

Vysoká škola logistiky o.p.s.

VYUŽITIE ODPADOV V DANOM
REGIÓNE AKO DRUHOTNÉHO ZDROJA
SUROVÍN

DIPLOMOVÁ PRÁCA

Přerov 2019

Bc. Gabriela Švecová

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že diplomová práca je pôvodná a že som ju vypracovala samostatne. Prehlasujem, že som v práci nepoužila autorské práva v zmysle zákona č. 121/2000 Zb., o autorskom práve, o právach súvisiacich s autorským právom a o zmení niektorých zákonov (autorských zákonov), v znení neskorších predpisov.

Prehlasujem, že som bola taktiež oboznámená s tým, že sa na moju diplomovú prácu plne vzťahuje zákon 121/2000 Zb., o autorskom práve, o právach súvisiacich s autorským právom a o zmení niektorých zákonov (autorských zákonov), v znení neskorších predpisov, hlavne §60 – školské dielo. Beriem na vedomie, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mojich autorských práv použitím mojej diplomovej práce pre pedagogické, vedecké a prezentačné účely školy. Ak použijem moju diplomovú prácu alebo poskytnem licenciu k jej použitiu, som si vedomá povinnosti informovať o tejto skutočnosti Vysokú školu logistiky o.p.s.

Prehlasujem, že som bola poučená o tom, že diplomová práca je verejná v zmysle zákona č.111/1998 Zb., o vysokých školách a o znení a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, hlavne §47b. Taktiež dávam súhlas Vysokej škole logistiky o.p.s. ku sprístupneniu mnou spracovanej diplomovej práce v jej tlačovej a elektronickej verzii. Týmto prehlásením súhlasím s prípadným použitím tejto práce Vysokej škole logistiky o.p.s. pre pedagogické, vedecké a prezentačné účely.

V Tuchyni , dňa 23.4.2019

.....
podpis študenta

Pod'akovanie

Chcela by som poďakovať svojmu vedúcemu diplomovej práce Doc. Ing. Zdeňkovi Čujanovi, CSc. za odbornú pomoc a usmernenie pri písaní mojej záverečnej práce.

Přerov , 30.4. 2019

Abstrakt

Predkladaná diplomová práca je zameraná na využitie odpadov v regióne Stredného Považia ako druhotného zdroja surovín. Cieľom diplomovej práce je v konkrétnom podniku AGROFARMA, spol. s r.o. efektívne spracovať srvátku. Práca je rozdelená do dvoch hlavných častí a to teoretickej a praktickej.

V teoretickej časti sú uvedené základné pojmy.

V praktickej časti práce je analýza možností pre spracovanie srvátky s konkrétnym návrhom na riešenie. Podnik AGROFARMA, spol. s r.o. srvátku v súčasnosti vyváža do bioplynovej stanice, čo produkuje pre podnik stratu vo výške 15 tis. Eur mesačne. Cieľom podniku je zahusťovanie srvátky. Takéto spracovanie bude produkovať pre podnik zisk.

Kľúčové slová: *logistika, logistické procesy, spracovanie odpadu, srvátka*

Abstract

The presented thesis is focused on the use of waste in the Central Považie region as a secondary source of raw materials. The aim of the thesis is in a specific company AGROFARMA, spol. Ltd. efficiently process whey. The thesis is divided into two main parts, theoretical and practical

In the practical part are given basic concept's.

In the practical part of the thesis there is an analysis of whey processing options with a concrete solution proposal. Enterprise AGROFARMA, spol. Ltd. currently exports whey to a biogas plant, which generates a loss of 15 thousand for the company. Eur monthly. The aim of the company is to concentrate whey. Such processing will produce a profit for the business.

Keywords: logistics, logistics processes, waste treatment, whey

OBSAH

Zoznam tabuliek	10
Zoznam obrázkov	10
Zoznam schém	11
Úvod.....	10
1. Teoretická východiska k riešenej Problematike	12
1.1 Logistika	12
1.2 Procesy	18
1.2.1 Riadenie procesov a procesné riadenie	20
1.2.2 Modelovanie procesov	25
1.2.3 Zlepšovanie procesov	29
1.3 Odpad v podnikoch	31
1.4 Odpady a legislatíva na Slovensku.....	36
2. Ciele a metódy práce	39
3. Analýza súčasného stavu	41
3.1 Analýza odpadov v podniku AGROFARMA, spol. s r.o.....	41
4. Spracovanie návrhu na riešenie	51
4.1 Výsledky analýzy	54
5. Ekonomické vyhodnotenie navrhovaného riešenia	62
5.1 Výsledky riešenia	63
Záver	64
Zoznam použitej literatúry	66
Internetové zdroje	67

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: Charakteristika rozdielov funkčného a procesného riadenia	23
Tabuľka 2: Typické zloženie sladkej a kyslej srvátky v hmotnostných percentách	35
Tabuľka 3: Druhy a množstvá odpadov v podniku AGROFARMA, spol. s r.o.	42
Tabuľka 4: Popis biologického odpadu srvátka v súčasnosti	51
Tabuľka 5: Náklady na odvoz srvátky do bioplynovej stanice.....	52
Tabuľka 6: Predpokladané náklady na kúpu technologického zariadenia.....	53
Tabuľka 8: Výsledok z tepelnej bilancie so vstupom 6% sušiny pre hodnoty merného omočenia na konci trubiek.....	56
Tabuľka 9: Výsledky tepelnej a hmatovej bilancie 2	57
Tabuľka 11: Výsledok z tepelnej bilancie so vstupom 6% sušiny pre hodnoty merného omočenia na konci trubiek.....	58
Tabuľka 12: Výpočet kondenzátorov	59
Tabuľka 13: Kalkulácia nákladov na zahustenie	60
Tabuľka 14: Predpokladané náklady na odvoz srvátky po zahustení.....	62

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1: Zložky logistického riadenia.....	14
Obrázok 2: Rozdelenie logistiky.....	16
Obrázok 3: Proces a jeho spätná väzba.....	19
Obrázok 4: Typy riadenia podniku	21
Obrázok 5: Oblasti, ktoré zahŕňa procesný prístup riadenia.....	24
Obrázok 6: PDCA cyklus	25
Obrázok 7: VSM – Value Stream Mapping.....	26
Obrázok 8: Model potenciálu podniku	27
Obrázok 9: Model potenciálu procesu	28
Obrázok 10: Znárodnenie zodpovedností pre udržiavanie a zlepšovanie procesov podniku	30
Obrázok 11: Vzťahy medzi odpadom, logistikou, trhom a energetickým využitím	32

Obrázok 12: Špecifikovanie nákladov s ktorými je potrebné uvažovať v oblasti odpadov	43
Obrázok 13 Filtrácia srvátky.....	45
Obrázok 14 Ionizácia srvátky	46
Obrázok 15 Mikrofiltrácia srvátky	47
Obrázok 16 Výsledné produkty obsahujúce srvátkový proteín	47
Obrázok 17: Postup spracovania srvátky.....	49
Obrázok 18: Schéma 1 odparky navrhnutá potenciálnym dodávateľom v projekte.....	61
Obrázok 19: Schéma 2 odparky navrhnutá potenciálnym dodávateľom v projekte.....	61
Obrázok 20: odparka.....	63
Obrázok 21: Návšteva podniku, kde sa vyrába srvátka	65

ZOZNAM SCHÉM

Schéma 1: Logistika a recyklácia odpadu.....	17
Schéma 2: Vzťah medzi zdrojmi, výrobou, spotrebou a odpadom.....	31
Schéma 3: Základné činnosti odpadového hospodárstva	33
Schéma 4: Techniky čistej produkcie	34

ÚVOD

Odpady sú problémom našej planéty už celé stáročia. Každá výrobná aj spoločenská sféra produkuje odpad. Za odpad považujeme každý predmet, látku, materiál, ktorá má svojho vlastníka, ale ak sa stane nepotrebnou, nevyužitou, zastaranou, prípadne nehodnotnou, znehodnotenou, stáva sa z nej odpad, ktorý je potrebné odstrániť. Ľudia tomuto faktu dlhé stáročia neprikladali dostatočnú pozornosť a naša planéta sa tak stala veľmi zraniteľnou a celý svet sa musel začať touto problematikou zaoberať.

Dnešná konzumná spoločnosť a celosvetový rast populácie tento problém len prehlbujú. Dôsledky znáša celý svet hlavne narušením ozónu našej planéty a preto celý svet a každý štát musí k tejto problematike zaujať stanovisko. Je na zodpovednosti jednotlivých krajín, ako budú legislatívne a hlavne v praxi pristupovať k likvidácii odpadov.

Na Slovensku je od roku 2016 legislatívne zabezpečené, že výrobca alebo dovozca plne zodpovedá za svoje výrobky a obaly aj po tom, keď ich prevedie k spotrebiteľovi. Náročnejšie legislatívne sa ale zabezpečuje ak sa odpad produkuje pri výrobe. Prenášanie zákonov týkajúcich sa odpadov v praxi nie je vždy jednoduché. Veľká časť odpadov je nebezpečná, poškodzuje životné prostredie a ohrozuje zdravie obyvateľstva. Preto je veľmi dôležité a malo by sa stať prioritou každého, kto odpad produkuje, ako tento odpad bude likvidovať.

Európska únia vydala v roku 2008 smernicu a odporučila právne predpisy, ako majú štáty EU nakladať s odpadom a na základe tejto smernice aj Slovensko ustanovilo viacero zákonov. Hlavným zákonom o odpadoch je zákon NR SR 79/2015.

Medzi zásady nakladania s odpadom patria hlavne zásady predchádzať vzniku odpadov a recyklovať odpady, prípadne správne znehodnocovať nebezpečný odpad. Takéto zásady napomáhajú šetreniu prírodných zdrojov a prispievajú ku kvalite životného prostredia.

Diplomová práca je orientovaná na spracovanie odpadov v poľnohospodárskom podniku AGROFARMA, spol. s r.o., kde je problémom hlavne biologický odpad, ale firma produkuje aj iné odpady.

Hlavným cieľom práce je návrh na riešenie efektívneho spracovania srvátky, ako vedľajšieho produktu pri výrobe syrov.

Práca má päť kapitol, kde v prvej kapitole je rešerš teoretických poznatkov z vybranej oblasti. Druhá kapitola je venovaná cieľom a metódam práce. Tretia a štvrtá kapitola je zameraná na analýzu a spracovanie konkrétneho návrhu pre spracovanie srvátky v podniku. Ekonomické vyhodnotenie návrhu je obsahom piatej kapitoly. V závere práce je diskusia a zhrnutie navrhovaného riešenia.

1. TEORETICKÁ VÝCHODISKA K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE

Likvidácia odpadov je celosvetovým problémom. Ľudstvo produkuje čoraz viac odpadu a naša planéta si s mnohým odpadom nevie poradiť. Účelné nakladanie s odpadom sa stáva čoraz aktuálnejšie. Na likvidáciu a recykláciu odpadu sa vynakladajú veľké prostriedky. Do popredia sa dostávajú projekty, ktorých podpora je orientovaná na účelné nakladanie s odpadmi a na opätovné využívanie odpadov. Podpora takýchto projektov je prioritou pre výzvy z ESF podporujúce inovatívne možnosti riešenia a následne ich realizácia a zabezpečenie je predovšetkým v nastavení správnej logistiky a logistických procesov realizátorov projektov.

1.1 Logistika

Základom dnešného ponímania logistiky je, že logistika je obor zaoberajúci sa tokom materiálu, tovaru, informácií a služieb **z miesta vzniku do miesta spotreby a v súčasnosti až do miesta likvidácie.**

V odbornej literatúre nájdeme mnoho definícií logistiky. Jej vznik sa dá spájať s najranejšími formami organizovaného obchodu. Definície pojmu sú zväčša zamerané na oblasť, v ktorej sa o logistike pojednáva, pretože logistika zasahuje všetky odvetvia v spoločnosti. Vysvetľovanie pojmu je orientované často na zaužívanú terminológiu daných odvetví, ale princípy logistiky a logistického riadenia sú všeobecné.

Logistika sa zaoberá aj tokom materiálov a informácií vo vnútri firiem, skladovaním a vnútropodnikovou dopravou, transformačnými a distribučnými procesmi. Cieľom logistických činností je optimalizácia vnútropodnikových tokov vo väzbe na zákaznícky servis, optimalizácia nákladov na dosiahnutie požadovanej úrovne zákazníckeho servisu a dosiahnutie konkurenčnej výhody voči konkurencii s dodržiavaním environmentálnych záväzkov.

Z krátkej histórie sa logistika stala napríklad v prípade vojny v Perzskom zálive (1990-1991) kľúčovým faktorom pre úspech amerických ozbrojených síl. Logistika bola vtedy chápaná ako distribúcia a zásobovanie hmotných dodávok a personálneho zabezpečenia. Postupne prešla logistika do povedomia širokej vedomosti s príchodom kamiónovej

prepravy tovaru. V súčasnosti sa budujú celé logistické centrá a v týchto centrách sú skladové zásoby tovaru. Každý tovar je ale následne aj odpadom. Logistika je preto komplex zložiek, ktoré navzájom spolu súvisia.

Prvé ucelené texty o logistike sa začínajú objavovať na začiatku 60 rokov. Zhruba v rovnakej dobe prichádza významný autor, obchodný expert a konzultant **Peter Drucker** s myšlienkou, že **logistika je jednou z posledných možností a príležitostí, kde môžu podniky zvýšiť svoju efektívnosť**.

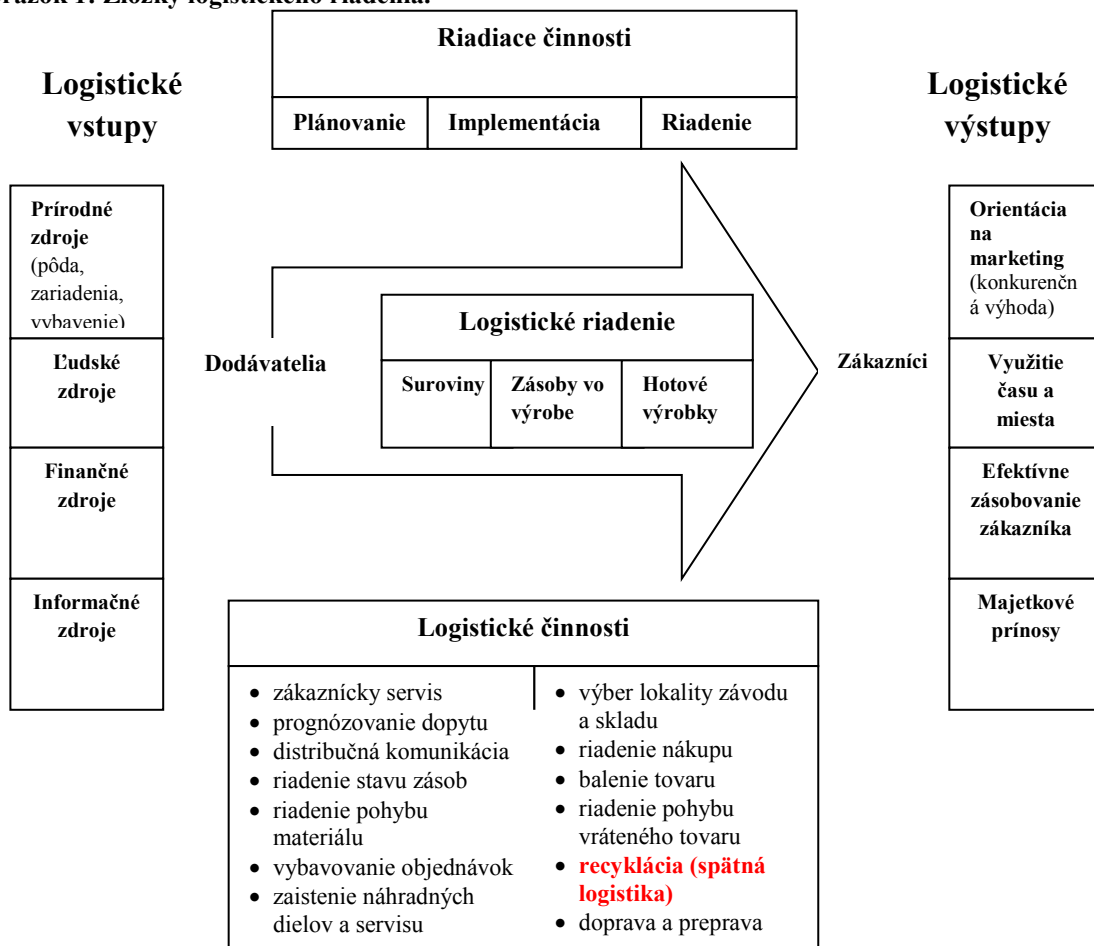
Zvýšená efektívnosť podniku môže byť aj vďaka využívaniu druhotných zdrojov surovín, vďaka zlepšeniu procesov pri nakladaní s odpadom a zároveň zvýšenie efektívnosti prispieva pozitívne na enviromentálne požiadavky súčasnosti.

