

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Dopravní řetězec
v podniku MJM Litovel a.s.**

(Diplomová práce)



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání diplomové práce

studentka

Bc. Romana Mazánková

studijní program
obor

Logistika
Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Dopravní řetězec v podniku MJM Litovel a.s.**

Cíl práce:

Analýza dopravního řetězce v podniku MJM Litovel a.s. a zpracování návrhů na jeho zkvalitnění.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska distribuční logistiky
2. Analýza dopravního řetězce v podniku MJM Litovel a.s.
3. Zpracování návrhů na zkvalitnění dopravního řetězce v podniku MJM Litovel a.s.
4. Vyhodnocení

Závěr

Rozsah práce: 50 – 60 normostran textu

Seznam odborné literatury:

Čujan, Zdeněk. Výrobní a obchodní logistika: studijní opory pro kombinované studium. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-906-8.

Gros, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

Oudová, Alena. Logistika: základy logistiky. Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media, 2016. ISBN 978-80-7402-238-8.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Michal Turek, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2018

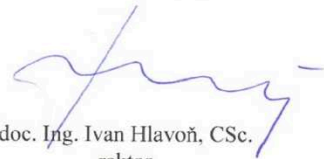
Datum odevzdání diplomové práce:

11. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámena s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat před tím o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s. prorektora pro vzdělávání.

Prohlašuji, že jsem byl poučena o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze diplomové práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 10. 5. 2019

.....

podpis

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucímu mé diplomové práce, panu Ing. Michalovi Turkovi, Ph.D. za jeho drahocenný čas, rady a připomínky, které vedly k vytvoření této práce.

Anotace

Cílem diplomové práce je analýza dopravního řetězce ve vybraném podniku a zpracování návrhů na jeho zkvalitnění. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část definuje pojmy, jako jsou distribuce, doprava, distribuční problémy a popisuje řešení úloh lineárního programování v MS Excel. V praktické části je charakterizována vybraná společnost. Dále jsou zde vstupní data dopravních tras, která jsou za pomoci lineárního programování v MS Excelu optimalizována. Závěr obsahuje celkové hodnocení výsledků, srovnání současného a optimalizovaného stavu a doporučení.

Klíčová slova

distribuce, distribuční problémy, doprava, optimalizace, lineární programování v MS Excel

Annotation

The aim of the thesis is to analyze the transport chain in a selected company and developing proposals to improve it. The thesis is divided into theoretical part and practical. The theoretical part defines terms such as distribution, transport, distribution problems and describes the solution of linear programming problems in MS Excel. In the practical part the selected company is characterized. Furthermore, there are input data of transport routes, which are optimized by means of linear programming in MS Excel. The conclusion includes an overall evaluation of the results, a comparison of the current and the optimized state and recommendations.

Keywords

distribution, distribution problems, transport, optimization, linear programming in MS Excel

Obsah

Úvod.....	9
1 Teoretická východiska distribuční logistiky	11
1.1 Distribuce.....	11
1.2 Funkce distribučního systému	14
1.3 Struktura distribučního systému	16
1.4 Distribuční síť a jeho prvky	18
1.5 Typy distribučních cest.....	21
1.6 Doprava.....	22
1.6.1 Základní postup při řešení optimalizace distribuce	25
1.6.2 Distribuční problémy	25
1.6.3 Řešení úlohy lineárního programování v MS Excel.....	28
2 Analýza dopravního řetězce v podniku MJM Litovel, a.s.....	32
2.1 Popis společnosti MJM Litovel a.s.	32
2.2 Předmět podnikání a přeměny společnosti	33
2.3 Hlavní činnosti podniku MJM Litovel, a.s.	33
2.4 Struktura podniku MJM Litovel, a.s.	36
2.5 Dopravní řetězec v podniku MJM Litovel, a.s.	37
2.5.1 Prvky dopravy v podniku.....	37
2.5.2 Zákazníci podniku.....	40
2.6 Analýza stěžejních činností dopravy v podniku	41
2.7 Současný stav činností dopravy v podniku.....	41
3 Zpracování návrhů na zkvalitnění dopravního řetězce v podniku MJM Litovel a.s.	44
3.1 Návrh řešení dopravy při aplikaci vápenných hmot.....	44
3.1.1 Vstupní údaje	45

