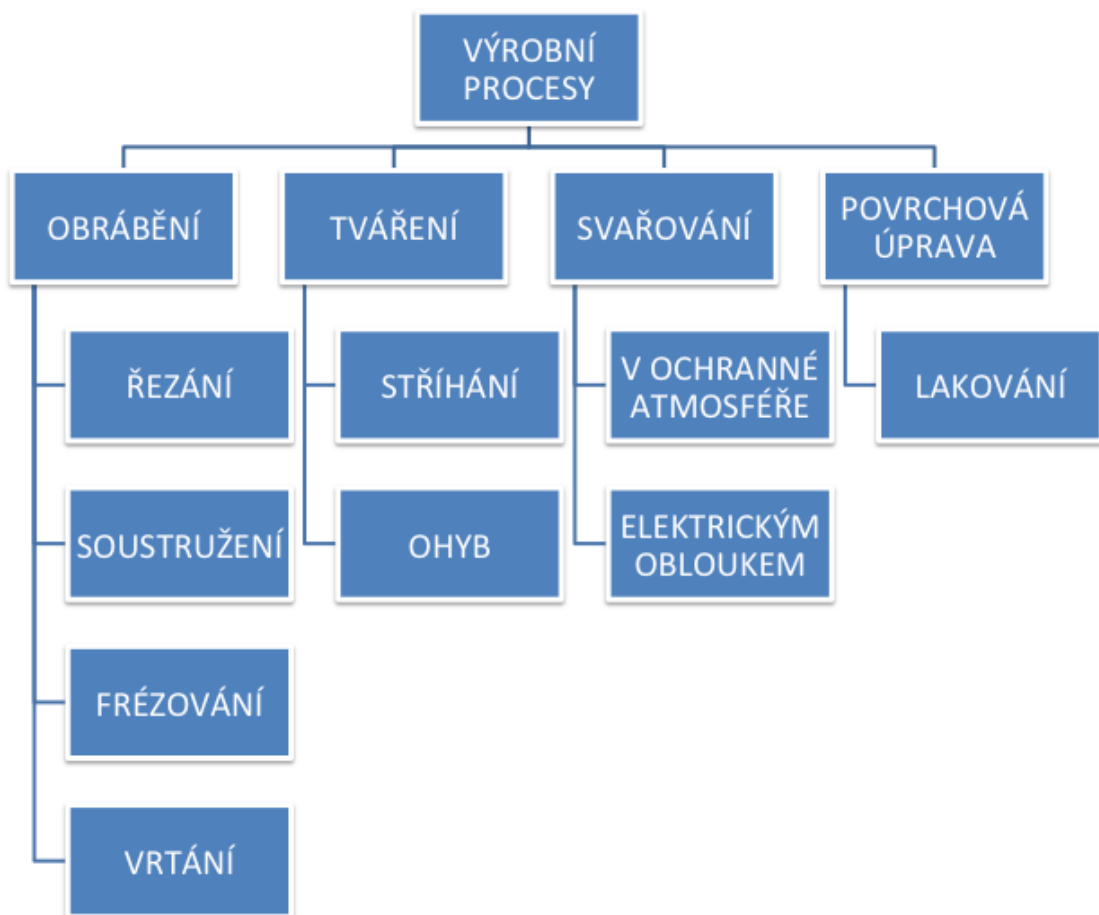
Vzniklé poruchy ohlašují zákazníci nejčastěji telefonicky vedoucímu servisnímu technikovi. Ten na základě popsání závady vyhodnotí, jaké náhradní díly budou potřeba a zároveň jaký zvolí vhodný dopravní prostředek pro danou náročnost oprav z ohledem také na velikost náhradních dílů. Dále dle konkrétní situace, naléhání zákazníka a dostupnosti skladových dílů, vyjíždějí mechanici okamžitě nebo maximálně druhý den v 6:00 hodin ráno.

Firma zaměstnává celkem 8 servisních mechaniků, kteří jsou rozděleni do dvojic. Každá dvojice má jeden týden v měsíci pohotovost, ve které musí být schopni, v pracovních dnech od 6:00 do 19:00 hodin a o víkendech od 7:00 do 19:00 hodin, vyjet k ohlášené závadě. Společně s mechaniky má pohotovost vždy jeden administrativní pracovník. Ten umožňuje mechanikům přístup do skladu náhradních dílů a zodpovídá za odepsání položek ze systému skladu.

4 STÁVAJÍCÍ HLAVNÍ VÝROBNÍ PROCESY

V této obsáhlejší kapitole bude vybočeno od všeobecného náhledu na výrobu ke konkrétním výrobním procesům a technologiím, využívaným na denní bázi. Bude se jednat především o technologie obrábění, kde bude nejprve zmíněna odborná stránka a následně zaměření na konkrétní situaci v dané výrobě. Následovat bude příprava a tváření dílců, kde se jedná zejména o vypalování, stříhání a ohyb plechů a metody svařování kovových součástí, které tvoří také velký podíl v popisované strojní výrobě.

Dále bude nastíněna povrchová úprava vyráběných součástí včetně postupu dosažení odpovídající kvality a odolnosti povrchu materiálu. V návaznosti bude představena norma ISO 9001:2008, podle které se firma řídí od roku 2011 a kapitolu zakončí přehled dodavatelů strojních součástí a materiálů. Výrobní procesy jsou znázorněny na obr. 4.1.



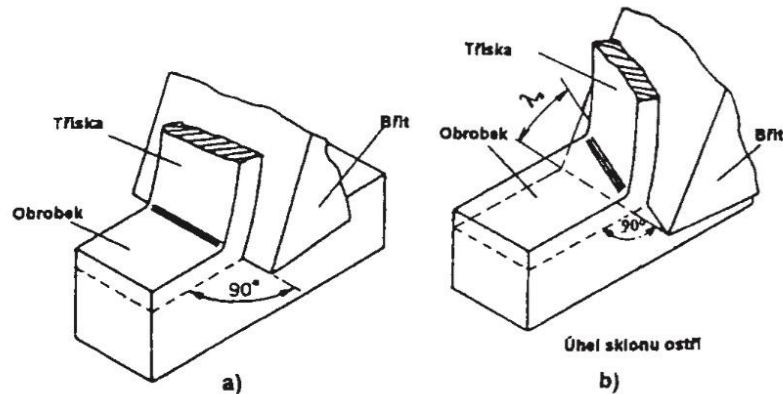
Obr. 4.1 Grafické znázornění základních výrobních procesů.

4.1 Charakteristika třísek

K tvorbě třísky dochází při procesu obrábění. Tvar třísky, teplota, velikost a další vlastnosti jsou určeny druhem obráběného materiálu a také podmínkami procesu obrábění. Třísky patří do odpadového hospodářství strojírenských podniků a jejich typ má vliv na jejich manipulaci.

4.1.1 Mechanismus tvorby třísky

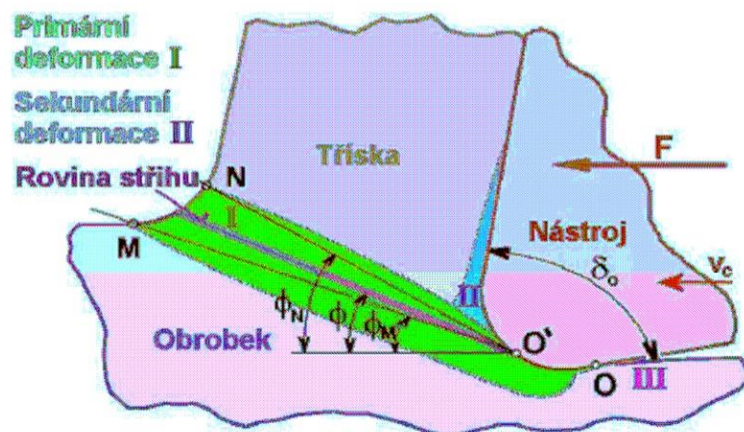
Při řezném procesu dochází k oddělování třísky od základního materiálu obrobku. Celý proces se realizuje pomocí systému stroj-nástroj-obrobek. Při řezání je nástroj ve tvaru klínu vtačován do obráběného materiálu, čímž dochází k jeho oddělování. Podle polohy ostří vůči směru řezného pohybu rozlišujeme ortogonální a obecné řezání (obr. 4.2).



Obr. 4.2 Realizace řezného procesu [6].
a) ortogonální řezání, b) obecné řezání

Z fyzikálního hlediska je řezný proces procesem plastické deformace za extrémních podmínek zatěžování, teplot a rychlosti deformace. V kořenu třísky vznikají tři oblasti plastické deformace (obr. 4.3):

- primární plastická deformace I (rovina stříhu) – oblast maximálních smykových napětí,
- sekundární plastická deformace II – oblast tření třísky po čele nástroje,
- terciální plastická deformace III – oblast tření nástroje o obrobený povrch.



Obr. 4.3 Oblasti plastických deformací procesu řezání [7].

4.1.2 Tepelná bilance procesu řezání

Prakticky veškerá mechanická energie vynaložená na tvorbu třísky se přeměňuje v energii tepelnou (95 až 98%). Jen malá část energie je uložena jako elastická energie v deformovaných třískách a ve zbytkové napjatosti obrobeného povrchu [2].

Množství tepla závisí na vlastnostech materiálu obrobku, geometrii nástroje a řezných podmínkách. Vzniklé teplo negativně ovlivňuje řezný proces. Celková tepelná energie je součtem dílčích energií [2]:

$$Q = Q_{Sh} + Q_{\gamma} + Q_{\alpha} + Q_{Ch} \quad [J] \quad (4.1)$$

kde

Q_{Sh} je teplo způsobené plastickou deformací ve smykové rovině,

Q_{γ} je teplo způsobené třením mezi třískou a čelem nástroje,

Q_{α} je teplo způsobené třením mezi obrobenou plochou a hřbetem nástroje,

Q_{Ch} je teplo způsobené utvářením a dělením třísky.

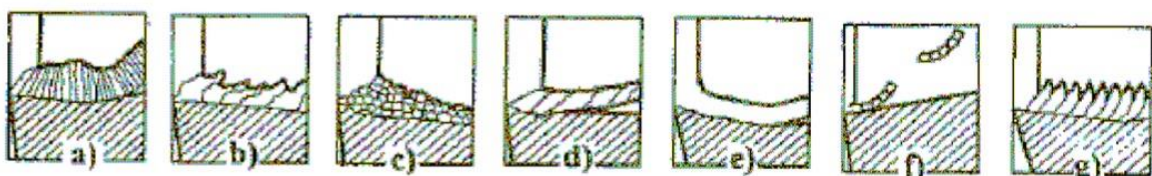
4.1.3 Druhy třísek

Třísky se rozdělují především podle jejich tvaru, který je závislý na různých faktorech:

- obráběný materiál a jeho vlastnosti,
- geometrie řezného nástroje,
- řezné podmínky (řezná rychlost a rychlost posuvu),
- tribologie rozhraní tříška - nástroj.

V závislosti na uvedených faktorech průběhu řezného procesu mají třísky různý tvar (obr. 4.4) [6]:

- a) plynulá článkovitá soudržná tříška – vzniká u většiny ocelí,
- b) plynulá soudržná lamelová tříška – vzniká u většiny korozivzdorných ocelí,
- c) tvářená elementární tříška – vzniká u většiny litin,
- d) nepravidelně článkovitá plynulá tříška – vzniká u většiny vysoce legovaných materiálů,
- e) tvářená plynulá soudržná tříška – vzniká při malých řezných silách, např. při obrábění hliníku,
- f) dělená segmentová tříška – vzniká při velkých řezných silách a vysokých teplotách řezání, např. při obrábění tvrdých materiálů,
- g) plynulá segmentová tříška – vzniká při obrábění titanu.



Obr. 4.4 Základní druhy tvářených třísek při obrábění kovů [6].

4.2 Technologie obrábění využívané ve firmě

Technologie obrábění je jedna z velmi důležitých výrobních metod strojírenské technologie. Používá se pro výrobu hotových kusů nebo výrobu nástrojů pro jiné výrobní technologie, jako jsou technologie tváření, slévání, stříhání, nekonvenční metody obrábění, atd. Tato výrobní metoda je založena na specifickém silovém působení nástroje ve tvaru klínu na obráběný materiál. Tento proces oddělování částic materiálu ve tvaru třísek zahrnuje aplikaci prakticky všech přírodních vědeckých disciplín – matematiky, fyziky a chemie, dále věd ekonomických i společenských. Technologie obrábění je doposud nejrozšířenější metodou zpracování hutních polotovarů. Výzkumná činnost v této oblasti je v současné době zaměřena zejména na rozvoj poznatků o vlastním procesu obrábění, na zvyšování výkonnosti řezných nástrojů, inovace obráběcích strojů a automatizaci řízení technologických procesů, charakterizované vysokým využitím počítačové podpory [2].

Z pohledu mechanika kontinua, deformačního a lomového chování reálných materiálů, fyziky kovů, tribologie (věda zabývající se třením a opotřebením) a dalších poznávacích disciplín se při tvorbě třísek jedná o vědní oblast s výskytem velkých smykových deformací ($\gamma = 2-5$) a deformační rychlostí (10^3-10^8 s^{-1}), s velkými teplotními gradienty a toky na rozhraní tříška-nástroj-prostředí, probíhající v malém objemu materiálu a s velmi obtížným přístupem pro přímé sledování konvenčními laboratorními postupy. Za těchto podmínek dochází k pružně-plastické deformaci obráběného materiálu a jeho lomovému porušení ve formě lokalizovaných smykových pásů v primární i sekundární oblasti plastické deformace oddělování třísky, výrazně odlišných od běžných metod testování materiálů v materiálovém inženýrství. Nelze zanedbat ani oblast terciální oblasti tvorby třísky, zahrnující tření nástroje o obrobený povrch a ovlivňující konečnou kvalitu obrobeného povrchu. Takové podmínky zatěžování a zpracování materiálů vytvářejí nové vlastnosti povrchů součástí, obvykle rozdílné ve srovnání s podpovrchovými vrstvami. Tyto obrobené povrchy mají přímý korelační vztah s tribologickými a únavovými vlastnostmi, odolností proti kontaktním tlakům nebo korozními vlastnostmi součástí. Do konce 70. let minulého století bylo předloženo mnoho různých teorií, které popisují proces řezání jako proces plastické deformace, probíhající za extrémních podmínek zatěžování, tj. za vysokých tlaků, teplot a vysoké deformační rychlosti, které byly později úspěšně ověřeny počítačovou simulací [2].