Americká organizácia The Council of Logistics Management (CLM) definuje pojem logistické riadenie ako proces plánovania, realizácie a riadenia efektívneho, výkonného toku a skladovania tovaru, služieb a súvisiacich informácií z miesta vzniku do miesta spotreby, prípadne do miesta likvidácie, ktorého cieľom je uspokojiť požiadavky zákazníkov.

V súčasnosti je nutné sa zodpovedne zaoberať **likvidáciou, recyklovaním a opätovným použitím produktov**, pretože logistike sa v poslednej dobe vo zvýšenej miere priraduje zodpovednosť za také oblasti ako **odstraňovanie obalového materiálu**, hneď po dodaní tovaru, alebo **odvoz starých použitých zariadení** (Kočíková, E. ,2010).

Pojem logistika riadenia zahŕňa mnohé aktivity, ktoré sú zhrnuté na obrázku číslo 1 ako logistické vstupy a výstupy a určujú ich charakter.

Obrázok 1: Zložky logistického riadenia.



Zdroj: Logistika, Douglas Lambert, James R. Stock, Lisa Elloram

Do popredia sa dostáva pojem green logistika - zelená logistika. Ide o logistiku, ktorá sa orientuje predovšetkým na ochranu životného prostredia, znižujú sa enviromentálne záťaž, redukujú sa skleníkové plyny. Veľký dôraz sa kladie na likvidáciu odpadu.

Zelená logistika je logistikou, kde sa logistické činnosti spájajú s dodržiavaním ekologických požiadaviek. Takáto logistika sa presadzuje hlavne posledných desať rokov. Je to uvedomovanie si toho, že ak niečo vyrábame, je potrebné, aby sme celú technológiu

prispôsobili tak, aby bola čo najšetrnejšia k prírode, aby prípadné obaly na produktoch boli v súlade s požiadavkami na ekológiu a aby odpad, vznikajúci výrobou bol správne likvidovaný, v lepšom prípade recyklovaný.

Snahou zelenej logistiky je zamerať sa na 4 oblasti:

- Obstarávať čo najviac ekologický materiál,
- Prispôsobovať výrobu tak, aby bola šetrnou k prírode,
- Distribúciu zabezpečovať premyslene s ohľadom na enviromentálne záťaž,
- Zamerať sa na reverznú (spätnú) logistiku.

Obstarávacía logistika sa orientuje na dodávateľov, aby aj dodávatelia boli zapojení do procesov, ktoré sú v súlade s cieľmi čo najekologickejšie nakladať s materiálom a voliť čo najkvalitnejší materiál pre výrobný proces. Súčasťou takejto logistiky je hľadať cestu ku kvalitným a cenovo prístupným materiálom pomocou vedy a výskumu. Aj byrokraciu môžeme považovať za negatívny jav. Medzi základné kritéria pre výber materiálu by mali patriť recyklovateľné dodávateľské produkty, energeticky nenáročné produkty, produkty vyrábané v súlade s ochranou životného prostredia, zdravotne nezávadné produkty, kde by výroba mala chrániť aj hodnoty ľudských zdrojov.

Výrobná logistika má za úlohu plánovať, riadiť a kontrolovať materiálové toky od skladových zásob, cez výrobný proces, až po sklad pre distribúciu. Pri takejto logistike sa aplikujú procesy ako štíhla výroba, štíhla administratíva, štíhle myslenie. Niektoré procesy pri zelenej výrobe patria do oblasti reverznej logistiky.

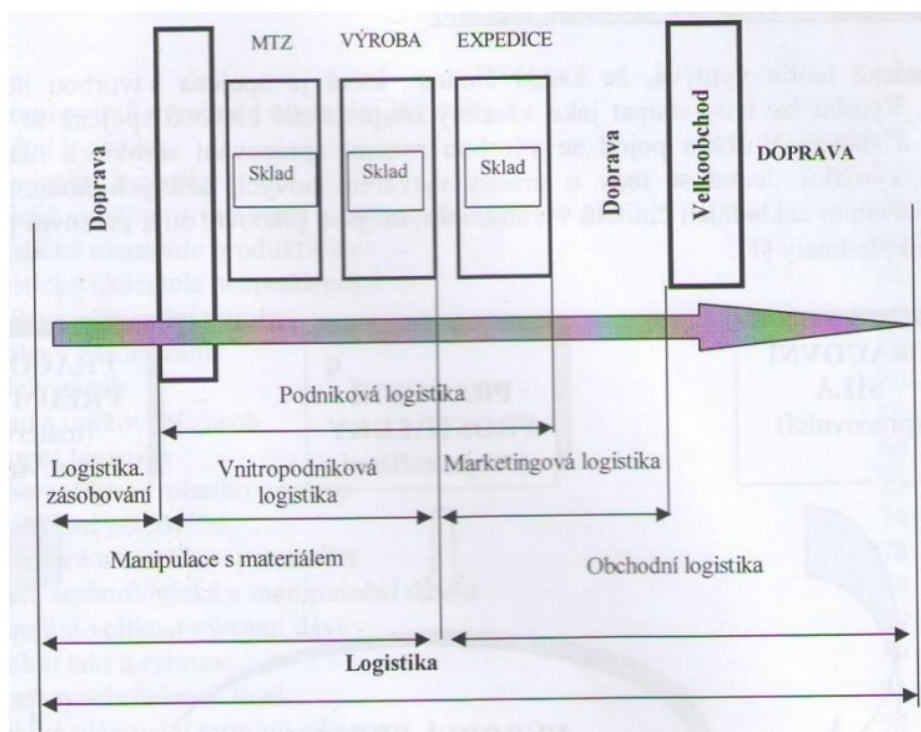
Podľa autorov Čujan, Málek (2008) sa výrobná logistika zaoberá integráciou riadenia materiálových tokov v podniku tak, aby materiál, suroviny, polotovary a výrobky prechádzali výrobným procesom s minimálnymi nákladmi, v požadovanom čase a množstve.

Základné funkcie výrobnéj logistiky sú znázornené na obrázku 2 a môžeme ich zhrnúť do nasledovného:

- Optimalizácia tokov materiálu a výrobkov,
- Maximálne využitie miesta,
- Flexibilné prestavenie výroby podľa potreby,

- Vytvorenie vhodných pracovných podmienok.

Obrázok 2: Rozdelenie logistiky



Zdroj: Čujan, Málek, 2008

Distribučná logistika je logistikou distribuovania hotových produktov k zákazníkom. Do tejto logistiky zaraďujeme aj kontrolné činnosti, riadiace činnosti a informačné toky údajov. K distribučnej logistike sa viažu predovšetkým distribučné sklady, vhodnosť zvolenej dopravy pre prepravovanie produktov, zber použitých produktov. V distribučných skladoch ide o záťaž spôsobenú budovou, energiou, manipulačnými strojmi a pod. Práve preprava produktov dnes predstavuje obrovské enviromentálne záťaž.

Reverzná (spätná) logistika je predovšetkým spojená s recykláciou, zhodnotením, alebo využitím materiálov, so správnym nakladaním s odpadmi. Reverzná logistika sa zaoberá aj spätným nakladaním s odpadmi od zákazníka k výrobcovi. Hlavnou súčasťou reverznej logistiky je separovanie, triedenie, likvidácia a recyklácia odpadu po skončení životného

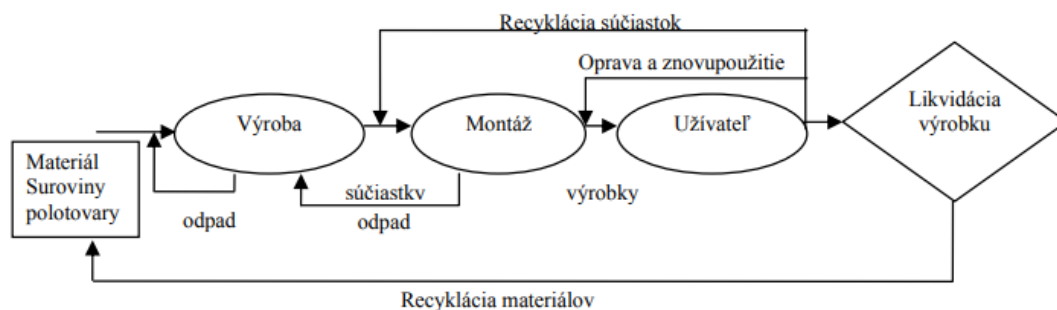
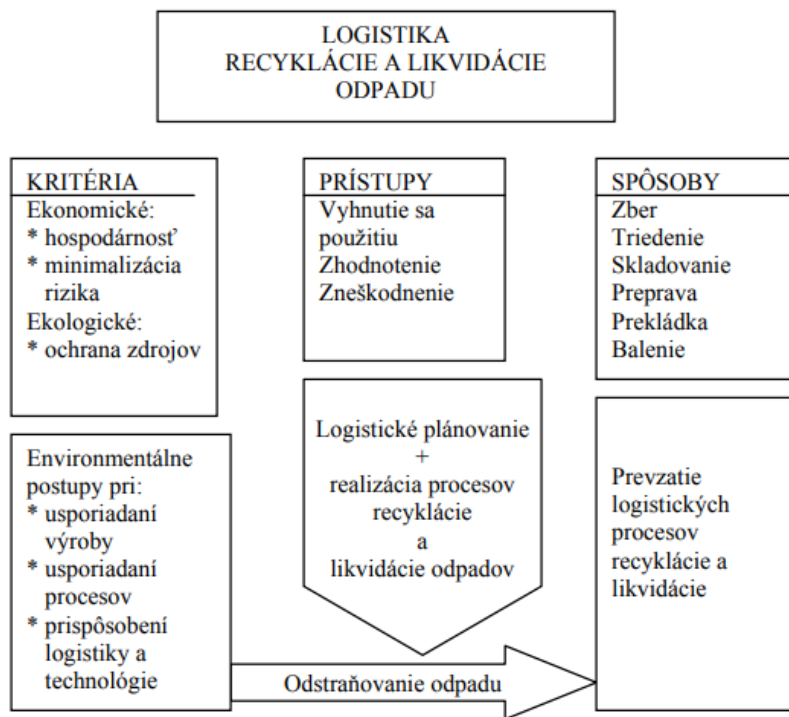
cyklu produktov a obalov. Likvidácia zastaraných súčiastok je často veľmi náročná a pri dnešnej konzumnej spoločnosti a spolu s rýchlym technickým pokrokom predstavuje obrovské problémy a enviromentálne a ekonomické záťaž. Nemenej náročná je aj likvidácia biologického odpadu.

Spotrebiteľ vytvára spätný tok použitých výrobkov, obalov a ďalšieho materiálu a tento proces sa nazýva spätná, reverzná logistika.

Spätná logistika predstavuje zber, triedenie, demontáž a spracovanie použitých výrobkov, spotrebného materiálu, obalov s cieľom zaistiť ich využitie a zhodnotiť spôsobom šetrným k prírode. (Čujan, 2008)

Logistiku recyklácie a likvidácie odpadu môžeme znázorniť nasledujúcou schémou.

Schéma 1: Logistika a recyklácia odpadu



Zdroj: Petruf, 2006

Zhrnutím poznatkov o vývoji logistiky a o jej smerovaní je potrebné správne zabezpečenie procesov a činností.

1.2 Procesy

Rěpa (2007) definuje procesy ako súhrn činností, ktoré transformujú vstupy na výstupy pre iných ľudí a využíva na to nástroje a ľudské zdroje.

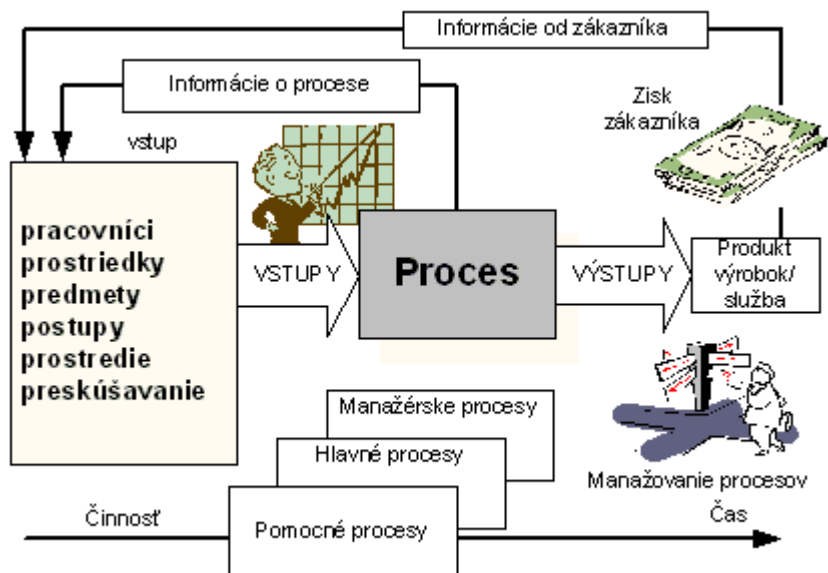
Gála (2005) definuje procesy ako množinu na seba nadväzujúcich činností, ktoré z definovaných vstupov vytvárajú požadované výstupy a viažu na seba zdroje (ľudské, technické, materiálové, finančné, časové), ktoré sú merateľné.

Proces je teda definovaný ako postup jednotlivých činností, ktoré pomocou zdrojov menia vstupy na výstupy, kde výstup je pridanou hodnotou a napĺňa ciele. V prípade odpadov môže ísť aj o proces, ktorý nemusí byť pridanou hodnotou, ale nežiaducim následkom, prípadne sa pridaná hodnota v konečnej fáze mení na odpad. Proces popisuje deje vo všetkých úrovniach, zložitostiach, postupnostiach, je zrozumiteľný, logicky popísaný a je možné ho analyzovať. Procesy môžu prebiehať paralelne alebo po jednotlivých krokoch, závisle alebo nezávisle, jednotlivé činnosti procesu sa môžu spájať alebo rozčleňovať do zmysluplného výsledku.

Procesy vždy prebiehajú. Pre podnik je dôležité správne pochopiť procesy, popísať ich, vedieť ich analyzovať a zlepšovať. Správnym rozhodovaním je možné procesy zefektívňovať. Pri zefektívňovaní, tzv. zoštíhľovaní procesov je dôležité pozeráť sa na proces ako celok, ako popis systému, kde sa inak na proces pozerá ekonóm, inak riadiaci pracovník, inak programátor a pod.

Charakteristika procesov v podniku je znázornená na obrázku 2.

Obrázok 3: Proces a jeho spätná väzba



Zdroj: <http://katedry.fmfi.vsb.cz/639/qmag/mj31-cz.htm>

Ak si podnik správne zadefinuje procesy, tak je potrebné popísať aj ich riadenie. Podnik môže mať rôzne formy riadenia, ale v súčasnosti sa vo veľkej miere presadzuje procesné riadenie, ktoré vychádza z procesov.

1.2.1 Riadenie procesov a procesné riadenie

Každý podnik je riadený systém v ktorom prebiehajú procesy, ale nie každý podnik má zavedené procesné riadenie. Účelové pôsobenie na systém, pre naplnenie cieľov podniku, definujeme ako riadenie. Systém riadenia je zabezpečený zjednotením riadiaceho (manažérov) a riadeného systému (procesy, zamestnanci, funkčné útvary a pod.)

Pre správne riadenie procesov je dôležité poznať merateľné ukazovatele a zo získaných informácií potom efektívnejšie definovať a zoštiehľovať procesy.

Proces má zväčša svoj životný cyklus, kedy sa jednotlivé činnosti pravidelne opakujú. Tieto činnosti je potom možné analyzovať a vykonávať ich zmeny.

V každom podniku, ako už bolo uvedené, sa vykonávajú činnosti, zabezpečujú procesy, ktoré smerujú k naplneniu cieľov podniku. Tieto činnosti zabezpečujú manažéri, ktorí ich vykonávanie priradujú zamestnancom. Tieto činnosti sa realizujú za určitý čas, na určitom

mieste, pomocou technických nástrojov a zariadení a tým na danú činnosť vznikajú náklady.

