

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Technická fakulta

**Nakládání s odpadními potravinářskými tuky ve vybraném regionu**  
Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.

Autor práce: Bc. Jakub Prášek

Praha 2020

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jakub Prášek

Zemědělská specializace  
Obchod a podnikání s technikou

Název práce

**Nakládání s odpadními potravinářskými tuky ve vybraném regionu**

Název anglicky

**Handling of the waste food fats in a selected region**

---

### **Cíle práce**

Analýza procesu nakládání s odpadními tuky z ekonomického hlediska s následným navržením optimalizace.

### **Metodika**

1. Úvod
2. Současný stav řešené problematiky.
3. Cíl práce a použité metody
4. Vlastní práce
5. Diskuse a doporučení pro praxi
6. Závěr
7. Seznam použité literatury

**Doporučený rozsah práce**

cca 60 stran

**Klíčová slova**

potravinářské tuky, logistika, ekonomika

**Doporučené zdroje informací**

ALTMANN,V.,VACULÍK,P.,MIMRA, M.: (2010). Technika pro zpracování komunálního odpadu, ČZU Praha, Powerprint s.r.o., ISBN 978-80-213-2022-2, 1. vydání, 120 s.  
DRAHOTSKÝ, I.(2003): Logistika: Procesy a jejich řízení. 1. vyd. Brno: Computer Press. ISBN 80-7226-521-0.  
McKINNON, A et al., (2010): Green Logistics, Koganpage.com, London, s. 360.ISBN 978-0-7494-5678-8.  
VOŠTOVÁ,V.,ALTMANN,V.,FRIES,J.,JEŘÁBEK,K.: (2009). Logistika odpadového hospodářství. ČVUT Praha, 5 – Technické vědy, ISBN 978-80-01-04426-1, 1. vydání, 349 s.

**Předběžný termín obhajoby**

2019/2020 LS – TF

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra využití strojů

Elektronicky schváleno dne 31. 1. 2019

**doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 15. 2. 2019

**doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 07. 04. 2020

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „Nakládání s odpadními potravinářskými tuky ve vybraném regionu“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědom, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědom že, na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Dne 27. 3. 2020 v Praze

.....

Jakub Prášek

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Vlastimilu Altmannovi, Ph.D., za odborné rady, věcné připomínky a čas mně věnovaný. Poděkování věnuji také podniku EKO PF za poskytnutí podkladů pro tuto práci a možnosti spolupráce tímto způsobem. Děkuji také knihovně České Zemědělské univerzity za poskytnutí odborné literatury a také Akademické a Vědecké knihovně v Českých Budějovicích za vypůjčení části literárních zdrojů.

## **Abstrakt:**

Diplomová práce s názvem „Nakládání s odpadními potravinářskými tuky ve vybraném regionu“ se věnuje problematice odpadních potravinářských tuků v odpadních vodách a jejich svozu. V práci je provedena analýza logistických činností spojených se svozem odpadních potravinářských tuků. Cílem této analýzy je identifikovat oblasti s nedostatky a následně v ideálním případě definovat konkrétní chyby.

Dalším krokem byla aplikace teoretických znalostí na identifikované logistické nedostatky při svozu odpadních potravinářských tuků v tomto podniku. Definované nedostatky byly obecně vysoké náklady na provozování nadbytečného skladu a věnování vyšší pozornosti plánování svozových tras.

Výsledkem práce jsou navržené dvě optimalizace na zlepšení nebo odstranění zjištěných nedostatků, kterými byly minimalizovány přímé logistické náklady vynaložené na svoz tuků. Obecně snižování přímých nákladů vede ke zvýšení rentability a konkurenceschopnosti podniku na trhu.

V celkovém vyčíslení úspor pro podnik v rámci prvního optimalizačního návrhu nelze uvést absolutní částku z důvodu nepravidelnosti objednávek svozu. S ohledem na vypočtenou minimalizaci o 36 % původních nákladů provozu 5 svozových vozů po celý rok se bude jednat o částku v desetitisících. V rámci druhého optimalizačního návrhu bylo vypočteno pro oblast č. 6 možné zredukování nákladů o 143 000,- Kč ročně. V úplném závěru jsou popsána pozitiva a negativa navržených optimalizačních opatření a doporučení pro praxi.

**Klíčová slova:** potravinářské tuky, ekonomika, logistické procesy, optimalizační návrh

**Summary:**

The diploma thesis entitled "Waste food fat management in a selected region" deals with the issue of waste-food fats in waste water and their collection. In this thesis is analyze of logistic activities associated with collection of waste food fats. The objective of this analysis is to identify areas with failure and then ideally define specific errors.

The next step was the application of theoretical knowledge on identified logistic drawbacks in the process of waste food fats collection in the company. The drawbacks this thesis defines were the high general costs on the running of an extra warehouse and paying extra attention to the collection routes planning.

The result of the thesis are suggested optimization porcesses focused on the improvement or elimination of the discovered drawbacks, that minimized the direct logistic costs spent on the fat collection. Generally, direct cost reduction leads to the company's increased profitability and competitive ability on the market.

In the overall quantification of savings for the company under the first optimization proposal, the absolute amount can't be given due to the irregularity of the collection orders. Taking into account the calculated minimization of 36% of the original costs of operating 5 collection vehicles throughout the year, this will be an amount in tens of thousands. As part of the second optimization proposal, a potential cost reduction of CZK 143,000 per year was calculated for area 6.

At the very end of my thesis, the positives and negatives of suggested optimization processes are described, along with suggestions for future practice.

**Key words:** food fats, economy, logistics processes, optimization proposal

# Obsah

1	Úvod .....	1
2	Přehled řešené problematiky .....	2
2.1	Literární rešerše.....	2
2.2	Odpadní vody z potravinářství .....	2
2.2.1	Triacylglyceroly .....	3
2.2.1	Vlastnosti mastných kyselin .....	4
2.2.2	Degradace tuků.....	5
2.2.3	Čištění odpadních vod .....	6
2.2.4	Kal .....	7
2.2.5	Složení kalu .....	7
2.2.6	Zpracování kalu.....	8
2.2.7	Využití kalu .....	9
2.2.8	Odlučovače tuků.....	9
2.3	Logistika.....	11
2.3.1	Dělení logistiky .....	11
2.3.2	Funkce logistiky .....	12
2.3.3	Logistické činnosti .....	12
2.3.4	Logistické cíle .....	12
2.3.5	Náklady na logistiku.....	13
2.4	Skladování .....	14
2.4.1	Sklady .....	14
2.4.2	Druhy skladů .....	15
2.4.3	Způsob skladování.....	16
2.4.4	Význam skladů .....	17
2.4.5	Technická platforma pro skladování .....	17
2.4.6	Skladovací funkce .....	17
2.4.7	Množství a kapacita skladů .....	19
2.4.8	Vedení zásob .....	20
2.4.9	Objednací systémy .....	20
2.5	Firemní logistika .....	22
2.5.1	Distribuční logistika .....	22
2.5.2	Zpětná logistika .....	23
2.5.3	Trendy logistiky a moderní technologie.....	23
3	Cíl práce a použité metody.....	27



3.1	Cíl práce.....	27
3.2	Metodika .....	27
4	Vlastní práce.....	32
4.1	Úvod do problému .....	32
4.2	Představení společnosti.....	33
4.3	Organizační struktura společnosti.....	34
4.4	Konkurenční prostředí.....	35
4.5	Legislativa ovlivňující činnost podniku .....	35
4.6	Návrh instalace nového lapolu.....	36
4.6.1	Normování.....	36
4.6.2	Povinná dokumentace k lapolům.....	37
4.6.3	Volba správné jmenovité velikosti .....	37
4.6.4	Volba správné lokace lapolu .....	37
4.6.5	Parametry pro vypouštění.....	38
4.6.6	Kontrolu v rámci vodoprávního řízení .....	38
4.6.7	Nároky pro provoz.....	38
4.6.8	Názorný příklad výpočtu druhu odlučovače tuků.....	39
4.7	Analýza současné distribuce .....	41
4.7.1	Vozový park .....	41
4.7.2	Přepravní svozové jednotky .....	43
4.7.3	Manipulační technika .....	44
4.7.4	Sklady .....	45
4.7.5	Zákaznická síť.....	47
4.7.6	Svozové trasy .....	47
4.8	Návrhy opatření.....	48
4.8.1	Návrh optimalizace plánování svozových tras .....	48
4.8.2	2. Návrh zavedení metody Just in Time – zrušení skladu v oblasti č. 6.....	53
5	Diskuze výsledků .....	60
6	Závěr.....	64
7	Seznam literatury.....	66

# 1 Úvod

Logistickými problémy se lidé nezabývají příliš dlouho, v dřívějších dobách si neuvědomovali možnosti šetření nákladů v tomto oboru. Nejednalo se o zřejmé možnosti šetření provozních nákladů, proto se z důvodu nevědomosti plýtvalo prostředky na zbytečné překládky, na držení přebytečných zásob nebo náklady na dopravu, z důvodu špatně plánovaných distribučních tras. Aby optimalizace logistických procesů měly smysl a význam, je třeba nezbytně a přesně pochopit logistiku jako celistvý obor. Proto se teoretická část této diplomové práce bude věnovat především tomuto oboru. Logistika se skládá z různých odvětví, jimž je nutné rozumět. Mezi tyto odvětví patří například skladování. Držení zásob je vždy významnou položkou pro podnik. Peněžní prostředky vynaložené na držení zásob, při správném využití, mohou firmě zajistit určitou konkurenční výhodu, ale mohou nést i následky likvidační.

Logistika, jako celistvý obor, dnes patří mezi zásadní vnitropodnikové aktivity, umožňující redukci nákladů. Šetření nákladů je ovlivněno organizací řízení informačních, materiálových i finančních toků. Přistupovat k takové organizaci lze i pomocí některých metod, které byly vymyšleny a popsány již dříve, nebo se vyvíjely až s ohledem na nově zjištěné okolnosti. K nejpoužívanějším metodám lze příkladem přiřadit Kanban nebo Just in time, jejichž správným využitím lze podniku pomoc využívat své kapacity a posunout ho tak v konkurenčním prostředí výš.

Diplomová práce je věnována logistickému systému ve firmě, zabývající se svozem odpadních potravinářských tuků. Právě z toho důvodu je v této práci také věnován prostor problematice znečištění odpadních vod potravinářskými tuky a možnosti jejich následného separování, tedy vzniku odpadních tuků určených pro svoz podnikem.

## 2 Přehled řešené problematiky

### 2.1 Literární rešerše

Na úplném začátku této diplomové práce, tedy ještě před samotným psaním práce, bylo nezbytné nastudovat informace týkající se tohoto tématu a pochopit tak danou problematiku. Proto bylo třeba nejprve seskupit odbornou literaturu zasvěcenou tomuto tématu. Odborných publikací k tomuto tématu je na výběr nespočet, bylo tedy potřeba správné volby. Přesto literatura, zvolená jako zdroj, byla poměrně rozsáhlá. Potřebné informace byly čerpány z odborné literatury, než z internetových zdrojů.

Většina odborných poznatků a informací byla převzata z odborné literatury *Čištění odpadních vod* od sdružení autorů Dohányos, Koller, Strnadová, dále pak *Základy logistiky* od doc. Romana Bobáka a *Logistika* od Sixty a Mačáta. Ovšem i ostatní použité zdroje byly velmi kvalitně a výstižně zpracované. Bylo využito i z cizojazyčných zdrojů a to především v tématu odlučování tuků z odpadních vod, u kterého není českých literárních zdrojů takové množství jako u logistiky. Příkladem může být článek od K. B. Chipasa *Behavior of lipids in biological wastewater treatment processes*.

Valná většina zdrojů pocházela z Národní technické knihovny v Praze a z knihovny České Zemědělské Univerzity. Část publikací byla také zapůjčena v Jihočeské vědecké knihovně v Českých Budějovicích.

### 2.2 Odpadní vody z potravinářství

V potravinářském odvětví vznikají odpadní vody obsahující řadu nežádoucích látek. Nežádoucí látky v odpadních vodách jsou členěny na rozpuštěné a nerozpuštěné. Mezi rozpuštěné jsou řazeny cukry, barviva, mastné kyseliny, také těžké kovy a sulfidy. Nerozpuštěné zahrnují například škrob, papír, hlína či písek nebo také bakterie.

Z hlediska odstranění odpadu separovaného z odpadních vod jsou významnou složkou lipidy. Největším problémem jsou především v odvětvích s nimi pracujícími. Mezi nejproblémovější oblasti patří potravinářský průmysl a restaurátérství, z těchto odvětví pochází vysoký podíl odpadních vod a s vysokou koncentrací tuků. (Dohányos, Koller, Strnadová, 1998)

Největším problémem, který lipidy představují, je tvorba olejové vrstvy na hladině zamezující přístupu kyslíku. Z důvodu zamezení přístupu kyslíku klesá jeho koncentrace ve vodě a tím dochází k zániku různých forem života. Je tedy nezbytné odstraňovat triacylglyceroly z odpadních vod, a to co možná nejdůsledněji. Toto čištění lze provádět přímo v čističce odpadních vod, případně lze odstraňování triacylglycerolů zařadit již v dřívější fázi v procesu, jako předčištění.

V dnešní době se upřednostňují odlučovače tuků působící na základě gravitačních sil. V další fázi při efektivní degradaci tuků v odpadních vodách se využívají prostředky s mikrobiálním a enzymovým základem, kterých existuje celá řada. Tento proces a tato problematika budou uceleně obsahem této kapitoly.

### **2.2.1 Triacylglyceroly**

Triacylglyceroly představují podstatnou část znečištění odpadních vod. Jedná se o estery glycerolu a třech vyšších mastných kyselin. Množství mastných kyselin a převážně jejich složení udává vlastnosti daného tuku. Mezi tyto vlastnosti spadají například teploty tání a tuhnutí, které hrají roli v dalším zpracování (Velíšek, 2009)

#### **Mastné kyseliny v odpadních vodách dle místa vzniku**

Z hlediska zastoupení mastných kyselin (MK) lze odpadní vody dělit na vody, kde převažují živočišné tuky (z provozoven zpracovávajících maso), dále na takové, kde se nachází kombinace živočišných a rostlinných tuků, mezi které patří klasické vývařovny a restaurace a nakonec na provozovny, kde je zastoupen převážně fritovací, tedy rostlinný olej, např. fast foody a čínské restaurace.

Odpadní vody lze dělit s ohledem na obsah mastných kyselin na:

- odpadní vody s převahou obsahu živočišných tuků. Ty vznikají především v odvětvích zpracování masa. Živočišné tuky obsahují kyselinu palmitovou z přibližně 20-30 %, z nasycených kyselin obsahují také kyselinu stearovou. Kyselina olejová je nejběžnějším zástupcem nenasycených mastných kyselin, které bývají v 50-70 procentním zastoupení,

- odpadní vody s převahou obsahu rostlinných tuků, vznikající v podnicích s převahou fritování. Jedná se především o fastfoody, asijské restaurace a podobně. Do fritéz se využívají oleje s vysokým bodem zakouření. Tyto oleje jsou poměrnou směsí řepkového, palmového a slunečnicového oleje. Tyto olejové směsi obsahují kyselinu palmitovou, zastoupenou 45 % v palmovém oleji. Dále také obsahují kyselinu olejovou, která je 56 % zastoupena v oleji řepkovém, a kyselinu linolovou, která ve slunečnicovém oleji dosahuje podílu až 63 %,
- v odpadní vody z běžných stravovacích zařízení jakými jsou jídelny a restaurace, ve kterých se nachází triacylglyceroly, obsahující mastné kyseliny v kombinaci výše uvedených případů. (Velíšek, 2009)

### 2.2.1 Vlastnosti mastných kyselin

Složení mastných kyselin zastoupených v odpadních vodách ovlivňuje jejich úpravu. V tabulce č. 1 je možno vyčíst teploty tání nejběžnějších nasycených a nenasycených mastných kyselin.

*Tabulka 1 Vlastnosti Mastných kyselin*

Nasycené MK		Nenasycené MK	
Název	Bod tání [°C]	Název	Bod tání [°C]
Laurová	44	Palmitoolejová	32
Myristová	58	Olejová	16
Palmitová	63	Ricinoolejová	5
Stearová	70	Linolová	-5
Arachidová	75	Arachidonová	-50

*(Zpracování vlastní, Zdroj: Mc Murry, 2007)*

Z tabulky č. 1 je zřejmé, s ohledem na známé obsahy mastných kyselin v triacylglycerolech uvedených v předchozí kapitole, že živočišné tuky obecně tají při vyšších teplotách oproti rostlinným tukům. Slunečnicové oleje tají při přibližně mínus 17 °C oproti vepřovému sádlu, které taje až při teplotách nad 28 °C. (Mc Murry, 2007)

## **2.2.2 Degradace tuků**

Odlučování tuků se provádí u odpadních vod jejich zvýšeným obsahem. Probíhá předčištěním s využitím odlučování tuků nebo flotačních systémů. Využívají se také chemické a enzymové hydrolýzy, pro které je možné využití různých mikroorganismů. Vypracovávají se studie odstraňování odpadů s využitím alkalických nebo kyselých hydrolýz.

### **Degradace tuků v aerobním prostředí**

Zvýšená koncentrace lipidů obsažených v odpadních vodách negativně ovlivňuje schopnost transportovat kyslík za pomoci média. Sníženou rychlostí přístupu kyslíku k buňkám jsou způsobena omezení průběhu aerobního čištění odpadních vod. (Chipasa, 2006)

Mezi faktory, které ovlivňují biologický rozpad tuků, patří rozpustnost sloučenin ve vodě obsahující mikroorganismy napomáhající rozpadu. Dále mezi tyto faktory patří molekulární struktura této sloučeniny, koncentrace kyslíku, teplota a pH. Odbourávání mastných kyselin probíhá přibližně stokrát pomaleji ve srovnání s dalšími organickými sloučeninami, kterými jsou například aminokyseliny nebo cukry. Pro důkladnější a rychlejší odbourávání tuků z odpadních vod se využívají různé druhy mikroorganismů. Vliv těchto organismů na průběh degradace tuků je velice složitý a testuje se v laboratorních podmínkách.

Laboratorní testy prokázaly, že vyšší účinnost lze docílit využíváním směsných bakteriálních kultur obsahující například *Pseudomonas aeruginosa* nebo *Bacillus* sp. Zrychlení biologické degradace tuků lze docílit zvýšením teploty na přibližně 60 °C, tedy dosažení termofilních podmínek. Vyšší teploty umožňují vyšší rozpustnost lipidů, které jsou tím přístupnější pro mikroorganismy a enzymy. (Chipasa, 2006)

### **Degradace tuků v anaerobním prostředí**

Odpadní vody silně znečištěné tuky jsou také často čištěny způsoby anaerobními. Jedná se o způsoby zamezující přístupu vzdušného kyslíku, které v dnešní době jsou již také vysoce účinné. (Chipasa, 2006)

Jednou z anaerobních metod využívaných k čištění odpadních vod z domácností a průmyslových odpadních vod je anaerobní kalové lože. Z anglického „upflow anaerobic sludge bed“ je odvozena zkratka UASB. Tento způsob využívá proudění kalového lože

od spodu k hladině. V průběhu toho průtoku působením anaerobních mikroorganismů jsou odpadní složky přeměňovány na metan. Ten je u hladiny separován společně s biomasou od vody. (Chipasa, 2006) Negativa této metody jsou závislost flotace na vyšších mastných kyselinách a neadekvátní množství vytvořeného metanu s ohledem na chemickou spotřebu kyslíku.

### 2.2.3 Čištění odpadních vod

#### Metody a fáze čištění odpadních vod:

- fáze mechanického procesu čištění spočívá v usazování, centrifugaci či filtraci hrubých, nerozpuštěných nečistot. Součástí tohoto procesu je zahušťování suspenzí. Jedná se o první stupeň čištění, nebo předčištění odpadních vod. Probíhá v usazovacích a dosazovacích nádržích nebo lapácích písku. Při správném způsobu je možné odseparovat až třetinu organického odpadu z vody,
- fáze chemických a fyzikálně-chemických procesů se využívají při nutnosti určitých úprav, například před finálním návratem vody do přírody. Jedná se o metody čiření, odpařování, spalování, neutralizace, oxidace nebo redukce, atd., (Dolejš., 1996)
- fáze biologických procesů,
  - aerobní - jedná se o metody založené na oxidaci organických látek, tedy působení mikroorganismů za přítomnosti kyslíku. Mikroorganismy bývají imobilizované nebo unášeny ve vodné fázi jako tzv. kultury ve vznosu. Výstupy této metody jsou voda a oxid uhličitý,
  - anaerobní - jedná se přírodní, samovolné procesy. V anaerobním prostředí dochází k rozkladu organické hmoty. Při tomto procesu vzniká methan a oxid uhličitý. Vzhledem k rozšiřujícím se poznatkům z biochemie a bioinženýrství je tato metoda stále využívanější k odstraňování organického znečištění a kalu. (Dohányos, 2006)

## **2.2.4 Kal**

Kal je nežádoucí, odseparovaná část odpadních vod vznikající při jejich čištění. Jedná se o hlavní odpadní produkt čističky odpadních vod. Při zpracování této odseparované složky odpadních vod se zohledňují technologické procesy, ekologické dopady a také ekonomické faktory. (Dolejš., 1196)

Kal je až ze 70 % tvořen organickými látkami, z důvodu pravděpodobného obsahu patogenních mikroorganismů je veden jako nebezpečný odpad. Kal lze využít v zemědělství, pouze však s předchozí stabilizací. Stabilizaci kalu a jeho následné použití v zemědělství upravuje vyhláška č. 382/01 Sb. o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě.

## **2.2.5 Složení kalu**

Podoba kalu má vločkový charakter. Kal je tvořen kapalnými a pevnými látkami. Hlavní složkou kapalné části je voda, dále se v této fázi nacházejí látky, jako jsou mastné kyseliny, uhlovodíky, anorganické soli, které jsou ve vodě rozpuštěné. Veškeré ve vodě rozpuštěné látky setrvávají ve vodné fázi i po odvodnění, způsobují tak gelovitou strukturu zhoršující odvodňování. Z tohoto důvodu se využívají metody, jako je hydrolýza, za účelem odstranění látky způsobující tvorbu gelové struktury. (Dolejš., 1196)

## **Druhy kalu**

V čistírnách odpadních vod vzniká kal označovaný jako kal surový. Surový kal je rozčleňován podle toho, ve kterém stupni čištění vznikl:

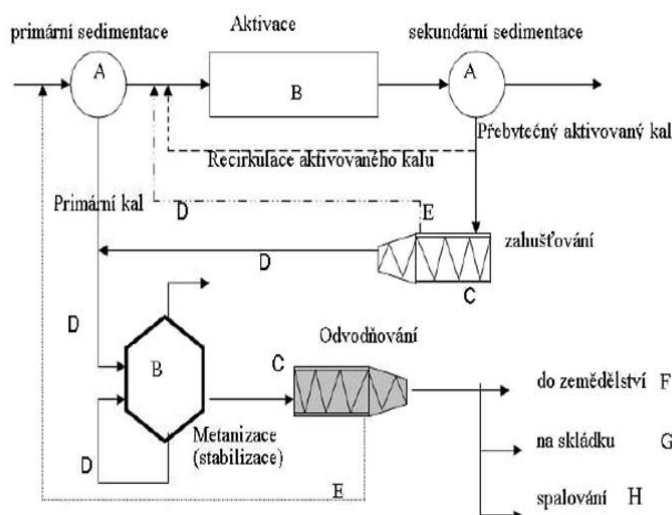
- kal primární je odpadním produktem při mechanickém čištění (usazovák, lapáky),
- kal sekundární je odpadním produktem při biologickém čištění. Jedná se nadbytečný, aktivovaný kal vznikající v dosazovacích,
- kal terciální, pojmenovaný jako kal chemický, se vytváří při srážení v průběhu biologického srážení. (Dohányos, 2006)



## 2.2.6 Zpracování kalu

Kal v průběhu zpracování prochází stanovenými procesy vedoucí k finálnímu odstranění. Musí projít procesem zahušťování, stabilizací a na závěr odvodněním. Odstranění kalu získaného v čistícíce odpadních vod dochází až po dokončení předchozích procesů. Tyto procesy jsou znázorněny na obrázku č. 1. Zahušťování kalu se provádí dle druhu kalu. Primární kal je zahušťován sedimentací. K zahuštění ostatních druhů kalů je využívána flotace, neboli unášením suspendovaných látek mikro-bublínkami k hladině. Na hladině se tvoří pěna, kterou lze snadno odstranit.