3.1.2	Matematický model	45
3.1.3	Výpočet v MS Excel	46
3.2	Návrh řešení dopravy při aplikaci průmyslových hnojiv.....	47
3.2.1	Vstupní údaje	47
3.2.2	Matematický model	47
3.2.3	Výpočet v MS Excel	48
3.3	Návrh řešení dopravy při aplikaci postřiků.....	49
3.3.1	Vstupní údaje	49
3.3.2	Matematický model	49
3.3.3	Výpočet v MS Excel	50
4	Vyhodnocení.....	51
4.1	Aplikace vápenných hmot	51
4.2	Aplikace průmyslových hnojiv	54
4.3	Aplikace postřiků	57
4.4	Vyhodnocení nákladů na celkovou přepravu.....	60
	Závěr	62
	Soupis bibliografických citací	64
	Seznam ilustrací a tabulek	65

Úvod

Přeprava materiálu či zboží jsou součástí logistiky. Tyto procesy jsou nedílnou a velmi významnou zabezpečení plynulého a efektivního přesunu materiálu nebo zboží od dodavatele k odběrateli či do místa spotřeby.

Společnosti se zabývají optimalizací nákladů dopravy materiálu nebo zboží, které se výrazným způsobem promítají do cen prodáváného zboží nebo služeb, proto, aby se firmy snažily snižovat tyto náklady na minimum.

Optimalizací přepravních tras společnosti může být pro firmu značně důležité, jelikož dokáže uspořit přepravní náklady v daném časovém období. Tyto ušetřené zdroje financí investovaných do dopravy může uplatnit v dalších oblastech podniku, kterými například mohou být mzdové náklady zaměstnanců, marketing nebo případné rozšiřování společnosti.

Cílem diplomové práce je zpracovat návrhy na zkvalitnění stěžejních činností vybraného podniku. Znamená to navrhnout a vypočítat co možná nejméně nákladnou trasu přepravy materiálu od zdroje k zákazníkovi. K zpracování návrhů na zkvalitnění dopravy použiji ekonomicko-matematickou metodu určenou k optimalizaci přepravních tras. Pro tuto práci jsem si zvolila společnost MJM Litovel a.s., která se zabývá především výrobou krmných směsí a aplikací hnojiv. K návrhům řešení dopravy použiji metodu lineárního programování v MS Excel.

První kapitola pojednává o teoretických východiscích distribuční logistiky. Tato kapitola popisuje funkci, strukturu a prvky distribučního systému. Součástí kapitoly je uveden podrobný postup jednotlivých kroků při řešení úloh lineárního programování v MS Excel.

Druhá kapitola charakterizuje vybraný podnik MJM Litovel a.s. a jeho předmět podnikání, hlavní činnosti podniku a strukturu společnosti. V neposlední řadě popisuje dopravní řetězec společnosti, prvky dopravy a jejich odběratele.

Ve třetí kapitole se zabývám návrhy řešení dopravy nejdůležitějších činností podniku, kterými jsou aplikace vápenných hmot, průmyslových hnojiv a postřiků. Detailně na výstižných obrázcích představuji současný stav dopravy. Dále uvádím matematické modely těchto aplikací s následnými podrobnými výpočty.

Čtvrtá kapitola se zaměřuje na podrobné vyhodnocení výsledků optimalizace dopravy u jednotlivých zákazníků a vyhodnocení přínosů využití optimalizace pro společnost s následným doporučením.

1 Teoretická východiska distribuční logistiky

V první kapitole pojednávám o teoretických východiscích distribuční logistiky, které spočívají v popisu samotné distribuce, jeho prvcích, funkcemi a struktuře distribučního systému. Dále charakterizují dopravu a distribuční problémy, základní postup při řešení její optimalizace a řešení úloh lineárního programování v MS Excel.