Tieto činnosti môžu byť vykonávané funkčným, kombinovaným alebo procesným riadením. Rozdiel v prístupe riadenia je v tom, na čo sa v riadení podnik zameria, na čo sa kladie dôraz. Pri funkčnom riadení sa kladie dôraz na funkcie, pri kombinovanom už sú procesy definované, ale dôraz sa kladie na funkcie a a pri procesnom sa podnik zameriava na procesy, ktoré prechádzajú naprieč celým podnikom.

Podľa Závadzského (2011) V závislosti na spôsobe priradovania činností rozlišujeme tri základné prístupy riadenia a to funkčný, kombinovaný a procesný.

Funkčný prístup je organizovanie práce zamestnancom, pridelenie zodpovedností a právomocí na základe deľby práce podľa hierarchicky pridelených funkcií, ktoré riadia manažéri podniku.

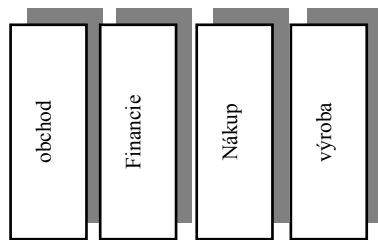
Kombinovaný prístup je organizovanie práce, pridelenie zodpovednosti a právomoci podľa hierarchie organizačnej štruktúry, ale procesy sú už v podniku popísané.

Procesný prístup je orientovaný na výstupy procesov bez ohľadu na to, akými organizačnými útvarmi v podniku daný proces prechádza. Organizačné útvary v podniku potom majú vzťah dodávateľa a zákazníka a vlastníci procesov si vzájomne poskytujú služby. Takýto proces umožní identifikáciu kritických miest a je systémovo prehľadnejší.

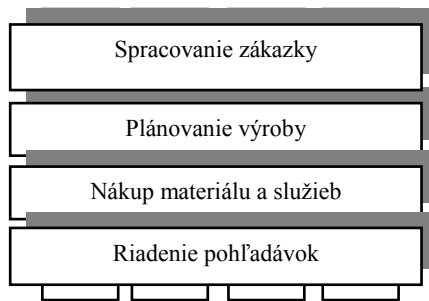
Aby procesy v podniku správne fungovali a boli merateľné je v súčasnosti trendom zavádzať procesnú formu riadenia, ktorá je orientovaná na meranie výkonnosti procesov, hodnotenie procesov, analýzu a vykonávanie nevyhnutných zmien v procesoch.

V prechodnom období podniky často kombinujú spôsob riadenia funkčného a procesného. Typy riadenia podniku sú znázornené na obrázku číslo 4.

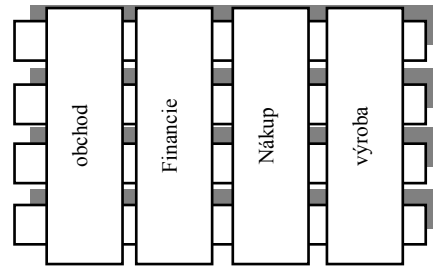
Obrázok 4: Typy riadenia podniku



Funkčné riadenie



Procesné riadenie



Procesy sú definované, ale funkcie stále prevládajú

Zdroj: vlastné spracovanie

V podniku by nemal existovať žiadny proces, za ktorý by nebol niekto zodpovedný, preto každý proces musí mať:

- svojho vlastníka,
- vstupy a ich dodávateľov,
- operátora transformácie,
- mapu procesov,
- výstupy a ich odberateľov,
- merateľné hodnoty a parametre pre činnosti.

Vlastník procesu je zodpovedný za proces a jeho riešenie. Zabezpečuje, riadi a eliminuje, prípadne odstraňuje náhodné vplyvy.

Operátor procesu zabezpečuje realizáciu procesov. Má priradené kompetencie a zodpovednosť.

Mapa procesov – slúži ako nástroj pre modelovanie procesov a pomocou ktorého sa popíšu procesy v podniku hierarchicky ako manažérske procesy, hlavné procesy a pomocné (podporné) procesy. Manažérske procesy slúžia k podpore rozhodovania, hlavné procesy sú činnosti smerujúce k pridanej hodnote a pomocné procesy slúžia na podporu hlavných procesov, ale nevytvárajú pridanú hodnotu.

Procesy v podniku sa musia správne definovať, presne určiť a zdokumentovať. Problémy vo výrobných podnikoch zväčša charakterizuje fakt, že sa podnik sústreďuje na technologické procesy, ktoré ale predstavujú len určitú časť procesov. Procesný prístup by sa ale mal podľa Kocourka (2007) premietnuť do všetkých oblastí, ako sú:

- dokumentácia podniku vrátane organizačnej štruktúry založenej na procesoch,
- stanovenie jednotlivých cieľov, ktoré majú merateľné ukazovatele,
- motivácie ľudských zdrojov,
- do možnosti neustáleho zlepšovania procesov,
- do podnikovej kultúry.

Na základe uvedeného môžeme zhrnúť základné rozdiely pri funkčnom a procesnom riadení do nasledovnej tabuľky číslo 1.

Tabuľka 1: Charakteristika rozdielov funkčného a procesného riadenia

Funkčné riadenie	Procesné riadenie
Oddelenia vo firme fungujú autonómne	Oddelenia sú integrované, činnosti prebiehajú aj medzi nimi
Optimalizácia je lokálna, len v rámci oddelenia	Optimalizácia procesu naprieč organizáciou cez všetky oddelenia
Ekonomické ukazovatele ako kritéria úspešnosti	Pridaná hodnota pre zákazníka ako kritérium úspešnosti
Zamerané na následky vzniknutých javov a situácií	Zamerané na príčiny vzniknutých javov a situácií
Komunikácia je komplikovaná, prebieha cez nadriadených	Umožňuje jednoduchšiu komunikáciu a zdieľanie znalostí
Rigidná štruktúra	Vyššia pružnosť

Zdroj: vlastné spracovanie

Procesné riadenie je potom chápané ako nepretržitá činnosť manažérov podniku, smerujúca k rozvoju a neustálemu zlepšovaniu.

Na obrázku 5 je podľa Košturiaka, J. (2017) znázornený procesný prístup, ktorý zahŕňa všetky oblasti, ktoré je dôležité procesne popísať a riadiť.

Obrázok 5: Oblasti, ktoré zahŕňa procesný prístup riadenia



Zdroj: IPA Slovakia

Procesy a ich činnosti je dôležité zabezpečiť tak, aby boli zadané zmysluplné možnosti ich merania a hodnotenia, aby ich bolo možné analyzovať a ak je potrebné, tak zlepšovať, meniť. Na riadenie a zlepšovanie procesov slúžia rôzne overené metodiky. Pre názornosť popíšeme Demingov cyklus (PDCA Cyklus – Plan, Do, Check, Act), ktorý obsahuje nasledovné kroky:

Plánovanie – charakterizuje zámer, zaoberá sa analýzou zdrojov, zberom údajov, určovaním cieľov a postupov, definovanie merateľných ukazovateľov a prepojenie s inými procesmi. Za tento krok je zodpovedný vlastník konkrétneho procesu.

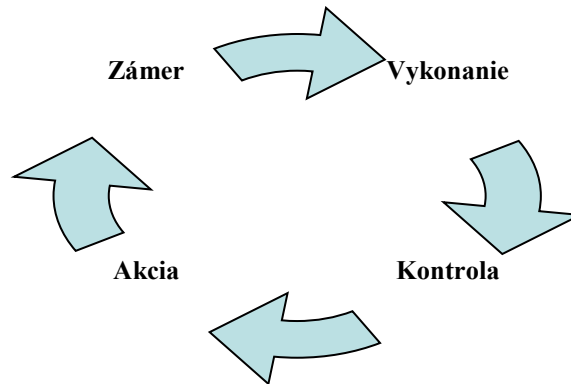
Realizácia – charakterizuje výkony, za ktoré zodpovedajú vlastníci procesov,

Kontrola – porovnávajú sa dosahované ciele s plánovanými pomocou merateľných ukazovateľov, za kontrolu zodpovedá vlastník procesu a pracovníci zapojení do procesu,

Akcia- v prípade dosiahnutia požadovaných výsledkov je to krok ku štandardizácii procesu a v prípade nedostatkov krok k spätnej väzbe a modifikovaniu, zefektívňovaniu procesu. Je v kompetencii manažmentu.

Tieto kroky sú opakovaným cyklom jednotlivých činností, ktoré sú znázornené na obrázku číslo 5.

Obrázok 6: PDCA cyklus



Zdroj: Vlastné spracovanie

1.2.2 Modelovanie procesov

Mapa procesov je výsledkom analýzy procesov. Z mapy procesov môžeme následne modelovať rôzne alternatívy pre efektivitu práce, kde analyzujeme zároveň aj organizačnú štruktúru a vyťaženosť ľudských zdrojov. Organizačná štruktúra by mala kopírovať procesy. Po namodelovaní procesov by sa mali vylúčiť z procesov všetky činnosti, ktoré sú zbytočné, alebo nesprávne definované, zaradené a tým môžeme maximalizovať pridanú hodnotu.

Řepa (2012) uvádza, že pri modelovaní procesov sa vytvárajú rôzne pohľady, mapy procesov, na daný problém riešenia. Je preto vhodné model spracovať podľa nasledovného:

- Obsah (analýzy) – Čo riešime?
- Technológiu, postup – Ako to budeme riešiť?
- Implementáciu, špecifikáciu, realizáciu – S čím to budeme riešiť?

V súčasnosti sú informačné systémy v podniku integrované a orientované aj na modelovanie procesov, kde v procesnej mape je graficky znázornený postup, proces, znázornené väzby a popísané všetky zdroje, ako je znázornené na obrázku 6.

Pre názornosť môžeme ďalej prezentovať vytvorenie globálneho modelu pre potenciál podniku, ktorý znázorňuje obrázok 8 (Košturiak, J. ,2017)

Každý podnik má svoj potenciál, ktorý má 4 základné zložky s ktorými disponuje:

- *Mentálny potenciál*, ktorý je založený na stratégii podniku, procesnom riadení, informáciách a znalostiach zameraných na dosahovanie cieľov, ide o definovanie spôsobov realizácie,
- *Fyzický potenciál*, ktorý charakterizuje správne produkty, jasne a správne definované procesy, merateľné ukazovatele, štandardizáciu procesov a udržateľnosť výkonnosti,
- *Emočný potenciál*, ktorý je zameraný na rozvoj ľudských zdrojov, definovanie právomocí a zodpovedností, vytváranie partnerstiev,
- *Duchovný potenciál*, ktorý zahŕňa spôsob aplikovania a prepojenie mentálneho, fyzického a emočného potenciálu, kde výsledkom je definovanie podnikovej kultúry.

Každý potenciál takéhoto modelu má svoje kritéria, ktoré sú definované, merateľné a kontrolované. Z modelu potenciálu procesu vyplýva následne model potenciálu podniku, ktorý je znázornený na obrázku 7.

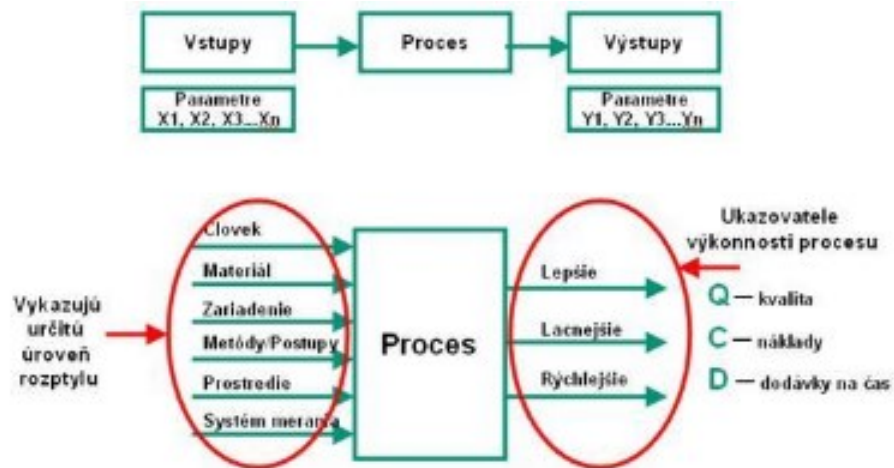
Obrázok 8: Model potenciálu podniku



Zdroj: IPA Slovakia

Ak sa podnik rozhodne pre procesné riadenie, je vhodné, ak si vytvorí na úvod model potenciálu podniku a následne spracuje a prehodnotí všetky procesy v podniku. Model potenciálu procesu je potom znázornený na obrázku 8 .

Obrázok 9: Model potenciálu procesu



Zdroj: IPA Slovakia

Výsledkom modelovania s skúmaním procesov by mala byť efektivita podniku a trvalo udržateľný rozvoj podniku, čo zabezpečuje hlavne konkurencieschopnosť podniku.

Kritéria pre hodnotenie výsledkov naplnenia cieľov podniku sú definované v jednotlivých procesoch a zahŕňajú nasledovné oblasti:

- Kritéria produktivity,
- Kritéria kvality,
- Kritéria spotrebovania času,
- Kritéria flexibility,
- Kritéria zlepšovania a zoštíhľovania procesov,
- Kritéria stability procesov,
- Kritéria inovatívnosti,
- Kritéria nákladovosti.

Dosahovanie výsledkov je vždy závislé od využitia potenciálu podniku. Ak podnik dlhodobo zanedbáva starostlivosť a vlastnú produkčnú schopnosť, dochádza ku kríze v podniku.

Následne po definovaní modelu potenciálu podniku je vhodné a potrebné mapovať podnikové procesy, pri ktorých je dôležité, či ide o priebežné zlepšovanie alebo zásadné zmeny.

1.2.3 Zlepšovanie procesov

Podľa Kubiša (2007) kľúčovým faktorom úspešnosti podniku je zlepšovanie procesov a ich spätná väzba. Zlepšovanie procesov je charakteristické cyklickým opakovaním jednotlivých činností zahrňujúcich analýzu a návrh procesov.

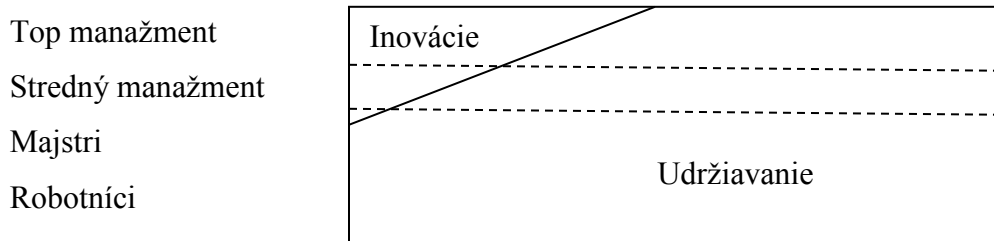
Pod zlepšovaním procesoch chápeme realizovanie opatrení za účelom odstránenia plytvania, kontrolovania a analyzovania výkonnosti a následne jej zefektívňovanie na všetkých úrovniach podniku. Je to nepretržitý proces, ktorý je nevyhnutné dôkladne napláňovať, zrealizovať, kontrolovať a zlepšovať.

Proces, ktorý nie je zefektívňovaný sa postupom času stáva nedostatočným v súvislosti s novými možnosťami a poznatkami a konkurencieschopnosť podniku klesá.

Procesy v podniku si vyžadujú udržiavanie a zlepšovanie. Udržiavanie procesov znamená zabezpečenie dosahovania aktuálnych výkonov (výrobných, administratívnych, manažérskych). Od zlepšovania procesov sa očakávajú aktivity, ktorých cieľom je zvyšovanie výkonov.

Procesy pre udržiavanie a zlepšovanie by mali prebiehať paralelne, nakoľko už pri udržiavaní výkonnosti by mal podnik hľadať inovatívne riešenia pre nové technológie, nové efektívnejšie spôsoby riadenia, nové nakladanie z odpadmi a pod. V modernom podniku by mal byť každý pracovník zainteresovaný nielen do udržiavania procesov, ale aj do zlepšovania procesov. Táto zainteresovanosť by mala ale korešpondovať vzájomným pomerom s jeho zaradením, to znamená, že vrcholový manažér sa musí viac podieľať na inováciách a pracovník vo výrobe sa musí venovať hlavne udržiavaniu procesov. V našich podnikoch by sa potom vnímanie pracovných úloh dalo znázorniť nasledovným obrázkom číslo 10.