Obrázek 1 Schéma kalového hospodářství na ČOV



(Dohányos, 2006)

Prostřední fází zpracování kalu před samotným odstraňováním je stabilizace. V kalu je obsaženo vysoké množství vody ve dvou formách, voda vnější a vnitřní, neboli voda uvnitř buněk. Je nezbytné narušení buněčných stěn, aby bylo možné odstranit i vnitřní tekutiny. Za tímto účelem se využívá aerobní nebo anaerobní stabilizace, k té dochází zahříváním nebo zamrazováním. Kal zůstává biologicky aktivní až do fáze stabilizace. (Dolejš., 1196)

Rozklad kalu je možné urychlit oxidací, kompostováním nebo vyhníváním. Vyhníváním se rozumí proces hydrolýzy sacharidů, tuků a bílkovin na alkoholy, mastné kyseliny a aminokyseliny. Produkty hydrolýzy se dále rozloží na metan a oxid uhličitý. Vyhnívání probíhá při teplotách 30-35°C, nutné je promíchávání míchadly, které zajišťují cirkulaci kalu nebo cirkulaci plynu. Hlavním produktem vyhnívání je bioplyn, obsahující 65 až 75 % metanu, proto se používá termín metanizace, dále oxid uhličitý a menší množství H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>S. (Dohányos, 2006)

Aerobní stabilizace kalu probíhá 15 dní při teplotě 15 °C za stálého provzdušňování. Je možné také stabilizovat kal tepelně. V průběhu této metody jsou za pomoci vysokých teplot a tlaku usmrceny patogenní mikroorganismy. Kal lze dále zpracovat například sušením, spalováním nebo kompostováním.

Závěrečným procesem při odstraňování kalu je odvodnění kalu, které se provádí různými možnými způsoby, jako jsou vakuová filtrace, odstředování nebo vysoušení na kalovém poli. Předchozí stabilizace kalu není nezbytná. (Dolejš, 1196).

## 2.2.7 Využití kalu

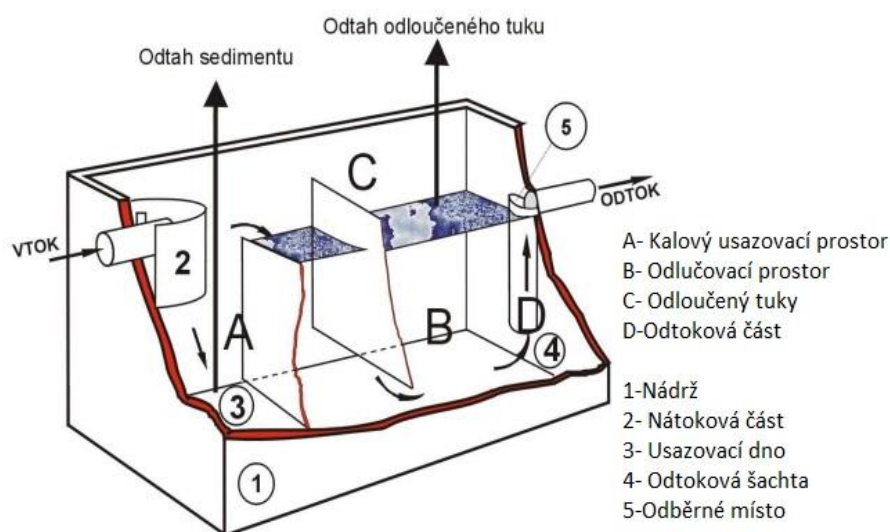
Kal po zpracování a odvodnění obsahuje vysoké poměry dusíku, fosforu a organických látek. Vzhledem k tomuto složení se takto zpracovaný kal používá v zemědělství pro zvýšení kvality půdy.

## 2.2.8 Odlučovače tuků

### Funkce

Odlučovače tuků se využívají za účelem oddělení živočišných i rostlinných tuků od zbytku odpadní vody. Odloučení tuků je předčištění odpadních vod před vstupem do čistírky odpadních vod. Odlučovače tuků fungují na principu gravitačních sil. Neměl by do nich být sveden ostatní komunální odpad.

Obrázek 2: Odlučovač tuku



(ASIO spol. s.r.o., 2020[online])

Jak je názorně vidět na obrázku č. 2, v kalovém prostoru, kam je odpadní voda přiváděna, dochází ke gravitační separaci tukové části zůstávající na hladině a sedimentaci hrubých nečistot na dně odlučovače. Z kalového prostoru voda odtéká pod dvěma nornými stěnami pro důkladnější o odloučení tuku do vzorkové nádrže a následně do odtoku, tedy do čističky odpadních vod.

### **Preparáty**

Podpůrné preparáty do odlučovačů tuků nebo do potrubí před vlastním odlučovačem, jsou směsi amyláz, proteáz a lipáz. Směs těchto enzymů umožňuje štěpení triacylglycerolů na biologicky odbouratelné frakce, které jsou dále odstraňovány aerobními mikroorganismy. Pro tyto preparáty je podstatná šířka efektivního rozpětí teplot a hodnot pH. Hlavní funkcí těchto přípravků je navýšení kapacity odlučovačů tuků. Také zvyšují viskozitu a tím ovlivňují intervaly vývozu odpadů a životnost zařízení. (Subio EKO, 2020 [online].)

### **Legislativa odlučovačů tuků**

Norma ČSN EN 1825 se zabývá odlučovači tuků i olejů, živočišného i rostlinného původu, s principem gravitačního čištění bez nutnosti dodatku další energie. Norma je platná od 1. 6. 2005 a nezabývá se čištěním za použití enzymů a bakterií. Předchozí norma byla rozšířena dodatkem s označením ČSN EN 1825-2 upřesňující použití odlučovačů tuků v oblasti služeb a průmyslových provozů. Do těchto podniků s vyšší koncentrací tuků v odpadních vodách spadají gastroprovozy jako jsou restaurace, rychlé občerstvení, kantýny, jídelny, hotely, ale i masny nebo jatka. Tato norma nařizuje využití lapačů tuků v odpadních zařízeních takových podniků. Lapáky tuků se nesmí nacházet ve společných prostorech s produkty a potravinami dle zákona 137/2004 Sb. (Technor, 2018 [online].)

### **Odstraňování tuku**

Požadavky na provozování a údržbu odlučovačů tuků jsou stanovovány normami nařizující pravidelné vyprazdňování v souladu na předpisy odstraňování odpadů. K vyprazdňování by mělo docházet minimálně jedenkrát za měsíc však s pravidelnou kontrolou a odběrem tukové vrstvy z hladiny v kratším časovém intervalu. Údržba takových zařízení se dále odvíjí od velikosti zařízení, úrovně znečištění odpadních vod a zkušenostech provozovatele. Odpadní produkt z odlučovačů tuků je následně zpracováván společnostmi k tomu určenými. (ASIO spol., s.r.o., 2020 [online])

## 2.3 Logistika

Logistiku jako vědní obor začali lidé a podniky vnímat teprve v poměrně nedávné době, z toho důvodu ji lze označit za mladou, stále se rychle rozrůstající vědní disciplínu, která ukryvá možná ještě stále netušené hranice v oblasti snižování nákladů hospodářské sféry. Logistika, jako vědní obor vychází z vojenství, kde se prvně zabývali zásobováním a ubytovacími kapacitami. Dnešní název Logistika, dříve chápání logiky, pochází ze slova Logos, které mělo v Řecku široký význam, příkladem je možno uvést překlady jako rozum, smysl nebo umění počítat.

Definice logistiky mají mnoho podob, které se po zamyšlení a pochopení, shodují ve své podstatě. Tento dnes již vědní obor se zabývá materiálovými, finančními a informačními toky v dané oblasti. Podstatou toho oboru je zajistit ve správný čas, na správném místě správné množství zboží v požadované kvalitě.

Evropská logistická asociace popisuje logistiku jako: „*Popisuje organizaci, plánování, řízení a výkon toků zboží od vývoje a nákupu počínaje, přes výrobu a distribuci podle objednávky finálního zákazníka tak, aby se splňovaly požadavky trhu s minimálními náklady a minimálními kapitálovými výdaji.*“ (Sixta a Mačát, 2005, str. 23)

### 2.3.1 Dělení logistiky

Logistika je běžně členěna dvěma druhy.

#### Členění podle rozsahu zaměření řízení toků:

- mikrologistikou se rozumí obor zabývající se systémem uvnitř podniku nebo jedním jeho oddělením. Zaobírá se logistickými řetězci pouze uvnitř podniku nebo oddělení. Maximálně pak řídí logistické řetězce mezi odděleními, ovšem v rámci jedné firmy,
- makrologistika se zabývá logistickými řetězci nepostradatelnými k výrobě konkrétních výrobků, a to v celém jejím rozsahu. Tím je rozuměno od zisku surovin až po finální distribuci cílovým klientům. Je to souhrn všech logistických řetězců souvisejících s komplexní finální produkcí výrobku. Velké společnosti se snaží o jejich zavádění v maximální možné míře, z důvodu zajištění co nejvyšší efektivity. (Bobák, 2002)

### **Členění podle cílového pole působení logistiky v/ve:**

- dopravě,
- výrobě,
- obchodu,
- zásobování,
- skladu,
- distribuci a podobně.

### **2.3.2 Funkce logistiky**

Logistické funkce jsou členěny:

- funkce strategické: dlouhodobě volené zdroje a procesy,
- funkce dispoziční: náhlé, operativní okamžité řešení aktuálních potřeb uspokojování,
- funkce administrativní: zabývající se informačními toky a administrativní evidenci,
- funkce operativní: zkoumá a zajišťuje realizovatelnost a posloupnost materiálových toků v logistických řetězcích s ohledem na technické možnosti.

### **2.3.3 Logistické činnosti**

Zajištěním těchto činností lze udržet funkci logistického řetězce. Hladký průběh funkce logistického řetězce nám pomůže naplnit dané logistické cíle. Mezi logistické činnosti patří spolehlivost dodávek v daných dodacích lhůtách a kvalitách s ohledem na možnou změnu v dodávkách.

### **2.3.4 Logistické cíle**

Každý podnik má svou strategii vedoucí k dosažení podnikových cílů. Logistika nebo přesněji stanovené logistické řetězce napomáhají k naplnění požadovaných podnikových cílů. Zároveň se zaměřuje na zabezpečení potřeb zákazníků, tedy na poskytnutí požadovaných produktů a služeb v uspokojivé kvalitě v souladu s minimalizováním nákladů.

## **Logistické cíle lze dělit podle orientace a významu**

### **Prioritní:**

- cíle vnější vedoucí k naplnění požadavků zákazníků. Pomáhají také k zajištění stability a udržitelnosti služeb, případně k jejich rozvoji, jak kvalitativnímu tak rozsahovému. Do této skupiny spadá například zvyšování flexibility, zkvalitňování zákaznického servisu,
- cíle výkonové stanovují zajišťování požadované úrovně služeb. Stanovují smluvené množství zásob v dané kvalitě, ve smluveném místě a času.

### **Sekundární:**

- cíle vnitřní se snaží o snižování provozních nákladů v daném podniku. Snaží se optimalizovat náklady na výrobu, sklady, expedici atd.,
- cíle ekonomické se zabývají snižováním nákladů spojených s dosahováním všech stanovených cílů. (Sixta, Mačát 2005)

## **2.3.5 Náklady na logistiku**

Jedná se o podnikem vynaložené výdaje na veškeré logistické činnosti, kterými jsou:

- výdaje spojené s plánováním, s kontrolou řízení výrobních činností, s kontrolou toků, zejména toků materiálu,
- výdaje vynaložené na udržování zásob a výdaje vznikající vázáním kapitálu ve formě pojištění, financování pořízení,
- výdaje na sklady, do těchto výdajů lze zařadit výdaje na skladovací kapacitu, nájem skladu, výdaje na stroje a pracovní sílu při naskladňování a vyskladňování,
- výdaje na distribuci, tedy veškeré výdaje vynaložené na pohyb materiálu, do kterých spadají výdaje na koordinaci, zaměstnance, pohonné hmoty. Lze sem zařadit i vnitropodnikovou dopravu, tedy tok materiálů uvnitř společnosti,
- manipulační výdaje, tedy výdaje na přípravu expedice a distribuce. Jedná se o výdaje na balení, manipulaci a evidenci.

## 2.4 Skladování

Skladováním se rozumí dočasné ukládání a uchovávání surovin, polotovarů, součástí i finálních výrobků, v podstatě v jakémkoli podniku výrobním, distribučním nebo v i obchodě. Skladování je pojem zahrnující správu zásob. Spravování zásob nejen fyzicky, manipulací a šetrným uložením, ale i administrativně, evidencí, příjmem a tvorbou objednávek.

Pochopení funkce skladů, výhody i nevýhody skladovacích ploch, je nezbytné pro snadné a efektivní řízení skladování. Využívání logistických systémů poskytuje skladování cílovým klientům požadovanou úroveň služeb. Skladování neznamena pouze uskladňovat produkty, ale především sdružovat a rozdělovat zboží do celků a zajišťovat informační tok. (Slíva, 2004)

Zásoby patří mezi oběžná aktiva firmy. Strukturu a velikost zásob stanovují faktory jako velikost podniku, charakter podniku, obrátkovost, které jsou ovlivňovány i logistickým managementem.

### 2.4.1 Sklady

Sklady jsou podnikem vymezené plochy ke skladování, mohou to být technická zařízení (budova, zastřešený pozemek), ale i otevřené, ohraničené (většinou oplocené) plochy pro skladové položky, kterým neškodí povětrnostní podmínky, například ve stavebnictví.

*Sklad, vymezené místo např. budova, místnost nebo skříňka, slouží k bezpečnému uložení neboli uskladnění komodit, materiálů nebo výrobků. Sklady využívají téměř všechny obchodní, výrobní, dodavatelské, distribuční, logistické, ale i mnohé další společnosti. Sklad je vždy koncipován pro uskladnění konkrétní komodity. Různé komodity mají odlišné nároky na skladování. Například potravinářský průmysl musí většinu svých produktů skladovat v chlazených skladech, chemický průmysl v lépe požárně i jinak zabezpečených skladech a elektronický průmysl může mít zvýšené nároky na odstranění statické elektřiny. Sklady se základně dělí na venkovní a vnitřní. (Lambert, D. M., 2000)*

## 2.4.2 Druhy skladů

Sklady se dělí dle funkce, kterou plní ve vybraném procesu (výrobní proces, expediční proces), dále pak podle kapacity (hlavní a příruční) a také podle typu zboží, polotovarů a technologického vybavení.

### **Podle stadia procesu:**

- sklady vstupní – sklady materiálu, surovin a polotovarů pro následnou výrobu, montáž,
- mezisklady – jedná se o před-zásobovací sklady v jakémkoli stadiu výrobního procesu,
- odbytové sklady – sklady připraveného materiálu, většinou hotových výrobků, pro expedici.

### **Podle úrovně centralizace:**

- centralizované sklady mají koncentrovat zásoby surovin, pomocných a provozních materiálů, obalů a konečných výrobků, na jednom místě,
- decentralizované sklady jsou rozmístěny v různých částech v rámci podniku. Může být i výhodné, pokud jsou sklady strukturovány dle kritérií orientovaných na materiály a spotřebu.

### **Podle kompletace:**

- sklad zaměřený výhradně na materiál, suroviny a polotvary,
- sklad zaměřený na hotový, finální produkt.

### **Podle počtu možných nositelů potřeb:**

- všeobecné,
- přípravové,
- příruční.

### **Podle stupně ochrany před povětrnostními podmínkami:**

- sklady kryté, v budovách, zajišťující ochranu zboží proti povětrnostním vlivům,
- sklady nekryté, venkovní, pouze ohraničené plochy pro materiály nenáchylným na povětrnostní podmínky.



**Podle stanoviště:**

- vnitřní (interní) sklady umístěny uvnitř plochy podniku,
- vnější (externí) sklady strategicky umístěny mimo podnik z důvodu zkrácení vzdálenosti mezi podniky a jejich dodavateli nebo odběrateli. Případně z důvodu nedostatku místa pro interní sklad.

**Podle správy skladu:**

- sklady vlastní s vlastnickým právem, v ideálním případě včetně pozemku a příjezdové cesty,
- sklady cizí, pronajaté od cizího subjektu.

**2.4.3 Způsob skladování**

Způsoby skladování jsou děleny zejména podle druhu uskladněného materiálu, suroviny, hotového výrobku. Především fyzikální vlastnosti (velikost, hmotnost, hustota, hořlavost, těkavost, výbušnost), místo uložení a mechanizace ovlivňují možnosti uskladnění.

Volné uskladnění je využíváno zejména pro sypký materiál, bezobalový. Příkladem je možné uvést skladování písku, uhlí, kameniva. Tento způsob uložení je dále vhodný pro stavební materiály, betonové odlitky pro kanalizace. Volné uskladnění se také využívá pro těžké a rozměrné kusy, odlitky, stroje, jejichž jiné skladování by bylo příliš nákladné. Volné uskladnění je možno provést na volném prostranství nebo v boxech, které zajišťují alespoň částečnou ochranu před povětrnostními vlivy. Volné uskladnění sypkého materiálu má své nevýhody při manipulaci, hlavně při expedici. Kusový materiál lze, za účelem šetření prostoru, skladovat ve vrstvách, blocích nebo pyramidách, podle možností. K manipulaci se využívají ruční vozíky, plošinové vozíky, jeřáby.

Stohováním se rozumí skladování, zpravidla na volném prostranství, založený na manipulaci materiálu v paletách vysokozdvihnými vozíky, tedy bez regálů. Materiál je vrstven v paletách do výše, na sebe. Stohování zvyšuje kapacitu skladové plochy a prostoru, zlepšuje přehlednost s poměrně nízkými provozními náklady. Tento systém neumožňuje přístup ke spodním vrstvám uloženého materiálu, což je nevýhodou a znemožňuje využití metody FIFO.

Skladování v regálech zajišťuje nejlepší přístupnost ke skladovanému zboží. Manipulace se provádí ručně, vysokozdvíhými vozíky, regálovými zakladači. Lze tedy v regálech skladovat celé palety. Tyčový materiál, desky, materiál, který nelze uskladnit v paletách, je skladován na policích. (Vaněček, D., 2008)

#### **2.4.4 Význam skladů**

Sklady slouží k držení a udržování veškerých zásob, tedy surovin, polotovarů, hotových produktů i zpětného odběru. Zásobami je ovlivňováno hospodaření podniku. V pozitivním významu slova ovlivňováno lze příkladem uvést řešení časových, lokačních a kapacitních nesouladů, dále zajišťování plynulosti materiálního toku. Negativním vlivem zásob na hospodaření podniku se rozumí vázanost kapitálu, vyšší náklady na provoz skladů spojených i s vyšší spotřebou pracovní síly. Mezi negativa držení zásob patří možnost poklesu ceny i riziko jejich budoucího nevyužití či neprodejnost.

#### **2.4.5 Technická platforma pro skladování**

Sklady a celé skladovací systémy pro správné a efektivní plnění své funkce nezbytně potřebují technickou platformu. Respektive bez souboru komunikací, staveb a informační techniky by sklady vůbec neexistovaly. Technická základna je tvořena budovami, ve kterých sklady sídlí, a jejich napojením na dopravní síť. Napojení na dopravní síť je nezbytné pro zajištění makro-logistického toku materiálu. Ve většině podniků se jedná o napojení na silniční síť, ve větších společnostech se může jednat o síť železniční. Technickou platformu dále tvoří vybavení skladů, jako jsou regály, manipulační prostředky nebo výpočetní technika.

#### **2.4.6 Skladovací funkce**

Skladování plní základní funkce řízení materiálového a informačního toku. Mezi úkony řídicí materiálový tok se neřadí pouze uskladnění materiálu, ale i samotnou manipulaci s materiálem. Řízení informačního toku lze chápat jako zajištění přenosu informací.

### **Materiálový tok:**

- naskladnění – vykládání, vybalování, kontrolování kvality zboží, ověřování souladu s dokumentací,
- skladování – volba vhodného místa ve skladu a dopravení materiálu na toto místo, další potřebná manipulace v rámci podniku,
- sestavování objednávek – kompletování produktů vybraných zákazníkem,
- crossdocking neboli překládka – manipulace materiálu z příjmu přímo k expedici bez mezifáze uskladnění,
- expedice – výprava produktů z podniku, činnosti spojené s přípravou k distribuci: vyskladňování, balení, kontrolování kompletnosti objednávek, odpisy ze skladu.

### **Typy uskladňování produktů:**

- uskladňování na dobu přechodnou – uskladnění materiálu na dobu nezbytnou za účelem doplňování základních zásob,
- uskladňování časově omezené – jedná se o držení nadměrných zásob s kolísavou poptávkou, například u sezonních produktů.

### **Informační tok**

Informační tok je nezbytnou součástí logistiky pro fungování podniku. Je nezbytné zajistit přesnost a rychlost přenosu informací týkajících se stavu zásob a jejich umístění, stavu zásob hotových produktů a jejich expirace. Dále se informační tok zaobírá vstupními dodávkami a expedicí s ohledem na využití skladovacích prostor s cílem možnosti uspokojení zákazníka. (Sixta, Mačát, 2005)

*„Nehmotná stránka spočívá v přemístování (event. uchovávání) informací potřebných k tomu, aby se uchovávání a přemístění všech uvedených věcí či přemístění osob mohlo uskutečnit.“ (Pernica, P., 1998)*

## 2.4.7 Množství a kapacita skladů

Každý podnik se při zřizování potřebných skladovacích prostor zabývá jejich množstvím, umístěním a kapacitou. Tyto faktory se navzájem ovlivňují, se zvyšujícím se množstvím skladů se snižuje jejich průměrná velikost. Je řeč tedy o vztahu nepřímé úměrnosti.

### Kapacita skladu

Z důvodu skladování materiálu takzvaným stohováním, tedy umístování skladovaného materiálu na sebe například v paletách, se při určování kapacity skladu musí brát v potaz i výška skladu. Kapacita je tedy udávána v jednotkách objemu, tedy v  $m^3$ , z důvodu možnosti i vertikálního uskladňování materiálu. V případě nezastřešeného skladu je možné velikost určovat obsahem skladové plochy.