Obr. 4.5 Obráběcí centrum (dílna).

Existují také vysoce přesné technologické procesy, které dnes zajímají konstruktéry, technology, metrology i pracovníky provozů. Konstruktéry protože tyto vysoce přesné technologické procesy jsou cestou k úspěšnému zavádění moderních konstrukcí, a při uplatňování miniaturizace výrobků. Technologům tyto procesy umožňují dokončovat součásti s tolerancemi v nanometrech a se zrcadlově lesklým povrchem. Takové povrchy se uplatní nejen ve strojírenství ale především v oborech jako je elektronika, optika, biomedicína apod. [3].

Podstatou těchto vysoce přesných technologických procesů je odebírání malých rozměrů přídavků, tj. malých třísek u operací s malými posuvy a malými hloubkami řezu. Tím vznikají jisté problémy, které musí být řešeny správnou volbou materiálu obrobku, geometrie nástroje a pracovními podmínkami [3].

Speciální přesné metody obrábění nejsou pro firmu rozborovanou v této magisterské práci příliš podstatné, jelikož druh výroby zatím nevyžaduje tak vysokou přesnost a kvalitu povrchů.

4.2.1 Řezání

Jedná se o základní proces dělení skladového materiálu. Častou a rozšířenou metodou ve strojírenské výrobě je řezání materiálu na pásových pilách. Hlavní posuvný pohyb vykonává nástroj – pilový list a vedlejší také posuvný pohyb vykonává dělený materiál. Tím dochází k prvotní přípravě polotovaru pro následné obráběcí procesy.

Firma, jejíž struktura je řešena v této magisterské práci využívá pro tuto operaci osvědčeného partnera italskou společnost BIANCO, která je předním světovým výrobcem pásových pil již od roku 1982. Konkrétně je využívána automatická pásová pila na kov Mod. 350 Aut. 60°, který je vizualizován na obr. 4.6 a plnohodnotně zvládá kapacitní požadavky výroby [8].



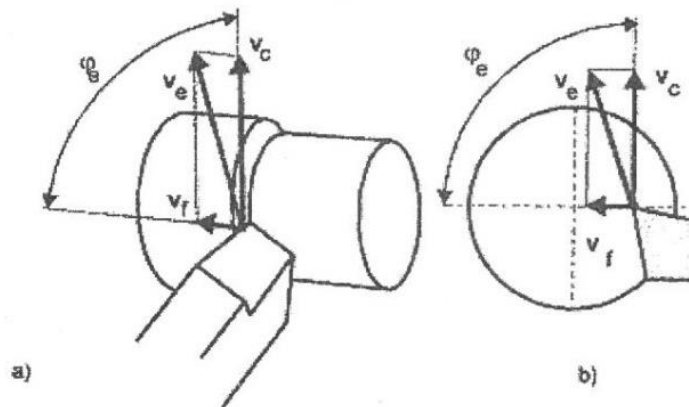
Obr. 4.6 Automatická pásová pila BIANCO Mod. 350 Aut. 60°.

Při řezání různých druhů materiálů dochází k tvorbě jemné třísky, která spadá do kategorie třískového odpadu. Manipulace a další problematika zpracování tohoto odpadu je popsána v následující kapitole.

4.2.2 Soustružení

Metoda obrábění, při které je hlavní pohyb rotační a vykonává ho obrobek. Vedlejší pohyb posuvný vykonává nástroj. Základní jednotky podstatné pro hlavní pohyb při soustružení jsou řezná rychlost v_c [$\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$], průměr obrobku D [mm] a otáčky n [min^{-1}]. Pro vedlejší pohyb se jedná o rychlost posuvu v_f [$\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$], posuv na otáčku f [mm] a otáčky n [min^{-1}]. Efektivní výsledný pohyb je vektorovým součtem řezného a posuvového pohybu podle vztahu (4.1).

$$v_e = v_c + v_f \quad [\text{m}\cdot\text{min}^{-1}] \quad (4.1)$$



Obr. 4.7 Směry vektorů hlavního a vedlejšího pohybu při válcovém a čelním soustružení [2].

Soustružení patří v podniku zabývajícím se výrobou zemědělských strojů mezi nejdůležitější druhy obrábění, jelikož touto metodou vzniká nejvíce přesných dílců pro vyráběné stroje.

Pro soustružení firma využívá tři specializované pracoviště, kde jsou umístěny stroje od vyráběné společnosti Slovácké strojírny, a.s. se sídlem v Uherském Brodě (dříve TOS Čelákovice, a.s.). Jedná se o závod s historií od roku 1856, který ještě dnes pod ochrannou známkou TOS úspěšně vyrábí obráběcí stroje do celého světa. Hlavní roli má v podniku stroj SUS 80H (obr. 4.8), který byl vyroben v roce 1995 a umí pracovat s obrobky větších délkových rozměrů, než bývá standardem [9].



Obr. 4.8 Soustruh SUS 80 H, výrobce TOS Čelákovice, a.s.

Třískový odpad z procesu soustružení je objemově významným a jeho statistiky budou upřesněny v následující kapitole.

4.2.3 Frézování

Hlavní pohyb, který je rotační, vykonává nástroj – fréza a je definován řeznou rychlostí v_c [$\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$]. Vedlejší pohyb vykonává obrobek a jedná se o pohyb posuvný určený rychlostí posuvu v_f [$\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$]. Frézování rozdělujeme podle typu na válcové a čelní.

V dané výrobě nachází frézování spíše okrajové uplatnění při úpravách dílců dle speciálních požadavků zákazníka. Pro tuto činnost je používán stroj – frézka vertikálního provedení s válcovým frézováním, konkrétně typ FGS 50/63 (obr. 4.9) vyroben ve strojírenském závodě TOS Kuřim - OS, a.s. (dnes součástí obchodní společnosti ALTA, a.s. se sídlem v Brně), s historií od roku 1942. Podnik zabývající se výrobou velkých frézek a obráběcích center [10].



Obr. 4.9 Frézka FGS 50/63, výrobce TOS Kuřim - OS, a.s.

4.2.4 Vrtání

Metoda vrtání je využívána při obrábění válcových děr do součástí. Charakteristickým znakem je rozměrový nástroj, který svým tvarem a dalšími technologickými vlastnostmi výrazně ovlivňuje parametry obrobene díry. V převážné většině případů se využívají vícebřité nástroje [6].

Vrtání je výrobní metoda, kterou se zhotovují nebo zvětšují již předvrtané díry. Hlavní pohyb je rotační a vykonává ho obvykle nástroj, v ojedinělých případech také obrobek.

Ve firmě je využíváno několik stojanových a sloupcových vrtaček pro vrtání děr s menší přesností. Hlavní uplatnění má vodorovná vyvrtávačka typu WH 10 NC, jejímž výrobcem byl v roce 1990 závod TOS Varnsdorf, a.s. Tato firma se zabývá především výrobou vodorovných vyvrtávaček, které exportuje do celého světa již od roku 1903 [11].

Vodorovná vyvrtávačka WH 10 NC (obr. 4.10) je starším typem stroje WH 10 CNC, který je řízen řídicím systémem SINUMERIK 840D, HEIDENHAIN iTNC 530

nebo FANUC 31i. Jedná se o nákladově výhodné řešení obráběcího stroje při aplikaci moderních konstrukčních prvků [11].



Obr. 4.10 Vodorovná vyvrtávačka WH 10 NC, výrobce TOS Varnsdorf, a.s.

Odpadem je nejčastěji článkovitá tříska, jejíž problematika bude opět zmíněna v následující kapitole.

4.3 Příprava a tváření dílců

Fyzikální podstatou tváření je pružná a plastická deformace. Změna tvaru tělesa způsobená vnějšími nebo vnitřními silami, aniž by došlo k porušení spojitosti materiálu, se nazývá deformací. Každou trvalou (plastickou) deformaci předchází vždy deformace pružná (elastická). Pro označení jednotlivých a součtových hodnot velkých plastických deformací při tváření polykrystalů používáme pojem přetvoření [2].

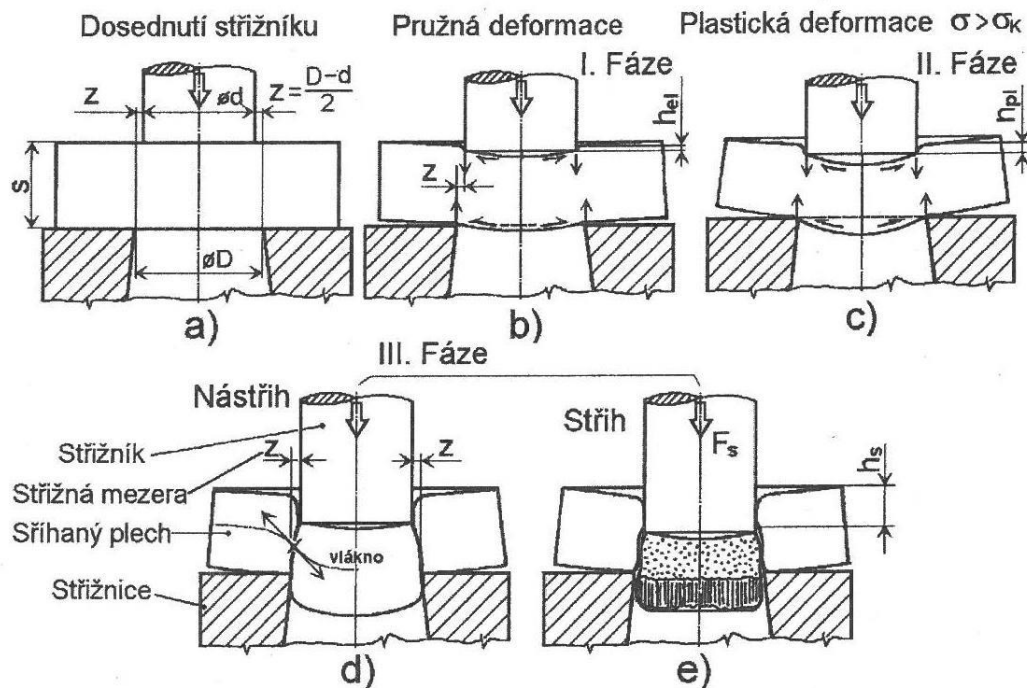
Teorie tváření postupně dospěla k teoretickému řešení čtyř základních úloh [2]:

1. úloha souvisí s určením velikosti tvářecích sil a přetvárných prací a byla řešena již na počátku rozvoje teorie tváření,
2. úloha zahrnuje velmi obtížné určení velikosti a průběhu zatížení tvářecích nástrojů,
3. úloha se zabývá rozbořem přetvoření a stanovením vhodného tvaru a rozměrů výchozího polotovaru, případně i polotovarů dílčích operací,
4. úloha řeší kritické podmínky plastické deformace-přetvoření, kdy dochází k vyčerpání plasticity a nastává porušení tvářených těles.

Firma zabývající se výrobou zemědělských strojů využívá z hlediska technologie tváření především dvou podstatných metod – stříhání a ohybu plechů.

4.3.1 Stříhání

Stříhání je základní operací dělení materiálu, která je u kovů zakončena porušením-lomem v ohnisku deformace. Vlastní plastická deformace je sice průvodním, ale zároveň nežádoucím jevem. Materiál se odděluje postupně, nebo současně podél křivky stříhu, vytvořené relativním pohybem dvou břitů, které vytváří střížné-smykové napětí. Průběh stříhání můžeme vysvětlit na příkladu geometrického modelu prostříhování s uzavřenou křivkou stříhu, danou obvodem výstřížku, střížníku a střížnice podle obr. 4.4. Proces stříhání má tři základní fáze [2].



Obr. 4.11 Průběh stříhání s normalizační vřtí [2].

Při procesu stříhání hlavní střížný pohyb vykonává nástroj (střížník), stříhaný materiál je pevně fixován ke střížnici [13].

U výroby strojů pro silážování, kompostování a zpracování zrna je potřeba zajistit snadné a rychlé dělení tabulových plechů, ze kterých jsou následně svařovány násypky a další dílce. Tato činnost je ve firmě zajištěna tabulovými nůžkami typu CNTA 3150/16A vyrobených v roce 1989 v dnes již neexistujícím slovenském závodě Strojárne Piesok, a.s. (obr. 4.12). Pohon je odvozený od hydraulického agregátu, umožňujícího změnu velikosti zdvihu, změnu sklonu řezné hrany a změnu počtu zdvihů [12].



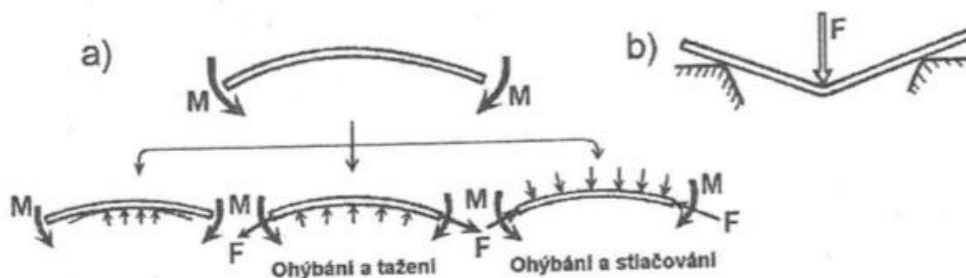
Obr. 4.12 Tabulové nůžky s hydraulickým pohonem CNTA 3150/16A.

Kovový odpad od strojních nůžek je ukládán do průmyslového kontejneru umístěného vedle stroje.