Obrázok 10: Znárodnenie zodpovedností pre udržiavanie a zlepšovanie procesov podniku



Zdroj: Vlastné spracovanie

Na základe poznatkov môžeme zlepšovanie procesov rozdeliť na tri základné prístupy:

- Kontinuálne zlepšovanie procesov – vychádza zo znalostí a skúseností pracovníkov,
- Radikálne zlepšovanie procesov – vychádza zo znalostí nových možností od manažmentu,
- Evolučné zlepšovanie procesov – implementuje zmeny celého systému.

Zlepšenie procesov znamená produkovať v čo najväčšej možnej kvalite, za čo najnižšie náklady, ale s prihliadnutím aj na rozvoj ľudských zdrojov a ochranu životného prostredia. Vstupné zdroje ako zariadenia, mzdy, pracovné postupy sú v podnikoch približne rovnaké, preto je ťažké v tejto oblasti hľadať rezervy. Je potrebné zamerať sa na procesy, prípadne hľadať riešenia pre lepšie využívanie odpadov.

Zlepšovanie procesov môže podľa Řepu (2012) prebiehať pomocou:

- Vrcholového manažmentu implementovaním inovácií,
- Pomocou stredného manažmentu a majstrov správnym sledovaním a analyzovaním meraných ukazovateľov,
- Pomocou pracovníkov na základe dobrého riadenia denných úloh.

Úspešnosť zlepšovania procesov sa potom meria počtom zlepšení a kvalitou dosiahnutou zlepšením.

Zlepšovanie procesov má za cieľ:

- Zlepšiť interné procesy medzi jednotlivými strediskami v podniku,
- Zlepšiť vzťahy medzi zákazníkom a dodávateľom,
- Znížiť náklady,
- Zvýšiť kvalitu,
- Zlepšiť pracovné podmienky,

- Zlepšiť životné prostredie,
- Zlepšiť obrátkovosť zásob a materiálové toky,
- Zlepšiť podnikovú kultúru.

Pri zlepšovaní procesov by sa mal prejavovať efekt pre zamestnancov, pre zákazníkov, pre dodávateľov a pre životné prostredie.

Pre zlepšovanie procesov si v súčasnosti firmy zabezpečujú buď ľudské zdroje, ktoré v podniku majú na starosti procesy, alebo si najímajú outsourcingom spoločnosti, ktoré sú zamerané na analyzovanie procesov a ich zlepšovanie.

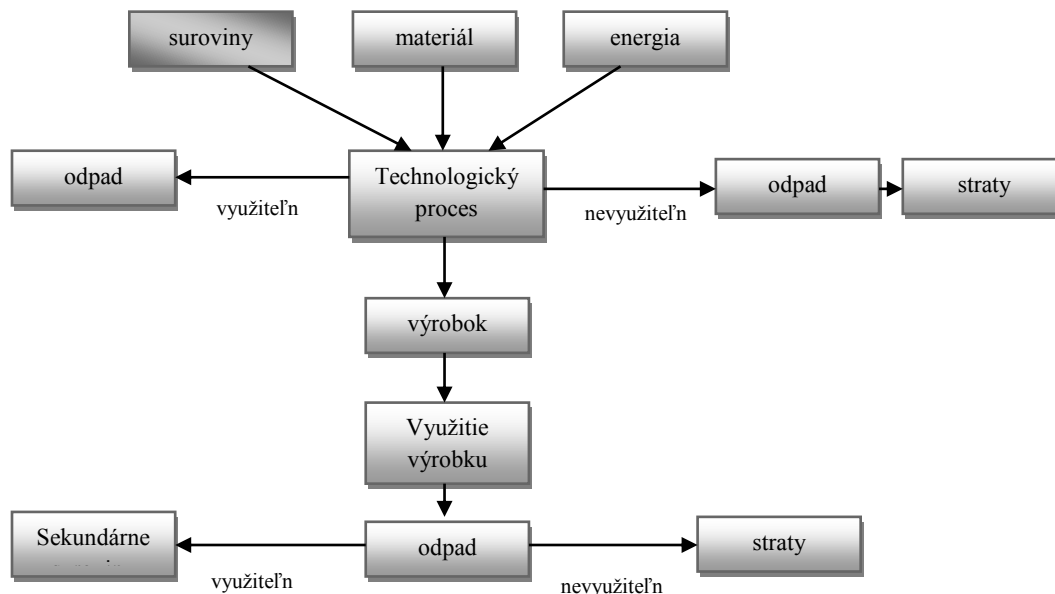
1.3 Odpad v podnikoch

Každý podnik produkuje okrem svojich výrobkov aj odpad. Odpad v podniku môže predstavovať v súčasnosti nielen veľké problémy, ak ide o biologický odpad, nebezpečný odpad, veľké množstvo odpadu, ale je aj zdrojom pre inovatívne riešenia formou recyklácie odpadu, prípadne druhotné využívanie odpadu.

Autori Tolgyessy a Piatrik už v roku 1984 publikovali knihu Odpad surovina budúcnosti. Odpad je dnes surovina, ktorú sa svet snaží jednak eliminovať, ale hlavne využiť druhotným spracovaním k ďalšiemu úžitku.

Odpad vzniká medzi zdrojmi, výrobou a spotrebou a je znázornený na schéme číslo 1.

Schéma 2: Vzťah medzi zdrojmi, výrobou, spotrebou a odpadom



Zdroj: Vlastné spracovanie

Vzniknuté odpady v podniku je nutné:

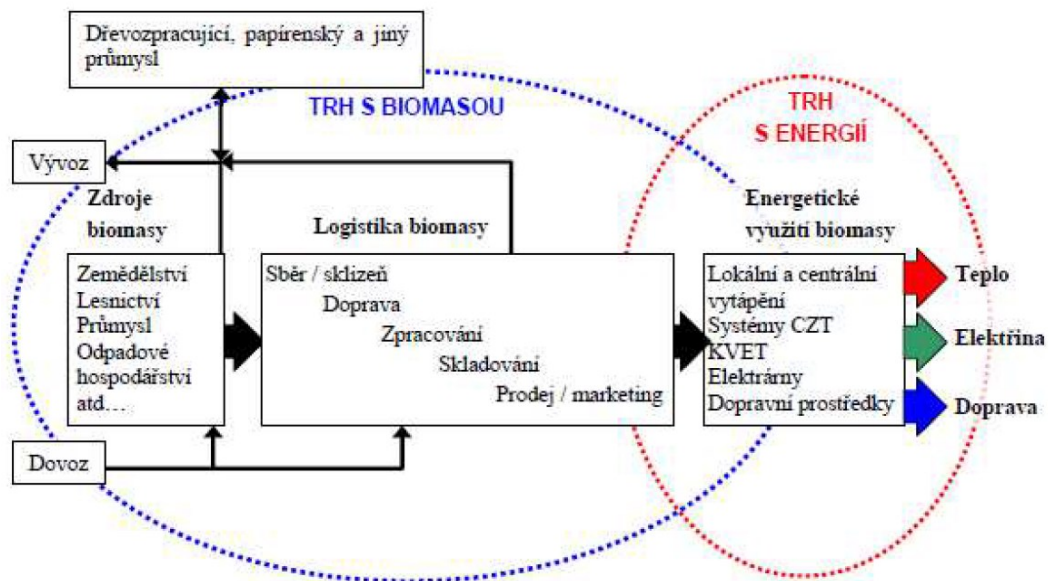
- Zhromažďovať,
- Zbierať
- Skladovať,
- Prepravovať,
- Dopravovať na zneškodnenie.

Odpad v podniku je možné ale aj zhodnocovať a to formou:

- Materiálového zhodnocovania,
- Energetického zhodnocovania.

Súvislosť medzi odpadom, logistikou, trhom a energetickým využitím je na obrázku 11.

Obrázok 11: Vzťahy medzi odpadom, logistikou, trhom a energetickým využitím



- Zdroj: Čujan, 2011, prednášky

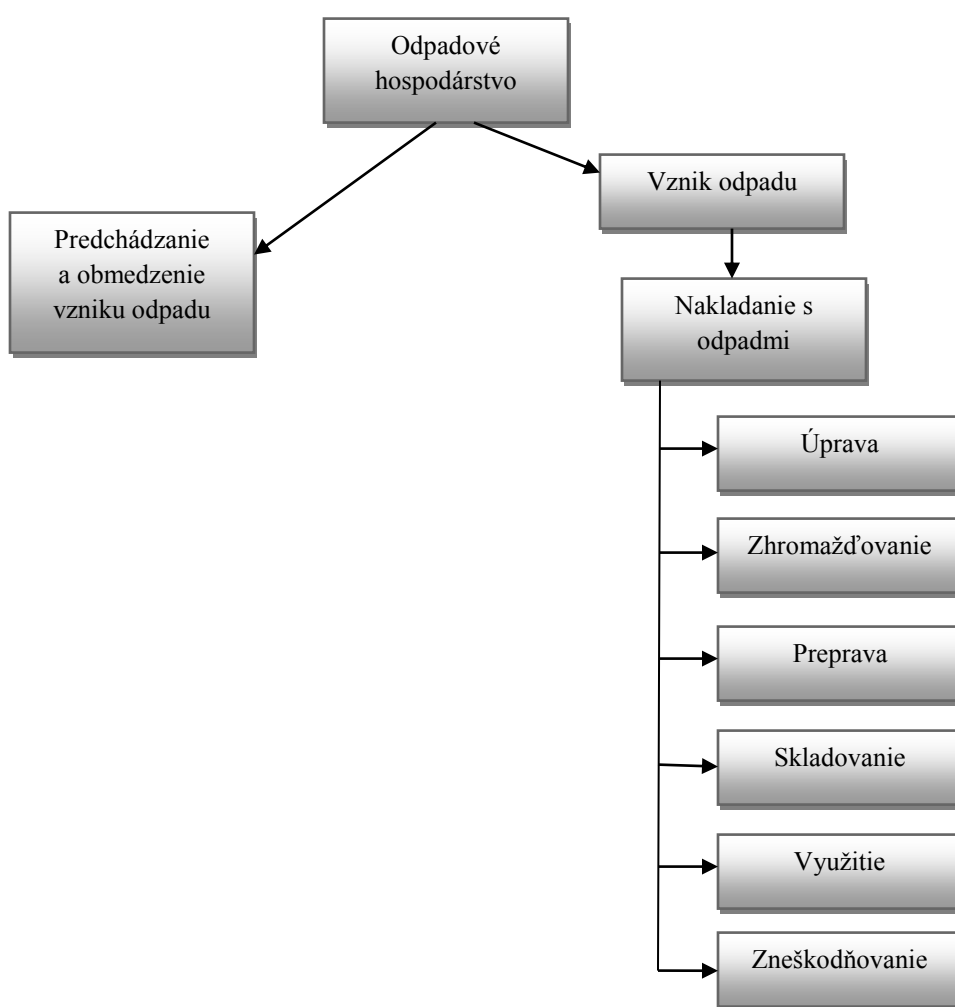
V prípade, že podnik odpad nedokáže zhodnotiť, musí zabezpečiť zneškodnenie odpadu nasledovnými spôsobmi:

- do zeme, prípadne na povrch,
- spaľovaním,
- *metódami: fyzikálnymi, chemickými, biologickými.*

Na zneškodňovanie odpadu podnik často musí vynakladať nemalé finančné prostriedky, preto je potrebné, aby sa podnik snažil o inovatívnosť v oblasti nakladania s odpadmi a zhodnocovania odpadov.

Na schéme číslo 3 podľa Kreníkovej (1999) je znázornený proces základných činností odpadového hospodárstva podniku. Základom pre podnik by malo byť predchádzanie vzniku odpadu. Ak ale nie je možné neprodukovať odpad, je nutné hľadať čo najekonomickejšie riešenia likvidácie odpadu s dôrazom na životné prostredie.

Schéma 3: Základné činnosti odpadového hospodárstva

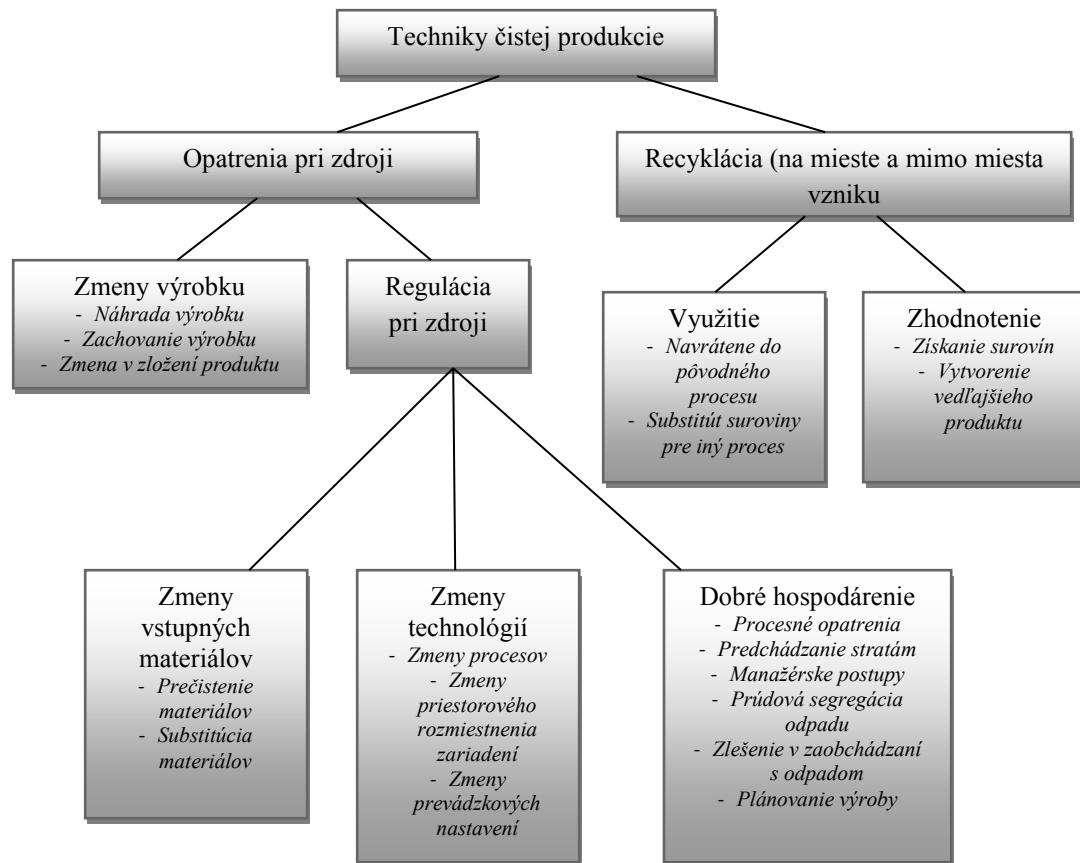


Zdroj: Krenikova, 1999, vlastné spracovanie

V odpadovom hospodárstve by sa podnik mal orientovať na tzv. techniky čistej produkcie, ktoré boli popísané už v roku 1995 Ciambromom a sú znázornené v schéme číslo 4.

Pomocou tejto schémy by podnik mal hľadať riešenia pre stratégiu, ako nakladať s odpadom, ktorý produkuje.

Schéma 4: Techniky čistej produkcie



Zdroj: Ciambone, 1995, vlastné spracovanie

Odpady v podnikoch si v súčasnosti môžu podniky riešiť aj pomocou rôznych výziev a grantov, hlavne z podporou Európskych sociálnych fondov. Hľadanie riešenia, ako čo najefektívnejšie nakladať s odpadmi by malo byť prioritou každého podniku.

Jedným z odpadov, ktorému sa venuje naša diplomová práca je biologický odpad – srvátka. Kravské mlieko obsahuje v priemere 88% vody a 12% sušiny, 3,2 – 3,5 % dusíkatých látok (bielkovín), 3,5 – 4,4 % tukov, 4 – 5 % sacharidov, do 1 % minerálnych látok, vitamíny, enzýmy, hormóny a plyny. Aktívnym pH označujeme kyslosť mlieka, ktoré je 6,5 – 6,7.

Mlieko je polydisperzný systém tvorený 3 fázami:

- Fáza emulzná – hrubá disperzia – tuk,
- Fáza koloidná – koloidná disperzia – bielkoviny a nerozpustné soli,
- Fáza molekulárna – molekulárny systém – sacharidy a minerálne látky. (Kadlec, Melzoch, 2012).