### Kapacitu skladu ovlivňují faktory:

- počet a velikost produktů,
- velikost trhu,
- pohyb zboží ve skladu, manipulační technika, druh skladu,
- doba skladování materiálu, polotovarů a produktů, tedy celková doba výroby, produktu až po expedici,
- kvalita zákaznického servisu.

### Množství skladů

#### Při volbě množství skladů jsou určující tyto faktory:

- výdaje spojené se zásobami – s vyšším množstvím skladů se i zvyšují výdaje na skladování jednotlivých produktů,
- výdaje spojené s provozováním skladů – spadají sem provozní náklady skladu, náklady na manipulační a přepravní mechanizaci, mzdové náklady. Je tedy patrné, že tyto výdaje s rostoucím množstvím skladů také porostou,
- výdaje vzniklé zánikem prodejních příležitostí – ztrátu prodejních příležitostí je náročné odhadnout či předvídat, jedná se však o ekonomicky závažnou situaci.

Náklady na přepravu se do určitého počtu skladů snižují, po tomto bodu zlomu se začínají znovu zvyšovat. Tento efekt je způsoben prvotním poklesem nákladů na dopravu z důvodu zkrácení distribučních tras. Následný opětový růst nákladů je zvyšován součtem častějších vstupních a výstupních skladových nákladů zapříčiněných častějšími vykládkami a nakládkami.

#### **2.4.8 Vedení zásob**

Vedení neboli řízení, zásob je činnost podniku zaopatřující dostatečné množství zásob s ohledem na ekonomickou náročnost jejich držení. Řízení zásob zahrnuje činnosti spojené s pořizováním, udržováním, vedením dokumentace, ale i organizováním pohybu skladovaného materiálu. Z důvodu zjednodušení koordinace skladování byly vyvinuty vzorové objednací systémy.

##### **Vedení zásob při závislých poptávkách**

Metody využívané k pořizování a udržování ideálního množství zásob jsou odvozeny s ohledem na typu produktu a trhu. Pro metody, při kterých se dávky plánují, je nutné stanovení a dodržování montážního programu, jelikož se množství určuje dle kusovníků.

Plánování potřeby materiálu, zkratkou MRP I z anglického „Material Requirements Planning“, je metodou používanou pro stanovení množství materiálu v daném čase, kde ukazatelem množství vyhotovených, rozpracovaných a nezapočatých objednávek je výrobní plán.

Dodávky na čas neboli právě včas, zkratkou JIT z anglického „Just in time“, je metodou započítání výroby až po přijetí objednávky, mezi přednosti této metody je minimalizace držení zásob, za účelem redukování nákladů na držení zásob a nákladů na sklady.

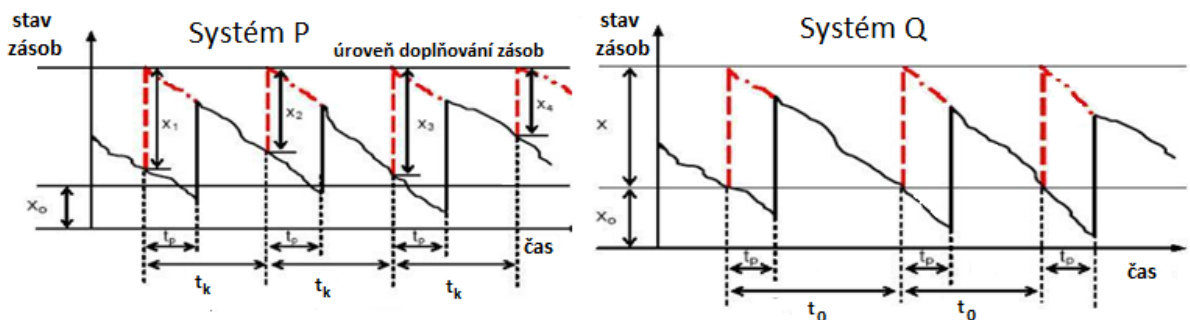
#### **2.4.9 Objednací systémy**

Tyto systémy pomáhají odhadnout množství zásob, neumožňují však předpověď množství, intervalů ani přesných časů objednávek. Úkolem těchto systémů je zjednodušení a zpřehlednění řízení materiálových toků.

## Systém Q

Problematiku výkyvů spotřeby v systému s pevnými velikostmi objednávek je možno řešit Systém Q (z angličtiny quantity). Je nutné při přechodu na tuto metodu na začátku určit hodnota signálního stavu zásob. Po dosažení této úrovně stavu zásob je okamžitě vystavována objednávka. Tato metoda řízení zásob je nejvhodnější pro odběr pro plynulý odběr bez větších nepravidelností.

Obrázek 3 Objednací systémy P a Q



(Daněk, 2006)

kde pro obrázek č. 3 platí:

$t$  = čas[h],

$t_0$  = čas do objednávky, proměnlivý [h],

$t_k$  = periodický čas objednávek [h],

$x$  = fixní velikost objednávky [ks],

$x_1 - x_4$  = proměnlivá velikost objednávky [ks],

$x_0$  = pojistná zásoba [ks]. (Daněk, 2006)

## Systém P

Tento systém je založen na kontrole v pravidelných cyklech, tedy periodicky, anglicky „period“ od toho P-systém. Proměnlivým faktorem je tedy velikost objednávky, která se provádí v přesných intervalech, ve kterých je také kontrolován stav zásob. Množství objednávek neboli perioda je při této metodě konstantní.

Tato metoda je zaváděna za předpokladu splnění následujících kritérií:

- nepravidelný odbyt,
- vyšší odbyt produktů,
- kratší objednací interval než doba spotřeby.

## **System dvou skladů**

Jak již samotný název napovídá, smysl systému spočívá ve využití dvou různě velkých skladů. Kapacitně větší sklad je využíván pro skladování běžných zásob a řádově menší sklad drží zásobu pojistnou. Společně s okamžikem vyskladnění většího skladu je vystavována a odesílána objednávka. Po dobu vyřízení a dodání objednávky je zboží odebíráno z pojistného skladu, který je s příchozí objednávkou naskladněn primárně. Po naskladnění je zboží opět vydáváno z velkého skladu. S tímto systémem je velice snadná kontrola stavu skladových zásob a tím i stanovení času objednávky. Rizikové však může být zvolení malého pojistného skladu, proto je nutné pozorně volit jeho velikost.(Daněk, 2006)

## **2.5 Firemní logistika**

Logistika se v rámci společnosti zabývá veškerými částmi firmy a jejich činnostmi ovlivňující toky materiálové, výrokové, informační na celé jejich délce od vstupu do firmy až po využití, distribuci a případně zajištění zpětného odběru. Firemní logistika má zcela zřetelně danou úlohu. Touto úlohou je zlepšovat jednotný integrovaný systém, za účelem zdokonalení chodu firmy s minimalizací nákladů, zapojením skladů, doprav, manipulací, distribuce, do jednotného harmonického řetězce.

### **2.5.1 Distribuční logistika**

Pojem marketingová (distribuční) logistika zahrnuje veškeré postupy, prostředky a opatření pro zajištění přípravy a následně samotné distribuce neboli odbytu. Distribuční logistika má za úkol v co nejvyšší možné míře uspokojovat poptávku, tedy i klienty samotné. Toto uspokojování lze docílit pouze vyskladňováním, distribucí produktů daných druhem, kvantitou, místem s dodržením dodací lhůty a smluvené kvality.

Odběratelé se, s ohledem na minimalizaci svých nákladů, snaží o snižování svých zásob. Roste poptávka po menších dodávkách s kratšími intervaly, proto dodavatelé musí stále inovovat dodací strategie, za účelem uspokojení odběratelů. Schulte k této problematice zmiňuje problémové oblasti, kterými jsou stanoviště skladů, obalové hospodářství, skladování, doprava a další činnosti spojené s odbytem produktů.

## 2.5.2 Zpětná logistika

Zpětná neboli reverzní logistika je poměrně mladé odvětví logistiky. Jelikož tuto, dnes již nepostradatelnou, část logistiky začaly podniky vnímat jako možnost maximalizace hodnoty oběžných aktiv. Zvyšování oběžných aktiv má všeobecně vliv na rentabilitu a s jejím růstem se zvyšuje i konkurenceschopnost na svém segmentu trhu.

*„Reverzní logistika zahrnuje všechny aktivity spojené s řízením, zpracováním a likvidací odpadu vznikajícího při výrobě, balení a užívání výrobků, včetně procesu zpětné distribuce.“* (Drahotský, 2003)

Reverzní logistika se zabývá sběrem, tříděním, demontážemi, zpracováním použitých výrobků, nadměrných zásob nebo obalovými materiály. Cílem reverzní logistiky je využití a zhodnocení zdánlivě nepoužitelného s ohledem na ekologii.

Zpětná, reverzní logistika se vyvíjí v komplexnější vědu a má v budoucnosti zcela jistě své uplatnění. Za posledních pár let se o této problematice hovoří stále častěji i z environmentálních hledisek. Pro naplnění cílů reverzní logistiky musí však dojít k optimalizaci v rozsahu celého distribučního řetězce. Je nutné se reverzní logistikou nezaobírat jen operativně, ale zaměřit se na ni již v rámci strategického řízení. (Bobák, 2002)

## 2.5.3 Trendy logistiky a moderní technologie

### Moderní logistické technologie

Řízení procesů a činností v organizaci je především o organizování, koordinování a řízení a jejich neustálém zlepšování. Toto je velmi významná část celkového logistického řízení. Řídicími procesy se zabývají logistické technologie, které se vyvíjí úměrně tomu, jak rychle se vyvíjí celý tento obor. Tímto vývojem a výzkumem byly popsány nové inovované metody uplatnitelné při řízení logistických procesů. Smysl některé technologií, jako jsou metoda Quick response nebo Just in time budou nyní, níže v kapitole, shrnuty.

### Just in Time

Metoda Just in time s používanou zkratkou JIT, která se nepřekládá, ale význam v překladu znamená „právě včas“, se snaží organizovat logistické toky s cílem minimalizace dopravních a skladovacích nákladů.



Principem JIT je zabezpečení všech materiálních subdodávek přesně v ten moment, kdy mají být použity ve výrobním procesu. Redukuje tím pohyb materiálu v rámci podniku, ve kterém se snaží o organizaci výroby, aby se co nejvíce redukovaly skladovací a dopravní náklady.

Metoda JIT vznikla v japonské automobilce Toyota, s největším vývojem v 80. letech 20. století v Japonsku a následně USA. JIT ovšem klade velmi vysoké nároky na naprosto přesnou koordinaci všech souvisejících procesů a toků v čase. Tato metoda je velice drahá ve finále však, ale uspoří velké náklady na provozování skladů. Využívá se všech průmyslových odvětví.

Předpoklady pro efektivní uplatnění Just in Time jsou stabilní poptávka a nízké náklady spojené se změnami výstupů.

#### **Cíle technologie Just in Time:**

- absolutní snížení zásob,
- držení nulových zásob,
- snížení oběžného majetku,
- zkrácení cyklů dodávek,
- možnost pohotového vyhovění odběratelům.

#### **Smyslem této metody je:**

- zahájení výroby na objednávku,
- produkce v menších sériích,
- vyloučení ztrát,
- zaměření na kvalitu zpracování,
- úcta k zaměstnancům,
- vyloučení výkyvů odběrů a s tím držení zbytečných zásob a pracovních sil,
- trvání na dlouhodobě a striktně dané strategii.

## **Kanban**

Kanban v překladu z japonštiny znamená kartička nebo štítek. Jedná se o moderní systém řízení toku materiálu ve výrobě. Tato technologie pro přehlednost materiálového toku využívá jednoduchých štítků zpravidla bez využití výpočetní techniky. Štítky označují operace a po její dokončení se štítek posouvá o sloupec vpravo. Tyto štítky urychlují, ale především zpřehledňují celý řídicí proces všech operací. Nejvhodněji je uplatněna při opakované výrobě, nejvíce se tedy využívá ve strojírenství především pak v automobilovém průmyslu. Cílem této metody je nalezení nevyššího stupně efektivity ve velkosériové výrobě s předpokladem toku materiálu jen vpřed, tedy jedním směrem s konstantním odbytem. Při takové výrobě se jednodušeji synchronizují výrobní postupy z důvodu stálým požadavkům na finální produkci.

## **Quick Response**

Metoda Quick Responce (v překladu „rychlá odezva“) byla vyvinuta v USA v textilním průmyslu pro řetězce spotřebního zboží, které vedou z výroby přes velkoobchody do maloobchodní sítě. Podstatou je vzájemné sdílení aktuálních informací spojených s prodejem, objednávkami a zásobami mezi všemi články řetězce. Předpoklad této metody je automatická identifikace zboží zajištěnou čárovými kódy, umožňující elektronickou výměnu.

Základním principem je rychlost předání informací získaných pružným sledováním prodeje jednotlivých produktu. Tyto data jsou podkladem pro průběžnou distribuci zásob do maloobchodního prodeje a zároveň pro plánování výroby.

### **Důsledky zavedení této technologie:**

- redukce množství zásob v rámci celého logistického řetězce,
- zkrácení dodacích lhůt z výroby,
- zamezení situací, kdy daný produkt není skladem,
- redukce rozsahu manipulace se zbožím,
- redukce rizika zastarání zboží.

## **Trendy logistiky**

Vývoj logistiky se zrychlil společně s novými technologiemi, s kterými přichází i virtualizace trhů. Z toho důvodu se urychlila globalizace ekonomiky a průmyslu. Tento vývoj má vliv jednoznačně i na řízení podniků.

Ekonomika na přelomu 20. století začala exponenciálně růst, roste také konkurence a v mnoha případech ve všech odvětvích nabídka začíná převyšovat poptávku. Podniky se orientují na zákazníky, získat a udržet si klientelu je priorita na prvním místě. Zvyšuje se poměr výroby dle přání zákazníka, takzvaně „na zakázku“. To z hlediska marketingu mění požadavky na výrobu, je nutná vyšší kvalifikace zaměstnanců, hledají se možnosti časové úspory a společně s těmito faktory se řízení výroby stává náročnější disciplínou.

## 3 Cíl práce a použité metody

### 3.1 Cíl práce

Cíl stanovený v této diplomové práci je: „*Analýza procesu nakládání s odpadními tuky z ekonomického hlediska s následným navržením optimalizace.*“ Pro naplnění těchto cílů je nezbytné provedení analýzy aktuálního stavu firmy, zabývající se regionálně svozem odpadních potravinářských tuků, s následným optimalizačním návrhem. V této analýze bude proveden rozbor fungování a činnosti podniku. Dále bude popsáno členění pravomocí a povinností zaměstnanců a jejich organizace. Zrekapituluje se stávající podoba svozu odpadních potravinářských tuků a konkurenčního prostředí v odvětví. Důležitou složkou je také rozbor technické vybavenosti podniku.

V dalších krocích se v práci stanovují oblasti, v kterých podnik vidí možné spoření nákladů. V těchto oblastech se definují nedostatky, kterými mohou být způsobeny jak lidskými faktory nebo špatnou organizací. Definovaným nedostatkem bylo například špatné rozvržení jednotlivých svozů řidiči a špatný přístup k plánování svozových tras, kterému řidiči nevěnovali pozornost téměř žádnou. Dalším možnou oblastí k minimalizaci logistických nákladů se stala svozová oblast číslo 6, kde je provozován sklad, který nepřináší očividné výhody podniku. K těmto definovaným nedostatkům budou následně navržena řešení vedoucí k optimalizaci logistických nákladů.

Výstupem diplomové práce jsou navržené optimalizační řešení vedoucí ke snížení nákladů na svoz odpadních potravinářských tuků.

### 3.2 Metodika

Aplikační část této diplomové práce je založena na praktickém využití znalostí z předchozí teoretické části práce. Analýzou statistických údajů byly označeny nedostatky v podniku, které se vyskytovaly především v oblasti plánování svozu tuků a to konkrétně při plánování svozových tras mezi zákazníky.

Tato diplomová práce byla zahájena jednáním s vedením EKO-PF s.r.o. Jednání probíhalo formou diskuze. Na základě tohoto jednání byly, po další již emailové komunikaci, poskytnuty statistické údaje podniku.

Druhý krok aplikační části byl prostudování, shrnutí a následné vyhodnocení statistických informací poskytnutých podnikem. Z obdržených informací a statistik byly v diplomové práci využity především výkazy jízd, informace o materiálovém toku na skladu, informace ohledně technického vybavení firmy a některé ekonomické aspekty, které firma byla ochotna zveřejnit. Příkladem lze uvést přímé náklady na provozování skladu nebo náklady na provozování vozového parku. Prostudování a shrnutí těchto údajů ukázalo konkrétní nedostatky v oblastech, které by bylo možné optimalizovat.

V první fázi aplikační části byl proveden návrh instalace odlučovače tuků pro výdejnu obědů školní jídelny, s potřebnou dokumentací dodávanou s projektem s ohledem na požadované parametry, normy, nároky a kontrolu. Následně bude návrh instalace odlučovače tuků doplněn názorným výpočtem jmenovité velikosti. Jedná se o jednu z činností podniku, která si tak kromě jiného zajišťuje zákaznickou síť.

Následně využitím moderních metod řízení, mezi které se řadí například metoda JIT, byla pro identifikované oblasti s logistickými nedostatky navržena optimalizační řešení, která byla s vedením podniku konzultována. Bylo navrženo více optimalizačních návrhů, s využitím metody Just In Time a počítačových programů určených na výhodnější volbu distribučních tras.

V těchto optimalizačních návrzích byly využity následující vzorce.

Vzorec pro výpočet denního objemu odpadních vod:

$$V_d = P * V_{ks} \quad [l \cdot \text{den}^{-1}] \quad /1/$$

kde:

$V_d$  = denní objem odpadních vod výdejny školní jídelny [ $l \cdot \text{den}^{-1}$ ],

P = počet vydaných porcí za směnu [ks],

$V_{ks}$  = množství vody na jednu porci (provozně – specifikované) [l].

Vzorec pro výpočet maximálního průtoku s ohledem na denní dobu výdeje:

$$Q_v = \frac{V_d * k}{t * 3600} \quad [l \cdot s^{-1}] \quad /2/$$

kde:

$Q_v$  = nejvyšší povolený objemový průtok [ $l \cdot s^{-1}$ ],

$V_d$  = denní objem odpadních vod výdejny školní jídelny [l],

$k$  = koeficient nárazového zatížení, voleno dle charakteru provozu [-],

$t$  = doba provozu výdejny.[h]

Vzorec pro výpočet typu odlučovače tuků, dle kterého se určí jmenovitá velikost:

$$NG = Q_v * f_d * f_t * f_r \quad [-] \quad /3/$$

kde:

$NG$  = vypočítaná jmenovitá velikost lapáku [-],

$Q_v$  = maximální odtok odpadních vod [ $l \cdot s^{-1}$ ],

$f_d$  = součinitel hustoty tuků při 20 °C [-],

$f_t$  = součinitel závislosti na teplotě přítoku [-],

$f_r$  = součinitel vlivu čisticích prostředků [-].

Vzorec pro výpočet minimalizace kilometrů zavedením optimalizačního návrhu:

$$C = A - B \quad [km] \quad /4/$$

kde:

$A$  = absolvované kilometry před optimalizací,

$B$  = absolvované kilometry po optimalizaci,

$C$  = množství snížených kilometrů.

Vzorec pro výpočet přímých nákladů na svoz:

$$pn = r * \left( n_v + \frac{s * cn}{100} \right) \quad [\text{Kč}] \quad /5/$$

kde:

$r$  = množství ujetých kilometrů před optimalizací [km],

$n_v$  = náklady na provoz vozu mimo nákladů pohonných hmot [Kč],

$s$  = spotřeba vozu [ $1 \cdot 100 \text{ km}^{-1}$ ],

$cn$  = průměrná cena nafty za litr v daném období, dle serveru kurzy.cz [Kč],

$pn$  = přímé náklady na svoz [Kč].

Vzorec pro výpočet množství ušetřených nákladů, který vyjadřuje rozdíl přímých nákladů před a po zavedení optimalizace:

$$pn_{\text{ušetřené}} = pn_{\text{původní}} - pn_{\text{optimalizované}} \quad [\text{Kč}] \quad /6/$$

Výpočet zpáteční trasy:

$$z = t * 2 \quad [\text{km}] \quad /7/$$

kde:

$t$  = vzdálenost Prachatic od skladu v Písku [km],

číslovka 2 uvádí, že se jedná o zpáteční trasu,

$z$  = vzdálenost zpáteční trasy [km].

Vzorec pro výpočet měsíčního navýšených kilometrů v rámci denního dojíždění:

$$z * p = m \quad [\text{km}] \quad /8/$$

kde:

$p$  = počet pracovních dní v měsíci (průměrně 20 dní) [den],

$m$  = měsíční množství navýšených kilometrů [km].

Vzorec pro výpočet navýšení nákladů z důvodu dojíždění do svozové oblasti:

$$pn_{\text{zvýšené}} = m * \left( n_v + \frac{s * cn}{100} \right) \quad [\text{Kč}] \quad /9/$$

kde:

$pn_z$  = přímé náklady zvýšené [Kč],

$n_v$  = náklady na provoz vozu mimo nákladů pohonných hmot [Kč],

$m$  = měsíční množství navýšených kilometrů [km],

$s$  = spotřeba vozu [ $1 \cdot 100 \text{ km}^{-1}$ ],

$cn$  = cena nafty v daném období dle serveru kurzy.cz. [Kč].

Vzorec pro výpočet výše ročních přímých nákladů na svoz odpadních potravinářských tuků:

$$pn = \left( r * \left( nv + \frac{s*cn}{100} \right) \right) + ( h * 12 ) + ( n_{vzv} * 12 ) \quad [\text{Kč}] \quad /10/$$

kde:

pn = přímé náklady [Kč],

nv = náklady na provoz vozu mimo nákladů pohonných hmot [Kč],

r = roční nájezd (rok 2019) [km],

s = průměrná spotřeba vozu [ l . 100 km<sup>-1</sup>],

cn = cena nafty v daném období dle serveru kurzy.cz [Kč],

h = náklady vynaložené na pronájem skladu za měsíc [Kč],

n<sub>vzv</sub> = měsíční náklady na externí služby [Kč].

Vzorec výpočtu ročních přímých ušetřených nákladů po zavedení optimalizačního návrhu:

$$pn_{\text{ušetř.}} = (r_{\text{původní}} - r_{\text{optimaliz.}}) * \left( nv + \frac{s*cn}{100} \right) + ( h * 12 ) + ( vzv * 12 ) \quad [\text{Kč}] \quad /11/$$

Vzorec pro výpočet procentuální efektivity navrženého optimalizačního opatření:

$$pn_{\text{procentuelní}} = \frac{pn_{\text{ušetřené}}}{\frac{pn_{\text{původní}}}{100}} \quad [\%] \quad /12/$$

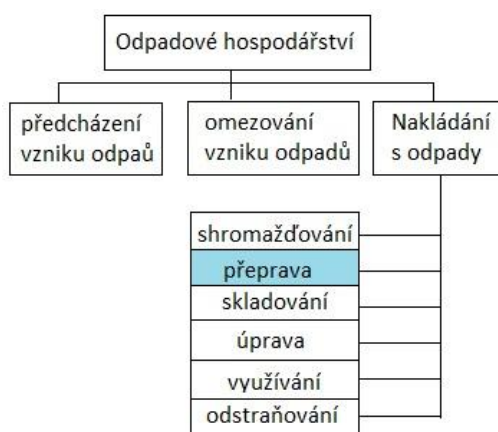


# 4 Vlastní práce

## 4.1 Úvod do problému

Tato diplomová práce je zaměřena problematiku logistiky a logistických procesů. Proto byl věnován prostor analýze a představení logistických řetězců, systémů jejich řízení a moderním logistickým metodám. Ty budou využity v aplikační části, která je orientována na dosažení cílů této diplomové práce stanovenými v zadání. V aplikační části se tedy bude autor věnovat problematice nakládání s odpadními potravinářskými tuky v podniku EKO-PF působícím převážně v jihočeském kraji a to konkrétně jejich přepravou neboli svozem. Jedná se tedy pouze o segment odpadového hospodářství, jak je možné názorně vidět na obrázku 4.