4.3.2 Ohyb

Ohýbání je trvalé přetváření materiálu, při němž se pod vlivem lokálních sil nebo ohybových momentů trvale mění křivost součástí z plechu, tyčí a drátů. Ohybem se zpravidla zmenšuje poloměr zakřivení až do jeho minimální hodnoty na hranici mezní hodnoty deformace za studena, nebo se zvětšuje poloměr zakřivení a dochází k rovnání.

Na rozdíl od objemového tváření, rozhodujícím parametrem procesu ohýbání jsou tahová napětí a jejich kritické hodnoty budou vždy menší, než je pevnost materiálu v tahu. Při ohybu vznikají nehomogenní lokální plastické deformace-přetvoření v místech maximálního ohybového momentu. Z teoretického hlediska známe dva základní druhy ohybu. Ohyb vnějšími momenty (obr. 4.12 a) a ohyb lokálními silami (obr. 4.12 b). [2]



Obr. 4.12 Schémata ohybu momentem a osamělou silou [2].

Při ohýbání koná hlavní pohyb nástroj (ohybniček) a ohýbaný materiál je pevně fixován k ohybnici.

Ve firmě je používán ohraňovací lis CTO 160 vyrobený v roce 1980 ve Strojárne Piesok, a.s. (obr. 4.13), který slouží k technické přípravě plechů pod konkrétními úhly dle projektové dokumentace pro svářečské oddělení.



Obr. 4.13 Ohraňovací lis CTO 160, Strojárne Piesok, a.s.

4.4 Metody svařování

Svařování má v dnešní době velmi rozsáhlé uplatnění v mnoha oborech lidské činnosti. Využití lze najít v oblastech elektrotechniky, stavbě strojů, budov, mostů až po leteckou a kosmickou techniku.

Nejčastěji jsou svařované konstrukce zhotoveny z jednoduchých dílců a polotovarů hutní výroby jako jsou plechy a profily, ale spojují se i s odlitky a výkovky [14].

Svařování je v popisované výrobě zemědělských strojů významnou činností, jelikož většina dílců, ze kterých je stroj sestaven se spojuje právě svařováním. Svařovna je v současné době složena z deseti oddělených svařovacích buněk, ve kterých pracuje deset svářečů. Pro názornost je jedno svařovací pracoviště uvedeno na obr. 4.14.



Obr. 4.14 Pracoviště svářeče kovů.

Nejčastěji využívanou metodou je svařování v ochranné atmosféře metodou MIG (Metal – Inert – Gaz) a ve výjimečných případech svařování elektrickým obloukem obalenou elektrodou.

4.4.1 Metoda MIG

Jedná se o svařování v ochranné atmosféře, kterou tvoří inertní plyn (Argon, Helium, směsi). Přídavným materiálem je drát o průměru 0,8 – 1,6 mm, který se odvíjí ze zásobníku a bowdenem vede do svařovacího hořáku. Proud se přivádí kluzným kontaktem ze slitiny CuCr (měď a chrom), která je dobře vodivá a tvrdá, odolná proti opotřebení [14].

Podnik pro metodu MIG využívá svářečky typu MWF11 (obr. 4.15) dodávané společností Migatronik CZ, a.s., která je zastupující pobočnou dánského výrobce MIGATRONIC A/S pro Českou republiku.



Obr. 4.15 Svářečka Migatronik MWF11.

4.4.2 Svařování elektrickým obloukem obalenou elektrodou

Svařování obalenou elektrodou je stále nejrozšířenějším způsobem svařování především díky univerzálnímu využití.

Základem je elektroda, která se připojuje pomocí držáků a kabelů k jednomu poli zdroje. Druhý pól je zemnicí svorkou připojen ke svařované konstrukci. Průměr elektrod se volí podle tloušťky svařovaného materiálu, tvaru a plochy svaru. Výrobce uvádí na obalu elektrod i doporučený proudový rozsah.

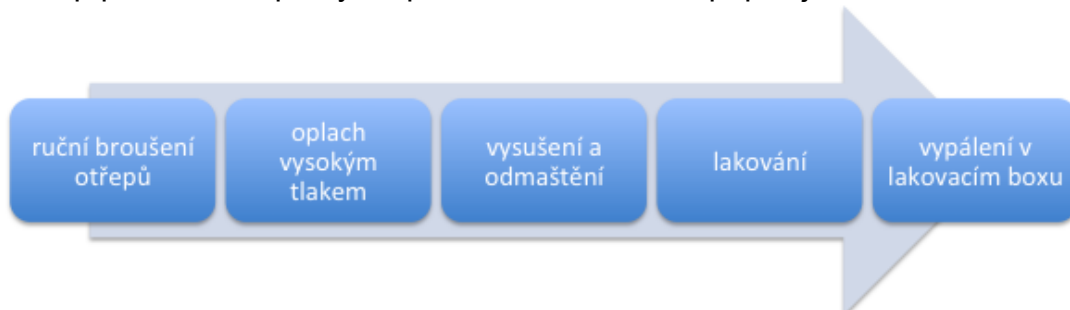
Jelikož tato metoda svařování není ve firmě často využívána, není jí v této magisterské práci věnována větší pozornost.

4.5 Povrchová úprava

Poslední operací před finální montáží vyrobených a nakoupených dílců je povrchová úprava. V popisovaném druhu výroby není tato operace složitá, tudíž neklade vysoké nároky na profesionalitu lidského zdroje. Jedná se především o vybroušení a odmaštění svařených a obráběných dílců, s dokončovací operací – lakováním.

Druh nátěru určuje, podle funkce jakou má plnit, konstruktér. Ten předá informaci lakýrníkovi, který se dohodne s nákupčím na typu, barvě a množství potřebných laků. Jelikož používané barvy se často opakují, dle firemních standardů podniku, jsou nakupovány do zásoby ve větších nádobách a následně uloženy ve speciálním skladu barev a dalších nebezpečných látek jako např. acetylen, technický benzín, aj.

Postup povrchové úpravy od počátku až do konce popisuje obr. 4.16.



Obr. 4.16 Postup dokončovací operace – lakování.

Lakovací box, který slouží pro přípravu vhodných podmínek procesu lakování, funguje na principu spalování zemního plynu a je znázorněn na obr. 4.17. Nalakované a vysušené díly jsou plnohodnotně připraveny pro následnou montáž.



Obr. 4.17 Lakovací box.

Nebezpečný odpad, který při lakování vzniká, je vyveden do čističky odpadních vod, která je dle předpisů povinnou součástí každého výrobního podniku a bližší specifikace bude popsána v následující kapitole.

4.6 Evropská norma ISO 9001:2008

V této normě jsou specifikovány požadavky na systém managementu kvality v případech, kdy organizace potřebuje prokázat svoji schopnost trvale poskytnout produkt, který splňuje požadavky zákazníka a příslušné požadavky předpisů a kdy má v úmyslu zvyšovat spokojenost zákazníka, a to efektivní aplikací systému, včetně procesů pro jeho neustálé zlepšování.

Zavedení systému managementu bývá strategickým rozhodnutím organizace. Návrh a implementace systému managementu kvality organizace jsou ovlivňovány:

- prostředím, ve kterém organizace pracuje, jeho změnami a riziky spojenými s tímto prostředím,
- jejími měnícími se potřebami,
- jejími konkrétními cíli,
- poskytovanými produkty,
- používanými procesy,
- velikostí a strukturou organizace.

Není záměrem, aby tato mezinárodní norma stanovovala jednotnou strukturu systémů managementu kvality ani jednotnou dokumentaci [15].

V popisované společnosti byla evropská norma ISO 9001:2008 zavedena v roce 2011, především z hlediska požadavků trhu na kvalitu. Norma se promítla do konstrukčního a technologického oddělení, kde vznikly nové materiály a návody popisu provozu strojů, které získává zákazník, do výrobního segmentu, kde došlo ke změně struktury jednotlivých pracovišť za účelem vyšší kvality vyráběných dílců, do managementu firmy, zavedením pravidelných porad z hlediska zainteresovanosti zástupců jednotlivých oddělení a také do odpadového hospodářství.

5 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

V historické době se v České republice se odpadové hospodářství příliš neřešilo. Neexistovalo žádné omezení produkce odpadů, ani na problematiku jejich zpracování nebyl brán ohled. Tato situace nastala špatnou právní úpravou odpadového hospodářství a chybným přístupem kontrolních orgánů. Změna přišla s prvním zákonem o odpadech vydaným po roce 1990 (zákon č. 283/1991 Sb.). Ačkoliv tento zákon nebyl zdaleka dokonalý, donutil širokou veřejnost a hlavně průmyslové podniky ke konkrétním krokům vedoucím k řešení vyprodukovaných odpadů. Tímto okamžikem se z dříve bezcenných odpadů stala zajímavá obchodní příležitost pro řadu firem.

V současné době je platný čtvrtý zákon o odpadech a odpady jsou velice lukrativní obchodní surovinou. Vše je dáno zejména právními předpisy, které nařizují, jakým způsobem s daným druhem odpadu nakládat. Dochází ke zdaleka vyšší kontrole, než dříve a při neplnění požadovaných předpisů padají vysoké sankce.

Většina podniků, které mají hlavní podíl na vyprodukovaných odpadech v České republice, není schopných vlastním způsobem vzniklé odpady zpracovávat. Vlastní zpracování všech druhů odpadů by bylo podniky ekonomicky nevýhodné, proto raději využívají specializovaných firem, zabývajících se likvidací a výkupem různých druhů odpadů.

S odpadovým hospodářstvím přímo souvisí kvalita životního prostředí, která je citlivou globální záležitostí. Snaha o větší šetrnost k životnímu prostředí vede ke zpřísnování limitů souvisejících nejen s odpadním hospodářstvím. Uplatňování a prosazování moderních norem způsobuje navyšování nákladů zpracovatelských firem a samozřejmě také růst cen za likvidaci.

V následujících částech kapitoly odpadového hospodářství bude zaměřeno na druhy odpadů strojírenské výroby, konkrétní řešení a rozbor popisované firmy a na závěr vyjádření k problematice ekologie.

5.1 Druhy odpadů strojírenské výroby

Odpady strojírenské výroby (průmyslové odpady) představují v odpadovém hospodářství jeden z největších problémů. Je to dáno jak jejich množstvím, ve kterém vznikají, tak jejich nebezpečností pro životní prostředí a lidskou populaci.

Průmyslový odpad je pojem, který zahrnuje velké množství různých druhů odpadů s obsahem velice odlišných materiálů. Z hlediska metod jeho zpracování se jedná o významně široký okruh technologií, které jsou v mnoha případech speciálně vyvinuté pro konkrétní druh odpadu. Na druhou stranu existují také univerzálnější postupy, tedy použitelné pro širší okruh odpadů [16].

Průmyslové odpady lze dělit stejně jako jakékoliv jiné odpady mnoha způsoby. Rozděleny mohou být např. podle skupenství na:

- pevné,
- kapalné,
- plynné,

dále podle obsahu nebezpečných látek na:

- nebezpečné,
- ostatní,

podle využitelnosti na:

- využitelné,
- nevyužitelné,

a také podle průmyslové činnosti, při které vznikly.

V popisované výrobě zemědělských strojů není situace odpadového hospodářství tak složitá, jako např. v ocelárnách, slévárnách, nebo chemických závodech. Základní rozdělení odpadů tohoto podniku je na směsný komunální odpad, který se dělí dle §2 vyhlášky č. 381/2011 Sb. na odpad:

- zařazený podle Katalogu odpadů jako odpad ostatní ... O,
- zařazený podle Katalogu odpadů jako odpad nebezpečný ... N

a na odpad ostatní, kam je zařazen:

- KOVOVÝ ODPAD,
- LDPE FOLIE,
- PAPÍR A VLNITÁ LEPENKA,
- ABSORBČNÍ ČINIDLA A FILTRAČNÍ MATERIÁLY,
- OBALY OBSAHUJÍCÍ ZBYTKY NEBEZPEČNÝCH LÁTEK,
- ODPADNÍ ŘEZNÉ ROZTOKY A EMULZE
- PET LAHVE.

Výše uvedené rozdělení je specifikováno v ročním přehledu o nakládání s odpady průmyslové výroby jako kontrolní materiál pro Ministerstvo životního prostředí České republiky. Tento výkaz se řídí dle § 37 odst. 4 zákona č. 500/2004 Sb., Správní řád, a § 71 odst. 3 zákona č. 280/2009 Sb., Daňový řád.

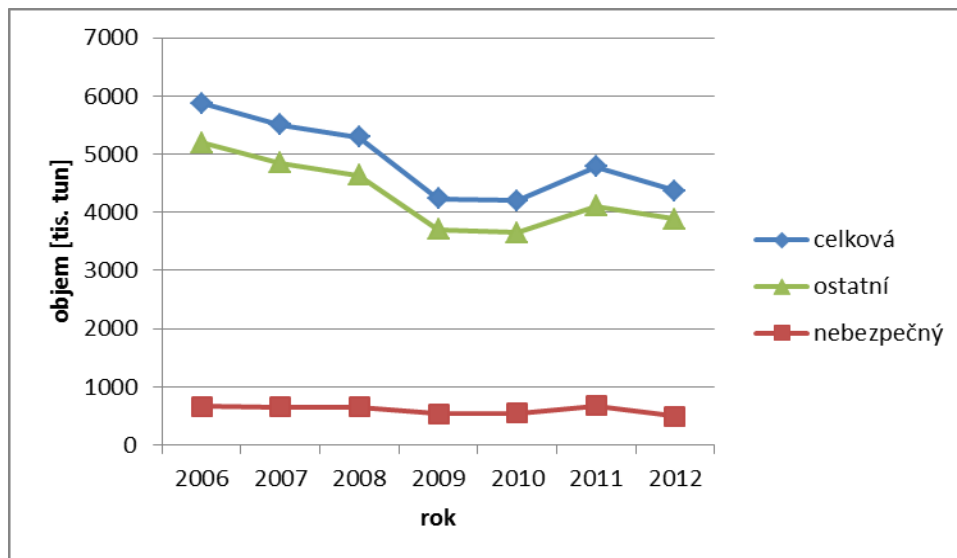
5.2 Statistiky odpadů

Statistiky odpadového hospodářství jsou důležitým ukazatelem pro každý výrobní podnik, protože podle jejich historického vývoje může být odhadován trend do budoucna. Pomocí těchto statistik a plánů pro budoucí výrobu je schopen každý podnik lépe plánovat své výdaje na likvidaci odpadů a na druhou stranu své příjmy z prodeje např. druhotných surovin. Tato čísla jsou ve výrobních závodech často dlouhodobě sledována v ročních uzávěrkách.