Pri výrobe syra a mliečnych výrobkoch vzniká biologický odpad, nazývaný srvátka. Zloženie srvátky a množstvo srvátky má odlišnosti podľa druhu vyrábaných produktov. Aj u druhu syrov je rozdielne. Obsah chemických zložiek sa rozlišuje podľa rôznych autorov odlišnými metódami a tak sú výsledky podľa Formana, (1996) rôzne.

Srvátku môžeme rozdeliť podľa Harpera (2011) na sladkú a kyslú, a chemické zloženie je uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Typické zloženie sladkej a kyslej srvátky v hmotnostných percentách

Zložky v %	Sladká srvátka	Kyslá srvátka
Sušina celkom	6,0-7,0	5,0-6,0
Laktóza	4,5-5,0	3,8-4,2
Bielkoviny	0,8-1,0	0,8-1,0
Soli kyseliny mliečnej	stopovo	Až 0,8
Popolček (býva uvedený pri potravinách, nakoľko sa dostáva do organizmu zvierat potravou)	0,5-0,7	0,7-0,8
Tuk	stopovo až 0,8	stopovo
Voda	93-94	94-95

Zdroj: Vlastné spracovanie namerané pre analýzu budúceho projektu podniku

Z uvedených zložiek v tabuľke číslo 2 sú najdôležitejšou zložkou bielkoviny, ktorých význam je v ich biologickej hodnote. Celkový obsah bielkovým v srvátke je od 0,8 – 1,0. Srvátka sa dlhé roky považovala napriek uvedeným hodnotám za odpad a jej likvidácia voľne v prírode bola pre prírodu škodlivým biologickým odpadom.

V posledných rokoch sa ale jej využitie stalo atraktívne vďaka technológiám, pomocou ktorých sa zo srvátky vyrába zahusťovaním, prípadne sušením užitočný produkt a dopĺňa sa aj do potravinových produktov vďaka koncentrácii bielkovín pod terminológiou proteín.

Úroveň využitia srvátky týmto významne stúpa. Aj keď sa používa v poľnohospodárstve naďalej na kŕmenie zvierat, prípadne v bioplynových staniciach, ale začala sa používať aj vo výžive pre ľudí. Možnosti využitia srvátky pre ľudí publikovali už v roku 1979 Forman a Mergl.

Aj keď je srvátka vlastne odpadom pri výrobe syrov a tvarohov, je to veľmi cenný odpad, ktorý je na jednej strane škodlivý pre prírodu, ak sa vypúšťa, ako tomu bolo v minulosti do vodných tokov, na druhej strane sa dá veľmi efektívne využiť vďaka technológiám a vytvoriť z nej nový cenný produkt v potravinárstve (Suková, 2006).

Ako uvádza Suková (2006) pri výrobe 1kg syra vznikne približne 10kg srvátky. Výroba syrov neustále rastie. V rámci EÚ je ročný nárast produkcie syrov približne o 2% a produkcia srvátky sa pohybuje okolo 180-190 mil. Ton.

Vysoké objemy srvátky vyžadujú hľadanie nových možností využitia srvátky a nové technológie pre spracovanie. Dnes sa spracovaná srvátka pridáva aj do rôznych nápojov, tyčínok, čokolád, kojeneckej výživy a pod. (Reginski, 2003).

Technologické spracovanie je zamerané na zahusťovanie a sušenie srvátky a maximálne zníženie obsahu nežiaducich látok ako sú organické látky, dusíkaté látky a fosfor (Balca, 1978).

Zhrnutím môžeme konštatovať, že spracovanie srvátky má ekologický význam a ekonomický prínos. Získanie ekonomických výhod je po stránke technologickej pomerne náročné, ale vedie aj k morálnej hodnote.

Pri zameraní sa na akýkoľvek odpad, ktorý je potrebné likvidovať, spracovať, recyklovať je veľmi dôležité dodržiavať legislatívu.

1.4 Odpady a legislatíva na Slovensku

Legislatíva na Slovensku je v súčasnosti orientovaná na implementáciu smerníc vydávaných hlavne Európskou úniou, ale aj na zabezpečenie celosvetových záväzkov a dohôv v rámci možností pre ochranu životného prostredia a na možnosti efektívneho využívania odpadov.

Implementácia smerníc do legislatívy je ale len prvým krokom k tomu, aby sa v oblasti odpadov pristupovalo k zodpovedným riešeniam. Pre uplatnenie takýchto zákonov je

potrebná aj silná osвета a zodpovedný prístup každého jednotlivca. Zmena myslenia a správania sa ľudí musí začínať už na školách a v rodinách.

V Ústave SR je zakotvené, že:

- Každý je povinný chrániť a zveľaďovať životné prostredie a kultúrne dedičstvo.
- Nikto nesmie nad mieru ustanovenú zákonom ohrozovať ani poškodzovať životné prostredie, prírodné zdroje a kultúrne pamiatky.
- Štát dbá o šetrné využívanie prírodných zdrojov, o ekologickú rovnováhu a o účinnú starostlivosť o životné prostredie a zabezpečuje ochranu určeným druhom voľne rastúcich rastlín a voľne žijúcich živočíchov.

Na Slovensku je v súčasnosti platný zákon NR SR 79/2015 o dopadoch, ktorého dodržiavanie a vykonávanie je na zodpovednosti miest a obcí, občanov a podnikov.

Do legislatívne rámca zapadajú aj ďalšie zákony, ktoré vychádzajú predovšetkým z Ústavy SR, ako je napríklad zákon NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

Podniky majú povinnosť viesť priebežnú evidenciu odpadov v súlade s vyhláškami a nariadeniami, ktoré podniky musia dodržiavať. Štát eviduje niektoré dôležité údaje o odpadoch a podporuje ekonomické riešenia nakladania s odpadmi v súlade s dodržiavaním ochrany životného prostredia.

Je pozitívne, že napríklad triedenie odpadov na Slovensku v obciach a mestách narastá, ale triedenie odpadu nie je zatiaľ zákonne nariadené ani pre mestá a obce, ani pre podniky.

V súčasnosti *na Slovensku* existujú organizácie, ktoré zabezpečujú služby pre mestá a obce, ale aj pre podniky a sú pod záštitou Ministerstva životného prostredia. Jednou z nich je organizácia ENVI PAK, ktorá je súčasťou medzinárodnej organizácie EXPRA, pomocou ktorej výrobcovia prostredníctvom organizácie zodpovednosti výrobcov (OZV) financujú v obciach triedený zber odpadu, jeho dotriedňovanie, lisovanie, skladovanie a jeho následný zvoz na zhodnotenie a recykláciu. Zoznam takýchto organizácií si môžu podniky nájsť na internete.

Tieto organizácie ponúkajú aj rôzne vzdelávacie aktivity v danej oblasti. Takéto organizácie sú financované predovšetkým veľkými výrobcami obalov a tak napríklad občan za vytriedený odpad neplatí. Poskytnuté prostriedky môžu obce investovať napríklad do zabezpečenia zberu biologicky rozložiteľného odpadu a pod..

Záver teoretickej časti

V teoretickej časti práce sme sa venovali literárnej rešerši pre oblasti, ktoré súvisia s riešením problematiky nakladania s odpadom v podnikoch. V úvode sme definovali pojem logistika. Logistika v podniku zabezpečuje priamo v praxi realizáciu nakladania s odpadmi. Riadenie logistiky je riadením určitých procesov. Dôležitosť definovania a zlepšovania procesov dnes chápeme v každom podniku ako cestu pre celkové zefektívňovanie podniku.

V podkapitole o odpadoch v podniku sme sa zamerali na konkrétny druh odpadu vznikajúceho pri výrobe syra a tvarohu, ktorým je srvátka. Tento druh odpadu je možné spracovať a druhotne využiť.

V závere teoretickej časti diplomovej práce je zdôraznené, že nakladanie s akýmkoľvek odpadom musí byť v súlade s legislatívou.

2. CIELE A METÓDY PRÁCE

Cieľom diplomovej práce je predložiť analýzu možností pri riešení odpadového hospodárstva v konkrétnom podniku. Pre naplnenie nami stanoveného cieľa je potrebné spracovať teoretickú rešerš, vyhľadať legislatívne povinnosti a možnosti v oblasti nakladania s odpadom a zdôrazniť dôležitosť definovania procesov v podniku.

Hlavným cieľom práce je v praktickej časti práce predložiť možnosti pre implementáciu konkrétneho riešenia v oblasti likvidácie nami vybranej časti odpadov v podniku Agrofarma, spol.s r.o. v obci Červený Kameň. Za jeden z najväčších problémov v rámci nakladania s odpadom v súčasnosti podnik považuje spracovanie srvátky, ako biologického odpadu pri výrobe mliečnych produktov.

Cieľom diplomovej práce je navrhnúť a v praxi realizovať efektívnejšiu možnosť riešenia pre likvidáciu srvátky formou predloženia projektu v rámci výzvy zameranej na podporu inteligentných inovácií v priemysle pod označením OPVAI-MH/DP/2018/1.2.2-21, ktorej sprostredkovateľským orgánom je Ministerstvo hospodárstva SR.

Metódy, ktoré v práci použijeme v teoretickej časti pre naplnenie cieľov práce sú nasledovné:

- Textovou analýzou vymedziť pojmový aparát,
- Analyzovať oblasti, ktoré sa podieľajú na tvorbe, likvidácii a nakladania s odpadom,
- Analyzovať názory autorov a predložiť vlastný prístup,
- Analyzovať vývoj v oblasti odpadového hospodárstva,
- Analyzovať legislatívne možnosti v oblasti odpadového hospodárstva,
- Využiť metódu syntézy, vedeckej abstrakcie, zovšeobecňovania pre prepojenie jednotlivých teoretických častí,
- Využiť metódu indukcie a dedukcie pri zovšeobecňovaní poznatkov.

Metódy, ktoré v práci použijeme v praktickej časti pre naplnenie cieľov práce sú nasledovné:

- Analyzovať, popísať a zefektívniť postupy nakladania s odpadom v podniku,
- Metódou analýzy a syntézy, ako aj systematizácie spracovať podklady pre inovatívne riešenie nakladania s odpadmi v podniku,
- Navrhnúť inovatívne riešenie pre spracovanie biologického odpadu v podniku,
- vyvodíť metódou systematizácie určité závery a prínosy na základe poskytnutých možností,
- navrhnúť uplatnenie konkrétneho riešenia v praktickej časti.

3. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

V súčasnosti je produkovanie odpadov v SR rozčlenené do 3 oblastí, v ktorých sa odpad tvorí a musí sa následne likvidovať. Ide o následné rozčlenenie vzniku odpadov pre odpadové hospodárstvo:

- Odpad v domácnostiach,
- Odpad v obciach a mestách,
- Odpad v podnikoch.

Každá oblasť má svoje špecifické podmienky, má rozdielne podmienky pre zdroje financovanie a je súčasťou celkového plánu politiky riešenia nielen v rámci Slovenska, ale aj v rámci EU a je orientovaná na napĺňanie celosvetových dohôd.

V našej diplomovej práci sa budeme venovať riešeniu odpadov v konkrétnom podniku. Pri likvidácii odpadu v podniku ale podnik priamo spolupracuje aj s obcou a v budúcnosti chce hľadať riešenia, ktoré môžu využívať odpad vo vzájomnej integrácii domácnosť, obec, podnik.

3.1 Analýza odpadov v podniku AGROFARMA, spol. s r.o.

Spoločnosť AGROFARMA, spol. s r.o. bola založená v roku 1992. V začiatkoch mala 8 zamestnancov a 600 oviec. Orientovala sa na živočíšnu výrobu, ale aj na nákup a predaj jahniat na zahraničný trh. V súčasnosti má AGROFARMA, spol. s r.o. stabilné postavenie na trhu, má 167 zamestnancov a orientuje sa na výrobu kvalitných syrových produktov. Vyrába 81 druhov produktov.

Denne spracuje priemerne 65 000 litrov mlieka a vyrobí priemerne 13 000 kg produktov.

Víziou spoločnosti na nasledujúce obdobie je hlavne udržanie kvality produkcie, intervencia zvýšenia záujmu o slovenské produkty a ich preferencia v záujme podpory zdravia obyvateľstva. AGROFARMA, spol. s r.o. sa v oblasti prezentovania produktov snaží o naplnenie podmienok pre tzv. zelený podnik. Snahou podniku je naozaj dodržiavať v rámci možností čo najviac tradícií a technologických postupov pri výrobe produktov.

Na dosiahnutie takéhoto cieľa je pre podnik dôležité nielen dodržiavať technológie vo výrobe, ktoré zodpovedajú označeniu zelený podnik, ale aj spracovanie odpadu vzniknutého počas výroby spôsobom, ktorý bude predovšetkým chrániť životné prostredie, a získať pomocou recyklácie odpadu prínos pre podnik. V podniku sú v súčasnosti náklady súvisiace s odpadom nasledovné:

- náklady na skladové priestory pre odpad,
- náklady na prepravu a dopravu odpadu,
- náklady na služby súvisiace s odpadom,
- náklady na ľudské zdroje, ktoré zabezpečujú likvidáciu odpadu,
- náklady na samotnú likvidáciu odpadu.

Podnik Agrofarmy, spol. s r.o. produkuje nasledovné druhy odpadu v množstve uvedenom v tabuľke číslo 3:

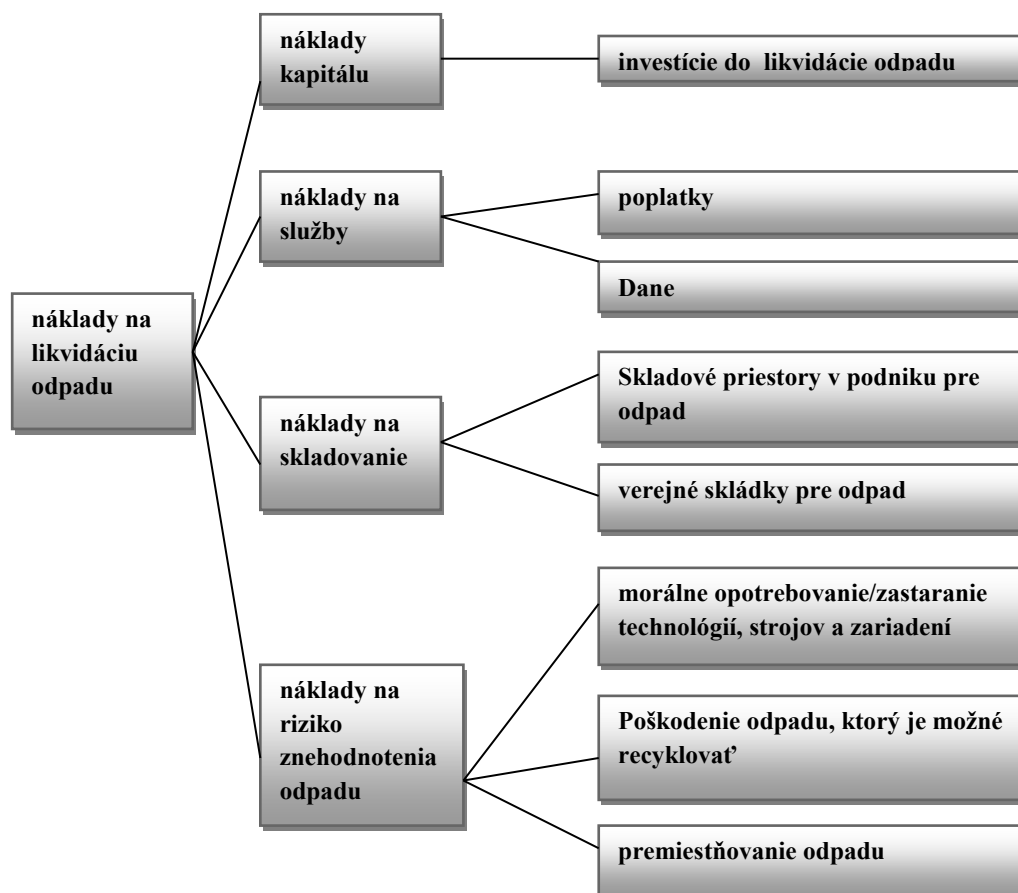
Tabuľka 3: Druhy a množstvá odpadov v podniku AGROFARMA, spol. s r.o.

druh odpadu	Množstvo odpadu za rok v tonách	Približné celkové náklady na likvidáciu za rok v Eurách (<i>strata, zisk</i>)
kompozitná fólia	180	-23 000
lesklý papier z etikety	95	-9 360
srvátka /náklady a množstvo mimo použitia v poľnohospodárstve/	7 285	-180 000
jednorazový odev	3	-1 200
nebezpečný odpad	6	-2 200
plasty (rukavice, formy na výrobu, poháre a fľaše)	8	-2 800

Zdroj: Vlastné spracovanie

Náklady spojené s odpadom v podniku sú znázornené na obrázku číslo 12.