Obrázek 4 Schéma odpadového hospodářství



*(Vlastní zpracování)*

Dále je nutné definovat aktuální stav ve firmě EKO-PF. Definování aktuálního stavu zvoleného podniku zahrnuje popis podnikových logistických procesů a jejich analýzu. Následně se autor bude snažit zavést optimalizační metody a navrhnout optimalizační postupy na základě teoretických znalostí. Práce by měla být zakončena návrhem optimalizované, účinnější logistické strategie svozu odpadních potravinářských tuků.

## 4.2 Představení společnosti

Společnost EKO PF byla založena v roce 1995 jako čistě česká. Společnost se zaměřuje zabezpečování ekologických služeb v gastroprovozech. EKO-PF si stanovila cíl, kterým je zajištění služeb pro celou Českou Republiku. Pokrytí služeb jednotlivých regionů je zajištěno i za podpory smluvních partnerů. Nejvíce se podnik zaměřuje na sektor restaurátérství, pohostinství a stravoven. Zaměření tímto směrem je zejména z důvodu, že používané technologie vytvářejí také jednotlivé problémy, mezi které patří bezpochyby i tuky v odpadních systémech, žumpách, jímkách, v celé odpadní síti až po čističky odpadních vod.

Dalším cílem je poskytování komplexních služeb BIO procesů v oblasti nakládání s odpady v gastroprovozech. Podnikovou specializací je odstraňování bioodpadů z gastroprovozů, s použitím biologických přípravků. Postup tohoto druhu odstraňování probíhá ve třech fázích Bioprocesu.

V první fázi dochází ke sběru odpadních potravinářských tuků a olejů, kategorie odpadu č. 200125 na základě zákona o odpadech č. 185/2001 SB.

V druhé fázi dochází k instalaci odlučovače tuků s potřebnou dokumentací týkající se i přepravě a odstraňování obsahu tukového lapolu. Dochází k zajištění průchodnosti kanalizační sítě a funkčnosti samotného odlučovače. Za tímto účelem dochází k aplikaci mikrobiologických přípravků, které společnost také distribuuje např. EKO-GT a EKO-FE. K aplikaci dochází v prostoru znečištění pro zachování prostupnosti vnitřní kanalizace s finálním čištěním probíhajícím v odlučovači tuků. Dle zákona o vodách, 274/2001 SB. o vodovodech a kanalizacích. Jedná se o kategorie odpadu č. 19 08 09, 19 01 10. Společnost také zajišťuje odběr a rozbor vzorků odpadní vody akreditovanou laboratoří.

Ve třetí fázi se společnost zaměřuje na omezení obsahu tuků svozem a odstraňování BRO (biologicky rozložitelný odpad) kategorie odpadů číslo 20 01 08 (zbytky stravy a jídel) na základě zákona č. 91/1996 SB. a násl. vyhláška č.451/2000Sb, včetně nařízení evropského parlamentu a evropské rady pod č.1069/2009 a na sběr a odstraňování VŽP (vedlejších živočišných produktů) II. a III. Kategorie

Společnost svým zákazníkům obstarává monitorování společně s aktivní kontrolou odpadového hospodářství, počítaje obstarání laboratorních testů odpadních vod

před vyústěním do veřejné sítě. Samozřejmostí je poskytování poradenství v dané legislativní oblasti a aktivní údržbu na veškerých instalovaných technologiích po celé České Republice.

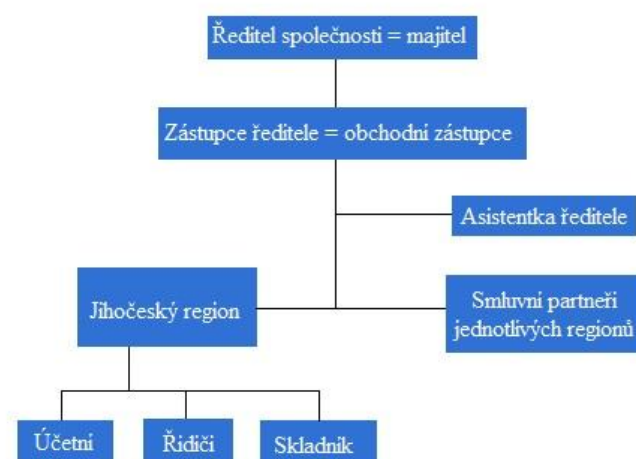
Jednou z velkých oblastí podniku je služba zahájena pilotním projektem v roce 2011 nazývajícím se „Projekt pro města a obce“. Tento projekt poskytuje službu městům a obcím v celé České republice formou sběru opotřebeného potravinářského oleje a tuku pro širokou veřejnost v ČR, tedy přímo od obyvatel. Městům a obcím je dodán smluvený počet separačních nádob o objemu 240 l. Jedná se o zelené PVC kontejnery, které jsou označeny specifikací daného odpadu. Tyto zelené, náležitě značené kontejnery jsou dodávány za účelem sběru opotřebeného potravinářského oleje a tuku v použitých plastových lahvích nebo jiném obalu od samotných obyvatel, proto jsou většinou umístěny u ostatních, známých, veřejných kontejnerů na třízený odpad. Chod tohoto projektu zajišťuje firma EKO PF monitorováním a zajišťováním vyvážení odpadu, o kterém také vede evidenci s výstupem pro svého smluvního partnera.

Tento projekt má za cíl stanovenou ochranu životního prostředí. Nemalý vliv má také na ochranu majetku zejména před nákladnými údržbami na odpadních systémech. Společnost EKO PF se probojovala v roce 2011 do finále soutěže s názvem „Cena zdraví a bezpečné životní prostředí“ a získala tak osvědčení za práci na ochranu životního prostředí.

### 4.3 Organizační struktura společnosti

Pracovní pozice a jejich uspořádání, pravomoci, vztahy a vazby na pracovišti, či v rámci celého podniku, jsou definovány pomocí organizační struktury daného podniku. Tato struktura společnosti se zabývá také vztahy nadřízenosti a podřízenosti. Společnost EKO PF má organizační strukturu hierarchickou, která s kompetencemi deleguje i odpovědnost.

Obrázek 5 Organizační struktura podniku



(Vlastní zpracování)

## **4.4 Konkurenční prostředí**

Konkurence je dnes již v tomto odvětví podnikání, ostatně jako v každém jiném, poměrně vysoká. Na trhu existuje opravdu velké množství firem zajišťující výrobu a instalaci normovaných odlučovačů tuků. Existují i společnosti zabývající se svozem stejných druhů odpadů. Podnik EKO PF má v konkurenčním boji několik zásadních výhod.

První je komplexnost nabízených služeb. Podnik je schopen zajistit projekt, výrobu, montáž i pravidelnou údržbu spojenou s provozováním odlučovačů tuků z odpadních vod. Dále je dodavatelem vlastních produktů, chemikálií spojenými s údržbou odlučovačů, ale i septiků, čistíren odpadních vod či směsi bakterií a plísní jako aditivum do kompostů. Svoz bioodpadů z gastroprovozů k nejvyšší spokojenosti zákazníků je pro podnik samozřejmostí.

Další zásadní výhodou podniku je doba působení. Společnost podniká v tomto odvětví již 25 let a s tím úměrně souvisí další výhoda, kterou je šířka pokrytí. Podnik působí po celé České Republice a již delší dobu je cílem podniku celoplošné pokrytí naší země. Poslední, ne však zanedbatelnou výhodou získal podnik v roce 2011 realizací „Projektu pro města a obce“, který podnik na začátku zafinancoval. Výhody tohoto projektu jsou nejen dostání se do povědomí a tím zisk nových zákazníků.

## **4.5 Legislativa ovlivňující činnost podniku**

Nařízení týkající se provozování činností podniku EKO PF vycházejí z nynější legislativy Evropské unie. Činnostmi podniku se zabývají nebo se o nich minimálně zmiňují, tyto zákony a vyhlášky:

Zákon č. 254/2001 Sb. - o vodách (vodní zákon) a související předpisy,

Nařízení vlády č. 229/2007 Sb, kterým se mění nařízení vlády č. 61/2003 Sb.,

Zákon o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb.

Prováděcí vyhláška 428/2001 Sb, kterou se provádí zákon č.274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění vyhlášky č. 146/2004 Sb. a vyhlášky č.515/2006 Sb.

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech, v platném znění, ve vyhlášce č. 341/2008 Sb. o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady), dále jen vyhláška č. 341/2008 Sb., v zákoně č. 156/1998, v platném znění.

Nařízení Evropského parlamentu a rady č. 1069/2009 ze dne 21. října 2009 kterým se stanoví hygienická pravidla týkající se vedlejších živočišných produktů, které nejsou určeny k lidské spotřebě ad.

## **4.6 Návrh instalace nového lapolu**

Jak bylo uvedeno v teoretické části této diplomové práce, tuk způsobuje v kanalizaci mechanické i hygienické zatížení. V čistírnách odpadních vod oslabuje sedimentačních vlastností kalu. Proto jsou již legislativně v místech se zvýšeným množstvím potravinářských tuků v odpadních vodách povinně instalovány lapoly. Sesterská společnost společnosti EKO PF je s názvem „EKO PF Nova“. Zabývá se projektováním a realizací těchto technických zařízení budov. Tím zajišťuje přísun nových zákazníků pro svoz odpadu z těchto zařízení, lapolů. Více výše v kapitole 2.1.9. Vyhovující lapák je z hlediska využití a kapacity je určen pomocí typu značeného NG. Jedná se o bezrozměrné číslo stanovující schopnost lapolu zadržovat tuky s ohledem na daný průtok, podle kterého je odvozena i jmenovitá velikost.

### **4.6.1 Normování**

Volba lapolu, jeho instalace i nároky na samotné zařízení jsou normovány evropskými technickými normami. Zjištění správné jmenovité velikosti je výsledkem zkoušky provedené ČSN EN 1825-1. Tato norma popisuje minimální požadavky. Popisuje materiálové požadavky, požadavky na minimální velikost separačních prostorů, za účelem zabezpečení funkčnosti lapolu. Z důvodu zamezení záměrné záměně jmenovitých velikostí (NG), je nutno zajisti posouzení správných jmenovitých rozměrů vzhledem k objemu. Objem kalového prostoru musí být větší než  $100 \times NG$  [I], objem odlučovacího prostoru  $240 \times NG$  a objem zásobního prostoru  $40 \times NG$ . V součtu musí být objem větší než  $400 \times NG$ . Lapol s předepsanou jmenovitou velikostí NG 2 by měl splňovat požadavky na celkový objem cca 800 l.

## 4.6.2 Povinná dokumentace k lapolům

Lapače tuků podléhají prokazování shody podle zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky.

Dle zákona pro výrobce platí povinnosti:

- s výrobkem dodat – návod k obsluze, podle příslušné nařízení EU (č. 304/2011 - CPR),
- výrobek musí nést označení CE dle ČSN EN 1825-1:2005,
- výrobek musí nést typový štítek se základními technickými údaji, kterými jsou:
  - značení normy EN 1825,
  - jmenovitou velikost,
  - objem lapolu, v litrech nebo [m<sup>3</sup>],
  - objem kalového prostoru, v [l] nebo [m<sup>3</sup>],
  - objem tuku zachyceného tuku[l] nebo [m<sup>3</sup>],
  - tloušťku vrstvy, při maximální kapacitě, zachyceného tuku [mm],
  - datum výroby,
  - označení výrobce,
  - označená certifikačního úřadu.

## 4.6.3 Volba správné jmenovité velikosti

Postupování při volbě jmenovité velikosti lapolu NG je popsáno v normě ČSN EN 1825-2. Výpočty musí obsahovat technická zpráva projektové dokumentace. Dle normy se správně do výpočtu zahrnují faktory, kterými jsou například vybavení objektu, účel objektu a kapacita. Výsledek udává vhodná minimální možnou jmenovitou velikost. Instalovaný lapol musí bezpodmínečně tento výpočet splňovat, tedy mít rozměry dle výpočtu nebo větší.

## 4.6.4 Volba správné lokace lapolu

Povinné nároky uvádí norma ČSN EN 1825-2 za účelem předcházení původu hygienických a provozních problémů. Lapáky je nutno ve všech případech odvětrávat nad střechem. Zařízení většinou využívají vnitřní kanalizaci, případně venkovní odvětrávací potrubí. Nelze do lapolu mít svedeny odpady například z toalet, umyvadel, sprch, ani svody dešťové vody ze střech. Lokaci pro instalaci lapolů je nutno volit s ohledem na hygienu a v rámci tohoto rozhodnutí brát také zřetel na zvolený typ a především způsob vyprazdňování odpadů z odlučovačů a jejich údržbu.

#### **4.6.5 Parametry pro vypouštění**

Východiskem pro stanovení parametrů jsou požadavky kanalizačních řádů. Jen nutné zvážit reálnost očekávaných hodnot u každého typu s ohledem na dosavadní vývoj a stav této techniky. Hodnoty měřené odtokových vod mechanických udržovaných lapáků dosahují zpravidla přibližně 200 mg/l EL. Je nereálné snížení naměřených hodnot zanedbatelným zvětšením odlučovače i z důvodu využívání emulgačních prostředků. Snižování naměřených hodnot lze docílit ředěním, to však zákon nepovoluje. Zpravidla se vyžaduje u odlučovačů s maximální velikostí NG 10 jen soulad s předepsanou normou. Maximální možné hodnoty měřené na odtoku jsou předepisovány až u rozměrnějších odlučovačů a tyto maximální předepsané hodnoty bývají do 250 mg/l EL.

#### **4.6.6 Kontrolu v rámci vodoprávního řízení**

- kontrola odpovídající jmenovité velikosti stanovené v projektové dokumentaci,
- kontrola provozní řádu a předepsání odkalení v intervalu maximálně jednoho měsíce ČSN EN 1825-2,
- kontrola uvedení na trh v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb.,
- kontrola kompletnosti výrobku i s označením a dokumentací,
- kontrola vstupu do zařízení, únosnost a bezpečnost poklopu,
- kontrola souladu s technickou specifikací uvedené v projektové dokumentaci.

#### **4.6.7 Nároky pro provoz**

Vodoprávní úřad má právo si vyžádat předložení provozního deníku. Jedná se o soubor informací spojených s vedením záznamů o provozu. Tento soubor informací nese informace o činnostech souvisejících s provozováním odlučovače, tedy činnosti, kterými jsou například údržba a opravy, odkalení a podobně.

#### 4.6.8 Názorný příklad výpočtu druhu odlučovače tuků

##### Vstupní hodnoty:

Předpokládaná nejvyšší denní spotřeba vody ve výdeji hotových jídel školní jídelny při odhadovaném přibližném množství 145 jídel. Metodika výpočtu je závislá na technickém vybavení výdejny.

Výdejna disponuje:

- 2x dvoudřez nerez se zápachovou uzávěrkou DN 50,
- 1 x nerezový stůl se dřezem,
- myčka nádobí,
- nerezová výlevka.

##### Analýza provozu:

Spotřeba vody za pracovní den

Výpočet průměrného objemu odpadní vody z výdejny školní jídelny podle vzorce č. 1 pro nejvýše 145 jídel:

$$V_d = 145 * 4 = 580 \text{ [l.den}^{-1}\text{]}$$

Průměrně výdejna školní jídelny na tento počet porcí spotřebuje 580 litrů vody.

Výpočet nejvyššího povoleného množství odpadní vody podle vzorce č. 2 :

$$Q_v = \frac{(580 * 20)}{3 * 3600} \text{ [l.s}^{-1}\text{]}$$

$$Q_v = 1,07 \text{ [l.s}^{-1}\text{]}$$

Maximální povolený průtok je 1,07 litrů za vteřinu.

Návrh velikosti lapáku tuku dle vzorce č. 3, kde jsou součinitele voleny dle tabulek 2 a 3:

$$NG = 1,070 * 1 * 1 * 1,3 \text{ [-]}$$

$$NG = 1,39 \text{ [-]}$$

Tabulka 2 Součinitel  $f_r$  - vliv čisticích prostředků

Používání čisticích prostředků	Součinitel $f_r$
Nikdy	1,0
Příležitostně / stále	1,3
Zvláštní hygienické opatření – nemocnice atd.	$\geq 1,5$

(Vlastní zpracování, interní zdroj podniku)



Tabulka 3 Součinitel  $f_t$  – vliv teploty vody

Teplota vody na přítoku [ °C ]	Součinitel $f_t$
≤ 60	1,0
Většinou > 60	1,3

(Vlastní zpracování, interní zdroj podniku)

V návaznosti na výpočet se pak volí nejbližší vyšší možný jmenovitý rozměr NS (dle ČSN EN 1825-1). Podle tabulky 4 bude tedy zvolen pro NG 1,39 typ odlučovače tuku 2.

Tabulka 4 Jmenovité rozměry odlučovače tuků

Typ	NG jmenovitá velikost	Rozměry odlučovače [mm]		
		Délka	Šířka	Výška
Odlučovač tuku 1	1	1200	500	1000
Odlučovač tuku 2	2	1500	880	1100
Odlučovač tuku 3	3	1800	900	1200
Odlučovač tuku 4	4	2160	1000	1200
Odlučovač tuku 5	5	2660	1000	1400

(Vlastní zpracování, interní zdroj podniku)

Zjištění vhodnosti hodnoty kvality odpadní vody za odlučovačem:

EL látky:

- $p = 50 \text{ mg/l}$ ,
- $m = 75 \text{ mg/l}$ .

**Hodnoty p:**

$$580 [\text{l} \cdot \text{den}^{-1}] \times 0,050 [\text{g} \cdot \text{l}^{-1}] / 1000 = 0,029 [\text{kg} \cdot \text{den}^{-1}] = 5,8 [\text{kg} \cdot \text{školní rok}^{-1}]$$

**Hodnoty m:**

$$580 [\text{l} \cdot \text{den}^{-1}] \times 0,075 [\text{g} \cdot \text{l}^{-1}] / 1000 = 0,0435 [\text{kg} \cdot \text{den}^{-1}] = 8,7 [\text{kg} \cdot \text{školní rok}^{-1}]$$

Vypouštěné hodnoty budou v souladu s kanalizačním řádem. Osazení odlučovače je nezbytné na samostatné kanalizační větvi, kterou využívá výhradně výdejna školní jídelny.

## **4.7 Analýza současné distribuce**

Společnost EKO PF je v současné době velice dobře připravena na nerovnoměrné objednávky svozu tuků v různém množství a je tak schopna se pružně přizpůsobovat a tím uspokojovat cílové zákazníky. Společnost se snaží o nalezení optimálního systému svozu odpadních tuků pro každého zákazníka. Společnost je schopna svážet menší množství odpadních tuků v úměrných nádobách v podobě menších kanystrů. Ze stravovacích zařízení závodních podniků či průmyslových podniků jako jsou například jatka, je společnost schopna zajistit svoz nádob až o objemu tisíc litrů. Optimální řešení navrhované pro každého zákazníka spočívá v průměrné generaci tuků za jednotku času a vzdálenost zákazníka od skladu. Společnost provozuje v jihočeském kraji čtyři sklady a to v Českých Budějovicích, v Písku, v Prachaticích a v Táboře. Pro veškeré zákazníky, stávající i potenciální, je nespornou výhodou osobní přístup společnosti, která přizpůsobuje svozový systém optimálně podle rostoucích nároků na svoz odpadních potravinářských tuků.

### **4.7.1 Vozový park**

Veškeré svozové vozy společnosti jsou poháněné dieselovými motory. Všechny automobily jsou v kategorii do 3,5 tuny. Kromě tří vozů, dvakrát škoda Octavie a jedenkrát škoda Superb, se jedná o skříňové užitkové vozy a jeden užitkový vůz s korbou a hydraulickou rukou, které jsou využívány ke svozu odpadních potravinářských tuků. Pouze jeden vůz slouží jako servisní vůz zajišťující údržbu podnikem instalovaných odlučovačů tuků. Nespornou výhodou je velká přepravní kapacita užitkových vozů přesto, že se jedná o vozy s užitnou hmotností do 3,5. Tento faktor usnadňuje řídicím plánování tras s ohledem na přepravované množství, které s těmito vozy nemusí hlídat. Výše zmíněné osobní automobily slouží vedení podniku k pracovním a obchodním cestám.

Tabulka 5 Vozový park podniku

<b>Vůz:</b>	<b>Iveco Daily</b>	
První registrace:	23. 1. 2017	
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]	2 998	
Průměrná spotřeba [ l .100 km <sup>-1</sup> ]	8,65	
<b>Vůz:</b>	<b>Iveco Daily</b>	
První registrace	28. 6. 2018	
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]	2 998	
Průměrná spotřeba [ l .100 km <sup>-1</sup> ]	8,65	
<b>Vůz:</b>	<b>Vw Crafter</b>	
První registrace	14. 3. 2019	
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]	2 461	
Průměrná spotřeba [ l .100 km <sup>-1</sup> ]	8,1	
<b>Vůz:</b>	<b>Vw Crafter-korba</b>	
První registrace	28. 6. 2018	
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]	2 461	
Průměrná spotřeba [ l .100 km <sup>-1</sup> ]	7,6	
<b>Vůz:</b>	<b>Fiat Ducato</b>	
První registrace	21. 5. 2015	
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]	2 287	
Průměrná spotřeba [ l .100 km <sup>-1</sup> ]	7,9	
<b>Vůz:</b>	<b>Fiat Ducato</b>	
První registrace	18. 4. 2014	
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]	2 287	
Průměrná spotřeba [ l .100 km <sup>-1</sup> ]	7,92	
<b>Vůz:</b>	<b>Vw Transporter</b>	
První registrace	15. 9. 2017	
zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]	1 968	
Průměrná spotřeba [ l .100 km <sup>-1</sup> ]	8,3	
<b>Vůz:</b>	<b>Škoda Octavia</b>	
První registrace	28. 6. 2018	
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]	1 598	
Průměrná spotřeba [ litrů/100km <sup>-1</sup> ]	6,2	
<b>Vůz:</b>	<b>Škoda Octavia</b>	
První registrace	28. 6. 2016	
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]	1 598	
Průměrná spotřeba [ litrů/100km <sup>-1</sup> ]	6,2	
<b>Vůz:</b>	<b>Škoda Superb</b>	
První registrace	12. 4. 2014	
Zdvihový objem [cm <sup>3</sup> ]	1 968	
Průměrná spotřeba [ l .100 km <sup>-1</sup> ]	5,7	

(Vlastní zpracování včetně obrázků v tabulce vložených)

Tabulka č. 5 nám ukazuje, že v podniku se využívají v rámci možností poměrně nové vozy. Z této skutečnosti vyplývá, že podnik dbá na průběžnou obnovu svého vozového parku. Podnik má také snahu při nákupu nového vozu v rámci jednoho koncernu pořizovat stejnou motorizaci za účelem sjednocení údržby vozidel.