Také Odbor životního prostředí České republiky sleduje dlouhodobý vývoj odpadového hospodářství v zemi a díky tomu je schopen zavádět nová právní opatření z hlediska ekologie.

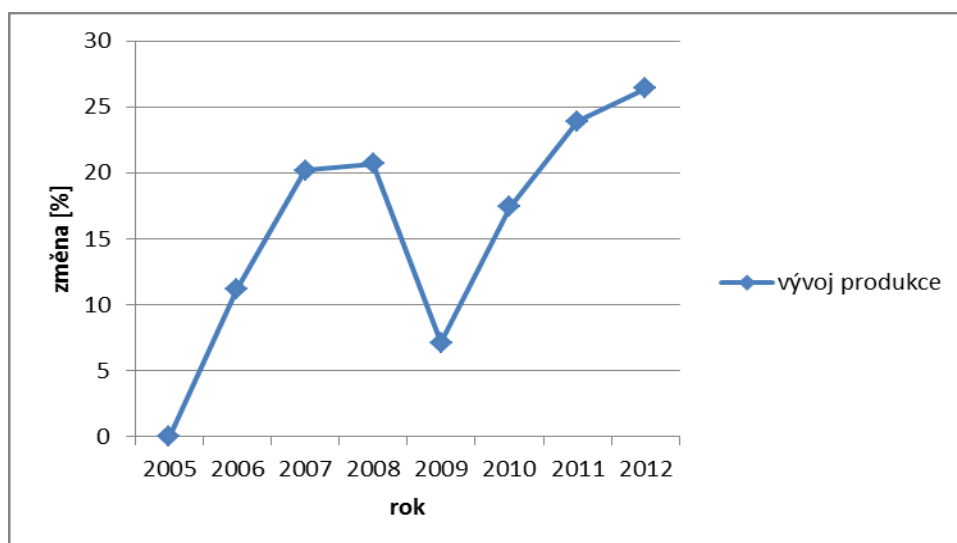
5.2.1 Produkce průmyslových odpadů v ČR

Produkce průmyslových odpadů má za posledních 7 let spíše klesající charakter, jak je patrné z grafu 1. Výraznější poklesy objemu byly zaznamenány v letech 2008 a 2009, kdy celou ekonomiku ovlivnila hospodářská krize. Ve stejném období, tedy v letech 2006 – 2012 rostla průmyslová výroba průměrně meziročně o zhruba 4% (graf na obr. 5.2). Z těchto dvou důležitých statistik je patrné, že i přes rostoucí produkci výroby dochází ke snižování množství vyprodukovaného odpadu a to je jedním z hlavních cílů odpadového hospodářství.



Obr. 5.1: Produkce průmyslových odpadů v letech 2006-2012 podle ČSÚ [17].

Graf na obr. 5.1 je vytvořen na základě dat o produkci odpadů, které mají firmy povinnost ohlašovat. Jestliže některé podniky svoji odpadovou výsledkovku nenahlásí, logicky není tento údaj v grafu na obr. 5.1 zaznamenán a pak je finální statistika částečně zkreslena.



Obr. 5.2: Změna objemu průmyslové výroby v letech 2006-2012 podle ČSÚ [18].

Vývoj produkce průmyslových podniků je závislý na celosvětovém fungování ekonomiky. V České republice se daří řadu let držet růstový trend, až na drobné výkyvy, jako např. hospodářská krize v letech 2008 – 2009.

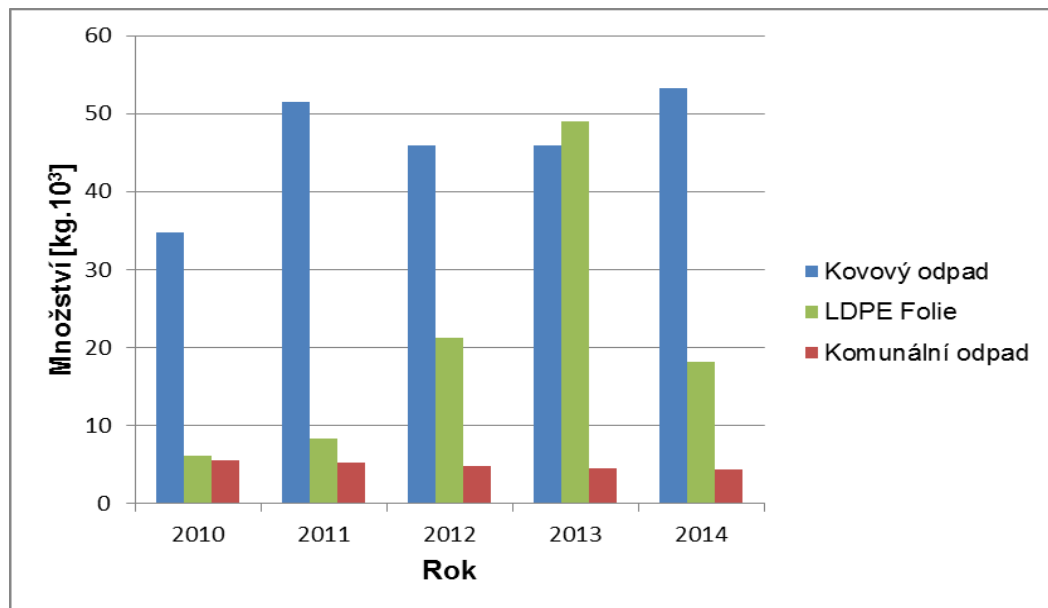
5.2.2 Odpady konkrétního podniku

Podnik, jehož struktura je popsána v této magisterské práci rozděluje odpady do osmi základních skupin, které jsou za jednotlivá roční období uvedeny v tab. 5.1 a následně vizualizovány v grafech na obr. 5.3 a obr. 5.4.

Tab. 5.1 Statistika množství odpadů v letech 2010 - 2014.

Zařazování odpadu				Vyprodukované množství [kg.10 ³]				
Pořad. číslo	Katalogové č. odpadu	Kategorie odpadu	Název druhu odpadu	2010	2011	2012	2013	2014
1	150202	N	Absorbční činidla	0,133	0,272	0,505	0,57	0,66
2	150110	N	Obaly se zbytky NL	0,234	0,155	0,229	0,37	0,545
3	170405	O	Kovový odpad	34,75	51,46	45,91	45,87	53,26
4	200301	O	Komunální odpad	5,585	5,245	4,815	4,465	4,355
5	150102	O	LDPE Fólie	6,107	8,303	21,31	49,03	18,08
6	150101	O	Papír a vlnitá lepenka	0,15	1,33	1,4	1,84	1,9
7	200139	O	PET lahve	0	0	0	0,02	0,03

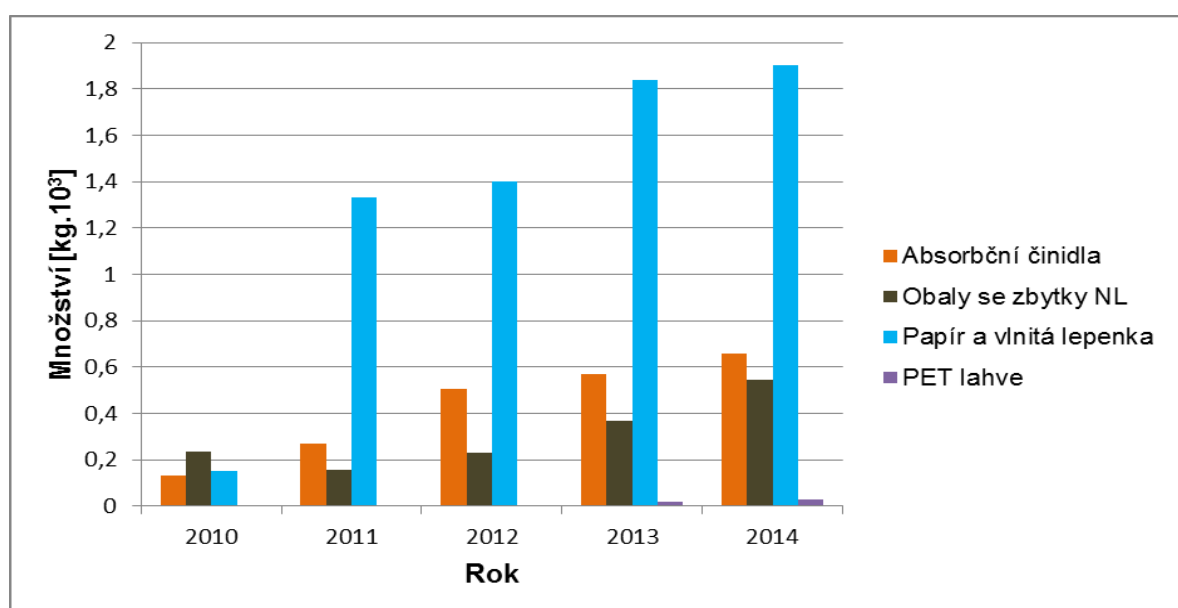
Ze statistiky a grafického znázornění je patrné, že množství vyprodukovaného odpadu má jednoznačně nejvyšší podíl kovový odpad, který má s narůstajícím objemem výroby růstový trend. Z grafu 3 je názorné, jak ve firmě v letech 2012 a 2013 začalo lepší technologické využití kovových materiálů a tím došlo k určitému snížení kovového odpadu. Kovový odpad je druhotnou surovinou, jejímž prodejem dosahuje firma určitého zisku, který si blíže specifikujeme v další části kapitoly.



Obr 5.3: Množství odpadu vyprodukovaného v letech 2010-2014 - 1. část.

Druhý největší podíl na odpadovém hospodářství podniku mají zbytky LDPE fólií. Tento odpad spadá pod druhou divizi firmy – zpracování a prodej silážovacích fólií a vaků. Ze statistiky je patrný extrémní nárůst tohoto odpadu v roce 2013, kdy se obchodnímu oddělení povedlo vyjednat řadu zahraničních zakázek a tím výrazně navýšit objem výroby.

Dlouhodobě zajímavé výsledky zaznamenává také statistika komunálního odpadu, která má dlouhodobě klesající tendenci, oproti všem ostatním odpadům, které naopak dlouhodobě rostou. Z toho vyplývá, že dlouhodobý důraz na právní předpisy, zpřísnování legislativy a důležitá zpětná kontrola odpadového hospodářství průmyslových podniků má smysl a pozitivně se projevuje v odpadových statistikách firem.



Obr 5.4: Množství odpadu vyprodukovaného v letech 2010-2014 – 2. část.

V kategorii menších množství odpadů, které jsou vizualizovány v grafu na obr. 5.4 dominuje odpad papíru a vlnité lepenky, který vzniká nejvíce vybalováním dodávaných komponentů jinými výrobci.

Odpady zařazené do kategorie N (nebezpečné) mají také dlouhodobě rostoucí charakter a jejich bezpečné uskladnění prozatím kapacitně zajišťuje část skladu barev.

Od roku 2013 se ve firmě začalo statisticky sledovat také třídění recyklovatelných PET lahví. Tento krok má také menší podíl na snaze o snížení a minimalizaci komunálního odpadu.

5.2.3 Kovový odpad

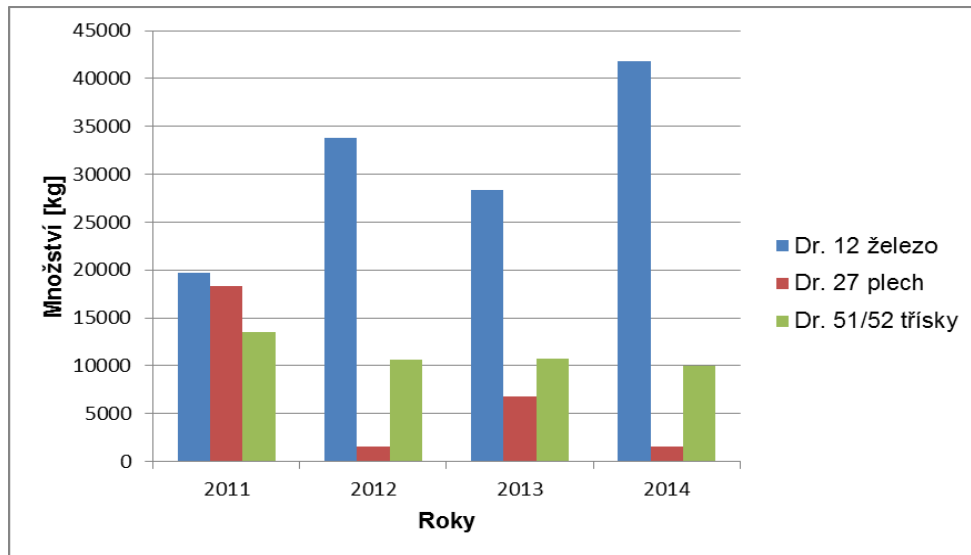
Kovový odpad je objemově nejvýznamnějším v popisované firmě. Jedná se zejména o zbytky výpalků vznikajících při dělení materiálu na plazmové vypalovačce, odřezky kulatin z dělení na strojní pásové pile, zbytky plechů po stříhání na strojních nůžkách, kovové třísky po jednotlivých procesech obrábění, aj.

Nejčastěji využívaným materiálem jsou oceli 11 500 a 11 600. Jedná se o nelegované konstrukční oceli obvyklých jakostí vhodné pro obrábění standardně namáhaných dílců, bez speciálních požadavků na vyšší způsoby napětí [19].