Obrázok 12: Špecifikovanie nákladov s ktorými je potrebné uvažovať v oblasti odpadov



Zdroj: vlastné spracovanie

Z analýzy nákladov vyplýva, že náklady na likvidáciu odpadu sú pre podnik vysoké.

Jedným z najviac nákladových a najviac produkujúcich odpadov čo do objemu v podniku je biologický odpad srvátka, ktorý vzniká pri výrobe mliečnych produktov. Množstvo takéhoto odpadu je 7 285 ton ročne za rok 2018. S týmto odpadom je ale možné nakladať

rôznymi spôsobmi. V súčasnosti je srvátka v podniku likvidovaná formou odvozu do bioplynovej stanice, ako už bolo uvedené, ale snahou podniku je zmeniť náklady na likvidáciu srvátky recykláciou na ziskový produkt.

Odpadový produkt vo forme srvátky je možné druhotným spracovaním využiť ako vysoko zaujímavý ďalší produkt, ak je spracovaný zahusťovaním alebo sušením. V zahustenej forme je možné tento materiál ďalej ponúkať podnikom, ako biopalivo a v práškovej forme sa môže pridávať podľa druhu spracovania do potravinových produktov. Srvátka obsahuje veľké množstvo bielkovín, ale aj ďalších vzácnych prvkov a pridáva sa v potravinárskom priemysle do produktov ako proteín.

Srvátkový proteín je dnes veľmi populárny a pridáva sa aj do rôznych nápojov, hlavne pri športových aktivitách, alebo sa pridáva do rôznych tyčínok, ale aj do kojeneckej stravy a pod. O zdravý životný štýl sa našťastie snaží čoraz viac populácie každej vekovej kategórie a ten zahŕňa nielen športovanie, ale hlavne zdraviu prospešné stravovanie. Srvátkové proteíny sú veľmi kvalitným doplnkom stravy.

Mlieko, ako ho dnes obchody poskytujú je spracované tak, že čoraz viac ľudí má naň alergiu, tzv. intoleranciu na laktózu. Názory na konzumáciu mlieka sa rôznia, ale bielkoviny sú nevyhnutnou súčasťou našej stravy. Získať bielkoviny formou srvátkových proteínov je preto veľmi obľúbenou náhradou konzumovania, ak mlieko spôsobuje problémy. Mlieko nám poskytuje aj pocit zasýtenia, preto aj proteínový prášok zo srvátky sa ponúka po zmiešaní z vodou ako nápoj, ktorý zasýti. Väčšinou je ochucovaný rôznymi príchutami.

Srvátka je, ako sme už v práci viac krát uviedli, vedľajší produkt pri výrobe syra a do nedávnej minulosti bola považovaná za bezcenný odpad, ktorý sa v mliekarňach vyhadzoval, väčšinou do vodných tokov, pre ktoré bol veľmi škodlivým. Približne od roku 1960 sa srvátka stala vo svete využiteľnou ako krmivo pre hospodárske zvieratá. Až neskôr sa výživné látky zo srvátky začali technologicky spracovávať tak, že je možné ich využívať v potravinárstve ako cennú náhradu bielkovým a iných stopových prvkov vhodných pre ľudí.

Za nesprávnu likvidáciu srvátky bol podnik AGROFARMA, spol. s r.o. dokonca mediálne napadnutý, že odpad vylieva do prírody. Po prešetrení Slovenskou inšpekciou životného prostredia sa takéto ohováranie ukázalo ako neoprávnené. Dobré meno podniku sa ale

spochybnilo. Preto podniku veľmi záleží na tom, aby tento odpad ekologicky likvidoval, čo v súčasnosti robí. Srvátku vyváža do bioplynovej stanice, ktorá je v obci Horovce. Takáto likvidácia odpadu je síce ekologická, ale podniku prináša nemalé finančné straty cca 15 000Eur / mesačne. Snahou podniku je tento odpad zužitkovať tak, aby priniesol podniku zisk vo forme predaja zahustenej srvátky.

Všeobecný postup spracovania srvátky môžeme popísať nasledovne:

Pri zahrievaní kyslého mlieka sa začne tvoriť syr, alebo hrudky tvarohu, ktoré scedíme a ostane nám tekutá srvátka. Tá obsahuje približne 1% bielkovín, laktózu, tuky, vitamíny, minerály a vodu vo veľkom množstve.

Tekutú srvátku môžeme následne zahusťovať alebo sušiť. Pri sušení je potrebné srvátku technologicky spracovať a oddeliť laktózu, tuky a minerály. Čím viac sa srvátka očistí, tým je kvalitnejšia a obsahuje vyššie percento bielkovín. O kvalite srvátky rozhoduje potom dĺžka sušenia a teplota pri sušení.

Spôsoby spracovania srvátky sú rôzne.

Najjednoduchší spôsob výroby srvátky je *filtráciou*, kde ale výsledným produktom je lacnejší srvátkový koncentrát s nižším obsahom bielkovým. Na obrázku číslo 11 je zobrazené zariadenie na filtráciu srvátky.

Obrázok 13 Filtrácia srvátky

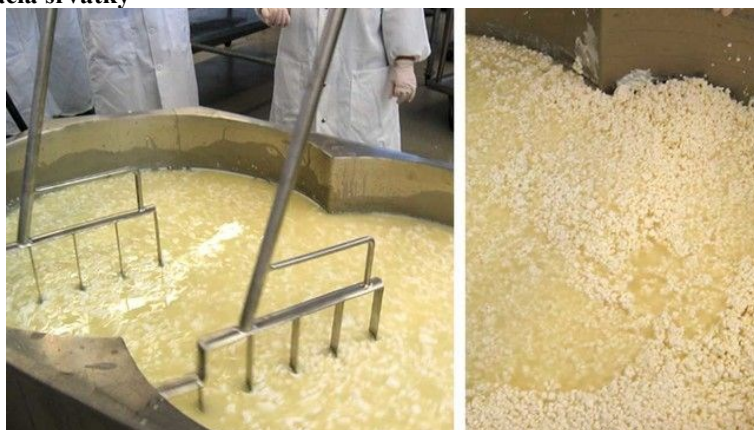


Zdroj: <https://gymbeam.sk/blog/srvatka-a-srvatkovy-protein/>

Ďalším spracovaním srvátky je spôsob *ionizácie*, pri ktorom je vyšší stupeň očistenia srvátky od nežiaducich prvkov. Tento postup je cenovo nenáročný, ale produkt má stále ešte nižšiu biologickú účinnosť, ako produkt získaný zložitejšími a náročnejšími technológiami spracovania.

Srvátkový proteín obsahuje väčšie množstvo frakcií peptidov, ktoré sú veľmi dôležité pre ľudský organizmus a slúžia na podporu imunity. Pri ionizácii sa tieto subfrakcie v produkte nachádzajú len v malých množstvách. Hodnota srvátky spočíva najmä v množstve týchto subfrakcií a v množstve bielkovín. Produkty vyrábaná pomocou ionizácie majú vysoký obsah bielkovín, ale málo subfrakcií. Pri ionizácii sa ale používajú pri spracovaní aj chemikálie a to kyselina chlorovodíková a hydroxid sodný. Spracovanie srvátky ionizáciou je čiastočne znázornené na obrázku číslo 12.

Obrázok 14 Ionizácia srvátky

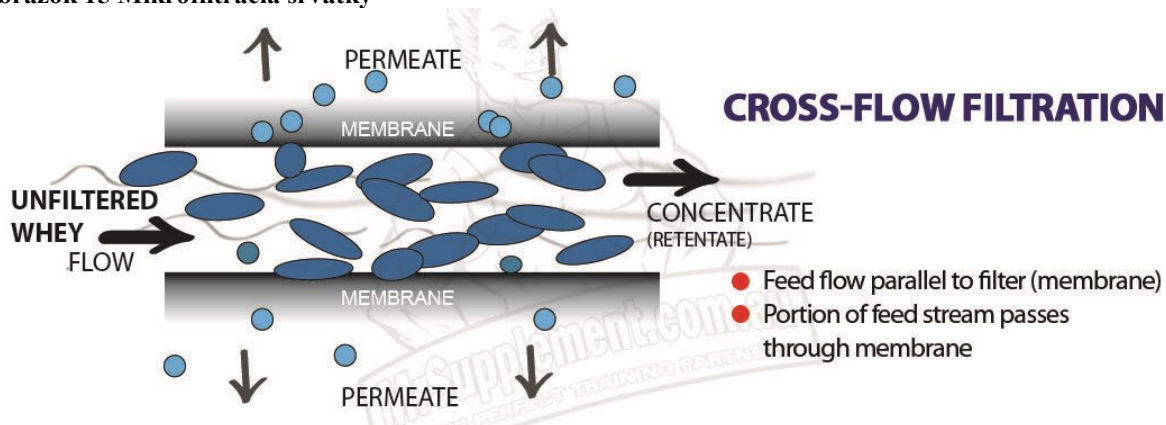


Zdroj: <https://gymbeam.sk/blog/srvatka-a-srvatkovy-protein/>

Najprepracovanejší spôsob spracovania srvátky je pomocou *mikrofiltrácie*, kde metódou CFM (CrossFlow Microfiltration) sa srvátka zahrieva na nízku teplotu pod nízkym tlakom a dodržia sa pH normálne. Tým sa dosahuje veľmi kvalitný výsledný produkt, ktorý si zachováva dostatok subfrakcií a vysoký obsah bielkovín.

CFM je prírodný nechemický proces, ktorý využíva najlepšie technológie pomocou keramických filtrov. Kvalitu produktu zabezpečuje veľkosť pórov na filtroch a počet filtrácií. Výsledný produkt je veľmi kvalitný a obsahuje okrem bielkovín aj vápnik a nízke množstvo sodíka. Proces mikrofiltrácie srvátky znázorňuje obrázok číslo 13.

Obrázok 15 Mikrofiltrácia srvátky



Zdroj: <https://gymbeam.sk/blog/srvatka-a-srvatkovy-protein/>

Najvyšší stupeň technológie pre spracovanie srvátky je *hydrolyza*, kde sa enzymatickým štiepením zachovávajú peptidové väzby, vďaka čomu je izolát predtrávený a rýchlo vstrebateľný. Takýto izolát sa rýchlejšie dostáva do svalových buniek a skracuje dobu regenerácie po záťaži.

Takto spracované srvátkové proteíny sa následne obohacujú o rôzne príchuťe a idú ku konečným spotrebiteľom. Výsledné produkty s obsahom proteínov sú predávané v baleniach, aké môžeme vidieť v obchodoch a na obrázku číslo 14.

Obrázok 16 Výsledné produkty obsahujúce srvátkový proteín



Zdroj: <https://gymbeam.sk/blog/srvatka-a-srvatkovy-protein/>

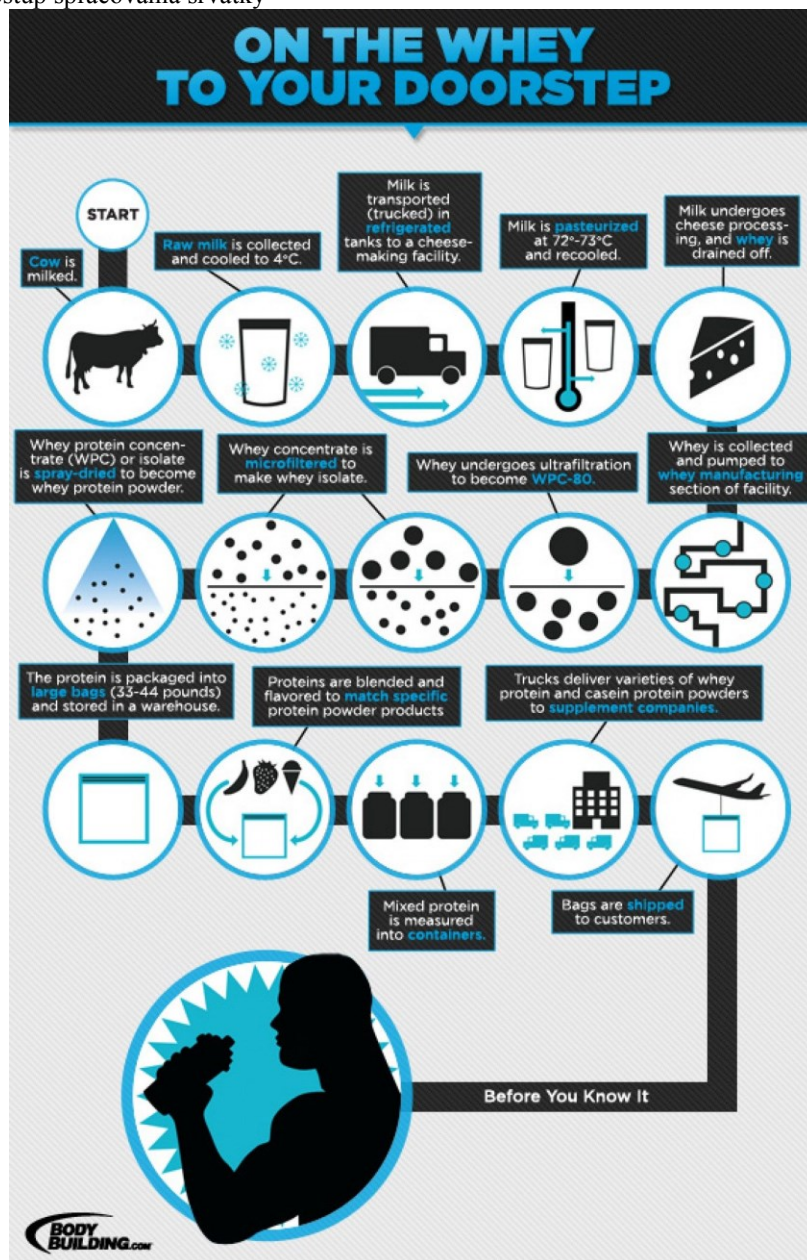
Srvátkové proteíny sú bohatým zdrojom aminokyselín a nielen regenerujú svalovú hmotu, ale majú aj ďalšie blahodárne účinky na organizmus človeka. Pozitívne zvyšujú hladinu aminokyselín v krvi krátko po požití.

Stále viac vedeckých štúdií poukazuje na to, že srvátka chráni organizmus pred rakovinou, zlepšuje imunitu, znižuje stres a kortizol, zvyšuje hladiny serotonínu, znižuje krvný tlak a zvyšuje výkon, zabezpečuje dobré trávenie, hlavne pri intolerancii na laktózu. Vďaka obsahu glutátov (antioxidantov), ktoré podporujú imunitu sa využíva aj pri liečbe HIV pozitívnych pacientov.

Srvátka má opodstatnené miesto v jedálničku u každého. Je ochucovaná rôznymi príchuťami a preto sa stáva veľmi obľúbeným výživovým doplnkom.

Všeobecný postup získavania a spracovania srvátky je znázornený na obrázku číslo 15.

Obrázok 17: Postup spracovania srvátky



Zdroj: bodybuilding.com

Z analýzy vyplýva, že možnosti na spracovanie srvátky je viacero.

Podnik Agrofarma, spol.s.r.o. sa rozhodol pre vlastné spracovanie srvátky pomocou odparky vyrobenej na mieru. Pomocou tejto technológie bude srvátku zahusťovať. Zahustenú srvátku je možné predávať odberateľom a mať zisk pre podnik. Po

konzultáciách s možnými partnermi na trhu sa dopracoval podnik k výsledkom, ktoré by spĺňali požiadavky podniku na získanie vlastnej odparky.

4. SPRACOVANIE NÁVRHU NA RIEŠENIE

Podnik Agrofarma, spol. s r.o. sa rozhodol využiť výzvu Operačného programu OPVAI-MH/DP/2018/1.2.2-21. Výzva je zameraná na podporu inteligentných inovácií v priemysle, ktorej sprostredkovateľským orgánom je Ministerstvo hospodárstva SR.