#### 4.7.2 Přepravní svozové jednotky

Podnik zajišťuje svoz biologických odpadů z gastroprovozů, především pak již využitě potravinářské tuky, v hermeticky uzavíratelných konvích o objemu 50 litrů. Modré barely, zobrazené na obrázku č.6, se snadno stohují, jak lze vidět na obrázku č. 13. Pro skladování bílých konví si podnik nechal vyhotovit na zakázku kovové paletové boxy o rozměrech 1200 x 1000 mm s vysokou nosností, které jsou otevíratelné pouze z jedné strany závorou.

*Obrázek 6 Svozové jednotky – barely 50 L*



*(Zdroj: vlastní)*

*Obrázek 7 Svozové jednotky -Big box*



*(Zdroj: vlastní)*

Paletové boxy na obrázku č. 8 mají uzpůsobenou kapacitu na šest konví a umožňují tak nejen bezpečné a stabilní stohování bílých barelů, ale také především snadnější manipulaci díky možnosti využití vysokozdvížného vozíku. Tyto kovové paletové boxy byly vyrobeny ve stejných rozměrech za účelem možnosti stohování (obrázek č. 15), jako další v podniku využívaná přepravní jednotka, kterou je paletový kontejner, takzvaný big box.

*Obrázek 8 Svozové jednotky - paletový box*



*(Zdroj: vlastní)*

Big boxy z obrázku č. 7 jsou uzavíratelné víkem z vrchu a v podniku slouží především ke skladování prázdných, většinou plastových, nádob znečištěných již použitými oleji nebo tuky, které podnik sváží především z kontejnerů projektu pro města a obce.

*Obrázek 9 Svozové jednotky - IBC kontejner*



*(Zdroj: vlastní)*

Poslední a zároveň nejobjemnější přepravní jednotkou je normovaný IBC kontejner, zkratka z anglického Intermediate Bulk Container. Na obrázku č. 9 lze vidět moderní, plastový, kovovým rámem ztužený obal o objemu 1000 litrů pro skladování a přepravu kapalných látek v chemickém, farmaceutickém a pro podnik EKO PF hlavně potravinářském průmyslu.

### **4.7.3 Manipulační technika**

S přepravními jednotkami také zaměstnanci podniku musí manipulovat. Pro ulehčení práce se pro přemísťování menších přepravních jednotek využívá rudl (obrázek č. 10), který má k dispozici každý řidič ve svém voze.

*Obrázek 10 Manipulační technika - Rudl*



*(Zdroj: vlastní)*

Dále se v podniku využívají paletové vozíky (obrázek č. 11) pro manipulaci především s celými paletami, na kterých se nacházejí big boxy s prázdnými plastovými nádobami, které jsou znečištěné od oleje. Paletové vozíky jsou k dispozici v každém z podnikových skladů.



*Obrázek 11 Svozové jednotky - paletový vozík*



*(Zdroj: vlastní)*

Podnik ve dvou svých skladech v Českých Budějovicích a v Písku využívá k zajištění provozu naftové vysokozdvizné vozíky značky Linde (obrázek č. 12). Ty jsou využívány především pro vykládku a nakládku IBC kontejnerů s objemem 1000 litrů. V ostatních skladech je tato nutná manipulace zajištěna smluvně s externí firmou situovanou v totožném průmyslovém areálu. Například ve skladu v Prachaticích se pro paletovou nakládku k přepravě do skladu v Písku týdně využívá externí firma smluvně za 250 Kč za nakládku.

*Obrázek 12 Manipulační technika - vysokozdvizný vozík*



*(Zdroj: vlastní)*

#### **4.7.4 Sklady**

Společnost EKO PF v rámci Jihočeského kraje provozuje celkem čtyři sklady. Sklady jsou umístěny většinou ve středu svozových oblastí, pro které mají sloužit. Z některých skladů je zajišťován svoz z více oblastí, některé sklady jsou provozovány pouze pro jednu oblast. Sklady se nacházejí v Táboře, Písku, Prachaticích a největším skladem je v jihočeské metropoli Českých Budějovicích.

*Obrázek 13 Skladování, stohování modrých 50 l barelů*



*(Zdroj: vlastní)*

*Obrázek 14 Skladování, stohování IBC kontejnerů*



*(Zdroj: vlastní)*

Každému skladu náleží administrativní místnost vybavená výpočetní technikou. Všechny skladové prostory jsou pronajímány, žádný není ve vlastnictví podniku, nespádají tak do dlouhodobých hmotných majetků podniku. Součástí pronájmu jsou i parkovací místa smluvená na potřebný počet míst pro daný sklad. Pronajímané sklady jsou zastřešené a uzamykatelné, případně k nim přiléhá sklad nezastřešený se zpevněným povrchem, například na obrázku č 14. Sklady nejsou vybaveny regály ani policemi z důvodu jejich nevyužití. Veškeré přepravní jednotky, které podnik využívá, jsou stohovatelné. Všechny sklady jsou situované v průmyslových areálech, jsou tedy oplocené a hlídané kamerovými systémy. Ceny pronájmů za skladové prostory jsou v každé oblasti jiné z důvodu velikosti pronajímaného skladu, ale také z důvodu odlišných cen za plošný metr v každém městě.

*Obrázek 15 Skladování, stohování bílých barelů v paletových boxech*



*(Zdroj: vlastní)*

#### 4.7.5 Zákaznická síť

Podnik EKO PF má v jihočeském kraji rozdělené zákazníky, tedy i svozovou síť, demograficky do sedmi zón. Největší problematikou tohoto reverzního charakteru distribuce jsou nepravidelnosti v přijímaných objednávkách na svoz. Plánování svozové trasy je u některých řidičů závislé na přijatých objednávkách svozu, proto se musí tvořit operativním způsobem denně s ohledem na poptávku výměny zásobníků. Tento operativní způsob plánování svozových tras se týká pouze části řidičů, protože někteří řidiči nesváží zásobníky od zákazníků z gastroprovozů, ale jsou vyhrazeni pro svoz komunálních odpadních tuků v projektu „Projekt pro města a obce“ z veřejně přístupných kontejnerů a popelnic (viz. Kapitola Legislativa), tedy ze stabilních míst. V tomto případě může být problematickým faktorem množství veřejností vytříženého odpadního tuku. V podniku je každému řidiči přidělen jeden stálý vůz.

#### 4.7.6 Svozové trasy

Svozové trasy podniku EKO PF nelze z důvodu naprosté nepravidelnosti jednoznačně určit. Jednotlivé svozové trasy jsou vždy vytvořeny operativně podle vytíženosti a možností. Z pravidla každý řidič spravuje právě jednu jemu přidělenou oblast.

##### **Demografické dělení svozových lokalit:**

- oblast 1: České Budějovice,
- oblast 2: Českobudějovicko – Českokrumlovsko,
- oblast 3: Jindřichohradecko
- oblast 4: Písecko,
- oblast 5: Tábořsko,
- oblast 6: Prachaticko-Strakonicko.

Oblasti jsou děleny přibližně dle bývalých okresů, některé oblasti jsou tvořeny spojením více okresů nebo naopak jen částí některého z nich. Trasy svozů si každý řidič plánuje denně na den následující dle objednávek výměny zásobníků. Tyto objednávky lze jen stěží a minimálně předpovídat. Operativní změny svozové trasy v daný den, kdy už je řidič na trase, nejsou neobvyklé.



## 4.8 Návrhy opatření

Organizace svozu odpadních potravinářských tuků v podniku EKO-PF není jednotná a vhodně logisticky řešena. Společně s vedením podniku byly konzultovány veškeré svozové oblasti. S přispěním objektivních názorů vedení se jednotlivě definovaly některé nedostatky svozu. Z definovaných nedostatků byly s vedením podniku určeny ty, ke kterým v následující kapitole byly vypracovány optimalizační návrhy.

### 4.8.1 Návrh optimalizace plánování svozových tras

Svozové trasy v podniku EKO PF nejsou optimální a již plánování těchto tras samotnými řidiči není ideální. Řidiči nejednají podle základních logických pravidel logistiky. Řidiči v mnoha případech nemají snahu o minimalizaci najetých km. Poměrně častou dochází k nesloučení dvou svozových jízd, kdy cílový zákazníci jsou situováni na stejné trase, případně se zanedbatelnou zajižďkou v porovnání s realizováním celé trasy znovu. Tyto chyby mohou vznikat i vzájemnou špatnou komunikací mezi řidiči či nepřehledností zaznamenávaných plánovaných tras. Nedostatky vznikají také z důvodu nesystematickým zacházením s prázdnými přepravními jednotkami, což může způsobit prodlevy kvůli jejich nedostatku.

Nedostatky v systému svozu odpadních potravinářských tuků mohou vznikat také lidským faktorem. Vedení podniku uvedlo jako nejčastější chyby způsobené lidským faktorem nesprávnou komunikaci se zákazníky, dodání jiné velikosti přepravní jednotky, neověření dodacího listu podpisem nebo nevydání faktury. Dle vedení podniku se takové nedostatky vyskytují poměrně často a z důvodu opakování jízdy nebo její části se navyšují ujeté kilometry a s nimi i náklady vynaložené na svoz.

Za účelem minimalizace ujetých kilometrů, s tím spojené šetření přímých nákladů, je nezbytné věnovat vyšší pozornost na plánování. Podnik EKO PF by měl klást důraz na tuto problematiku, protože se u některých řidičů jedná o každodenní činnost. Podnik už několik let využívá službu dozoru nad služebními vozidly pomocí programu Logisticare, který funguje za podpory systémů GPS. Pomocí tohoto programu je možné získat informace týkající se aktuálních svozových jízd jednotlivých řidičů nebo jízd již absolvovaných. Zavedení tohoto způsobu kontroly v podniku zviditelnilo nedostatky při realizaci samotných jízd. Nepřinesla však žádné výhody pro jejich předcházení v rámci samotného plánování.

## Využití počítačové podpory v rámci plánování tras

Dnes již je na trhu na výběr ze softwarů zaměřených na optimalizaci při přípravě silničních logistických tras. Tyto programy byly navrženy právě za účelem zkracování tras a v dnešní době jsou pro některé společnosti nezbytné. Programy jsou vyvinuté se základem stojícím na spoustě náročných početních operací, kterými se řidiči nezabývají a ani nemohou. Po konzultaci s vedením byl vybrán pro tento optimalizační návrh software s názvem Trackroad zaměřený na tuto problematiku.

Pomocí tohoto programu je možné plánovat až několik stovek zastávek v nejvýhodnějším sledu. Finanční náročnost na provozování tohoto softwaru je poměrně nízká, protože se platí v závislosti na počtu řidičů. Výhodami tohoto systému je jednoduché uživatelské prostředí a doplnění služeb o mobilní aplikaci. V tomto softwaru nelze zadat kapacitu vozu a objem hmotného materiálového toku. To však pro podnik EKO PF není tolik důležité, jelikož kapacita jejich vozů je víc než dostatečná a kontrola tohoto faktoru může být snadno prováděna samotnými řidiči

Plánování tras pomocí tohoto softwaru probíhá v několika krocích. Prvním krokem je zadání všech míst zastávek. Je možné označování zastávek přímo výběrem v mapě, případně je možné vložení pomocí adresy. Výhodou je možnost vytvoření adresáře, čím ušetříme čas při příštím plánování. Všechny zadané body ještě musíme označit jako start, cíl nebo neoznačovat. Neoznačené body představují lokace konečných zákazníků. Dalším krokem, po zadání plánovaných zastávek, je vytvoření ideální trasy s možností volby nejkratší nebo nejrychlejší. Tuto navrženou trasu si následně můžeme stáhnout v různých formátech (obrázkových) nebo v ideálním případě do mobilní aplikace.

Pro společnost EKO PF není možné navrhnout jednotné předem stanovené pevné svozové trasy z důvodu nerovnoměrných a nepravidelných požadavků zákazníků. Z toho důvodu pro znázornění optimalizace trasy svozu byl namátkou vybrán den z výkazu jízd, jehož část mi byla poskytnuta vedením podniku pro zpracování mé diplomové práce.

Podle výkazu jízd se v pondělí 23. 9. 2019 musel zabezpečit svoz biologického odpadu, odpadních potravinářských tuků od těchto zákazníků:

*Tabulka 6 Svoz 23. 9.2019*

Klient	Svozové místo
Základní škola	Srubec
Domov důchodců	Dobrá Voda u Českých Budějovic
Zš a Mš	Boršov nad Vltavou
Restaurace	Litvínovice
Globus – restaurace	České Vrbné
Zš a Mš	Rudolfovo
Závodní stravovna Budvar	ul. Pražská Č. B.
Závodní stravovna Bosch	Kněžské Dvory Č. B.
Menza JČU	Braníšovská ul. Č. B.
Domov Empatie	Libnič

*(Vlastní zpracování)*

Dne 23. 9. 2019 zaměstnanec spravující oblast č. 1, tedy oblast zahrnující České Budějovice a nejbližší okolí, absolvoval s automobilem značky Volkswagen Crafter šest jízd ze skladu situovaném v Českých Budějovicích (údaje ze systému Logisticare):

*Tabulka 7 Absolvovaný svoz 23. 9. 2019*

Areál skladu opuštěn v [čas]	Návrat do skladu v [čas]	Absolvovaná délka [km ]	Zajištěn svoz z míst
7:15	8:10	17,3	Srubec, Dobrá Voda u Českých Budějovic
8:30	9:12	18	Boršov nad Vltavou
9:47	10:38	16,5	Litvínovice, České Vrbné
11:00	12:18	21	Rudolfovo, Pražská, Kněžské Dvory
13:02	13:37	9	Braníšovská
14:07	14:49	20,6	Libnič
Dne 23. 9. 2019 řidič v oblasti č. 1 absolvoval 102,4 km			

*(Zdroj: vlastní zpracování)*

Dne 23. 9. 2019 řidič absolvoval za účelem svozu odpadu šest jízd v celkové délce 102,4 kilometrů.

Pomocí softwaru Trackroad se nám po zadání všech svozových míst podařilo optimalizovat denní trasu, která obsahuje pouze dvě průběžné zastávky ve skladu. Jednalo by se o tři výjezdy v délkách 27,7 km, 14,7 km a 22,7 kilometrů.

Výpočet minimalizace kilometrů zavedením optimalizačního návrhu podle vzorce č. 4 :

$$C = 102,4 - (27,7 + 14,7 + 22,7) [\text{km}]$$

$$C = 102,4 - 65,1 = 37,3 [\text{km}]$$

Pomocí této optimalizace byl snížen počet najetých kilometrů v tento exemplární den na 65,1 kilometru, tedy o 37,3 km. Nutno však podotknout, že je třeba znát svozové místa předem a dbát na vyšší přípravu těchto jízd. Také je třeba brát v potaz možné chyby způsobené lidským faktorem, dopravní situací nebo náhlou neočekávanou objednávkou svozu.

Svoz odpadu z oblasti číslo 1. je realizován automobilem značky Volkswagen Crafter, jehož hodnotu průměrné spotřeby uvádí vedení podniku na 8,1 litrů nafty na sto kilometrů. Server kurzy.cz uvádí cenu litru motorové nafty v průměru 31,6 Kč za měsíc září v roce 2019. Vedení podniku dále stanovuje průměrné přímé náklady na provozování svých vozidel, mimo náklady na pohonné hmoty, ve výši 1,2 Kč na každý ujetý kilometr. Pokud se provede výpočet přímých nákladů vynaložených na svoz před i po optimalizaci, jejichž výsledky budou následně porovnány, bude dosaženo procentuálního výsledku možné minimalizace nákladů.

Výpočet přímých nákladů před optimalizací na tento exemplární svoz podle vzorce č. 5 :

$$pn_{\text{původní}} = 102,4 * (1,2 + \frac{8,1*31,6}{100}) [\text{Kč}]$$

$$pn_{\text{původní}} = 102,4 * (1,2 + 2,56) [\text{Kč}]$$

$$pn_{\text{původní}} = 102,4 * 3,76 = 385,02 [\text{Kč}]$$

Přímé náklady před optimalizací byly vypočteny ve výši 385, - Kč

Výpočet přímých nákladů po zavedení optimalizace na tento exemplární svoz se provede pomocí totožného vzorce č. 5 jako na trasu před optimalizací:

$$pn_{\text{optimalizované}} = 65,1 * \left(1,2 + \frac{8,1 * 31,6}{100}\right) [\text{Kč}]$$

$$pn_{\text{optimalizované}} = 65,1 * (1,2 + 2,56) [\text{Kč}]$$

$$pn_{\text{optimalizované}} = 65,1 * 3,76 = 244,77 [\text{Kč}]$$

Přímé náklady po optimalizaci se na tomto exemplárním svozu podařilo minimalizovat na 245 Kč při stejných fixních vstupních hodnotách jako je cena nafty v daném období atd.

Množství ušetřených nákladů je možno vyjádřit rozdílem výše vypočítaných přímých nákladů před a po zavedení optimalizace dle vzorce č. 6 :

$$pn_{\text{ušetřené}} = 385,02 - 244,77 = 140,25 [\text{Kč}]$$

$$pn_{\text{ušetřené}} = \frac{140,25}{\frac{385}{100}} = 36,43 [\%]$$

Pomocí optimalizace se původní přímé náklady na tomto svozu, který byl společně s vedením zvolen jako exemplární, minimalizovali o 140 Kč. Toto je částka velmi malá, je nutné však upozornit, že se jedná o 36 % původních přímých nákladů a to pouze na jeden den svozu v jedné ze sedmi oblastí jediným vozem z celého vozového parku. S ohledem na tyto skutečnosti a s předpokladem, že tato vypočtená hodnota by mohla být průměrná, by se pomocí této optimalizace mohlo podařit minimalizovat přímé náklady o poměrně vysoké částky v rámci celého vozového parku. Není možné vypočítat minimalizaci přímých nákladů za delší časové období z důvodu nepravidelnosti dodávek a jejího proměnlivého množství. Tato optimalizace však poukazuje na možnosti šetření, pokud se podnik zaměří na lepší plánování svozových tras v souladu se základními logistickými myšlenkami a dodržováním nastavených logických zásad.

## **4.8.2 2. Návrh zavedení metody Just in Time – zrušení skladu v oblasti č. 6**

V druhém optimalizačním návrhu se budu zabývat oblastí číslo 6., který se nachází na území okresů Prachatice a Strakonice. Pro zajištění chodu podniku v této oblasti je potřeba jednoho svozového vozu i jednoho řidiče. Tato oblast je svázena do svého separovaného vedlejšího skladu umístěného v Prachaticích v jižnější části spravované oblasti, není tedy centrován. Jedná se o jeden ze tří skladů v jihočeském kraji umístěných mimo České Budějovice. V rámci jedné konzultace s vedením podniku se dostalo na téma právě tohoto skladu, o kterém si většina členů vedení podniku myslí, že jeho přínosy nejsou prokazatelné. Spíše naopak se domnívají, že zrovna tato oblast by si v rámci optimalizace zasloužila největší pozornost. Proto je nutno tuto situaci analyzovat a na přání podniku se pokusit nastítnit situaci případného zrušení strakonického skladu, o kterém vedení podniku v nedávné době uvažovalo. Provozování skladu je nákladnou záležitostí a podle informací není podnik přesvědčen o jeho výhodnosti.

Proto bylo s vedením podniku dohodnuto navržení situace při zrušení skladu v Prachaticích. V tom případě by se oblast číslo 6. spravovala ve spolupráci s druhým skladem umístěným v Písku za využití metody just in time, ve zkratce JIT. Jedná se o metodu řídicí logistické toky za účelem optimalizace nákladů. Metodou lze minimalizovat pohyb materiálu v rámci podniku na meziskladových trasách a pokusit se tím minimalizovat náklady na provozování skladu. Přesně tento princip byl aplikován v rámci následujícího optimalizačního návrhu logistického systému podniku EKO PF.

V časovém období zpracovávání této diplomové práce, tedy i v období, kdy probíhaly konzultace s vedením podniku, došlo v podniku k zásadním změnám. Zaměstnanec spravující právě oblast číslo 6. podal výpověď. Nesporným přínosem toho zaměstnance bylo jeho trvalé bydliště přímo v Prachaticích. Už v průběhu jeho zaměstnávání vedly náklady spojené s provozováním tamějšího skladu vedení podniku k zamyšlení. Pronájem skladu ve Strakonících činí 7 900,- Kč i s energiemi.

V prvním výpočtu se budu zabývat výpočtem zvýšení spotřeby paliva z důvodu denního dojíždění na sklad v Písku po ukončení provozu skladu v Prachaticích.

Trasa z Prachatic na sklad v Písku je dlouhá 39 km. Tato trasa je o 10 kilometrů kratší než trasa do Českých Budějovic. Nahrazení prachatického skladu skladem v Písku není pouze z důvodu kratší vzdálenosti, ale také z důvodu již dosavadní kooperace.

Výpočet délky zpáteční trasy do Písku podle vzorce č. 7:

$$39 * 2 = 78 \text{ [km]}$$

Vypočítaná vzdálenost přímé zpáteční trasy je 78 kilometrů.

Množství měsíčního navýšených kilometrů v rámci denního dojíždění na sklad v Písku se vypočte podle vzorce č. 8:

$$78 * 20 = 1560 \text{ [km]}$$

Zaměstnanec spravující oblast číslo 6. by každý měsíc najel v tomto případě o 1560 kilometrů více pouze na trase Prachatice - Písek.

Svoz odpadu z oblasti číslo 6. až do skladu v Písku by se prováděl stejným automobilem typu Iveco Daily jako doposud, jehož hodnotu průměrné spotřeby uvádí vedení podniku na 8,65 litrů nafty na sto kilometrů. Server kurzy.cz uvádí cenu litru motorové nafty v průměru 32,05 Kč za červenec roku 2019. Vedení podniku dále uvádí průměrné přímé náklady na provozování svých vozidel, mimo náklady na pohonné hmoty, ve výši 1,2 Kč na každý ujetý kilometr. Pokud bude proveden výpočet na zvýšení přímých nákladů vynaložených na svoz prodloužením trasy, který bude následně porovnán s náklady na provozování skladu v Prachaticích, bude dosaženo výsledku možného ušetření ukončením provozu tohoto skladu.

Výpočet navýšení nákladů z důvodu dojíždění do svozové oblasti podle vzorce č. 9:

$$pn_z = 1560 * \left( 1,2 + \frac{8,65 * 32,05}{100} \right) = 6196 \text{ [Kč]}$$

Zvýšené přímé náklady dosáhly dle výpočtu výše 6196,- Kč. Pokud tyto zvýšené náklady na dopravu budou odečteny od částky vynakládané na provoz skladu v Prachaticích, tedy částky ve výši nájemného, která by byla ušetřena zrušením tohoto skladu, bude dosaženo výsledku celkové výše ušetřených nákladů.

$$7\,900 - 6\,196 = 1\,704, - \text{ [Kč]}$$

Výše takto ušetřených nákladů by byla 1704,- Kč každý měsíc.