Tab. 5.2 Rozdělení a objem kovového odpadu.

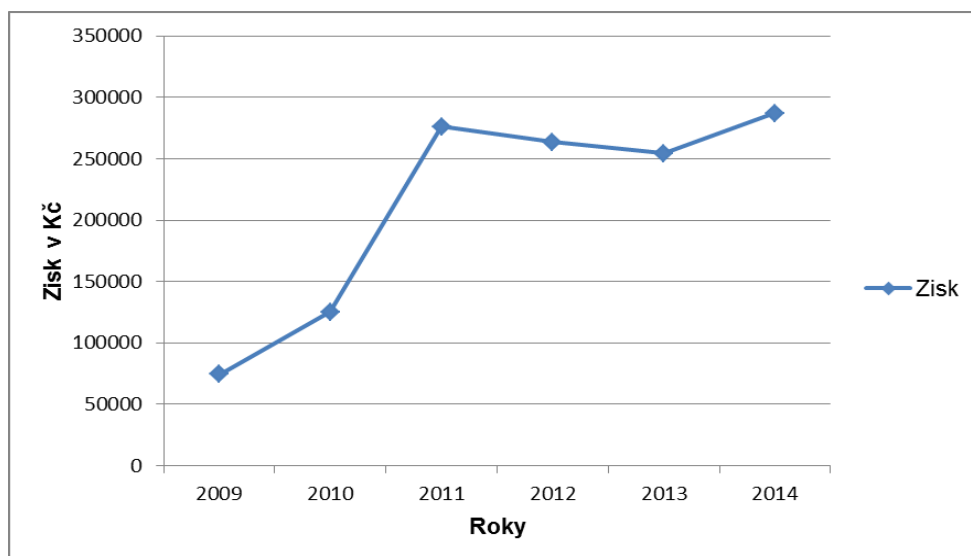
Kovový odpad		Vyprodukované množství									
		2009			2010			2011			
Pořad. číslo	Druh	Kategorie odpadu	Množství [kg]	Cena za jednotku	Celkem Kč	Množství [kg]	Cena za jednotku	Celkem Kč	Množství [kg]	Cena za jednotku	Celkem Kč
1	Dr. 12 železo	O				19680	5,7	112176			
2	Dr. 27 plech	O	26616	2,8	74524,8	34754	3,6	125114,4	18300	5,8	106140
3	Dr. 51/52 třísky	O				13480	4,3	57964			
Příjem z prodeje			74 525 Kč			125 114 Kč			276 280 Kč		
Kovový odpad		Vyprodukované množství									
		2012			2013			2014			
Pořad. číslo	Druh	Kategorie odpadu	Množství [kg]	Cena za jednotku	Celkem Kč	Množství [kg]	Cena za jednotku	Celkem Kč	Množství [kg]	Cena za jednotku	Celkem Kč
1	Dr. 12 železo	O	33770	6,1	205997	28330	6,1	172813	41780	5,7	238146
2	Dr. 27 plech	O	1500	5,1	7650	6800	4,9	33320	1500	4,7	7050
3	Dr. 51/52 třísky	O	10640	4,7	50008	10740	4,5	48330	9980	4,2	41916
Příjem z prodeje			263 655 Kč			254 463 Kč			287 112 Kč		

V tabulce 5.2 je znázorněno, jakým způsobem se rozděluje kovový odpad vycházející z výrobního procesu. Do roku 2011 v podniku žádné dělení kovového odpadu neprobíhalo a vše se míchalo dohromady. Změna nastala v roce 2011 s příchodem evropské normy ISO 9001:2008. Následně firma začala dělit a evidovat kovový odpad do třech skupin. Rozdělení mělo pozitivní dopad na třídění kovového odpadu a také na příjem z prodeje společně, zabývající se výkupem a svozem druhotných surovin.



Obr. 5.5: Kovový odpad rozdělený do skupin podle ISO 9001:2008.

Z finančního hlediska je podle grafu na obr. 5.6 během posledních šesti let růstový. Největšího růstu bylo dosaženo při přechodu na evropskou normu kvality ISO 9001:2008, protože v té době došlo k dělení kovového odpadu na tři kategorie a díky tomu se významně zvýšila sazba za výkup.



Obr. 5.6 Zisk z prodeje kovových odpadů.

5.3 Skladování

Ke skladování kovového odpadu se využívá velkoobjemových kontejnerů, které jsou uloženy na centralizovaném místě vedle výrobní haly (obr. 5.7). Tyto kontejnery jsou ve vlastnictví smluvních partnerů, kteří zajišťují pravidelný vývoz odpadu. Kontejnery jsou rozděleny podle druhu kovového odpadu a jsou uzpůsobeny pro rychlé nakládání speciální technikou.



Obr. 5.7 Kontejnery smluvních partnerů na pro centrální skladování.

Komunální odpad je skladován také vedle výrobní haly v plastových nádobách o objemech 110l a 240l (obr. 5.8). Nádobky jsou vhodně umístěny, aby byly přístupné pro nákladní vůz technických služeb, které zodpovídají za svoz komunálního odpadu v pravidelných týdenních intervalech. Stejný typ nádoby je určen i pro odpad označený jako N (nebezpečný). Nebezpečný odpad je uskladněn uvnitř výrobní haly, aby nedocházelo k úniku nebezpečných látek do krajiny.



Obr. 5.8 Nádobky na komunální odpad a nebezpečný odpad.

Papír, LDPE folie, obaly se zbytky nebezpečných látek a ostatní odpad jsou uloženy uvnitř výrobní haly.

5.4 Ekologie

Odpady z každého průmyslového provozu jsou něčím specifické, skládají se z rozdílných materiálů a mají jiná chemická složení. Míra negativního vlivu průmyslového odpadu na životní prostředí závisí nejčastěji na jeho chemickém složení, a tudíž odpady z různých průmyslových provozů budou při neodborné manipulaci a likvidaci způsobovat škody různých rozsahů.

Vážnost ekologických důsledků je zohledněna také v zákonu č. 185/2001 Sb., o odpadech, jenž ukládá základní rozdělení odpadu na nebezpečný a ostatní. Dále stanovuje např. výše sankcí za nedodržování právních předpisů při nakládání s nebezpečnými odpady [20].

Právě odpady označené jako nebezpečné, jsou pro životní prostředí a člověka největší hrozbou. Na rozdíl od komunálních odpadů, ve kterých je obsah nebezpečných látek celkem nepatrný, většina průmyslových odpadů se do kategorie „nebezpečných“ řadí. Tyto odpady mohou být nebezpečné svým okamžitým působením (přítomnost toxických, výbušných či jiných látek) nebo mohou být potencionálně nebezpečné (nekontrolovatelný průběh chemických reakcí i po určité době) [20].

Firma, jejíž odpadové hospodářství řešíme v této kapitole, řadí do seznamu odpadů označených N (nebezpečné) obaly obsahující zbytky nebezpečných látek a absorbční činidla. Tyto odpady jsou bezpečně uloženy ve speciálním skladu, aby se případně předešlo jejich nežádoucímu úniku. Z hlediska ekologické odborné likvidace má podnik uzavřenou smlouvu se specializovanými firmami, které danou likvidaci realizují.

5.5 Smluvní partneři

Jak bylo uvedeno v úvodní části této kapitoly, z hlediska zvyšujících se nároků na likvidaci průmyslových odpadů většina firem využívá smluvní spolupráce se specializovanými partnery zabývajícími se vývozem a likvidací odpadů. Stejně tak je to u podniku, jehož odpadové hospodářství řeší tato magisterská práce. Seznam smluvních partnerů a druh odpadu, jehož likvidaci realizují je uveden v tab. 5.3.

Tab. 5.3 Smluvní partneři a odvoz a výkup odpadů.

Smluvní partneři pro odpadové hospodářství				
Pořad. číslo	Seznam partnerů	Katalogové č. odpadu	Kategorie odpadu	Název druhu odpadu
1	Technické služby VM, s.r.o.	150202	N	Absorbční činidla
2	Technické služby VM, s.r.o.	150110	N	Obaly se zbytky NL
3	FERRUM, s.r.o.	170405	O	Kovový odpad
4	Technické služby VM, s.r.o.	200301	O	Komunální odpad
5	NEOMA, s.r.o.	150102	O	LDPE fólie
6	ODAS ODPADY, s.r.o.	150101	O	Papír a vlnitá lepenka
7	Technické služby VM, s.r.o.	200139	O	PET lahve
8	TS města Bystřice n. Pern., a.s.	150196	N	Řezné emulze a roztoky

V době před přestupem podniku na normu ISO 9001:2008 měla firma pouze dva smluvní partnery, kteří zajišťovali kompletní likvidaci všech odpadů. Po zavedení normy a rozdělení odpadů do popsaných kategorií došlo k vyjednávání s dalšími firmami a to mělo kladný dopad na celkovou ekonomiku likvidace odpadů podniku.

Vývoz odpadů se odehrává v pravidelných cyklech, které jsou nastaveny podle předpokládaného množství.

6 LOGISTIKA

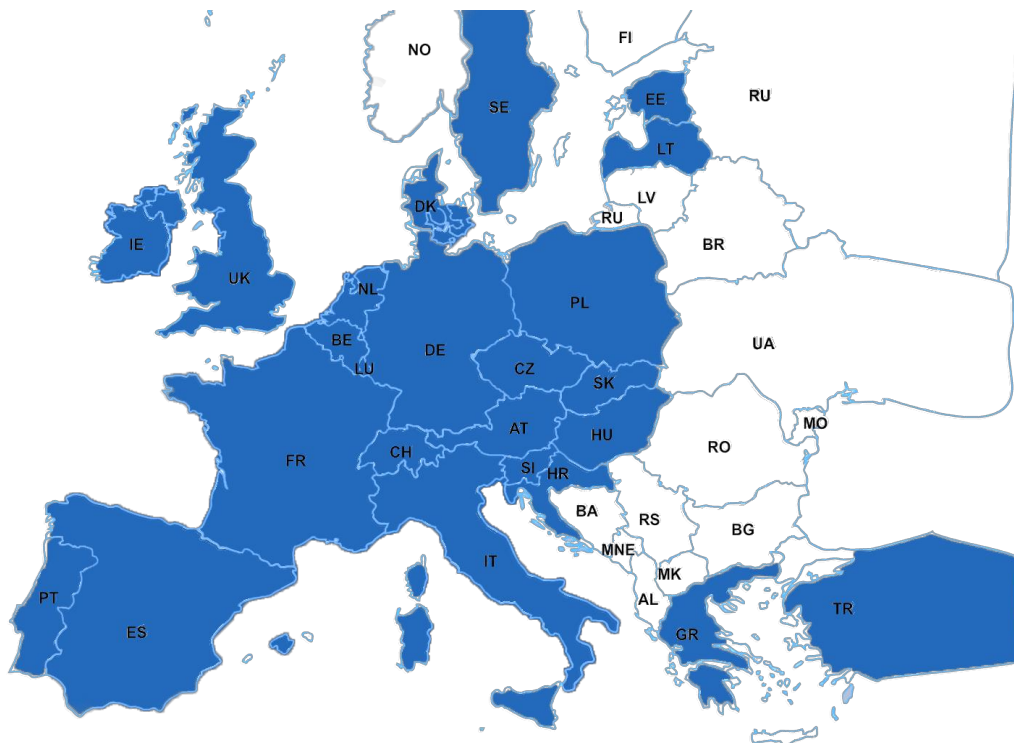
Logistika je průřezovou veličinou pro celý výrobní proces. Její hlavní zásluhou je, že tradiční postupy dopředného vymyšlení strategicky vhodného chování nás postupně odvádí v oblasti logistiky výrobních procesů od tradičního hierarchického myšlení k průběžnému – na zákazníka orientovanému myšlení. Cílem již není výroba na sklad, která je z hlediska nákladů podniku náročná, ale výroba na „zakázku“ tzn. Skutečné uspokojení konkrétního zákazníka.

To je důvod, proč se dnes tolik s logistikou setkáváme v celém výrobním procesu, ve všech fázích a proč stále častěji hovoříme o podnikové, nebo možná výstižněji podnikatelské logistice [21].

6.1 Export

Od samého vzniku firmy se exportují vaky prakticky po celé Evropě i mimo ni jako např. Nový Zéland, Izrael, Írán, Jižní Korea aj. Prodejnost vaků s oblibou dané metody ukládání zemědělských plodin každoročně narůstá. Dopravu vaků od výrobce si velice často zákazník zajišťuje sám. Pokud nemá zákazník možnost dopravu řešit, existuje možnost dopravy od výrobce, což se promítne do ceny.

Produkované stroje mají největší potenciál prodeje v České Republice, ovšem ekonomická závislost podniku na exportu je důležitá a s postupujícím časem narůstající. Každý rok se vyváží stroje do různých zemí světa, kterými jsou převážně Slovensko, Německo, Švédsko, Francie, Španělsko, Chorvatsko, Maďarsko a Izrael. Čas od času se obchodnímu oddělení povede vyjednat zakázku pikantních destinací jako Jižní Afrika, Jižní Korea, Turecko, Írán, Izrael a nebo Nový Zéland, kde se lehce komplikuje transport strojů nemalých rozměrů.



Obr. 6.1 Mapa exportu podniku.

6.2 Logistika strojů a expedice

Po dokončení stroje na dílně probíhá jeho předání k výstupní kontrole, za kterou zodpovídá vedoucí servisního oddělení. Stroj musí být kompletní a perfektně očištěný a polepený bezpečnostním a reklamním značením. Za takto připravený stroj nese odpovědnost mistr strojní výroby.

Kontrola probíhá vizuálně v prostorách dílny, kde se dle speciálního seznamu pro daný typ stroje kontroluje kompletnost všech dílů. Poté stroj vyjíždí z dílny a na volném prostranství firmy dochází k přímé kontrole všech prvků stroje a simuluje se práce se strojem. Dále dochází k nastavení na požadované hodnoty (rychlost průtoku oleje apod.). Po výstupní kontrole je stroj připraven k expedici.