Príprava projektu pre realizáciu nakladania s odpadom srvátky má nasledovné kroky:

- 1) Analýza súčasného stavu,
- 2) Usutočniteľnosť projektu,
- 3) Návrh na projekt, výber návrhu,
- 4) Príprava projektovej dokumentácie,
- 5) Realizácia projektu,
- 6) Životný cyklus projektu,
- 7) Vyhodnotenie projektu.

Ad 1)

Biologický odpad srvátka v podniku Agrofarma, spol. s r.o. môžeme bližšie popísať pomocou tabuľky číslo 4.

Tabuľka 4: Popis biologického odpadu srvátka v súčasnosti

druh odpadu: srvátka	Popis
predchádzanie a obmedzenie vzniku odpadu	nie je možné
vznik odpadu	spracovanie mlieka
úprava odpadu	nie
zhromažďovanie odpadu	v zásobníkoch a rovno do cisterien
preprava odpadu	vlastnými vozidlami - cisternami podniku
skladovanie odpadu	neskladuje sa , hneď sa odváža
využitie odpadu	bioplynová stanica Horovce
zneškodnenie odpadu	bioplynová stanica, plus družstvá ako krmivo

Biologický odpad srvátka je v súčasnosti v podniku Agrofarma, spol.s r.o. vyvážený do bioplynovej stanice do neďalekej obce Horovce. Náklady na vývoz odpadu a s ním súvisiace náklady sú popísané v tabuľke 5.

Tabuľka 5: Náklady na odvoz srvátky do bioplynovej stanice

druh odpadu	zloženie, špecifikácia	zber	skladovanie	forma likvidácie odpadu v súčasnosti	cena likvidácie odpadu	návrh na likvidáciu
srvátka	Biologický odpad, ktorý sa nesmie vyvážať do prírody	6xdenne	neskladuje sa	Bioplynová stanica, odvoz okamžitý	15000 EUR/mes	Využitím podpory z Eurofondov - výzva pre inovatívne riešenia sa zrealizuje nákup odparky

Ako vyplýva z analýzy podniku, srvátka je v súčasnosti odvážaná cisternami do obce Horovce, vzdialenej 11 km, kde sú náklady na odvoz približne 15 000 Eur/mesačne, plus náklady na ľudské zdroje a prvotná investícia nákupom cisterny v hodnote 90 tis.Eur. Takáto likvidácia srvátky je ekologická, ale podnik z nej nemá žiaden zisk, naopak pomerne vysoké náklady.

V súčasnosti má Agrofarma, spol.s r.o. už problém s prijímaním celkového množstva odpadu do bioplynovej stanice v Horovciach a odpad sa začal vyvážať aj na bioplynovú stanicu Veľké Ripňany, čím sa náklady naďalej zvyšujú, nakoľko Veľké Ripňany sú vzdialené 100km od podniku Agrofarma, spol.s r.o.

Ďalšie možnosti likvidácie srvátky

Ďalším variantom pre likvidáciu srvátky v podniku je zahusťovanie srvátky. Cieľom podniku je pripraviť projekt pre nákup odparky pre zahusťovanie srvátky.

Srvátka obsahuje 93-96% vody, čo je hlavný problém pre spracovateľov z ekonomického, ale aj technologického hľadiska.

Najbežnejší a najvyužívanejší spôsob spracovania je dehydratáciou dosahované zahusťovanie na priemyselných viacstupňových odparkách, ktorú sú podobné ako pre mlieko. Vzhľadom na denaturáciu bielkovín, ktoré obsahuje srvátka by teplota

dehydratácie nemala prekročiť 75°C, ak nasleduje ďalší proces sušenia. Ak je odparovanie súčasťou procesu sušenia (využíva sa v pekárstve), odporúča sa odparovanie nad 75°C.

Jedným z problémov pri odparovaní je aj penenie srvátky, ktorý je nutné riešiť konštrukciou odparky. Konštrukčné riešenie odparky ovplyvňuje aj stupeň zahustenia vzhľadom na viskozitu.(Forman, Hergl, 1979, Zadow, 1992,Suková, 2006).

Základné otázky vyplývajúce z logistiky pre podnik *AGROFARMA, spol. s r.o* pre zahusťovanie srvátky môžeme slovne popísať:

Kto: *AGROFARMA, spol. s r.o.*

Čo: *likvidácia srvátky*

Ako: *odparovaním v odparke*

Kedy: *hneď*

Za čo: *Vlastné zdroje a ESF*

Predpokladané náklady na technologické zariadenie odparka pre zahusťovanie srvátky sú nasledovné:

Tabuľka 6: Predpokladané náklady na kúpu technologického zariadenia

Červený Kameň	Poč. ks	Cena výroby stroja bez montáže	Cena MaR a elektro vrátane montáže	Cena montáže stroja	Cena technická pomoc, inženýring
Odparka na srvátku 5 000 l/hod	1	1 019 608 EUR	196 078 EUR	113 725 EUR	70 588 EUR
Celkom:					1 400 000 EUR

Pre uskutočniteľnosť projektu je dôležité nájsť aj odberateľov výsledného spracovania srvátky po zahustení.

Ad 3) Návrh projektu, výber návrhu

Projekt na nákup odparky pre spracovania srvátky bude realizovaný pomocou vlastných zdrojov podniku a z ESF. Príprava projektu pre získanie prostriedkov z ESF bude zabezpečená outsourcingom vybranou firmou, ktorá projekt spracuje po stránke odbornej a formálnej v súčinnosti s podnikom.

Podnikom oslovená firma v súčasnosti pripravuje podklady pre riešenie projektu a vypracovala technicko-ekonomickú štúdiu na zariadenie odparky v súčinnosti s podnikom. Táto štúdia obsahuje tepelný výpočet pre konkrétne riešenie odparky, ktorá bude vyrobená na mieru a vhodná pre podnik AGROFARMA, spol. s r.o.

Predmetom štúdie je tepelná a hmotová bilancia navrhovanej odparky na zahusťovanie srvátky z mliekarenskej výroby. Navrhnutá je trojčlenná vákuová trubková odparka so splývajúcim filmom na zahusťovanie srvátky s obsahom sušiny 60-65% na pomer hmoty s výkonom 5000kg/h riedkej srvátky na vstupe. Pre zníženie spotreby nahrievanej pary je použitá kompresia bridovej pary z prvého člena. Jednotlivé telesá pracujú zo splývajúcim povlakom média a oddelenými separátormi pár.

Minimálna teplota varu je v prvom stupni 72°C, aby nedochádzalo k tepelnej degradácii labilných látok. Odparka preto pracuje ako vákuová. Vákuu je udržiavané na konci trubkovým kondenzátorom bridových pár a vodokružnou vývevou. Termokompresor (TMK) je poháňaný hnacou parou s pretlakom 9 bar.

Pre porovnanie boli navrhnuté dve možnosti pre odparku:

- 1) Návrh 1: vstupná teplota riedkej srvátky 6°C
- 2) Návrh 2: vstupná teplota riedkej srvátky 20°C

4.1 Výsledky analýzy

Návrh 1: Srvátka na vstupe – množstvo 5000kg/h, sušina 6% z hmoty, teplota na vstupe 6°C.

Výsledky tepelnej a hmatovej bilancie 1

Tepelný režim odparky	1°	2°	3°		označenie
Teplota pary do telesa	81	71,7	61,8	°C	T
Teplota varu v telese	72	61,3	50,3	°C	Q
Teplota bridy z telesa	71,7	61,8	49,3	°C	V
Užitočný teplotný spád	9	9,5	11	°C	D

Termokompresor TMK			Označenie
TMK nasáva	bridu		
Teplota stlačanej bridy	71,7	°C	tb1
Teplota zmesi z TMK	81	°C	Ts
Tlak hnacej pary sýtej	1	MPa abs.	pp tj. pretlak 900kPa
Teplota hnacej pary	180	°C	
Množstvo zmesi do 1. člena	3 650	kg/h	P1
Zmiešavací pomer	~1,8	kg/kg	M brýda/para
Účinnosť difúzora	0,7		
Množstvo hnacej pary	1 303,57	kg/h	PP
Odber prvej bridy na TMK	2 346,43	kg/h	Ot

	1°	2°	3°		označenie
Srvátka vstup	5000	1 943,69	1 206,94	kg/h	S
Sušina vstup	6	15,43	24,24	%sušiny	B
Para vstup	3 650	709,88	736,75	kg/h	P
odpar	3 056,31	736,75	754,19	kg/h	W
Srvátka výstup	1 943,69	1 206,94	452,75	kg/h	S
Sušina výstup	15,43	24,24	64,62	%sušiny	
Odovzdané teplo	1 964,99	478,51	495,33	kW	X
Súčiniteľ prestupu tepla	2 300	1 700	1 400	W/m ² K	K
Vypočítaná plocha	94,93	29,63	32,16	m ²	F
Merné zaťaženie plochy	20 700	16 150	15 400	W/m ²	Q
Trubky v telese	d32x1,5-5	d32x1,5-5	d32x1,5-5	mm-m	
Počet trubiek vypočítaný	208	65	70	kusy	Z

	2°	
Para do kondenzátorov	754,19	kg/h
Odparenej vody celkom	4 547,25	kg/h
Celková spotreba pary	1 303,57	kg/h
Merná spotreba pary	0,287	kg/kg

Výpočet merného omočenia varných trubiek 1

Tabuľka 7: Výsledok z tepelnej bilancie so vstupom 6% sušiny pre hodnoty merného omočenia na konci trubiek

	1.člen		2.člen		3.člen	
	Trubky 32x1,5-5000		Trubky 32x1,5-5000		Trubky 32x1,5-5000	
	208 kusov		65 kusov		70 kusov	
	Množstvo	Namočenie	Množstvo	Namočenie	Množstvo	Namočenie
	kg/h	kg/mh	kg/h	kg/mh	kg/h	kg/mh
Vstup	5 000,00	263,85	1 943,69	328,22	1 206,94	189,25
Výstup	1 943,69	102,57	1 206,94	203,81	452,75	71,00

V praxi sa za normálne hodnoty na výstupoch považujú hodnoty omočenia 500-1000kg/mh (t.j. asi 0,14-0,28kg/sh).

Aby sa dosiahlo merné omočenie na výstupe z trubiek aspoň 500kg/mh bola navrhnutá re pre:

- 1.člen 9000kg/h, potom bude omočenie vstupu 738,78 a výstupu 577,50kg/mh,
- 2.člen 3000kg/h, potom bude omočenie vstupu 834,81 a výstupu 710,40kg/mh,
- 3.člen 3000kg/h, potom bude omočenie vstupu 659,66 a výstupu 541,40kg/mh.

Návrh 2: Srvátka na vstupe – množstvo **5000kg/h**, sušina **6%** z hmoty, teplota na vstupe **20°C**.

Tabuľka 8: Výsledky tepelnej a hmatovej bilancie 2

Teplotný režim odparky	1°	2°	3°		označenie
Teplota pary do telesa	81	71,7	61,7	°C	T
Teplota varu v telese	72	61,2	50,7	°C	Q
Teplota bridy z telesa	71,7	61,7	49,2	°C	V
Užitočný teplotný spád	9	9,5	11	°C	D

Termokompresor TMK			Označenie
TMK nasáva	bridu		
Teplota stlačanej bridy	71,7	°C	tb1
Teplota zmesi z TMK	81	°C	Ts
Tlak hnacej pary sýtej	1	MPa abs.	pp tj. pretlak 900kPa
Teplota hnacej pary	180	°C	
Množstvo zmesi do 1. člena	3 400	kg/h	P1
Zmiešavací pomer	~1,8	kg/kg	M brýda/para
Účinnosť difúzora	0,7		
Množstvo hnacej pary	1 214,29	kg/h	PP
Odber prvej bridy na TMK	2 185,71	kg/h	Ot

	1°	2°	3°		označenie
Srvátka vstup	5000	2 069,29	1 293,54	kg/h	S
Sušina vstup	6	15,43	23,20	%sušiny	B
Para vstup	3 400	745,00	775,75	kg/h	P

Odpar	2 930,71	775,75	795,75	kg/h	W
Srvátka výstup	2 069,29	1 293,54	497,79	kg/h	S
Sušina výstup	14,50	23,20	60,29	%sušiny	
Odovzdané teplo	1 804,29	503,90	521,40	kW	X
Súčiniteľ prestupu tepla	2 300	1 700	1 400	W/m ² K	K
Vypočítaná plocha	91,03	31,20	33,86	m ²	F
Merné zaťaženie plochy	20 700	16 150	15 400	W/m ²	q
Trubky v telese	d32x1,5-5	d32x1,5-5	d32x1,5-5	mm-m	
Počet trubiek vypočítaný	200	68	74	kusy	Z

Popis		2°	Mj.
Para do kondenzátorov		793,79	kg/h
Odparenej vody celkom		4 502,21	kg/h
Celková spotreba pary		1 214,29	kg/h
Merná spotreba pary		0,270	kg/kg

Výpočet merného omočenia varných trubiek 2

Tabuľka 9: Výsledok z tepelnej bilancie so vstupom 6% sušiny pre hodnoty merného omočenia na konci trubiek

	1.člen		2.člen		3.člen	
	Trubky 32x1,5-5000		Trubky 32x1,5-5000		Trubky 32x1,5-5000	
	200 kusov		68 kusov		74 kusov	
	Množstvo	Namočenie	Množstvo	Namočenie	Množstvo	Namočenie
	kg/h	kg/mh	kg/h	kg/mh	kg/h	kg/mh
Vstup	5 000,00	274,41	2 069,29	329,17	1 293,54	189,31
Výstup	2 069,29	113,56	1 293,54	205,77	497,79	73,14

V praxi sa za normálne hodnoty na výstupoch považujú hodnoty omočenia 500-1000kg/mh (t.j. asi 0,14-0,28kg/sh).

Aby sa dosiahlo merné omočenie na výstupe z trubiiek aspoň 500kg/mh bola navrhnutá recirkulácia pre:

1.člen 9000kg/h, potom bude omočenie vstupu 768,33 a výstupu 607,49kg/mh,

2.člen 3000kg/h, potom bude omočenie vstupu 818,26 a výstupu 693,04kg/mh,

3.člen 3000kg/h, potom bude omočenie vstupu 621,39 a výstupu 455,83kg/mh.