Podáním výpovědi zaměstnance s trvalým bydlištěm nastává úplně jiná situace. Oblast číslo 6. zahrnující okresy Strakonice a Prachatice spravuje zaměstnanec dosud působící v oblasti Písecka tedy i ve skladu v Písku. Z tohoto důvodu se pokusím navrhnout optimalizační návrh pomocí metody Just in time. S využitím této metody provedu výpočty představující možné snížení přímých nákladů pro oblast číslo 6. za jeden rok.

Při konzultacích mi vedení společnosti pomohlo stanovit lokace jednotlivých zákazníků a vytyčit ty, které jsou na jednotlivých trasách nejvzdálenější. To byl nutný předpoklad pro simulační aplikaci metody Just in time. Svoz v této oblasti je organizován do pravidelných denních tras s týdenními intervaly. Na začátku každého týdne, v pondělí, se vyskládňuje sklad v Prachaticích, kdy se veškerý svezžený odpadní materiál z předchozího týdne odváží k dalšímu zpracování na sklad do Písku. Zároveň probíhá doplnění potřebných prázdných manipulačních jednotek.

*Tabulka 8 Svozové trasy oblasti 6 před optimalizačním návrhem*

<b>Dny</b>	<b>Linka</b>	<b>Opakování v rámci měsíce</b>	<b>Délka trasy [km]</b>
Pondělí	Prachatice – Písek – Prachatice	4 krát	78
Úterý	Prachatice – Vlachovo Březí – Čkyně - Vacov – Volyně – Písek – Prachatice	4 krát	121
Středa	Prachatice – Drahonice – Vodňany – Protivín - Dobeš – Kestřany – Písek - Prachatice	4 krát	112
Čtvrtek	Prachatice – Strakonice – Horažďovice – Radomyšl – Písek - Prachatice	4 krát	134
Pátek	Prachatice – Volary – Vimperk – Husinec – Písek - Prachatice	4 krát	137

*(Zdroj: vlastní zpracování)*



Celkový počet najetých kilometrů v jednom měsíci vypočítaný sečtením kilometrů vynásobených číslem označující počet opakování v daném měsíci z tabulky 8:

$$(137 + 121 + 112 + 134 + 78) * 4 = 582 * 4 = 2328 \text{ [km]}$$

V oblasti číslo 6. se po ukončení spolupráce s jedním ze zaměstnanců a před navržením optimalizačního návrhu měsíčně ujelo 2328 kilometrů.

*Tabulka 9 Svozové trasy oblasti 6 po zavedení optimalizačního opatření*

<b>Dny</b>	<b>Linka</b>	<b>Opakování v rámci měsíce</b>	<b>Délka trasy [km]</b>
Pondělí	Písek - Prachatice – Písek	1 krát	78
Úterý	Písek - Vlachovo Březí – Čkyně - Vacov – Volyně – Písek	4 krát	101
Středa	Písek – Strakonice – Horažďovice – Radomyšl – Písek	4 krát	75
Čtvrtek	Písek – Dobev – Kestřany – Drahonice – Vodňany – Protivín – Písek	4 krát	58
Pátek	Písek – Prachatice – Volary – Vimperk – Husinec – Písek	4 krát	137

*(Zdroj: vlastní zpracování)*

Celkový počet najetých kilometrů v jednom měsíci po zavedení metody Just in time, s vynecháním skladu v Prachaticích, vypočítaný sečtením kilometrů vynásobených číslem označující počet opakování v daném měsíci z tabulky 9:

$$(101 + 75 + 58 + 137) * 4 + 78 = 371 * 4 + 78 = 1484 + 78 = 1562 \text{ [km]}$$

V oblasti číslo 6. po navržení optimalizačního návrhu by se měsíčně ujelo 1562 kilometrů.

### **Výpočet úspory ročních přímých nákladů na svoz po zavedení metody Just in time :**

Výpočet nájezdu kilometrů před navržením optimalizačního opatření, provedený 12 měsíčním násobkem ujetých měsíčních kilometrů před zrušením skladu v Prachaticích:

$$2328 * 12 = 27\,936 \text{ [km]}$$

Výpočet nájezdu kilometrů po navržení optimalizačního opatření, provedený 12 měsíčním násobkem ujetých měsíčních kilometrů po zrušení skladu v Prachaticích:

$$1562 * 12 = 18\,744 \text{ [km]}$$

Následně bude proveden výpočet velikosti rozdílu nájezdu kilometrů zapříčiněným navrženým optimalizačním opatřením:

$$27\,936 - 18\,744 = 9\,192 \text{ [km]}$$

Navržené optimalizační řešení umožňuje minimalizovat nájezd kilometrů zhruba o 9 tisíc kilometrů.

Jak již výše bylo uvedeno, průměrná spotřeba vozu je 8,65 litrů nafty na sto ujetých kilometrů. Průměrná cena nafty v roce 2019 byla 31,92 Kč. Náklady na provoz vozu stanovil podnik na 1,2 Kč na každý ujetý kilometr. Pronájem skladu v Prachaticích přijde podnik měsíčně na 7 900,- Kč včetně energií. Každé pondělí se najímala externí firma, působící ve stejném areálu, na nakládku paletového nákladu k přepravě na sklad v Písku. Cena jedné nakládky byla stanovena smluvně na 250,- Kč, to celkově zvyšovalo náklady na provoz skladu v Prachaticích o 1000 Kč měsíčně. V roce 2019, tedy před zavedením optimalizačního návrhu, bylo v rámci svozu odpadních potravinářských tuků v oblasti číslo 6. najeto 27 936 kilometrů (interní zdroj podniku získaný pomocí programu Logisticare ). Do přímých nákladů na svoz nejsou započítávány náklady na mzdy řidiče z důvodu zaměstnání řidičů se smluvně stanovenou měsíční mzdou, která je neměnná v závislosti na spravované oblasti. Jinými slovy všichni řidiči mají základní platové ohodnocení, bez prémie, rovnocenné a podnik nemůže ušetřit na mzdách v rámci rušení skladu v Prachaticích.

Původní přímé náklady na svoz odpadních potravinářských tuků, před zavedením optimalizačního návrhu, za rok podle vzorce č. 10:

$$pn_{\text{původní}} = \left( 27\,936 * \left( 1,2 + \frac{8,65 * 31,92}{100} \right) \right) + (7\,900 * 12) + (250 * 4 * 12) \text{ [Kč]}$$

$$pn_{\text{původní}} = (27\,936 * 3,96) + 94\,800 + 12\,000 \text{ [Kč]}$$

$$pn_{\text{původní}} = 110\,657 + 106\,800 \text{ [Kč]}$$

$$pn_{\text{původní}} = 217\,457,- \text{ [Kč]}$$

V roce 2019, před zavedením optimalizačního návrhu a zároveň po podání výpovědi zaměstnance působícího v Prachaticích, dosahovaly přímé náklady na svoz odpadních potravinářských tuků v oblasti číslo 6. výše přibližně 217 000 Kč.

Přímé náklady na svoz odpadních potravinářských tuků, po zavedení optimalizačního návrhu, za rok podle vzorce č. 10 :

$$pn_{\text{optimalizace}} = r * \left( nv + \frac{s * cn}{100} \right) \text{ [Kč]}$$

$$pn_{\text{optimalizace}} = 18\,744 * \left( 1,2 + \frac{8,65 * 31,92}{100} \right) \text{ [Kč]}$$

$$pn_{\text{optimalizace}} = 18\,744 * 3,96108 \text{ [Kč]}$$

$$pn_{\text{optimalizace}} = 74\,246,- \text{ [Kč]}$$

Po zavedení optimalizačního návrhu, tedy zrušení skladu v Prachaticích a spravování tamní oblasti ze skladu v Písku, by roční náklady na svoz odpadních potravinářských tuků v oblasti číslo 6. mohly být minimalizovány až k hranici 74 000 Kč.

Přímé ušetřené náklady na svoz odpadních potravinářských tuků, po zavedení optimalizačního návrhu, za rok podle vzorce č. 11:

$$pn_{\text{uše.}} = (27\,936 - 18\,744) * \left( 1,2 + \frac{8,65 * 31,92}{100} \right) + (7\,900 * 12) + (250 * 4 * 12) \text{ [Kč]}$$

$$pn_{\text{ušetřené}} = 9\,192 * (1,2 + 2,76108) + 94\,800 + (1000 * 12) \text{ [Kč]}$$

$$pn_{\text{ušetřené}} = 143\,210,- \text{ [Kč]}$$

Výpočet procentuální efektivity možné minimalizace nákladů při zavedení navrženého optimalizačního opatření podle vzorce č. 12:

$$pn_{\text{procentuelní}} = \frac{143\,210}{\frac{217\,457}{100}} [\%]$$

$$pn_{\text{procentuelní}} = 65,86 [\%]$$

Tento optimalizační návrh, za využití metody Just in time, se jeví jako opravdu přínosný. Výpočty v tomto návrhu ukazují, že tímto optimalizačním opatřením lze minimalizovat přímé náklady na svoz odpadních potravinářských tuků v oblasti č. 6 přibližně na částku 74 000,- Kč. Jedná se o hodnotu oproti původním přímým nákladům minimalizovanou zhruba o 65 % na hodnotu přibližně 35 % původních přímých nákladů.

## 5 Diskuze výsledků

V této kapitole budou představeny výsledky analýzy představující současný stav ve zkoumaném podniku, které budou porovnány s vypočítanými hodnotami optimalizačních opatření. Budou tak shrnuty poznatky z teoretické a praktické části dohromady.

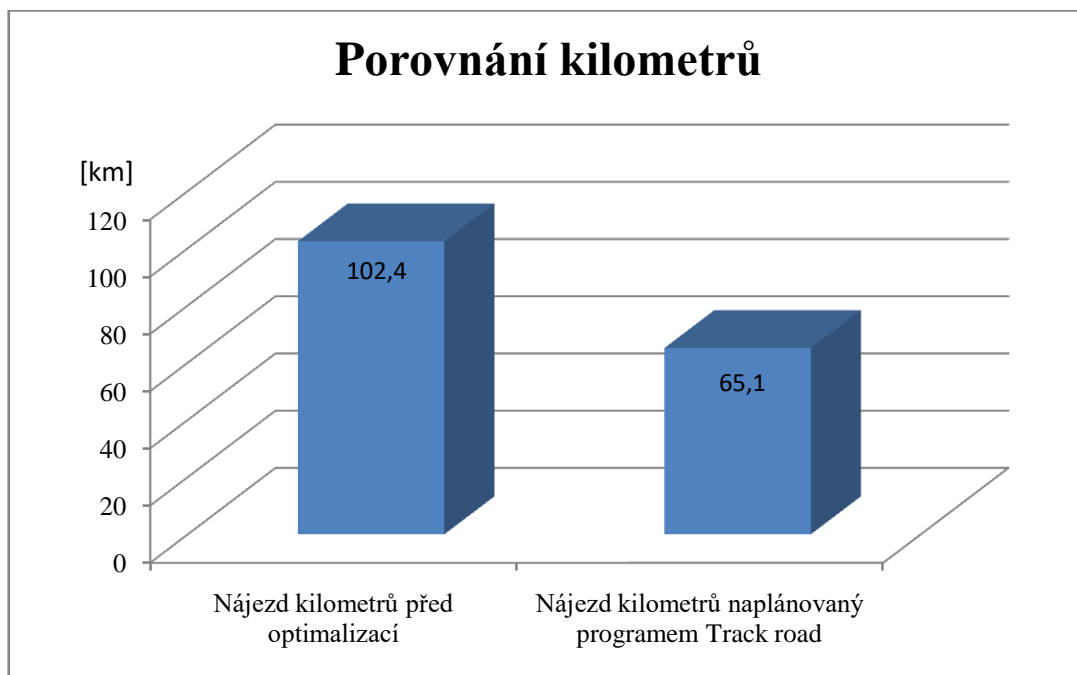
Podnik EKO PF působí v oblasti svozu odpadních potravinářských tuků napříč celou Českou Republikou v jednotlivých regionech. Tato diplomová práce se zabývá jihočeským regionem.

Praktická část byla zaměřena na analýzu logistických procesů a optimalizace definovaných oblastí. Analýza stávajícího stavu byla průběžně konzultována s vedením podniku a byly tak identifikovány a definovány nedostatky v oblasti logistiky.

Prvním identifikovaným nedostatkem bylo plánování svozových tras. V podniku si každý řidič stanovuje svozové trasy sám. Proto byl popsán exemplární případ svozu jedním svozovým vozem v rámci jednoho stanoveného dne, kterým bylo pondělí 23. 9. 2019. V dosavadním fungování v podniku řidiči nevěnují příliš pozornosti plánování svých svozových tras. Podnik využívá softwarového programu umožňující sledovat aktuální pohyb vozidel a kontrolovat již uskutečněné svozové jízdy. V historii programu bylo zjištěno počínání s vozem ve stanovený den. Bylo zjištěno, že bylo zahájeno příliš mnoho jízd a tím byl zapříčiněn nadměrný nájezd kilometrů.

První optimalizační návrh spočívá v zavedení softwarového programu Trackroad do podniku, tento program po zadání potřebných svozových lokací generuje nejvýhodnější svozovou trasu. Na názorném stanoveném dni byly tímto opatřením minimalizovány najeté kilometry z původních 102 km na 65 km, jak je znázorněno v obrázku č. 1. Tato názorná minimalizace dosahuje hodnoty 36 %. Pokud se bude uvažovat, že se jedná o průměrnou hodnotu, mohly by roční minimalizované náklady na svoz dosahovat poměrně vysokých hodnot, uvážíme-li počet pracovních dní v roce a počet vozů.

Obrázek 16 Grafické znázornění 1. optimalizačního návrhu



*(Vlastní zpracování)*

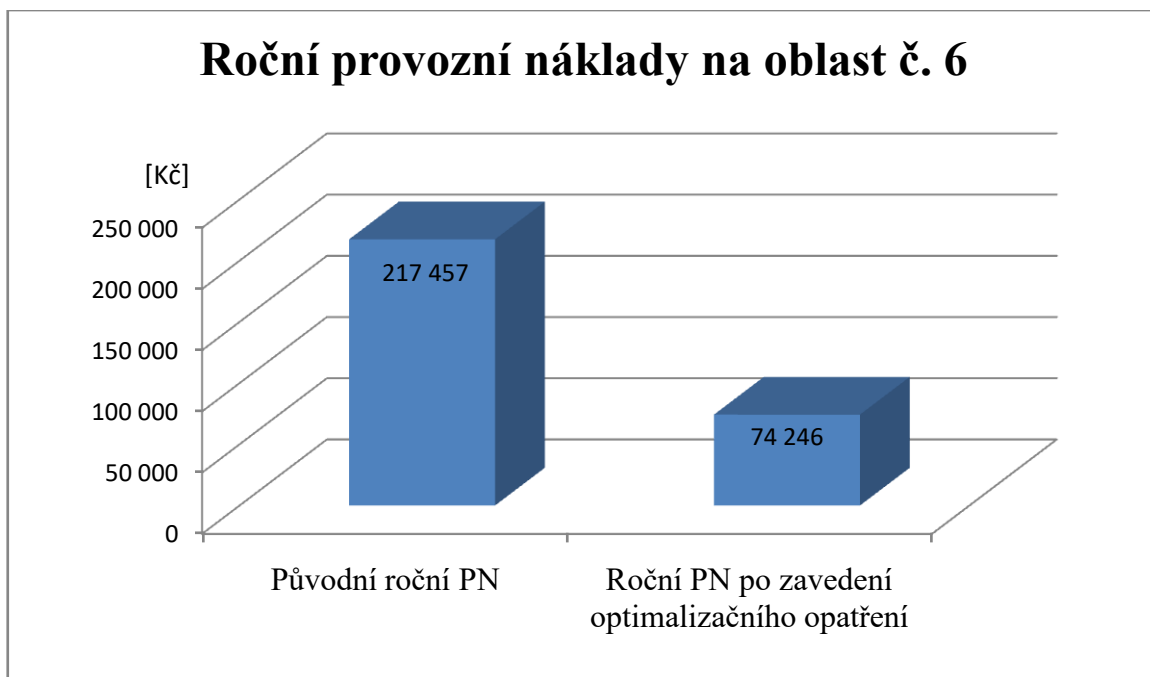
Z grafu je patrné, že věnování vyšší pozornosti plánování svozových tras, může být jednou z možností, jak zajistit snížení provozních nákladů na tuto činnost. Výhodné by bylo plánování trasy řidičem předcházející den. Je nutné však brát v úvahu omezení možností způsobených dopravní situací, případně obdržením nečekané jízdy.

Druhým definovaným nedostatkem stávajícího stavu logistických procesů v rámci svozu odpadních potravinářských tuků je provozování skladu v Prachaticích, který se jeví jako neprosperující a nadbytečný. Provozování tohoto skladu je finančně nevýhodné. Proto bylo pomocí metody just in time navrženo zrušení toho skladu a byla propočítána výhodnost a finanční náročnost na svoz odpadů v této oblasti v případě, že je svoz zaopatřován z druhého možného skladu v Písku. V této oblasti je svoz provozován s určitou týdenní pravidelností.

V první části tohoto optimalizačního opatření bylo vypočítáno minimalizování ujetých kilometrů oproti nynějšímu stavu o více jak 9000 kilometrů za rok. Následně byla vypočtena hodnota stávajících nákladů na svoz v této oblasti na přibližně 217 000,- Kč za rok. V této sumě jsou zahrnuty náklady na provozování svozového vozu a náklady na provozování skladu v Prachaticích, mezi které patří nájemné nebo náklady na externí činnosti, například nakládka

a vykládka vysokozdvíhacím vozíkem sousední firmou. Roční provozní náklady na tuto oblast po zavedení optimalizačního návrhu pomocí metody just in time byly vypočteny s výsledkem 74 246,- Kč.

Obrázek 17 Grafické znázornění 2. optimalizačního návrhu



*(Vlastní zpracování)*

Druhým optimalizačním řešením se potvrdil definovaný nedostatek provozování nadbytečného skladu. Zrušením tohoto skladu lze minimalizovat provozní náklady na tuto oblast o více jak 65 %. V těchto nákladech není zahrnuta mzda z důvodu rovnosti její výše pro zaměstnance z jiného skladu nebo města.

Veškeré navržené optimalizační opatření nenesou výhody pouze v souvislosti minimalizování přímých logistických nákladů, které jsou výše zmiňované. Přinášejí ale i přínosy z hlediska operativního zastoupení jednotlivých řidičů a vozů při mimořádných případně neočekávaných situacích.

Doporučení podniku pro praxi je nutnost kontroly řidičů, důrazu na plánování svozových tras, zvážení zavedení poměrně radikálního řešení v druhém optimalizačním návrhu. Doporučit je možné jistě i investování ušetřených nákladů. Způsob investice závisí na rozhodnutí vedení podniku a na výši finančních rezerv. Vedení podniku má snahu o precizní udržování a pravidelnou obměnu vozového parku, který je nyní ve výborné kondici. Z toho důvodu by bylo vhodné zvážit investice do jiné techniky. Takovým případem by mohla být investice na pořízení sacího přívěsu kombi na obrázku č. 16. Takový přívěs je vyráběn na zakázku dle potřeb uživatele a jeho cena se pohybuje od 450 000,- Kč, tato cena je však pouze orientační.

*Obrázek 18 Sací kombi přívěs*



*(Zdroj: fabok.cz[online])*

Tento druh přívěsu by usnadnil některé činnosti podniku, mezi které patří údržba a čištění odlučovačů tuků nebo využití při přečerpávání IBC kontejnerů. Vozový park je pro provozování takového přívěsu plně uzpůsoben. Výhodou tohoto přívěsu může být i rozšíření nabízených služeb.



## 6 Závěr

Tato diplomová práce se zabývala v jihočeském regionu nakládáním s odpadními potravinářskými tuky podnikem EKO PF. Cílem bylo provedení analýzy stávajícího stavu logistických procesů v podniku, definovat oblasti s nedostatky a prostorem pro zdokonalení s následným navržením optimalizačních řešení.

V teoretické části práce byly vymezeny základní pojmy týkající se potravinářských tuků, jejich separaci a zpracování. Následně byly definovány pojmy logistiky týkající se logistických procesů a logistických optimalizačních metod. Tato popsaná teorie byla pro autora východiskem pro zpracování následující výzkumné části práce, ve které autor propojuje tyto získané teoretické znalosti a informace získané při konzultacích s vedením podniku a z podkladů vedením podniku poskytnutých. Výzkumná část práce obsahovala popis a seznámení s podnikem EKO PF. Následující kapitoly se zabývaly podrobným popisem stávajícího stavu v podniku. Samotná analýza identifikovala oblasti, které z hlediska logistiky mohly být optimalizovány. Jednalo se především o provozování nadbytečného skladu a nevěnování dostatečné pozornosti řidičů na plánování svozových tras. Optimalizační opatření se proto týkala těchto oblastí, byla navržena dvě opatření pro každou oblast zvlášť. V prvním optimalizačním návrhu, který se zabýval zlepšením plánovaných tras, se pomocí softwarového programu podařilo minimalizovat délky svozových tras na ukázkovém příkladu o 36 %. Druhé optimalizační opatření se zabývá možností zrušení jednoho ze skladů. V rámci tohoto návrhu byly propočítány stávající roční provozní náklady na svoz odpadních potravinářských tuků v oblasti 6. Tyto náklady byly v závěru porovnány s ročními provozními náklady, které byly vypočítány v druhé polovině této kapitoly. Výsledkem druhého optimalizačního řešení bylo minimalizování provozních nákladů v této oblasti o 65 %.

Celkové vyčíslení úspor pro podnik EKO PF nelze vyjádřit přesnou hodnotou, protože v rámci prvního optimalizačního návrhu nelze vyčísřit absolutní částkou z důvodu nepravidelnosti objednávek svozu. S ohledem na vypočtené ušetření 36 % provozu 5 svozových vozů po celý rok se bude jednat o částku v desítek tisících. V druhém optimalizačním návrhu byla vypočtena možná minimalizace pro oblast č. 6 o 143 000,- Kč ročně.

Doporučení pro praxi byla popsána v kapitole 5, v rámci které je vypracováno i ekonomické zhodnocení. Jako doporučení pro praxi byla zmíněna nutnost důsledné kontroly zaměstnanců při plánování svozových tras pomocí programu Trackroad, který byl v průběhu dokončování této práce v podniku zaváděn. Dalším doporučením bylo zvážení možnosti zrušení jednoho ze skladů. Jedná se o poměrně rázné opatření, které však může přinést výhody nejen výraznou minimalizací provozních nákladů jedné ze svozových oblastí, ale také je značnou výhodou zvýšení operativnosti a zastupitelnosti jednotlivých řidičů i vozů. Závěr doporučení se týká možné investice optimalizací ušetřených nákladů.