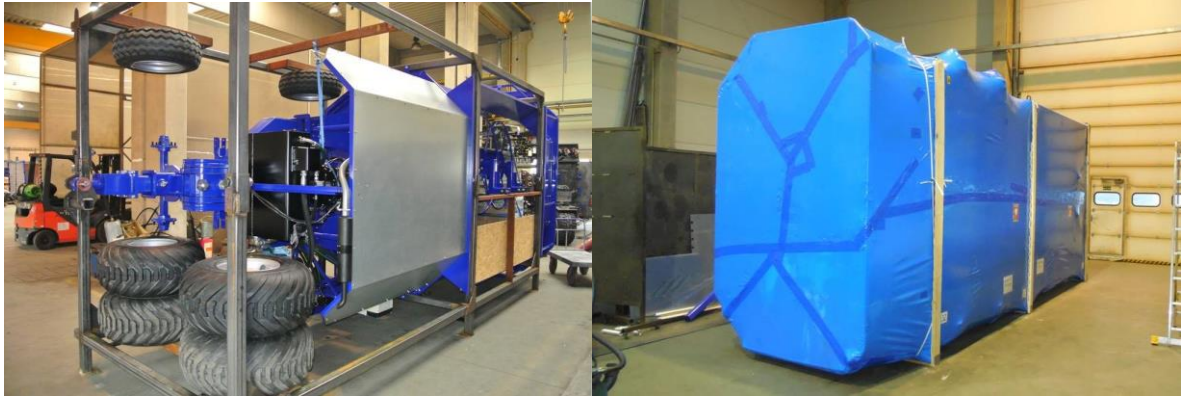
Transport stroje k zákazníkovi vždy závisí na smluvní dohodě a také na destinaci, kam daný stroj putuje. Je nutné brát v potaz, že ne všechny stroje mají oprávnění k pohybu na pozemních komunikacích. Pokud se stroj může pohybovat po pozemních komunikacích, i tak při vzdálenostech nad 20km by bylo nevhodné stroj dopravovat po vlastní ose a to především z hlediska zbytečného opotřebení a doby transportu.

Jestliže finální destinací stroje je některá z evropských zemí, pak se menší stroje přepravují na klasických nákladních návěsích, které jsou zakryty ochranou plachtou. Stroje větších rozměrů jsou nakládány na hlubinné návěsy (obr. 6.2), určené pro převoz nákladů větších rozměrů a hmotností.



Obr. 6.2 Přeprava stroje pomocí hlubinného návěsu.

Pokud zákazník pochází ze země mimo Evropu, pak dochází projednávání ekonomicky vhodného řešení transportu. Informace o možnostech připravuje obchodní oddělení a finální řešení schvaluje jednatel společnosti. Příkladem transportu je např. doprava v lodních kontejnerech. Speciální balení stroje pro lodní přepravu dokumentuje obr. 6.3. Stroj je upevněn do speciálního rámu a obalen krycí folií. Následně je naložen na návěs nákladního automobilu a přepraven do vhodného přístavu pro nákladní lodní dopravu.



Obr. 6.3 Balení stroje EB 310 LG pro lodní přepravu do JAR.

Podnik vlastní pouze tři menší nákladní automobily, pomocí kterých hlavně zaváží do skladů materiál, nakupované komponenty a také rozváží zákazníkům vyrobené vaky. Stroje jsou k zákazníkům dopravovány nasmlouvanými dopravci, kteří vlastní nákladní vozidla s návěsy potřebných rozměrů

6.3 Manipulace s odpadovým materiálem

Výrobní stroje produkují každý den nemalé množství kovového odpadu. Tento odpad je nutno dostat od stroje na centralizované místo výrobního podniku, kde ho v pravidelných intervalech převezme smluvní partner.

Ve firmách s vyššími výrobními kapacitami je řešena tato problematika speciálně navrženými pásovými dopravníky, které dopraví výpalky, třísky, nebo zbytky stříhaných plechů ven z výrobní haly do přistavených kontejnerů. Pro firmu popisovaného výrobního objemu je v současné době investice do dopravníků na kovový odpad příliš vysoká a z ekonomického hlediska nevýhodná. Z těchto důvodů dochází v hlavní výrobní hale podniku k ručnímu odkládání kovového odpadu do ocelových kontejnerů a nádob postavených vedle výrobních strojů (obr. 6.4).



Obr. 6.4 Kontejnery na kovový odpad pro jednotlivá pracoviště

Kontejnery jsou vyváženy v nepravidelných intervalech, jakmile dochází k naplnění maximálního objemu. Pravidelný vývoz prozatím není možné stanovit,

jelikož každý druh vyráběného stroje vyžaduje různé součásti výroby, ze kterých je různě množství kovového odpadu.

Odvoz kovového odpadu z výrobní haly zajišťuje mistr strojí výroby pomocí nakládací a zvedací techniky. Kontejnery menších rozměrů stojící na jednotlivých pracovištích strojí výroby jsou vyváženy pomocí vysokozdvíhových vozíků s pohonem na zemní plyn a také za pomoci elektrického paletového vozíku. Manipulační technika je zobrazena na obr. 6.5.



Obr. 6.5 Manipulační vysokozdvíhové vozíky.

Kontejnery větších rozměrů jsou po výrobní hale přepravovány pomocí mostových jeřábů znázorněných na obr. 6.6, které přepraví kovový odpad na okraj dílny odkud je dále převezen vysokozdvíhovým vozíkem do centrálního kontejneru na kovový odpad.



Obr. 6.6 Mostový jeřáb

Na veškerou manipulační techniku musí mít mistr výroby oprávnění pro práci s vysokozdvíhovými vozíky a manipulačními jeřáby. Platnost oprávnění je třeba každý rok obnovovat.

7 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Proces podnikání je neodmyslitelně spojen s efektivností, tzn. Dosahování ekonomického efektu, tj. Zisku. Je-li cena dána nabídkou a poptávkou na trhu, pak k zajištění možného zisku je nutno udržovat náklady na produkt, na výrobu či na jinou podnikatelskou činnost v žádoucí výši. To se nedosahuje automaticky, k tomu je zapotřebí cílevědomé, aktivní řídicí činnosti s využitím různých nástrojů řízení nákladů na jednotlivé činnosti a tím i procesy. Stěžejní místo mezi nimi zaujímá kalkulace [21].

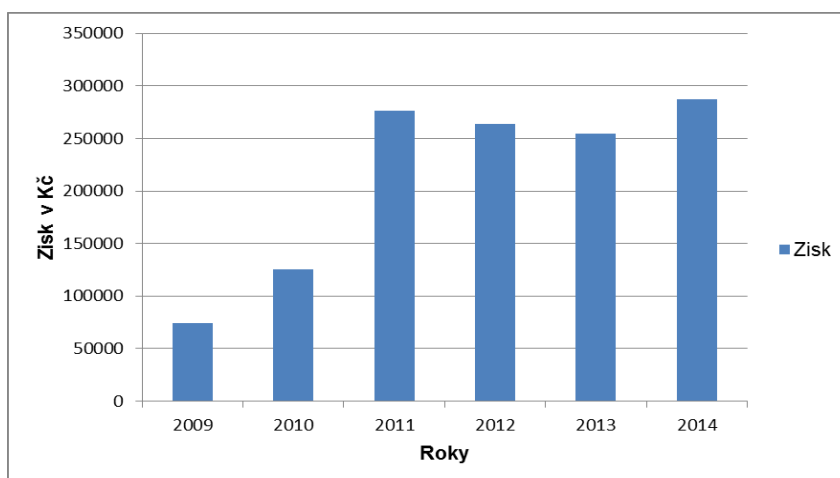
V činnosti ekonomického oddělení popisované firmy je řešeno především kalkulování nákladů podniku. Tyto náklady se dělí na řadu skupin a podskupin jako např. náklady na mzdy, na materiál, na dopravu, ale také na výrobu jednotlivých strojů a vaků. Při zavádění nového stroje do výroby, dochází nejprve k předběžné kalkulaci, poté se daný stroj vyrobí a za určitou cenu prodá. Poté vzniká výsledná kalkulace, která je přesnějším ukazatelem pro plánování zisku z dané výroby stroje.

Z hlediska současného objemu výroby není zatím dosahováno takových výsledků, kdy má smysl řešit nahrazování lidského faktoru automatizovanými systémy. V situaci, kdy roste prodej, dochází ve výrobě k časovým prodlevám, které jsou nahrazovány přesčasovými hodinami především na svářečských pracovištích. Jakmile už je tato situace dlouhodobá dochází k přijetí nového spolupracovníka a tím je problém s kapacitou výroby vyřešen.

7.1 Kovový odpad

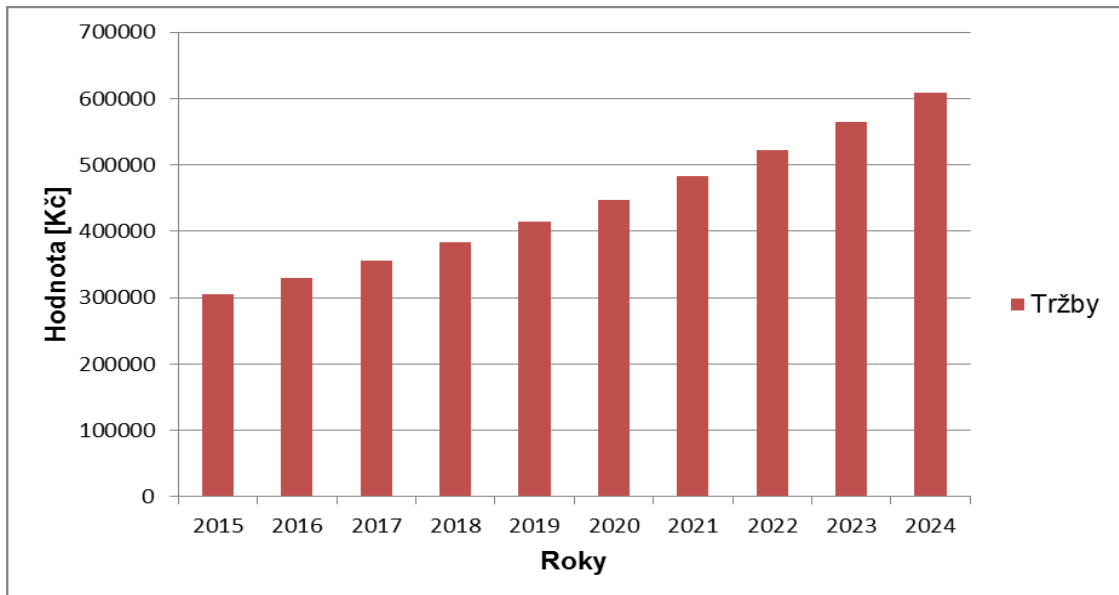
Nejpodstatnější částí odpadů strojírenské výroby jsou kovové odpady, ze kterých má firma příjem do svého rozpočtu. V dnešní době je důležitý výběr vhodného obchodního partnera pro výkup tohoto druhu odpadu. Každý rok ekonomické oddělení vyhodnocuje výkupní cenu za jednotku daného odpadu. Dochází k poptávce vzájemně konkurujících si firem, a jestliže se stávající partner svojí nabídkou dostane na ekonomicky výhodnou sazbu, dochází k prodloužení smlouvy na další rok.

Příjem firmy z kovového odpadu není zanedbatelný. Dlouhodobý růstový trend, který je znázorněn v obr. 7.1, dává informaci, že je možnost s tímto příjmem počítat do budoucích let.



Obr. 7.1 Vývoj zisku z prodeje kovového odpadu za poslední období.

Výstupem z kapitoly 5.2.2 je, že v posledním sledovaném roce 2014 činil příjem z kovového odpadu 287.112Kč. Trend za posledních 10 let strojí výroby firmy a informace od vedoucího výroby udávají prognózu, že se počítá s ročním nárůstem kovového odpadu o 8%. Předpoklad nárůstu příjmu z kovového odpadu pro budoucí roky je znázorněn v obr. 7.2.



Obr. 7.2 Předpokládaný vývoj zisku z prodeje kovového odpadu.

Vyhodnocení příjmu z kovového odpadu v následujících 10 letech při 8% růstu produkce kovového odpadu a zachování průměrné výkupní ceny 5,3Kč/kg kovového odpadu je uvedeno v tab. 7.1.

Tab. 7.1 Předpoklad produkce kovového odpadu následujících 10 let.

Kovový odpad	Vyprodukované množství				
	2015	2016	2017	2018	2019
Množství [kg]	57520	62122	67092	72460	78256
Cena za jednotku [Kč/kg]	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
Zisk z prodeje [Kč]	304856	329247	355588	384038	414757
Kovový odpad	Vyprodukované množství				
	2020	2021	2022	2023	2024
Množství [kg]	84517	91278	98581	106467	114984
Cena za jednotku [Kč/kg]	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
Zisk z prodeje [Kč]	447940	483773	522479	564275	609415

Tímto vyhodnocením je dáno, že v roce 2024 může podnik počítat s příjmem z prodeje kovového odpadu zhruba 609.415Kč a tento příjem je možno kalkulovat např. pro nákup nových strojů do výroby, což bude diskutováno v následující kapitole 8.

8 DISKUZE

První odstavec diskuze je zaměřen na téma předimenzování vyrobených součástí produkovaných strojů, které způsobuje vyšší celkovou hmotnost jednotlivých strojů. Možnost řešení této oblasti spočívá ve změnách k přístupu na konstrukčním oddělení. Zavedením přesnějších pevnostních výpočtů a určením dostačujícího koeficientu zabezpečení bude docházet k přesnému navrhování jednotlivých součástí, k úspoře spotřebovaného materiálu ve výrobě a k celkovému snížení hmotnosti strojů. Pro efektivní řešení a výpočty bude nutno zabývat se otázkou zakoupení licence na speciální program zabývající se pevnostními výpočty strojních součástí.