Tabuľka 10: Výpočet kondenzátorov

Kondenzátor brýdových pár			Označenie
Para do kondenzátorov	3.telesá		
Odpar z 3.telesa	795,75	kg/h	W
Množstvo pary + 20% rezerva	955	kg/h	Mp
Teplota pary	50	°C	Tp
Teplo vyparenia	2 382,289	kJ/kg	R
Hustota pary	0,08306	kg/m ³	Tk
Teplota kondenzátu	44	°C	
Chladiaca voda vstup	12	°C	t1
Chladiaca voda výstup	40	°C	t2
Množstvo chladiacej vody	20	m ³ /h	V
Odovzdané teplo	651	kW	
Súčiniteľ prestupu tepla	600	W/m ² K	Q
Vypočítaná plocha	51,73	m ²	K
Trubky v kondenzátore	25x5-4	mm-m	F
Počet trubiiek celkovo	180	kusy	
Počet chodov	2		
Výveva výkon s rezervou	160	m ³ /h	
Tlak v kondenzátore	0,12	bar abs.	= 12kPa abs.
t.j. podtlak	-0,88	bar	= - 88 kPa

Tabuľka 11: Kalkulácia nákladov na zahustenie

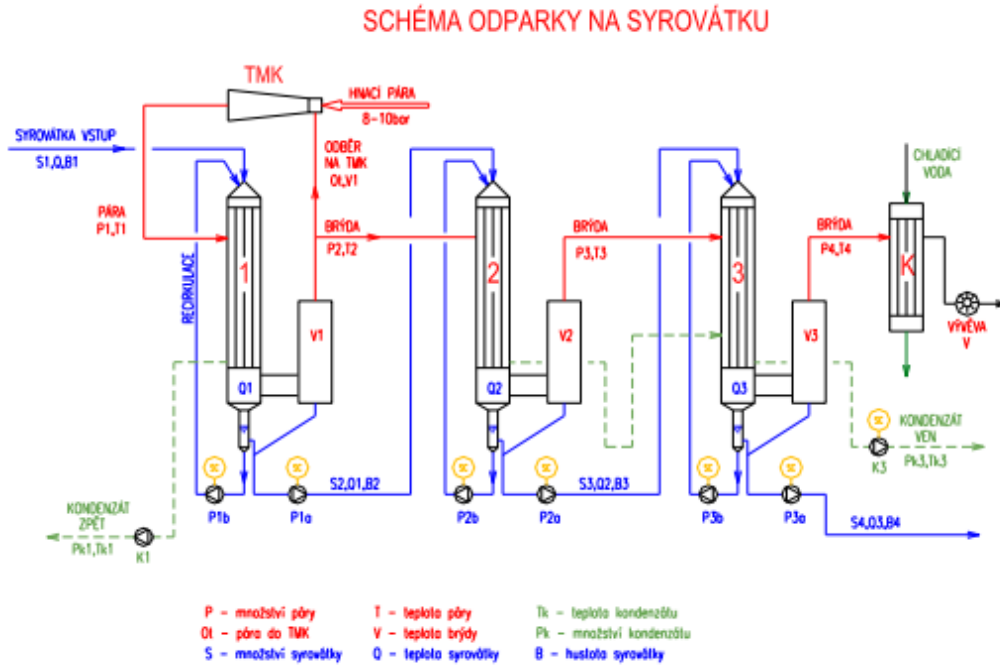
Kalkulácia nákladov			
Spotreba pary podľa návrhu 1	1 304	kg/h	
Spotreba zo stratami 3%	1 343	kg/h	
Pretlak pary	9	bar	
Teplota pary	180	°C	
Výparné teplo pary	2 015,107	kJ/kg	
Množstvo tepla v pare	2 706,29	MJ/h	
Výhrevnosť zemného plynu	33,48	MJ/ m ³	Priemerná teplota
Spotreba zemného plynu	80,833	m ³ /h	
Pre účinnosť kotla 92%	87,3	m ³ /h	+ 8%na účinnosť

Vyhodnotenie výsledkov

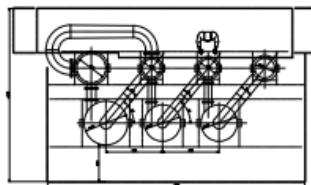
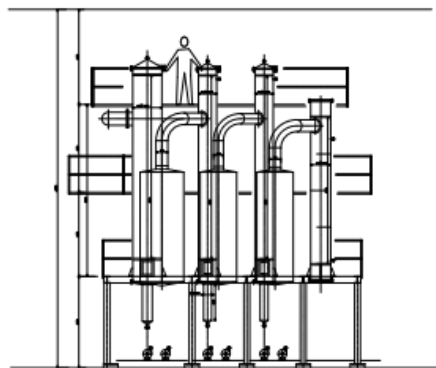
Uvedený výpočet je teoretický, ale na základe skúseností zodpovedá reálnej prevádzke. Pre stabilnejší chod celej odparky odporúčame vykonať cirkuláciu média okolo každého telesa. Čerpadlá je nutné vybaviť meničom frekvencie, aby bolo možné ich výkon regulovať. Výveva na udržanie podtlaku je navrhnutá vodokružná liatinová . Podtlak bude riadený vzduchom.

Schémy odparky navrhnuté potenciálnym dodávateľom sú na obrázku číslo 18 a 19.

Obrázok 18: Schéma 1 odparky navrhnutá potenciálnym dodávateľom v projekte



Obrázok 19: Schéma 2 odparky navrhnutá potenciálnym dodávateľom v projekte



PŘEDBĚŽNĚ 2

ROZMĚRY JSOU ORIENTAČNÍ

Název: DISPOZICE ODPARKY NA SYROVÁTKU		2-N3 náčrt	
Měřítko: 1:1		Měřítko: 1:1	
Materiál: Ocel		Materiál: Ocel	
Klasifikace: 2-N3		Klasifikace: 2-N3	
Výkres: 2-N3		Výkres: 2-N3	
Měřítko: 1:1		Měřítko: 1:1	
Materiál: Ocel		Materiál: Ocel	
Klasifikace: 2-N3		Klasifikace: 2-N3	
Výkres: 2-N3		Výkres: 2-N3	

Takto navrhnutá odpadka je otestovaná na 2 varianty použitia pre vstupnú teplotu riedkej srvátky pri 6°C a pri 20°C.

Realizátorom zákazky pre dodávku technologického zariadenia po verejnom obstarávaní je spoločnosť Global Servis,s.r.o.

5. EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE NAVRHOVANÉHO RIEŠENIA

Vzhľadom k tomu, že každý podnik má jedinečné operačné prostredie, mal by si taktiež každý podnik určiť svoje vlastné logistické náklady a pokúsiť sa minimalizovať ich celkovú výšku pri splnení daných úloh a cieľov.

Pre podnik Agrofarma, spol.s r.o. boli náklady na súčasné riešenie stratové vo výške 15 000 Eur/mes. Predpokladané celkové investície do realizácie projektu, v ktorom budú zahrnuté aj náklady na inováciu infraštruktúry podniku a ďalšie inovatívne opatrenia podniku sú približne 3 mi.Eur v pomere 70% podnik Agrofarma, spol.s r.o. a 30% ESF. Návravnosť predpokladaných investícií je 9 rokov.

Konkrétne ušetrenie nákladov po zahustení srvátky predstavuje hneď v prvej etape po realizácii projektu zníženie náklad z 15 000 Eur/mes na predpokladaných 1 875 Eur/mes, ak by sa odpad rovnako odvážal do bioplynovej stanice, ako v súčasnosti.

Tabuľka 12: Predpokladané náklady na odvoz srvátky po zahustení

druh odpadu	špecifikácia	zber	skladovanie	forma likvidácie odpadu v budúcnosti	Predpokladaná cena likvidácie odpadu	Ďalší návrh
srvátka	Zahustením srvátky vznikne atraktívnejší produkt vhodný aj na predaj	1x denne	Nebude sa skladovať	Bioplynové stanice, odvoz okamžitý	1875 EUR/mes	Ak sa srvátka zahustí, bude možné ju využiť na zisk z predaja

V nasledujúcom období, po realizácii projektu bude podnik hľadať ďalšie riešenia pre využitie srvátky, ktoré podniku môže priniesť zisk.

5.1 Výsledky riešenia

Ako vhodný stroj bol vybraný model stroja, ktorý je na nasledovnom obrázku.

Obrázok 20: odparka



Zdroj: internet

Stroj pre zahusťovanie srvátky by mal byť vyrobený na mieru, ale ako model by slúžil stroj uvedený na obrázku 20.

Výroba stroja by mala byť v horizonte prvého kvartálu roka 2020.

ZÁVER

Cieľom mojej diplomovej práce bolo predložiť analýzu možností pre spracovanie odpadu v podniku Agrofarma spol.s.r.o. v obci Červený Kameň, v ktorom pracujem ako Trade marketing manager.

Za jeden z najväčších problémov v rámci nakladania s odpadom v podniku je spracovanie srvátky, ako biologického odpadu pri výrobe mliečnych produktov, ktorý sa v súčasnosti vyváža do bioplynovej stanice a podniku vyrába straty. Srvátka je ale produkt odpadu, ktorý je využiteľný a môže prinášať podniku investície.

Po naštudovaní problematiky a dôkladnej analýze som v podniku navrhla pre spracovanie srvátky riešenie, aby sa srvátka zahusťovala pomocou odparky. Pre realizáciu môjho návrhu bolo potrebné analyzovať aj možnosti pre financovanie inovatívnosti v podniku, kde sme sa zamerali na výzvu na podporu inteligentných inovácií v priemysle pod označením OPVAI-MH/DP/2018/1.2.2-21, ktorej sprostredkovateľským orgánom je Ministerstvo hospodárstva SR.

Čiastkovým cieľom mojej práce bolo zúčastniť sa priamo na projekte technicko-ekonomickej štúdie pre tepelný výpočet navrhovanej odparky. Výpočty boli teoretické, obsahovali dve varianty riešenia a v závere boli vyhodnotené.

Navrhnuté riešenie pre zariadenie na odparovanie srvátky bude súčasťou dokumentácie projektu. Projekt by mal byť realizovaný v prvom kvartáli roku 2020 .

Vďaka realizácii projektu sa stane spoločnosť, pre ktorú pracujem, modernejšou a hlavne menej záťažovou pre životné prostredie. Nepochybne, dôležitým aspektom je finančný prínos. Vďaka implementácii technológie sa ušetrí mesačne takmer 80 % nákladov. Veľkou výzvou do budúcnosti bude príprava ďalšieho projektu pre využitie sušenej srvátky v potravinovom priemysle.

Hlavným cieľom diplomovej práce bolo predložiť návrh a analýzu možností pre spracovanie odpadu v podniku Agrofarma spol.s.r.o. , ktorý sme naplnili.

Posledné vety by som veľmi rada venovala páňovi Františkovi Mišúňovi, ktorý tragicky zahynul 14.7. 2017 . Bol zakladateľom Agrofarmy, z ktorej za 25 rokov vybudoval značku

kvality a tradície. Niekoľko rokov bol mojim podnikateľským vzorom s nesmierne silným charakterom .

Počas spracovania mojej diplomovej práce som sa zúčastnila na realizácii technicko-ekonomickej štúdie pre tepelný výpočet, kde som sa snažila preniknúť čo najviac do problematiky.

Počas príprav na práci som zároveň navštívila viacero podnikov, kde rôznymi spôsobmi spracovávajú srvátku. Navštívila som samozrejme aj výrobné haly v Agrofarme a uvádzam ich v práci ako obrázok 19.

Obrázok 21: Návšteva podniku, kde sa vyrába srvátka



Ak sa podniku podarí úspešne zrealizovať projekt na nákup odparky pre zahusťovanie srvátky, následne bude snahou podniku realizovať aj sušenie srvátky. Výber technológie pre sušenie srvátky bude predmetom ďalších možných inovácií podniku.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- BALCAR, J., 1978, *Výroba sušených a zahuštěných mléčných výrobků*. Praha : SNTL
- CIAMBRONE D.F, 1995, *Waste Minimalization as a Strategic Weapon*. Texas, CRC Press
- ČUJAN, Z. 2013, *Logistika výrobních technologií*. 1. vydání. Vysoká škola logistiky o.p.s. v Přerově. Přerov, 2013. ISBN 978 – 80 – 87179 – 31 4.
- ČUJAN, Z. - MÁLEK, Z., 2008. *Výrobní a obchodní logistika*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7318-730-9
- ČUJAN, Z. - MÁLEK, Z., 2008, *Základy logistiky*. 1. vydanie. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7318-729-3
- DRAHOTSÝ, I.- ŘEZNÍČEK, B., 2003, *Logistika procesy a jejich řízení*, Computer Press, Brno, ISBN 80- 7226-521-0. 3.
- FORMAN, L., 1996, *Mlékárenská technologie II*. 2nd ed. Praha: VŠCHT, ISBN 80-7080-250-2
- FORMAN, L.- MERGL, M., 1979, *Syrovátka a její využití v lidské výživě a ve výživě hospodářských zvířat*. Praha : Středisko technických informací potravinářského průmyslu VÚPP, 343 s.
- GRASSEOVÁ, M. – DUBEC, R. – HORÁK, R., 2008, *Procesní řízení ve veřejném sektoru*. 1. vyd. Brno : Computer Press, 266 s. (s.42-43), ISBN 978-80-251-1987-7
- KADLEC, P.- MELZOCH, K., a kolektiv, 2012, *Přehled tradičních potravinářských výrobků*, 588 s, Vydal: Key Publ., ISBN: 978-80-7418-145-0,
- KOČÍKOVÁ, E., 2010, *Logistika v podniku a Lean management*, ISBN 978-80-8075-467-9, 146s, Trenčianska univerzita A.Dubčeka, elektronické vydanie.
- KOŠTURIK, J. - FROLÍK, Z. 2006., *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. ISBN 80-86851-38-9
- KRENÍKOVÁ, V., 1999, *Odpadové hospodářství*, 1.vydanie, Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí UJEP, ISBN 8070442131,
- KUBIŠ, J., 2007, *Procesy podniku a ich modelovanie*. Bratislava: EKONÓM, 284s. ISBN 978-80-225-2468-1.
- LAMBERT D- STOCK, J.R.-ELLERAM, L, 2005, *Logistika*, CP Books, a.s. BRNO, ISBN 80-251-0504-0

- NEUMAIEROVÁ, I, et al., 2005, *Řízení hodnoty podniku : Nedělejme z podniku záhadu*. 1. Praha : Profess Consulting s. r. o., 233 s. ISBN 80-7259-022-3
- MAŠÍN, I., 2005, *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby*. Liberec: Institut technologií a managementu s.r.o. ISBN 80-903533-1-2
- PETRUF, M., 2006, *Logistika krízových situací*, Digital support, e- learningová učebnica. ISBN-80-8073-378-3. aplikácie vo výrobnjej praxi, Košice 2003, Technická univerzita v Košiciach.
- ŘEPA, V., 2012, *Procesně řízená organizace*. Praha: Nakladatelství Grada, 304 s. (s. 43-45). ISBN 978-80-247-4128-4.
- ROGINSKI, H., 2003, *Encyclopedia of Dairy Science*. London : Academic Press, ISBN 0-12-227235-8
- SIXTA, J.- ŽIŽKA, M., 2009, *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Vydání první ed. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2, 240s.
- SUKOVÁ, I., 2006, *Syrovátka v potravinářství*. Praha : Ústav zemědělských a potravinářských informací, ISBN 80-7271-173-3., 36 s.
- VACOVÁ, T. , 1986, *Mlieko a mliečne prípravky vo výžive*. Bratislava : Alfa, 215 s.
- ZADOW, J. G., 1992, *Whey and Lactose Processing*. Elsevier Applied Science,
- ZÁVADSKÝ, J.- KOVALOVÁ, M., 2011, *Operatívna a strategická výkonnosť podnikových procesov*. Bratislava: Slovenský komitét pre vedecké riadenie ZSVTS, s. 84. ISBN 978-80-970684-1-7.

INTERNETOVÉ ZDROJE

Definovanie pojmu proces, [online]. Dostupné z www,

<https://managementmania.com/sk/proces>

Odpady, [online]. <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/100325/zhodnocovanie-odpadov.aspx>

<https://www.enviroportal.sk/agendy/ochrana-prirody>

<https://www.priateliazeme.sk/spz/odpady>

<https://eur-lex.europa.eu/legal->

[content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018XC0409\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018XC0409(01)&from=EN)

Procesné riadenie, [online]. <https://docplayer.cz/48631663-Procesne-riadenie-ing-frantisek-babic-phd.html>

KOCOUREK, Z. ,2007. Procesní řízení v organizaci. Moderní řízení [online]., <https://modernirizeni.ihned.cz/c1-22611310-procesni-rizeni-v-organizaci>

HARPER, W. James: Whey products as functional foods [online]. 2009, Dostupné z WWW: <<http://docs.google.com/viewer?>

Procesné riadenie, [online]. <https://docplayer.cz/48631663-Procesne-riadenie-ing-frantisek-babic-phd.html>,

obrázok odparky:

https://www.google.com/search?q=su%C5%A1%C4%8Dka+na+v%C3%BDrobu+srv%C3%A1tky&rlz=1C1GGGE_skSK640SK646&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjIwpnBtarhAhXKxqQKHWfIApwQ_AUIDigB&biw=1024&bih=634#imgrc=axBbSQJCcmpBcM:

Autorka	Bc. Gabriela Švecová
Názov	Využitie odpadov v danom regióne ako druhotného zdroja surovín
Študijný obor	Logistika
Rok obhajoby DP	2019
Počet strán	66
Počet príloh	0
Vedúci DP	Doc. Ing. Zdenek Čujan, CSc.
Oponent DP	
Anotácia	<p>Predkladaná diplomová práca je zameraná na využitie odpadov v regióne Stredného Považia ako druhotného zdroja surovín. Cieľom diplomovej práce je v konkrétnom podniku AGROFARMA, spol. s r.o. efektívne spracovať srvátku. Práca je rozdelená do dvoch hlavných častí a to teoretickej a praktickej.</p> <p>V teoretickej časti sú uvedené základné pojmy.</p> <p>V praktickej časti práce je analýza možností pre spracovanie srvátky s konkrétnym návrhom na riešenie. Podnik AGROFARMA, spol. s r.o. srvátku v súčasnosti vyváža do bioplynovej stanice, čo produkuje pre podnik stratu vo výške 15 tis. Eur mesačne. Cieľom podniku je zahusťovanie srvátky. Takéto spracovanie bude produkovať pre podnik zisk.</p>
Kľúčové slová	logistika, logistické procesy, spracovanie odpadu, srvátka
Miesto uloženia	ITC (knihnica) Vysokej školy logistiky v Přerove
Signatúra	