## 7 Seznam literatury

- [1] DOHÁNYOS, M.; KOLLER, J.; STRNADOVÁ, N., *Čištění odpadních vod*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 1998, ISBN 80-7080-316-9,
- [2] CHIPASA, K. B.; MĘDRZYCKA, K. Behavior of lipids in biological wastewater treatment processes. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*. 2006, ISBN 978-80-7080-521-3,
- [3] VELÍŠEK, J.; HAJŠOVÁ, J.. *Chemie potravin 1*. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-15-2,
- [4] Mc MURRY, J.. *Organická chemie*. Brno: VUTIUM, 2007. ISBN 978-80-214-3291-8,
- [5] DOLEJŠ, P., *Příručka pro čištění a úpravu vody*, Přerov: KEMIFLOC a.s., 1996,
- [6] KURAŠ, M. a kol., *Odpady, jejich využití a zneškodňování*, Praha: VŠCHT, 1994, ISBN 80-85087-32-4,
- [7] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů),
- [8] Subio EKO, 2020 [online]. [cit. 2020-01-2]. *Údržba odpadních systémů a likvidace tuků*. Dostupné z WWW:<<https://www.subio.cz/likvidace-tuku/>>
- [9] ASIO spol., s.r.o., 2011 [online]. [cit. 2020-01-2]. Dostupné <https://www.asio.cz/cz/uprava-vody> > ,
- [10] Technor s.r.o., 2018 [online]. [cit. 2020-01-2]. Dostupné z <http://www.technicke-normy-csn.cz/technicke-normy/vodni-hospodarstvi-75>> ,
- [11] BOBÁK, R., *Základy logistiky*. 1.vyd. Zlín: Fakulta managementu a ekonomiky, 1999. ISBN 80-214-1428-6,
- [12] BOBÁK, R., *Základy logistiky*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, Fakulta managementu a ekonomiky, 2002, ISBN 80-731-8066-9,

- [13] ČUJAN, Z., MÁLEK, Z. *Výrobní a obchodní logistika*. 1.vyd. Zlín: UTB ve Zlíně, 2008, ISBN 978-80-7318-730-9,
- [14] ALTMANN V., VACULÍK P., MIMRA M.: (2010). *Technika pro zpracování komunálního odpadu*, ČZU Praha, Powerprint s.r.o., ISBN 978-80-213-2022-2,
- [15] VOŠTOVÁ, V., ALTMANN, V., FRÍS, J., JEŘÁBEK, K.: *Logistika odpadového hospodářství*; ČVUT Praha, 5 – Technické vědy, 2009, ISBN 978-80-01-04426-1,
- [16] SIXTA, J., MAČÁT, V., *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3,
- [17] Slíva, A. *Základy logistiky* Vysoká škola báňská - Technická univerzita 2004 ISBN 20048024806789,
- [18] LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. *Logistika*. 1. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1,
- [19] VANĚČEK, D., *Logistika 3*, Jihočeská univerzita České Budějovice, 2008, ISBN 978-80-7394085-0,
- [20] PERNICA, Petr. *Logistický management*. 1., Praha: 1998. ISBN 80-86031-13-6,
- [21] doc. Ing. Petr Šarec, Ph.D. zvláštní vydání časopisu *Komunální technika* „*Sborník z mezinárodní vědecké konference: Nové trendy v návrhu a využití strojů v agropotravinářském komplexu a odpadovém hospodářství*“ Praha: Česká Zemědělská Univerzita, 4/ 2014 ISSN 1802 – 2391.

# Seznam obrázků

Obrázek 1 Schéma kalového hospodářství na ČOV .....	8
Obrázek 2: Odlučovač tuku.....	9
Obrázek 3 Objednací systémy P a Q.....	21
Obrázek 4 Schéma odpadového hospodářství.....	32
Obrázek 5 Organizační struktura podniku .....	34
Obrázek 6 Svozové jednotky – barely 50 L .....	43
Obrázek 7 Svozové jednotky -Big box .....	43
Obrázek 8 Svozové jednotky - paletový box .....	43
Obrázek 9 Svozové jednotky - IBC kontejner .....	44
Obrázek 10 Manipulační technika - Rudl .....	44
Obrázek 11 Svozové jednotky - paletový vozík.....	45
Obrázek 12 Manipulační technika - vysokozdvihný vozík .....	45
Obrázek 13 Skladování, stohování modrých 50 l barelů .....	45
Obrázek 14 Skladování, stohování IBC kontejnerů .....	46
Obrázek 15 Skladování, stohování bílých barelů v paletových boxech.....	46
Obrázek 16 Grafické znázornění 1. optimalizačního návrhu .....	61
Obrázek 17 Grafické znázornění 2. optimalizačního návrhu .....	62
Obrázek 18 Sací kombi přívěs .....	63

# Seznam tabulek

Tabulka 1 Vlastnosti Mastných kyselin .....	4
Tabulka 2 Součinitel fr - vliv čisticích prostředků.....	39
Tabulka 3 Součinitel ft – vliv teploty vody.....	40
Tabulka 4 Jmenovité rozměry odlučovače tuků.....	40
Tabulka 5 Vozový park podniku.....	42
Tabulka 6 Svoz 23. 9.2019.....	50
Tabulka 7 Absolvovaný svoz 23. 9. 2019 .....	50
Tabulka 8 Svozové trasy oblasti 6 před optimalizačním návrhem.....	55
Tabulka 9 Svozové trasy oblasti 6 po zavedení optimalizačního opatření .....	56

# Přílohy

## Příloha 1

### Částečný výpis jízd svozového vozu oblasti č. 1 – září 2019

Kniha jízd vozidla

1.9.2019 - 30.9.2019

Čas	Tepl.	Řidič Typ příhl.	Zakázka Atribut	Typ jízdy	Místo (stát, okres, obec-město, ulice)	Max. rychl. 'rům.rychl.	Vzdál. sl. Vzd. soukr.	Nádrž
<b>2.9.</b>								
2.9. 9:41:15	22°C			Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	48 km/h	2,5 km	0 l
2.9. 9:51:59	22°C	Neznámý			CZ, České Budějovice, U Smaltovny	13 km/h	0,0 km	0 l
2.9. 9:52:34	22°C			Služební	CZ, České Budějovice, U Smaltovny	51 km/h	4,7 km	0 l
2.9. 10:07:45	22°C	Neznámý			CZ, České Budějovice, Antala Staška	18 km/h	0,0 km	0 l
2.9. 10:14:08	22°C			Služební	CZ, České Budějovice, Antala Staška	76 km/h	14,4 km	0 l
2.9. 10:36:56	26°C	Neznámý			CZ, Křemže - Mříc	37 km/h	0,0 km	0 l
2.9. 10:41:07	28°C			Služební	CZ, Křemže - Mříc	65 km/h	2,0 km	0 l
2.9. 10:47:05	29°C	Neznámý			CZ, Křemže, Polní	19 km/h	0,0 km	0 l
2.9. 10:55:31	30°C			Služební	CZ, Křemže, Polní	80 km/h	18,1 km	0 l
2.9. 11:22:26	33°C	Neznámý			CZ, České Budějovice, Novohradská	40 km/h	0,0 km	0 l
Souhm za den						80 km/h	41,6 km	
						30 km/h	0,0 km	
<b>4.9.</b>								
4.9. 8:26:05	15°C			Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	108 km/h	29,1 km	0 l
4.9. 9:00:40	27°C	Neznámý			CZ, Dolní Bukovsko, U Cihelny	50 km/h	0,0 km	0 l
4.9. 9:08:58	27°C			Služební	CZ, Dolní Bukovsko, U Cihelny	97 km/h	28,6 km	0 l
4.9. 9:42:53	32°C	Neznámý			CZ, České Budějovice, Novohradská	50 km/h	0,0 km	0 l
Souhm za den						108 km/h	57,7 km	
						50 km/h	0,0 km	
<b>5.9.</b>								
5.9. 7:34:48	16°C			Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	86 km/h	18,4 km	0 l
5.9. 8:04:51	23°C	Neznámý			CZ, Jankov	36 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 8:12:55	24°C			Služební	CZ, Jankov	87 km/h	27,9 km	0 l
5.9. 8:58:24	30°C	Neznámý			CZ, Český Krumlov, V Zátíši	36 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 9:17:09	30°C			Služební	CZ, Český Krumlov, V Zátíši	94 km/h	20,6 km	0 l
5.9. 9:39:57	33°C	Neznámý			CZ, Omlenice	54 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 9:43:03	34°C			Služební	CZ, Omlenice	88 km/h	29,1 km	0 l
5.9. 10:17:36	34°C	Neznámý			CZ, Nové Hradky, 5. května	50 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 10:41:50	34°C			Služební	CZ, Nové Hradky, 5. května	53 km/h	1,6 km	0 l
5.9. 10:45:47	35°C	Neznámý			CZ, Nové Hradky, Jižní město	23 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 11:06:31	35°C			Služební	CZ, Nové Hradky, Jižní město	69 km/h	6,4 km	0 l
5.9. 11:15:36	35°C	Neznámý			CZ, Nové Hradky - Nakolice	42 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 11:16:52	35°C			Služební	CZ, Nové Hradky - Nakolice	81 km/h	10,3 km	0 l
5.9. 11:29:14	36°C	Neznámý			CZ, České Velenice, Vitorazská	49 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 11:48:26	35°C			Služební	CZ, České Velenice, Vitorazská	35 km/h	0,4 km	0 l
5.9. 11:50:53	35°C	Neznámý			CZ, České Velenice, třída Čsl. legii	10 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 12:02:01	35°C			Služební	CZ, České Velenice, třída Čsl. legii	31 km/h	0,3 km	0 l
5.9. 12:03:47	35°C	Neznámý			CZ, České Velenice, třída Čsl. legii	8 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 12:11:22	36°C			Služební	CZ, České Velenice, třída Čsl. legii	50 km/h	1,3 km	0 l
5.9. 12:15:59	36°C	Neznámý			CZ, České Velenice	16 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 12:21:15	36°C			Služební	CZ, České Velenice	98 km/h	17,4 km	0 l
5.9. 12:38:34	37°C	Neznámý			CZ, Suchdol nad Lužnicí, Palackého	60 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 12:40:00	37°C			Služební	CZ, Suchdol nad Lužnicí, Palackého	82 km/h	10,9 km	0 l
5.9. 12:55:26	37°C	Neznámý			CZ, Jilovice - Šalmanovice	42 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 13:02:10	38°C			Služební	CZ, Jilovice - Šalmanovice	75 km/h	4,1 km	0 l
5.9. 13:08:30	38°C	Neznámý			CZ, Jilovice	39 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 13:17:20	39°C			Služební	CZ, Jilovice	73 km/h	7,5 km	0 l
5.9. 13:29:45	39°C	Neznámý			CZ, Petřikov	36 km/h	0,0 km	0 l
5.9. 13:37:31	39°C			Služební	CZ, Petřikov	97 km/h	29,1 km	0 l
5.9. 14:15:55	34°C	Neznámý			CZ, České Budějovice, Novohradská	45 km/h	0,0 km	0 l
Souhm za den						98 km/h	185,2 km	
						43 km/h	0,0 km	
<b>6.9.</b>								
6.9. 8:26:02	17°C			Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	101 km/h	27,4 km	0 l
6.9. 9:02:06	19°C	Neznámý			CZ, Český Krumlov, V Zátíši	45 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 9:08:47	19°C			Služební	CZ, Český Krumlov, V Zátíši	82 km/h	31,8 km	0 l
6.9. 9:47:51	20°C	Neznámý			CZ, Loučovice	48 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 9:52:53	20°C			Služební	CZ, Loučovice	28 km/h	0,2 km	0 l
6.9. 9:54:35	20°C	Neznámý			CZ, Loučovice	7 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 9:57:53	20°C			Služební	CZ, Loučovice	59 km/h	2,4 km	0 l
6.9. 10:02:29	20°C	Neznámý			CZ, Loučovice	31 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 10:04:24	20°C			Služební	CZ, Loučovice	76 km/h	8,8 km	0 l
6.9. 10:21:21	21°C	Neznámý			CZ, Vyšší Brod, Kaplická	31 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 10:34:49	21°C			Služební	CZ, Vyšší Brod, Kaplická	24 km/h	0,3 km	0 l
6.9. 10:37:49	21°C	Neznámý			CZ, Vyšší Brod	5 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 10:40:22	21°C			Služební	CZ, Vyšší Brod	70 km/h	5,9 km	0 l
6.9. 10:49:21	22°C	Neznámý			CZ, Vyšší Brod - Studánky	39 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 11:08:44	22°C			Služební	CZ, Vyšší Brod - Studánky	76 km/h	5,0 km	0 l
6.9. 11:16:42	23°C	Neznámý			CZ, Vyšší Brod, Kaplická	37 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 11:17:53	23°C			Služební	CZ, Vyšší Brod, Kaplická	94 km/h	20,1 km	0 l
6.9. 11:50:12	23°C	Neznámý			CZ, Bujanov	37 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 11:53:03	23°C			Služební	CZ, Bujanov	78 km/h	7,0 km	0 l
6.9. 12:04:46	23°C	Neznámý			CZ, Omlenice	35 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 12:13:47	23°C			Služební	CZ, Omlenice	83 km/h	10,5 km	0 l
6.9. 12:30:56	24°C	Neznámý			CZ, Kaplice - Dobečov	36 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 12:36:27	24°C			Služební	CZ, Kaplice - Dobečov	59 km/h	4,1 km	0 l
6.9. 12:44:50	24°C	Neznámý			CZ, Kaplice, Široká	29 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 13:04:09	24°C			Služební	CZ, Kaplice, Široká	104 km/h	14,5 km	0 l
6.9. 13:20:03	25°C	Neznámý			CZ, Velešín - Holkov	54 km/h	0,0 km	0 l
6.9. 13:36:32	25°C			Služební	CZ, Velešín - Holkov	100 km/h	18,1 km	0 l
6.9. 14:03:23	27°C	Neznámý			CZ, České Budějovice, Novohradská	40 km/h	0,0 km	0 l
Souhm za den						104 km/h	156,1 km	

				40 km/h	0,0 km	
<b>9.9.</b>						
9.9. 12:01:19	16°C		Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	104 km/h	28,6 km 01
9.9. 12:34:35	20°C	Neznámý		CZ, Kaplice - Hubenov	51 km/h	0,0 km 01
9.9. 13:04:56	21°C		Služební	CZ, Kaplice - Hubenov	85 km/h	4,0 km 01
9.9. 13:11:22	22°C	Neznámý		CZ, Kaplice, Omlenická	37 km/h	0,0 km 01
9.9. 13:25:10	21°C		Služební	CZ, Kaplice, Omlenická	88 km/h	31,7 km 01
9.9. 14:02:01	27°C	Neznámý		CZ, České Budějovice, Novohradská	51 km/h	0,0 km 01
Souhm za den					104 km/h	64,4 km
					50 km/h	0,0 km
<b>11.9.</b>						
11.9. 8:43:23	14°C		Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	74 km/h	7,5 km 01
11.9. 9:00:40	17°C	Neznámý		CZ, Včelná, Nádražní	25 km/h	0,0 km 01
11.9. 9:08:30	18°C		Služební	CZ, Včelná, Nádražní	82 km/h	3,8 km 01
11.9. 9:14:14	19°C	Neznámý		CZ, Kamenný Újezd	39 km/h	0,0 km 01
11.9. 9:20:00	20°C		Služební	CZ, Kamenný Újezd	96 km/h	12,1 km 01
11.9. 9:36:09	24°C	Neznámý		CZ, České Budějovice, Novohradská	44 km/h	0,0 km 01
Souhm za den					96 km/h	23,4 km
					35 km/h	0,0 km
<b>12.9.</b>						
12.9. 8:32:33	15°C		Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	32 km/h	0,4 km 01
12.9. 8:35:08	15°C	Neznámý		CZ, České Budějovice, Novohradská	9 km/h	0,0 km 01
12.9. 8:40:37	16°C		Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	64 km/h	9,0 km 01
12.9. 8:57:29	19°C	Neznámý		CZ, Homole	31 km/h	0,0 km 01
12.9. 9:07:17	21°C		Služební	CZ, Homole	83 km/h	8,2 km 01
12.9. 9:18:18	24°C	Neznámý		CZ, Křemže - Mříc	44 km/h	0,0 km 01
12.9. 9:33:40	26°C		Služební	CZ, Křemže - Mříc	79 km/h	42,9 km 01
12.9. 10:30:08	29°C	Neznámý		CZ, Vyšší Brod, Na Vyhliďce	45 km/h	0,0 km 01
12.9. 10:44:33	28°C		Služební	CZ, Vyšší Brod, Na Vyhliďce	60 km/h	2,0 km 01
12.9. 10:51:16	28°C	Neznámý		CZ, Vyšší Brod	18 km/h	0,0 km 01
12.9. 11:02:36	28°C		Služební	CZ, Vyšší Brod	78 km/h	10,7 km 01
12.9. 11:18:53	29°C	Neznámý		CZ, Dolní Dvořiště - Rybník	39 km/h	0,0 km 01
12.9. 11:25:17	29°C		Služební	CZ, Dolní Dvořiště - Rybník	101 km/h	15,4 km 01
12.9. 11:40:30	30°C	Neznámý		CZ, Kaplice - Hubenov	60 km/h	0,0 km 01
12.9. 12:01:22	29°C		Služební	CZ, Kaplice - Hubenov	74 km/h	2,2 km 01
12.9. 12:10:03	29°C	Neznámý		CZ, Strítěž	14 km/h	0,0 km 01
12.9. 12:24:59	29°C		Služební	CZ, Strítěž	94 km/h	5,4 km 01
12.9. 12:31:10	30°C	Neznámý		CZ, Kaplice, Omlenická	52 km/h	0,0 km 01
12.9. 12:40:10	30°C		Služební	CZ, Kaplice, Omlenická	46 km/h	0,9 km 01
12.9. 12:43:33	30°C	Neznámý		CZ, Kaplice, Linecká	16 km/h	0,0 km 01
12.9. 12:49:11	31°C		Služební	CZ, Kaplice, Linecká	95 km/h	28,6 km 01
12.9. 13:21:17	31°C	Neznámý		CZ, Nové Hradky, Jižní město	53 km/h	0,0 km 01
12.9. 13:35:00	30°C		Služební	CZ, Nové Hradky, Jižní město	96 km/h	6,0 km 01
12.9. 13:42:33	30°C	Neznámý		CZ, Nové Hradky - Byňov	47 km/h	0,0 km 01
12.9. 14:02:56	30°C		Služební	CZ, Nové Hradky - Byňov	106 km/h	16,8 km 01
12.9. 14:20:25	31°C	Neznámý		CZ, Suchdol nad Lužnicí, Palackého	57 km/h	0,0 km 01
12.9. 14:22:46	31°C		Služební	CZ, Suchdol nad Lužnicí, Palackého	65 km/h	1,2 km 01
12.9. 14:25:46	31°C	Neznámý		CZ, Suchdol nad Lužnicí, Pražská	23 km/h	0,0 km 01
12.9. 14:36:53	31°C		Služební	CZ, Suchdol nad Lužnicí, Pražská	102 km/h	14,3 km 01
12.9. 14:52:42	32°C	Neznámý		CZ, Jílovice	54 km/h	0,0 km 01
12.9. 14:58:42	32°C		Služební	CZ, Jílovice	103 km/h	16,3 km 01
12.9. 15:15:26	33°C	Neznámý		CZ, Třeboň, Světská hráz	58 km/h	0,0 km 01
12.9. 15:27:48	32°C		Služební	CZ, Třeboň, Světská hráz	49 km/h	1,1 km 01
12.9. 15:31:58	32°C	Neznámý		CZ, Třeboň, U Světa	15 km/h	0,0 km 01
12.9. 15:43:01	32°C		Služební	CZ, Třeboň, U Světa	118 km/h	27,1 km 01
12.9. 16:17:54	35°C	Neznámý		CZ, České Budějovice, Novohradská	46 km/h	0,0 km 01
Souhm za den					118 km/h	208,4 km
					45 km/h	0,0 km
<b>13.9.</b>						
13.9. 8:28:46	17°C		Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	48 km/h	0,9 km 01
13.9. 8:33:24	18°C	Neznámý		CZ, České Budějovice, Vrchlického nábř.	11 km/h	0,0 km 01
13.9. 8:36:49	19°C		Služební	CZ, České Budějovice, Vrchlického nábř.	44 km/h	1,1 km 01
13.9. 8:45:06	20°C	Neznámý		CZ, České Budějovice, Novohradská	7 km/h	0,0 km 01
13.9. 8:47:34	20°C		Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	65 km/h	4,5 km 01
13.9. 8:58:44	22°C	Neznámý		CZ, Rudolfov - Hlinsko, Hraniční	23 km/h	0,0 km 01
13.9. 9:06:16	23°C		Služební	CZ, Rudolfov - Hlinsko, Hraniční	94 km/h	19,2 km 01
13.9. 9:38:58	26°C	Neznámý		CZ, Jankov	35 km/h	0,0 km 01
13.9. 9:55:31	26°C		Služební	CZ, Jankov	98 km/h	21,0 km 01
13.9. 10:19:38	29°C	Neznámý		CZ, Hluboká nad Vltavou, Nad Parkovištěm	52 km/h	0,0 km 01
13.9. 10:29:30	29°C		Služební	CZ, Hluboká nad Vltavou, Nad Parkovištěm	130 km/h	28,8 km 01
13.9. 10:54:58	29°C	Neznámý		CZ, Veselí nad Lužnicí, náměstí T. G. Masaryka	67 km/h	0,0 km 01
13.9. 11:02:25	30°C		Služební	CZ, Veselí nad Lužnicí, náměstí T. G. Masaryka	83 km/h	2,3 km 01
13.9. 11:06:45	30°C	Neznámý		CZ, Veselí nad Lužnicí - Veselí nad Lužnicí II	31 km/h	0,0 km 01
13.9. 11:07:04	30°C		Služební	CZ, Veselí nad Lužnicí - Veselí nad Lužnicí II	81 km/h	4,3 km 01
13.9. 11:12:29	30°C	Neznámý		CZ, Val	47 km/h	0,0 km 01
13.9. 11:24:42	31°C		Služební	CZ, Val	107 km/h	40,2 km 01
13.9. 12:06:16	32°C	Neznámý		CZ, České Budějovice, Novohradská	58 km/h	0,0 km 01
13.9. 12:07:02	32°C		Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	44 km/h	1,0 km 01
13.9. 12:12:12	33°C	Neznámý		CZ, České Budějovice, Novohradská	11 km/h	0,0 km 01
13.9. 12:33:44	34°C		Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	52 km/h	0,6 km 01
13.9. 12:37:23	34°C	Neznámý		CZ, České Budějovice, Novohradská	9 km/h	0,0 km 01
13.9. 12:39:07	34°C		Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	52 km/h	1,6 km 01
13.9. 12:47:28	35°C	Neznámý		CZ, České Budějovice, Novohradská	11 km/h	0,0 km 01
Souhm za den					130 km/h	125,4 km
					43 km/h	0,0 km
<b>17.9.</b>						
17.9. 6:45:16	19°C		Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	84 km/h	18,4 km 01
17.9. 7:12:34	21°C	Neznámý		CZ, Jankov	40 km/h	0,0 km 01
17.9. 7:16:08	21°C		Služební	CZ, Jankov	91 km/h	18,6 km 01