V podniku dnes funguje řada procesů na nahodilé bázi jako např.: transport odpadů z výrobních buněk, objednávání součástek na sklad, navrhování inovativních řešení. Při budoucím nárůstu produkce firmy bude vhodné zabývat se více pravidelností podobných procesů, případně jejich automatizací – omezení přímé závislosti na lidském faktoru. Tím by se mělo dojít při zachování stávajících kapacit výroby ke zvýšení efektivity v časové, objemové i finanční rovině.

Narůstající výrobou bude zapotřebí řešit příjem nových zaměstnanců. V dnešní době mají zástupci jednotlivých oddělení na denním programu více pracovních rolí. Zvyšováním a rozšiřováním výroby by mělo docházet k zaučování specialistů v konkrétních oblastech, které zapříčiní zvýšení odbornosti a vzájemné komunikace mezi jednotlivými složkami podniku.

Další otazník visí nad technikou, která je dnes využívána k výrobě. Narůstající produkcí dochází k prodlužování dodacích lhůt objednaných zakázek. Jelikož jsou výrobní stroje zastaralé, nejsou schopny využívat např. progresivních obráběcích nástrojů, protože tuto možnost omezují nízké pracovní otáčky a tuhost strojního zařízení. Horší parametry strojů neumožňují vyšší rezné rychlosti a tím je dnes nákup progresivnějších nástrojů prakticky zbytečný. Postupným nákupem nových strojů dojde ke zkrácení výrobních časů a vznikne možnost efektivněji vyrábět.

V předposledním odstavci diskuze je řešena logistika vyrobených strojů směrem k zákazníkovi. Dnes firma využívá pro transport větších strojů po celé Evropě k zákazníkovi smluvních nákladních dopravců. Tento způsob se vyplácí do určité výše produkce. Bude dobré v rámci ekonomického oddělení vytvořit propočet, kterým bude určena hranice, při jejímž překročení vyjde podnik ekonomicky výhodněji zainvestovat finanční prostředky do nákupu vlastní nákladní techniky.

V neposlední řadě je k diskuzi řešení zainteresovanosti jednotlivých zaměstnanců firmy. Vhodným řešením může být zjištění možností nových benefitů pro jednotlivé zaměstnance, které budou přispívat ke zvýšení výkonu na jednotlivých pracovištích, dále zavedení pravidelných porad na jednotlivých odděleních, kde bude mít každý šanci vyjádřit názor pro zlepšení aktuálního stavu podniku a také možnosti pravidelné organizace méně formálních týmových akcí, při kterých dojde ke zlepšení vztahů na úrovni zaměstnanec – firma.

ZÁVĚR

Cílem této magisterské práce bylo popsat organizační strukturu strojírenského podniku produkující zemědělské stroje. Na začátek byla popsána historie firmy, ze které je dnes možnost očekávání budoucího vývoje a následovalo představení výrobního sortimentu firmy. Zde byly představeny tři stěžejní typy strojů, jejich technické parametry, praxe při uvádění do provozu a cenové relace. Po kapitole 1 by měla vzniknout jasná představa o tom, jakou výrobou se popisovaný podnik zabývá, jaká je majetková a lidská struktura firmy.

Následující kapitola 2 a 3 popisují důležitost fungování konstrukčního oddělení včetně informace o softwarovém vybavení a také velice důležité servisní oddělení. Každý podnik zabývající se výrobou funkčních strojů musí mít zajištěný budoucí servis pro zákazníka. Magisterská práce popisuje po osobních konzultacích s vedoucím servisního oddělení postup realizace servisních zásahů a další vnitřní předpisy, včetně pohotovosti a časových tolerancí.

Po stránce strojírenské technologie je podnik vyhodnocen v kapitole 4, která se zabývá konkrétními výrobními procesy. Zde bylo popsáno jakých metod obrábění, tváření, svařování a povrchové úpravy se ve firmě využívá včetně vysvětlení jednotlivých technologií. Dále byly znázorněny stroje, které jsou ve výrobě používány a také odpad, který z přímé výroby pramení. V závěru kapitoly byla všeobecně vysvětlena evropská norma ISO 9001:2008, kterou firma zavedla v roce 2011 a která přispěla také k lepšímu řešení odpadového hospodářství.

Hlavní kapitolou bylo odpadového hospodářství strojírenského podniku. Došlo na popis globální problematiky průmyslových odpadů, vysvětlení důležitosti řešení odpadového hospodářství. Byly popsány jednotlivé skupiny, do kterých se odpady produkované výrobou rozdělují. Pomocí propočtů a grafů došlo ke zjištění, jaký druh odpadu je z ekonomického hlediska tím stěžejním. Také byl vyjádřen význam a smysl dlouhodobého řešení odpadového hospodářství, což se projevilo na poklesu množství směsného komunálního odpadu, který dlouhodobě zatěžuje životní prostředí. Problematika odpadů byla zakončena ekologií a představením smluvních partnerů, kteří se zabývají likvidací konkrétních druhů odpadů.

Část logistiky byla zaměřena na význam exportu vyrobených strojů k zákazníkům po celém světě a zároveň na manipulaci s kovovým odpadem od výrobního stroje až po vývoz externím partnerem.

Ekonomické vyhodnocení využívá jako vstupní data výsledky ze statistiky kovových odpadů. Vyhodnocuje současný a předpokládaný budoucí vývoj příjmů z prodeje kovového dopadu a udává možnost využití těchto finančních zdrojů.

Magisterská práce bude plnit funkci prvotní studie řešené firmy a bude sloužit jako odborný materiál pro vedení podniku především z hlediska konkrétnějšího rozboru jednotlivých oddělení, za účelem zvýšení efektivity práce pro plánovaný budoucí růst produkce.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. Eurobagging, s.r.o. *Uskladnění zrna* [online]. [vid. 2015-03-10]. Dostupné z: < <http://www.eurobagging.com/cs/uskladneni-zrna> >.
 2. FOREJT, Milan, PÍŠKA, Miroslav. *Teorie obrábění, tváření a nástroje*. Brno: CERM, s.r.o., 2006. 225 s. ISBN 80-214-2374-9.
 3. PÍŠKA, Miroslav a kolektiv. *Speciální technologie obrábění*. Brno: CERM, s.r.o., 2009. 247 s. ISBN 978-80-214-4025-8.
 4. HLAVENKA, Bohumil. *Projektování výrobních systémů. Technologické projekty 1*. 3. vyd. Brno: CERM, s.r.o., 2005. 197 s. ISBN 80-214-2871-6.
 5. SVOBODA, P., BRANDEJS, J., PROKEŠ, F. *Základy konstruování*. 1. vyd. Brno: CERM, s.r.o., 2007. 203 s. ISBN 978-80-7204-535-8.
 6. KOČMAN, K. *Technologické procesy obrábění*. 1. vyd. Brno: CERM, s.r.o., 2011. 330 s. ISBN 978-80-7204-722-2.
 7. HUMÁR, Anton. *Technologie I: Technologie obrábění – 1.část* [online]. Studijní opory pro magisterskou formu studia. Brno: VUT-FSI, Ústav strojírenské technologie. 2003 [vid. 2015-04-11]. 138 s. Dostupné z: < http://ust.fme.vutbr.cz/obrabeni/opory-save/TI_TO-1cast.pdf >.
 8. BIANCO SRI. [online]. [2015] [vid. 2015-05-10]. Dostupné z: < <http://bianco.bg.it> >.
 9. Slovácké strojírný, a.s. *Historie firmy* [online]. [vid. 2015-05-11]. Dostupné z: < <http://sub.cz> >.
 10. TOS Kuřim – OS, a.s. *Historie* [online]. [vid. 2015-05-11]. Dostupné z: < <https://tos-kuřim.cz> >.
 11. TOS Varnsdorf, a.s. *Historie* [online]. [vid. 2015-05-12]. Dostupné z: < <https://tosvarnsdorf.cz> >.
 12. ESPE-OTS Servis, s.r.o. *O společnosti* [online]. [2015] [vid. 2015-05-16]. Dostupné z: < <https://espeots.sk> >.
 13. DVOŘÁK, M., GAJDOŠ, F., NOVOTNÝ, K. *Technologie tváření. Plošné a objemové tváření*. 2. vyd. Brno: CERM, s.r.o., 2007. 169 s. ISBN 978-80-214-3425-7.
 14. DVOŘÁK, Milan a kolektiv. *Technologie II*. 2. vyd. Brno: CERM, s.r.o., 2004. 238 s. ISBN 80-214-2683-7.
 15. ČSN ISO 9001:2008 (01 0321) *Systémy managementu kvality – Požadavky*. Praha: ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, 2001. 51 s.
 16. SÁKRA, Tomáš. *Přehled fyzikálně chemických metod zpracování průmyslových odpadů v České republice*. [online]. [2015] [vid. 2015-04-10]. Pardubice: UP. Dostupné z: < <https://envi.upce.cz/publikace/sakra.html> >.
 17. *Produkce odpadů*. [online]. [2015] [vid. 2015-03-8]. ČSÚ. Dostupné z: < https://vdb.czso.cz/vdbvo/maklist.jsp?kapitola_id=10&expand=1&vo=null >.
 18. *Index průmyslové produkce* [online]. [2015] [vid. 2015-04-10]. ČSÚ. Dostupné z: < https://vdb.czso.cz/vdbvo/maklist.jsp?kapitola_id=33&expand=1&vo=null >.
-

19. SVOBODA, P., Brandejs, J., Prokeš, F. *Výběry z norem pro konstrukční cvičení*. 2. vyd. Brno: CERM, s.r.o., 2007. 223 s. ISBN 978-80-7204-534-1.
20. KEPÁK, F. *Průmyslové odpady 1. část*. Ústí nad Labem: UJEP, 2005. 200 s. ISBN 80-7044-709-5.
21. JUROVÁ, M. *Organizace přípravy výroby*. Brno: CERM, s.r.o., 2009. 100 s. ISBN 978-80-214-3946-7.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Zkratka/Symbol	Jednotka	Popis
CAD	-	Computer Aided Design - počítačem podporované navrhování
TPV	-	technická příprava výroby
F_c	N	řezná síla
v_c	$m \cdot min^{-1}$	řezná rychlost
v_f	$m \cdot min^{-1}$	rychlost posuvu
f	mm	posuv
D	mm	průměr
l	mm	délka
n	min^{-1}	otáčky
P	kW	radiální šířka záběru ostří
m	kg	hmotnost
p	Pa (bar)	tlak
V	$m^3(l)$	objem
γ	-	gama funkce (Eulerův integrál druhého druhu)
Q	J	teplo
Q_{SH}	J	teplo způsobené plastickou deformací ve smykové rovině
Q_γ	J	teplo způsobené třením mezi třískou a čelem nástroje
Q_α	J	teplo způsobené třením mezi obrobenu plochou a hřbetem nástroje
Q_{CH}	J	teplo způsobené utvářením a dělením třísky

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1 Uskladnění siláže – leták EB
- Příloha 2 Stroj EB 310 LG – oficiální leták
- Příloha 3 Uzavřený kompostovací systém (UKS)
- Příloha 4 Kompostovací stroj CM 1,5 – oficiální leták
- Příloha 5 Uskladnění zrna pomocí Grain Saver
- Příloha 6 Plnič zrna EC 42/44 – oficiální leták

Uskladnění siláže

www.eurobagging.com



Kvalitní siláž

V oblasti dlouhodobého skladování siláže na mléčných farmách a v bioplynových stanicích je možné hodně získat ze zvýšení kvality a snížení nákladů. Flexibilní systémy skladování společnosti **EURO BAGGING** vám nabízejí ta správná řešení.

Kvalita siláže je optimální, pokud je produkt čerstvý. Skladování bude vždy snižovat kvalitu. Cílem je omezit ztrátu kvality na minimum. Při procesu silážování je siláž vystavena účinkům kyslíku. Čím rychleji je siláž uložena za vysokého stlačení bez přítomnosti kyslíku, tím vyšší kvalita bude zachována. Zvyšuje se tvoření bakterií kyseliny mléčné, protože v siláži je přítomno méně kyslíku a snižuje se hodnota pH. Klasické metody uskladnění, jako např. silážní jámy nebo zásobníky, nechávají siláž dlouho vystavenou působení kyslíku. Zejména na velkých farmách a v bioplynových stanicích jsou jámy a zásobníky vystaveny působení kyslíku po dlouhou dobu.

Systém vakování je nepřetržitý systém, v němž je siláž důsledně stlačována vysokým tlakem ve vaku. Každá vlečka je ihned uskladněna bez přítomnosti kyslíku. Úroveň pH může okamžitě klesnout a kvalita je ve velké míře zachována.



Vedle vyšší kvality tento systém přináší řadu dalších výhod:

- » Flexibilní systém, který se přizpůsobí dostupnému množství siláže
- » Víceúčelovost. Je možno skladovat různé produkty
- » Nákladová efektivita. Není nutno investovat obrovské částky do pevných konstrukcí. Kapitál investovaný do pevných konstrukcí je nedostupný a snižuje vaši flexibilitu
- » Menší zátěž. Silážní lis - vakovač, může obsluhovat 1 kvalifikovaný operátor. To snižuje riziko chyb ve srovnání s jinými systémy silážování, kdy se procesu balení siláže účastní mnoho lidí. Vedení a investoři mohou být ujisti, že siláž bude mít vysokou kvalitu. Zisk v oblasti chovu dobytka začíná od kvalitní siláže

Silážní lisy od společnosti **EURO BAGGING** jsou schopné vyrábět siláž pod stejným tlakem jako v zásobnících s tím rozdílem, že horní vrstva siláže je rovněž pod tlakem. V případě silážního zásobníku nebo jámy je horní vrstva vždy méně stlačena. Samozřejmě je to možné vyřešit zasypáním fólie vrstvou hlíny, ale je to pracné a nákladné. Vakování siláže přineslo snížení ztráty kvality o minimálně 15 % ve srovnání s klasickými systémy. Toto zvýšení kvality o 15 % vám snadno vrátí investice vložené do systému vakování.

Na vakování siláže máme k dispozici následující stroje:

- » In Line Bagger
- » EB 310 LG
- » EB 316 LGM





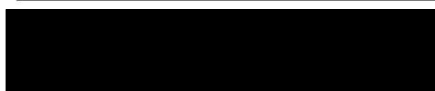
EB 310 LG

Profesionální traktorem poháněný
senážní lis s komorou 3,0m



Nejprodávanější a nejoblíbenější senážní lis ve své kategorii určený pro uskladnění travní senáže, kukuřičné siláže, cukrovarnických řízků, vedlejších produktů, CCM či pivovarského a kukuřičného mláta. Unikátný systém QUICK umožňující rychlé přípravu stroje do pracovní pozice. Komfortní hydraulické doplňky s proporčním řízením hlavních ovládacích funkcí.

Váš prodejce:

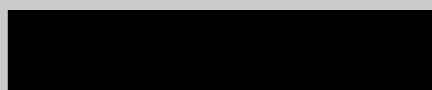


» Osvědčený způsob přepravy po všech kolech

» Nejvyšší míra utlačení krmiva ve vaku bez rizika ztrát kvality

» Masivní pohonný systém s oddělenými převodovkami

» Dálkově řízené ovládání pomocných funkcí pro rozložení stroje pro práci



Unikátní systém QUICK

Traktor je ke stroji připojen na stejném místě jak pro práci, tak pro přepravu stroje.

- 1 Po odblokování hlavního řídicího táhla přední nápravy stroje se se strojem začne couvat na místo vaku
- 2 Postupným natáčením stroje na jednu stranu se stroj začne stáčet na místo vaku
- 3 Přední a zadní náprava se natáčí joystickem na dálkovém ovladači umístěném v traktoru. Otáčení je proporcionální, rychlost otáčení náprav si operátor volí mírou vychýlení joysticku z osy.
- 4 Po njetí stroje na vak a zlomení vůči traktoru o 90° se dotočí zadní náprava stroje
- 5 Sklopení hlavního podávacího stolu, otevření bočnic a připojení stolu k traktoru
- 6 S takto připojeným strojem se může upravit směr stroje či docouvat na místo vaku

Stejným způsobem v opačném pořadí se z vaku vyjíždí. Po sklopení stolu se otočí zadní náprava do pracovní pozice. Pomalou jízdou dopředu stroj kopíruje dráhu traktoru, obsluha dálkově natáčí přední nápravu. Po vyjetí z vaku se připojí hlavní řídicí táhlo a stroj je připraven na odvoz - přepravu.

Hydraulická soustava s proporcionálním rozvaděčem

Stroj využívá hydraulickou soustavu z traktoru a ke své činnosti potřebuje pouze 1 okruh o průtoku 80 litrů za minutu. Soustava je připravena na moderní trend nynějších traktorů - na LOAD SENSING systém, který je šetrný ke spotřebičům na stroji. Během nečinnosti hydraulických prvků na stroji hydraulickou soustavou proudí pouze minimální průtok. Čerpadlo na traktoru určuje na základě signálů vyslaných ze sestavy stroje, jaký průtok do stroje pustí.

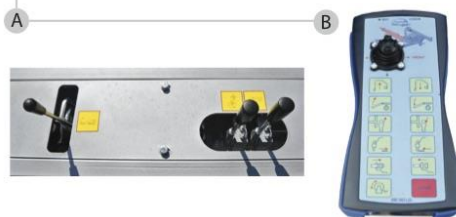
- A Na ovládací plošině se manuálně ovládá sklápění stolu. Další dvě permanentně využívané funkce jsou proporcionálně řízené - ovládání podávacího pásu stroje a čechrací hřídele. Směr otáčení a rychlost se volí vychýlením páky na rozvaděči s třecí aretací. Ovládání je velice přesné a díky postupnému nabíhání rychlosti nedochází k rázovitému opotřebení pohonných částí (řetěz, řetězová kolečka, hřídele).
- B Ovládání dalších funkcí, které se využívají pouze na začátku a konci vaku je na dálkovém ovladači. Na něm je také signalizováno, je-li stroj přesně zlomený o 90° k traktoru po njetí z přepravní pozice. Dálkové ovládání je přesné a vypíná se automaticky po 3 minutách nečinnosti, čímž se šetří baterie v dálkovém ovládání.

Výbava stroje a specifikace:

- » Hydraulické čištění dna tunelu zásuvné pod rotor.
- » Utlačení hmoty pomocí vnějších lan a ocelové zábrany v případě travních senoží.
- » Utlačení hmoty pomocí kol a vnitřní lanové smyčky pro vlhké a sypké materiály (kukuřice, cukrovarské řízky, CCM, GPS apod).
- » Rotor s prsty z otěruvzdorné oceli HARDOX, výměnná protičesla rotoru.
- » Podávací stůl s PVC dopravníkem, profilované bočnice s nástavky.
- » Přepravní rychlost 40 km/h.
- » Hydraulický naviják pro manipulaci se zábranou stroje a pro nasazení vaku.

Požadavky na traktor:

- » Výkon 180-230 HP při 540 RPM na vývodové hřídeli (lze i 1000 RPM).
- » Vrchní etážový závěs na oko $\varnothing 40$ mm nebo na kouli K-80.
- » 1 hydraulický okruh s průtokem 60-80 l/min při max. 180 bar - nastavitelný průtok, nebo soustava LOAD SENSING.
- » Možnost připojení fixního bodu pro připojení podávacího stolu k traktoru v místě bloku motoru mezi předními a zadními koly traktoru.



Technická data:

Šířka rotoru	mm	2650
Velikosti tunelů	m	2,4 + 2,7 nebo 2,7 + 3,0
Výkon stroje	T/hr	80 - 50
Délky vaků	m	45, 60, 75, 90
Váha stroje*	kg	10.100

* v závislosti na výbavě stroje



Příloha 3: Uzavřený kompostovací systém (UKS)

Uzavřený kompostovací systém (UKS)

www.eurobagging.com



FV posledních letech se zájem veřejnosti o kompostování organických materiálů zvyšuje a technologie kompostování představuje osvědčenou technologii pro nakládání s podstatnou částí organického odpadu. Tato technologie je obecně schvalována a používána vládami a společnostmi ve velkém rozsahu.

A přesto při procesu kompostování stále existuje problém s organickými látkami, které:

- » způsobují nepříjemný zápach
- » mají za následek vytékání, které se obtížně zvládá
- » způsobují problémy s rozšiřováním

Řešením pro takovéto materiály jsou systémy uzavřeného kompostování. Obvykle se jedná o závody provádějící velkoobjemové kompostování, které vyžadují značné investice a ne vždy dosahují požadovaného výsledku.

Do dnešní doby maloobjemové zpracování organických materiálů v uzavřeném systému představovalo problém. Pro tyto případy nabízíme řešení pomocí systému uzavřeného kompostování (UKS).



Co je UKS

UKS je technologie kompostování, při níž jsou suroviny ve vácích smíchány podle konkrétního poměru C:N, takže proces kompostování není téměř ovlivněn deštěm a větrem a nevzniká téměř žádný zápach.

Proces je založen na správném poměru uhlíku a dusíku v materiálech a je kontrolován pomocí teploty ve spojení s nuceným přísunem kyslíku.

Ve srovnání s tradičními metodami kompostování systém UKS nabízí četné výhody:

- » Žádný nebo téměř žádný zápach
- » Žádné vytékání
- » Úspory místa až 65 %
- » Nevyžaduje další manipulaci, což šetří čas a peníze
- » Nevyžaduje podstatné investice do investičního majetku
- » Protože se jedná o plně kontrolovaný proces, je 2-3 krát rychlejší
- » Kvalitu koncového produktu je možno ovlivnit, protože proces je kontrolovatelný

Systémy UKS jsou k dispozici pro malé, střední a velké provozy:

- » CM 1.5
- » CM 2.4

Příloha 4: Kompostovací stroj CM 1,5 – oficiální leták



CM 1.5 / 2.4

Stroje pro kompostování ve vacích - uzavřený kompostovací systém UKS

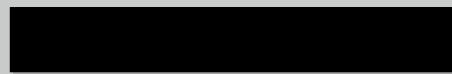


Stroje určené pro komunální centra s kompostováním BRO a BRKO. Vlastní pohonný systém s dálkovým ovládáním.

Váš prodejce:



- » Vysoká výkonnost
- » Masivní konstrukce
- » Nízké investiční a provozní náklady



Základní údaje:

- Dálkové ovládání pro obsluhu stroje
- Vlastní diesellový motor pro pohon čerpadla
- 3 sekční dvoučinný hydraulický válec pro posuv desky
- Držák na provzdušňovací hadici
- Hydraulické brzdění stroje při práci - každá strana zvlášť

Na přání:

- Provzdušňovací krabice s 2 motory
- Provzdušňovací hadice
- Ventily pro odvod vzduchu a kontrolu teploty
- Příslušenství pro měření teploty

Technické údaje CM1.5:

Velikosti tunelů	m	1.5 / 2.0
Výkon motoru	Hp	20
Palivo		Diesel

Rozměry stroje

Délka	mm	5425
Šířka	mm	2180
Výška	mm	2170
Váha stroje	kg	2450

Technické údaje CM2.4:

Velikosti tunelů	m	2.4 / 3.0
Výkon motoru	Hp	50
Palivo		Diesel

Rozměry stroje

Délka	mm	7370
Šířka	mm	3100
Výška	mm	3300
Váha stroje	kg	6150



Příloha 5: Uskladnění zrna pomocí Grain Saver



Uskladnění zrna a dalších plodin pomocí systému Grain Saver představuje nákladově efektivní, flexibilní a mobilní řešení pro moderní farmy. Náš kompletní systém, který zahrnuje všechny prvky ověřené v posledních letech v evropských klimatických podmínkách, označujeme jako „Grain Saver“.

Používání systému **Grain Saver** a silážních vaků znamená skladování v modifikované atmosféře, na rozdíl od jiných řešení, jako např. skladování na plochu, kovové nádoby, betonová sila apod., kde je zrna neustále v kontaktu s kyslíkem. V systému Grain Saver můžete skladovat mokré i suché zrna, ale technologie těchto dvou variant je odlišná. Velká část kyslíku se odstraní již při vakování, zbývající kyslík je následně spotřebován zrnem, houbami a hmyzem v silážních pytlích a kyslík je následně v procesu dýchání buněk přeměněn na oxid uhličitý. Přibližně za 30 dní je dosaženo rovnováhy mezi koncentrací kyslíku a oxidu uhličitého. Po cca 45-50 dnech se dýchání buněk v podstatě zastaví a silážní vaky jsou nyní plné oxidu uhličitého, takže uvnitř silážních vaků nepřežije téměř žádný hmyz.

Zvolená technologie zcela závisí na následném použití. Například kyselinou konzervované celé zrna je považováno za vhodné pro použití v systémech mokrého krmiva pro prasata, zatímco mačkané zrna má podporu zejména při produkci dojníc, hovězího dobytka a ovcí, často v kombinaci s míchacími vozy. Na druhou stranu suché zrna je možno prodávat v sektoru hospodářských zvířat, mlynářům, k uskladnění osiva, na sladovnický ječmen atd., což vytváří velmi flexibilní podmínky a otevírá více možností pro producenta.

Hlavní výhody skladování suchého zrna pomocí systému Grain Saver pro řešení skladování jsou následující:

- » Nízké počáteční investiční náklady na systém skladování
- » Mimořádně vysoká kapacita skladování a mimořádně nákladově efektivní technika
- » Lepší logistika sklizně - zrna se snadno a bezpečně skladuje, nákladná přeprava v sezóně může být provedena později, kdy náklady na logistiku jsou často podstatně nižší
- » Lepší pracovní prostředí. Práce se provádí venku na čerstvém vzduchu a ne uvnitř v prašném prostředí
- » Větší flexibilita na nestabilním světovém trhu. Dává to zemědělcům možnost prodávat obilí, když jsou ceny vysoké, a skladovat, když jsou ceny nízké
- » Vynikající flexibilita pro uskladnění různých plodin, i v menších objemech, což přispívá (a umožňuje) flexibilnější a trhu přizpůsobenou rotaci plodin.
- » Bezpečný systém s minimálními problémy s houbami a hmyzem a podstatně sníženou potřebou čištění. Navíc je podstatně snížený čas věnovaný údržbě strojů a zařízení
- » Bezpečné přechodné skladování před sušením, což znamená, že požadované investice do sušiček mohou být podstatně sníženy, protože je možno používat sušičky s menší kapacitou.



Na pytlování suchého a mokrého zrna máme k dispozici následující stroje:

- » Grain Saver D9
- » Grain Saver W9
- » Grain extractor



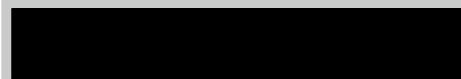


Vysoce výkonný šrotovník zrna s vakováním nebo s vynašecím šnekem.

Váš prodejce:



- » Vysoká výkonnost
- » Samostatná nebo dvojitá jednotka
- » Masivní pohonný systém





Základní údaje:

Masivní tvrzené diskové válce
plošina na IBC barel o objemu 1000 l
Řemenový pohon - tichý chod
Centrální mazací body vně stroje
Výměnný tunel 2,0 m
Násypka o objemu 3,0 m³
Hydraulicky posuvná dvířka pod násypkou
Přepavní vzduchové brzdy
Schválení o provozu na pozemních komunikacích na 40 km/h

Na přání:

Tunely 1.5 / 2.4 m
Vynášecí šnekový dopravník místo tunelu
Zvětšení objemu násypky na 6,3m³
Aplikátor chemie s tryskami
Přepavní brzdy
Plnicí vynášecí šnek do násypky



Technické údaje EC 42, EC 44:

Velikosti tunelů	m	1.5 / 2.0 / 2.4
Výkon traktoru	Hp	150 - 200
Výkon stroje	T/h	30 - 50

Rozměry stroje

Délka	mm	6230
Šířka	mm	2410
Výška	mm	3215
Váha stroje	kg	3420