17.9. 7:42:48	21°C	Neznámý		CZ, České Budějovice, Novohradská	41 km/h	0,0 km	01
17.9. 7:48:02	21°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	35 km/h	0,5 km	01
17.9. 7:51:29	21°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	9 km/h	0,0 km	01
17.9. 8:58:30	21°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	94 km/h	16,0 km	01
17.9. 9:20:12	23°C	Neznámý	Služební	CZ, Včelná, Nádražní	44 km/h	0,0 km	01
17.9. 9:24:49	23°C			CZ, Včelná, Nádražní	59 km/h	7,8 km	01
17.9. 9:40:16	22°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	30 km/h	0,0 km	01
Souhm za den					94 km/h	61,3 km	
18.9.					38 km/h	0,0 km	
18.9. 7:13:45	12°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	91 km/h	22,9 km	01
18.9. 7:42:22	14°C	Neznámý	Služební	CZ, Jílovice	47 km/h	0,0 km	01
18.9. 7:53:58	14°C			CZ, Jílovice	89 km/h	19,6 km	01
18.9. 8:17:24	15°C	Neznámý	Služební	CZ, Žár	50 km/h	0,0 km	01
18.9. 8:21:14	15°C			CZ, Žár	88 km/h	8,2 km	01
18.9. 8:33:23	16°C	Neznámý	Služební	CZ, Trhové Sviny	40 km/h	0,0 km	01
18.9. 8:34:44	16°C			CZ, Trhové Sviny	53 km/h	2,4 km	01
18.9. 8:40:46	16°C	Neznámý	Služební	CZ, Trhové Sviny	23 km/h	0,0 km	01
18.9. 8:48:45	16°C			CZ, Trhové Sviny	75 km/h	4,6 km	01
18.9. 8:56:58	17°C	Neznámý	Služební	CZ, Čížkrajce	33 km/h	0,0 km	01
18.9. 9:00:42	17°C			CZ, Čížkrajce	81 km/h	15,2 km	01
18.9. 9:21:48	18°C	Neznámý	Služební	CZ, Soběnov	43 km/h	0,0 km	01
18.9. 9:25:20	18°C			CZ, Soběnov	69 km/h	2,0 km	01
18.9. 9:30:23	18°C	Neznámý	Služební	CZ, Soběnov	24 km/h	0,0 km	01
18.9. 9:50:56	18°C			CZ, Soběnov	75 km/h	10,3 km	01
18.9. 10:05:54	19°C	Neznámý	Služební	CZ, Kaplice - Hubenov	41 km/h	0,0 km	01
18.9. 10:16:45	19°C			CZ, Kaplice - Hubenov	99 km/h	31,8 km	01
18.9. 10:50:25	21°C	Neznámý	Služební	CZ, Loučovice	56 km/h	0,0 km	01
18.9. 10:56:03	21°C			CZ, Loučovice	98 km/h	42,5 km	01
18.9. 11:46:55	30°C	Neznámý	Služební	CZ, Mojmě	50 km/h	0,0 km	01
18.9. 11:55:09	30°C			CZ, Mojmě	84 km/h	7,0 km	01
18.9. 12:04:47	31°C	Neznámý	Služební	CZ, Velešín - Holkov	43 km/h	0,0 km	01
18.9. 12:05:17	31°C			CZ, Velešín - Holkov	98 km/h	18,1 km	01
18.9. 12:26:45	33°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	50 km/h	0,0 km	01
18.9. 13:10:41	34°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	50 km/h	3,3 km	01
18.9. 13:20:26	35°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, L. B. Schneidera	20 km/h	0,0 km	01
18.9. 13:24:40	36°C			CZ, České Budějovice, Thomayerova	27 km/h	0,4 km	01
18.9. 13:26:52	36°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Thomayerova	9 km/h	0,0 km	01
18.9. 13:33:51	36°C			CZ, České Budějovice, Thomayerova	33 km/h	0,3 km	01
18.9. 13:36:06	37°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Thomayerova	9 km/h	0,0 km	01
18.9. 13:38:35	37°C			CZ, České Budějovice, Thomayerova	56 km/h	3,5 km	01
18.9. 13:49:13	36°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	19 km/h	0,0 km	01
Souhm za den					99 km/h	192,1 km	
19.9.					44 km/h	0,0 km	
19.9. 7:56:58	7°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	51 km/h	2,5 km	01
19.9. 8:04:31	8°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, U Smaltovny	20 km/h	0,0 km	01
19.9. 8:13:31	9°C			CZ, České Budějovice, U Smaltovny	55 km/h	2,6 km	01
19.9. 8:23:34	10°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	15 km/h	0,0 km	01
Souhm za den					55 km/h	5,2 km	
23.9.					17 km/h	0,0 km	
23.9. 9:15:59	15°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	90 km/h	8,8 km	01
23.9. 9:30:03	17°C	Neznámý	Služební	CZ, Srubec	37 km/h	0,0 km	01
23.9. 9:34:32	19°C			CZ, Srubec	75 km/h	3,1 km	01
23.9. 9:57:38	24°C	Neznámý	Služební	CZ, Dobrá Voda u Českých Budějovic	56 km/h	0,0 km	01
23.9. 9:58:16	24°C			CZ, Dobrá Voda u Českých Budějovic	52 km/h	5,4 km	01
23.9. 10:09:31	26°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	49 km/h	0,0 km	01
23.9. 10:11:57	26°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	75 km/h	9,2 km	01
23.9. 10:16:52	26°C	Neznámý	Služební	CZ, Boršov nad Vltavou	37 km/h	0,0 km	01
23.9. 10:24:23	27°C			CZ, Boršov nad Vltavou	100 km/h	8,8 km	01
23.9. 10:52:36	29°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	54 km/h	0,0 km	01
23.9. 10:52:59	29°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	52 km/h	5,9 km	01
23.9. 10:57:49	30°C	Neznámý	Služební	CZ, Litvinovice	17 km/h	0,0 km	01
23.9. 11:06:05	30°C			CZ, Litvinovice	45 km/h	4,1 km	01
23.9. 11:10:15	31°C	Neznámý	Služební	CZ, České Vrbné	14 km/h	0,0 km	01
23.9. 11:17:07	31°C			CZ, České Vrbné	42 km/h	6,5 km	01
23.9. 11:26:18	31°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	6 km/h	0,0 km	01
23.9. 11:34:44	31°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	51 km/h	9,1 km	01
23.9. 11:52:18	30°C	Neznámý	Služební	CZ, Rudolfov	45 km/h	0,0 km	01
23.9. 12:07:10	29°C			CZ, Rudolfov	102 km/h	4,2 km	01
23.9. 12:17:45	29°C	Neznámý	Služební	CZ, Pražská	51 km/h	0,0 km	01
23.9. 12:20:21	29°C			CZ, Pražská	47 km/h	3,3 km	01
23.9. 12:34:19	29°C	Neznámý	Služební	CZ, Kněžské Dvory	57 km/h	0,0 km	01
23.9. 12:45:15	29°C			CZ, Kněžské dvory	76 km/h	4,5 km	01
23.9. 12:56:11	30°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	46 km/h	0,0 km	01
23.9. 13:09:14	29°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	71 km/h	5,1 km	01
23.9. 13:38:18	30°C	Neznámý	Služební	CZ, Branišovská	52 km/h	0,0 km	01
23.9. 13:40:11	26°C			CZ, Branišovská	74 km/h	4,9 km	01
23.9. 13:49:41	26°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	30 km/h	0,0 km	01
23.9. 14:03:20	27°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	54 km/h	10,2 km	01
23.9. 14:34:15	27°C	Neznámý	Služební	CZ, Libnič	22 km/h	0,0 km	01
24.9. 14:45:12	27°C			CZ, Libnič	65 km/h	10,4 km	01
24.9. 15:17:14	28°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	34 km/h	0,0 km	01
Souhm za den						102,4 km	01

25.9.							
25.9. 9:10:23	16°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	59 km/h	5,2 km	01
25.9. 9:23:23	18°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice	23 km/h	0,0 km	01
25.9. 9:49:43	20°C			CZ, České Budějovice	61 km/h	1,8 km	01
25.9. 9:55:59	21°C	Neznámý	Služební	CZ, Dubičné	16 km/h	0,0 km	01
25.9. 10:00:26	21°C			CZ, Dubičné	62 km/h	5,9 km	01
25.9. 10:14:06	23°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	25 km/h	0,0 km	01
25.9. 12:06:51	26°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	73 km/h	8,7 km	01
25.9. 12:24:39	28°C	Neznámý	Služební	CZ, Homole	29 km/h	0,0 km	01
25.9. 12:29:23	29°C			CZ, Homole	67 km/h	8,4 km	01
25.9. 12:42:59	30°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	37 km/h	0,0 km	01
Souhm za den					73 km/h	30,0 km	
					27 km/h	0,0 km	
26.9.							
26.9. 7:46:44	15°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	60 km/h	5,6 km	01
26.9. 8:00:13	17°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, B. Martinů	24 km/h	0,0 km	01
26.9. 8:08:32	19°C			CZ, České Budějovice, Jana Miliče	91 km/h	17,8 km	01
26.9. 8:32:03	25°C	Neznámý	Služební	CZ, Borovany, Nádražní	45 km/h	0,0 km	01
26.9. 8:45:13	26°C			CZ, Borovany, Nádražní	65 km/h	7,8 km	01
26.9. 8:58:12	28°C	Neznámý	Služební	CZ, Jilovice	36 km/h	0,0 km	01
26.9. 9:11:55	28°C			CZ, Jilovice	85 km/h	9,8 km	01
26.9. 9:25:14	30°C	Neznámý	Služební	CZ, Olešnice	44 km/h	0,0 km	01
26.9. 9:34:07	30°C			CZ, Olešnice	81 km/h	9,4 km	01
26.9. 9:47:00	31°C	Neznámý	Služební	CZ, Nové Hradky, nám. Republiky	43 km/h	0,0 km	01
26.9. 10:01:56	30°C			CZ, Nové Hradky, nám. Republiky	79 km/h	5,2 km	01
26.9. 10:10:05	30°C	Neznámý	Služební	CZ, Nové Hradky - Byňov	38 km/h	0,0 km	01
26.9. 10:10:16	30°C			CZ, Nové Hradky - Byňov	69 km/h	2,3 km	01
26.9. 10:14:13	30°C	Neznámý	Služební	CZ, Hranice	34 km/h	0,0 km	01
26.9. 10:28:56	29°C			CZ, Hranice	76 km/h	14,2 km	01
26.9. 10:46:31	28°C	Neznámý	Služební	CZ, České Velenice, Vitorazská	48 km/h	0,0 km	01
26.9. 11:00:51	26°C			CZ, České Velenice, Vitorazská	92 km/h	20,0 km	01
26.9. 11:25:56	27°C	Neznámý	Služební	CZ, Suchdol nad Lužnicí, Pražská	47 km/h	0,0 km	01
26.9. 11:34:26	26°C			CZ, Suchdol nad Lužnicí, Pražská	85 km/h	6,1 km	01
26.9. 11:42:27	26°C	Neznámý	Služební	CZ, Majdalena	45 km/h	0,0 km	01
26.9. 11:47:05	27°C			CZ, Majdalena	87 km/h	12,1 km	01
26.9. 12:02:02	27°C	Neznámý	Služební	CZ, Třeboň, Dukelská	48 km/h	0,0 km	01
26.9. 12:16:26	26°C			CZ, Třeboň, Dukelská	28 km/h	0,5 km	01
26.9. 12:20:05	26°C	Neznámý	Služební	CZ, Třeboň, Husova	8 km/h	0,0 km	01
26.9. 12:25:51	27°C			CZ, Třeboň, Husova	109 km/h	27,9 km	01
26.9. 13:10:17	27°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	37 km/h	0,0 km	01
Souhm za den					109 km/h	138,7 km	
					41 km/h	0,0 km	
27.9.							
27.9. 7:57:45	18°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	96 km/h	37,2 km	01
27.9. 8:39:11	27°C	Neznámý	Služební	CZ, Nové Hradky - Byňov	53 km/h	0,0 km	01
27.9. 9:16:21	28°C			CZ, Nové Hradky - Byňov	81 km/h	30,6 km	01
27.9. 9:52:01	27°C	Neznámý	Služební	CZ, Kaplice, Bělídlo	51 km/h	0,0 km	01
27.9. 9:53:13	27°C			CZ, Kaplice, Bělídlo	29 km/h	0,5 km	01
27.9. 9:56:03	27°C	Neznámý	Služební	CZ, Kaplice, Široká	10 km/h	0,0 km	01
27.9. 10:02:42	27°C			CZ, Kaplice, Linecká	90 km/h	12,7 km	01
27.9. 10:18:57	27°C	Neznámý	Služební	CZ, Dolní Dvořiště - Rybník	46 km/h	0,0 km	01
27.9. 10:28:41	28°C			CZ, Dolní Dvořiště - Rybník	82 km/h	10,6 km	01
27.9. 10:41:40	28°C	Neznámý	Služební	CZ, Vyšší Brod	49 km/h	0,0 km	01
27.9. 10:41:57	28°C			CZ, Vyšší Brod	73 km/h	7,2 km	01
27.9. 10:52:26	28°C	Neznámý	Služební	CZ, Loučovice	41 km/h	0,0 km	01
27.9. 11:02:02	28°C			CZ, Loučovice	63 km/h	2,7 km	01
27.9. 11:07:05	28°C	Neznámý	Služební	CZ, Loučovice	31 km/h	0,0 km	01
27.9. 11:10:00	28°C			CZ, Loučovice	81 km/h	7,5 km	01
27.9. 11:20:05	28°C	Neznámý	Služební	CZ, Vyšší Brod, Náměstí	44 km/h	0,0 km	01
27.9. 11:20:23	28°C			CZ, Vyšší Brod, Náměstí	54 km/h	1,0 km	01
27.9. 11:23:08	28°C	Neznámý	Služební	CZ, Vyšší Brod	21 km/h	0,0 km	01
27.9. 11:30:36	28°C			CZ, Vyšší Brod	51 km/h	1,5 km	01
27.9. 11:34:22	28°C	Neznámý	Služební	CZ, Vyšší Brod, Náměstí	23 km/h	0,0 km	01
27.9. 11:34:33	28°C			CZ, Vyšší Brod, Náměstí	82 km/h	32,2 km	01
27.9. 12:08:56	27°C	Neznámý	Služební	CZ, Český Krumlov, Pod Sv. Duchem	56 km/h	0,0 km	01
27.9. 12:19:26	27°C			CZ, Český Krumlov, Pod Sv. Duchem	46 km/h	0,8 km	01
27.9. 12:22:07	28°C	Neznámý	Služební	CZ, Český Krumlov, U Vlastovičnicku	18 km/h	0,0 km	01
27.9. 12:25:02	28°C			CZ, Český Krumlov, U Vlastovičnicku	44 km/h	1,9 km	01
27.9. 12:32:54	28°C	Neznámý	Služební	CZ, Český Krumlov, Pod Sv. Duchem	14 km/h	0,0 km	01
27.9. 12:32:55	28°C			CZ, Český Krumlov, Pod Sv. Duchem	99 km/h	18,3 km	01
27.9. 12:54:16	30°C	Neznámý	Služební	CZ, Velesín - Holkov	51 km/h	0,0 km	01
27.9. 13:02:27	30°C			CZ, Velesín - Holkov	84 km/h	6,7 km	01
27.9. 13:13:26	31°C	Neznámý	Služební	CZ, Kamenný Újezd	36 km/h	0,0 km	01
27.9. 13:20:41	31°C			CZ, Kamenný Újezd	79 km/h	10,7 km	01
27.9. 13:38:16	31°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	36 km/h	0,0 km	01
Souhm za den					99 km/h	182,0 km	
					46 km/h	0,0 km	
30.9.							
30.9. 14:34:04	26°C			CZ, České Budějovice, Novohradská	68 km/h	5,9 km	01
30.9. 14:45:08	28°C	Neznámý	Služební	CZ, Dubičné	31 km/h	0,0 km	01
30.9. 14:54:51	28°C			CZ, Dubičné	60 km/h	5,9 km	01
30.9. 15:11:52	30°C	Neznámý	Služební	CZ, České Budějovice, Novohradská	20 km/h	0,0 km	01
Souhm za den					68 km/h	11,8 km	
					25 km/h	0,0 km	
Souhm výpisu					130 km/h	1652,6 km	

Originální data pocházející z webového portálu ONI System



Podpis zástupce NAM System, a.s.



## Příloha 2

### Částečný výpis jízd svozového vozu oblastí č. 6 – srpen 2019

Kniha jízd vozidla 5.8.2019 - 9.8.2019

Čas	Tepl.	Řidič Typ příhl.	Zakázka Atribut	Typ jízdy	Místo (stát, okres, obec-město, ulice)	Max. rychl. Prům.rychl.	Vzdál. sl. Vzd. soukr.	Nádrž
<b>5.8.</b>								
5.8. 8:36:13	26°C			Služební	CZ, Prachatice	58 km/h	39 km	0 l
5.8. 9:19:18	26°C	Neznámý			CZ, Písek	19 km/h	0,0 km	0 l
5.8. 10:45:24	26°C			Služební	CZ, Písek	43 km/h	2,3 km	0 l
5.8. 10:53:24	27°C	Neznámý			CZ, Písek, Jižní předměstí	50 km/h	0,0 km	0 l
5.8. 11:04:32	27°C			Služební	CZ, Písek, Jižní předměstí	78 km/h	39,2 km	0 l
5.8. 11:39:05	30°C	Neznámý			CZ, Prachatice	47 km/h	0,0 km	0 l
5.8. 12:24:43	30°C			Služební	CZ, Prachatice	82 km/h	6,8 km	0 l
5.8. 12:42:47	29°C	Neznámý			CZ, Libinské sedlo	48 km/h	0,0 km	0 l
5.8. 12:04:43	30°C			Služební	CZ, Libinské sedlo	84 km/h	6,8 km	0 l
5.8. 12:17:03	32°C	Neznámý			CZ, Prachatice	43 km/h	0,0 km	0 l
Souhm za den						58 km/h	94,1 km	
						41 km/h	0,0 km	
<b>6.8.</b>								
6.8. 7:14:58	21°C			Služební	CZ, Prachatice	53 km/h	9,3 km	0 l
6.8. 7:28:21	22°C	Neznámý			CZ, Vlachovo Březí	43 km/h	0,0 km	0 l
6.8. 7:42:23	22°C			Služební	CZ, Vlachovo Březí	46 km/h	11,8 km	0 l
6.8. 7:37:48	23°C	Neznámý			CZ, Čkyně	22 km/h	0,0 km	0 l
6.8. 8:02:47	23°C			Služební	CZ, Čkyně	59 km/h	8,0 km	0 l
6.8. 8:11:05	23°C	Neznámý			CZ, Vacov	25 km/h	0,0 km	0 l
6.8. 8:18:43	21°C			Služební	CZ, Vacov	54 km/h	16,2 km	0 l
6.8. 8:39:22	22°C	Neznámý			CZ, Volyně	27 km/h	0,0 km	0 l
6.8. 8:53:19	22°C			Služební	CZ, Volyně	46 km/h	36,9 km	0 l
6.8. 9:47:18	23°C	Neznámý			CZ, Písek	22 km/h	0,0 km	0 l
6.8. 11:23:39	23°C			Služební	CZ, Písek	59 km/h	38,8 km	0 l
6.8. 12:05:13	23°C	Neznámý			CZ, Prachatice	km/h	0,0 km	0 l
Souhm za den						50 km/h	121 km	
						43 km/h		
<b>7.8.</b>								
7.8. 9:29:03	30°C			Služební	CZ, Prachatice	64 km/h	24,7 km	0 l
7.8. 9:51:47	30°C	Neznámý			CZ, Drahonice	24 km/h	0,0 km	0 l
7.8. 9:58:51	31°C			Služební	CZ, Drahonice	69 km/h	10,3 km	0 l
7.8. 10:15:44	33°C	Neznámý			CZ, Vodňany	26 km/h	0,0 km	0 l
7.8. 10:33:14	34°C			Služební	CZ, Vodňany	46 km/h	11,5 km	0 l
7.8. 10:48:51	35°C	Neznámý			CZ, Protivín	10 km/h	0,0 km	0 l
7.8. 11:04:18	35°C			Služební	CZ, Protivín	62 km/h	16,8 km	0 l
7.8. 11:28:23	35°C	Neznámý			CZ, Kestřany	25 km/h	0,0 km	0 l
7.8. 11:34:05	35°C			Služební	CZ, Kestřany	110 km/h	3,2 km	0 l
7.8. 11:38:43	35°C	Neznámý			CZ, Dobev	46 km/h	0,0 km	0 l
7.8. 11:58:33	31°C			Služební	CZ, Dobev	54 km/h	6,5 km	0 l
7.8. 12:07:43	33°C	Neznámý			CZ, Písek	26 km/h	0,0 km	0 l
7.8. 12:57:42	34°C			Služební	CZ, Písek	53 km/h	39 km	0 l
7.8. 13:37:38	35°C	Neznámý			CZ, Prachatice	0 km/h	0,0 km	0 l
Souhm za den						46 km/h	112 km	
						22 km/h		
<b>8.8.</b>								
8.8. 8:26:27	19°C			Služební	CZ, Prachatice	65 km/h	36,7 km	0 l
8.8. 9:13:29	22°C	Neznámý			CZ, Strakonice	29 km/h	0,0 km	0 l
8.8. 9:31:56	22°C			Služební	CZ, Strakonice	92 km/h	17,6 km	0 l
8.8. 10:00:22	24°C	Neznámý			CZ, Horažďovice	57 km/h	0,0 km	0 l
8.8. 10:05:20	24°C			Služební	CZ, Horažďovice	79 km/h	18,2 km	0 l
8.8. 10:34:40	26°C	Neznámý			CZ, Radomyšl	42 km/h	0,0 km	0 l
8.8. 10:46:38	26°C			Služební	CZ, Radomyšl	86 km/h	22,4 km	0 l
8.8. 11:22:51	28°C	Neznámý			CZ, Písek	46 km/h	0,0 km	0 l
8.8. 13:25:00	29°C			Služební	CZ, Písek	56 km/h	39,1 km	0 l
8.8. 14:05:01	30°C	Neznámý			CZ, Prachatice	30 km/h	0,0 km	0 l
Souhm za den						65 km/h	137 km	
						42 km/h		
<b>9.8.</b>								
9.8. 9:01:01	18°C			Služební	CZ, Prachatice	90 km/h	18,2 km	0 l
9.8. 9:24:11	22°C	Neznámý			CZ, Volary	46 km/h	0,0 km	0 l
9.8. 9:32:37	22°C			Služební	CZ, Volary	70 km/h	26,7 km	0 l
9.8. 10:04:13	23°C	Neznámý			CZ, Vimperk	16 km/h	0,0 km	0 l
9.8. 10:15:21	24°C			Služební	CZ, Vimperk	59 km/h	16,9 km	0 l
9.8. 10:44:47	25°C	Neznámý			CZ, Husinec	24 km/h	0,0 km	0 l
9.8. 10:53:20	26°C			Služební	CZ, Husinec	83 km/h	10,8 km	0 l
9.8. 11:08:55	26°C	Neznámý			CZ, Bavorov	33 km/h	0,0 km	0 l
9.8. 11:24:54	27°C			Služební	CZ, Bavorov	29 km/h	25,2 km	0 l
9.8. 12:01:21	27°C	Neznámý			CZ, Písek	10 km/h	0,0 km	0 l
9.8. 13:15:01	28°C			Služební	CZ, Písek	97 km/h	39,2 km	0 l
9.8. 14:02:08	30°C	Neznámý			CZ, Prachatice	51 km/h	0,0 km	0 l
Souhm za den						70 km/h	137 km	
						42 km/h	0,0 km	

Originální data pocházející z webového portálu ONI System



Podpis zástupce NAM System, a.s.