1.1 Distribuce

Distribuce je spojovacím článkem mezi výrobou a zákazníkem. Tvoří ji veškeré skladovací a dopravní pohyby k zákazníkovi a také příslušné informační, řídicí a kontrolní činnosti. Distribuce se podstatně podílí na úrovni logistických služeb. Cílem distribuce je zabezpečit přesun výrobku na trh včas, v nepoškozeném stavu a v požadovaném množství. Transport generuje značnou část logistických nákladů a z toho vyplývá, že je pro podnik efektivní optimalizovat logistický řetězec, jehož nedílnou součástí je právě i distribuce. [1].

Kritickým okamžikem mezi výrobcí a konečnými zákazníky je ta část dodavatelských systémů, jejímž prostřednictvím jsou poskytovány služby konečným zákazníkům. Toto označení vychází ze zjištění, že teprve při dodávkách a vlastním prodeji zjistíme, jaké úsilí, které členové logistického systému vynaložili na vývoj, výzkum a výrobu, naplnilo očekávání zákazníků, kteří jsou ochotni za nabízené služby a výrobky zaplatit. Je zřejmé, že špatná funkce distribuce může zmařit úsilí a náklady, které každý z partnerů vynaložil. [2].

Distribuční logistika se zabývá řešením problémů v následujících oblastech:

- výběr umístění distribučních skladů,
- skladováním,
- obalovým hospodářstvím,
- výstupem výrobků a zabezpečením nakládek,
- dopravou. [3].

Zvolené definice současně demonstrují různé přístupy k distribuci jako takové:

- Gros za distribuční cestu považuje „*jakoukoliv řadu firem nebo jednotlivců, kteří se podílejí na toku zboží a služeb od výrobce k finálním uživatelům nebo spotřebitelům*“

- *Distribuční logistika představuje spojovací článek mezi výrobou a odbytovou částí podniku. Zahrnuje veškeré skladové a dopravní pohyby zboží k odběrateli (zákazníkovi)*
- *Distribuční kanál lze definovat jako souhrn organizačních jednotek, institucí či agentur uvnitř nebo vně daného výrobního podniku, které vykonávají funkce podporující marketing daného podniku*
- *Proces, kterým se zboží dostává od výrobce k zákazníkovi je tradičně označován jako fyzická distribuce a začíná ve výrobním závodě. Manažeři se snaží najít soubor velkoobchodů a přepravních cest, kterými by se vyrobené zboží dostalo na konečné místo určení v požadovaném čase a při nejmenších možných nákladech.“ [2, s. 87].*
- *Gros také uvádí, že „Distribuce jsou procesy rozdělování (eventuálně přidělování) a rozmístování zboží od výrobce k odběratelům spolu s poskytováním příslušných služeb“. „Pro toky výrobků směrem ke konečným zákazníkům (spotřebitelům) se používá termín fyzická distribuce.*
- *Fyzický distribuční kanál je pojem používaný pro popis metod a prostředků, pomocí nichž jsou výrobky nebo skupiny výrobků fyzicky dopravovány nebo distribuovány z místa výroby do místa, ve kterém jsou dostupné konečnému zákazníkovi.*
- *Fyzická distribuce se zabývá plněním úkolů spojených s distribucí výrobků přímým zákazníkům.*
- *Proces alokace a dopravy zboží různým stranám, část logistického řetězce, která je zodpovědná za pohyb zboží od dodavatele k zákazníkovi“, distribuční kanál jako „obchodní trasa, kterou společnost distribuuje zboží.“ [2, s. 88].*

Všechny uvedené charakteristiky mají společný znak, a to je vymezení působnosti subjektů, které vykonávají různé aktivity při realizaci pohybu zboží, na oblast mezi výrobcí finálních produktů a konečnými zákazníky.

V těchto uvedených definicích jsou obsažena hlediska různých autorů na to, co považují pro tuto významnou část dodavatelských systémů za důležité.

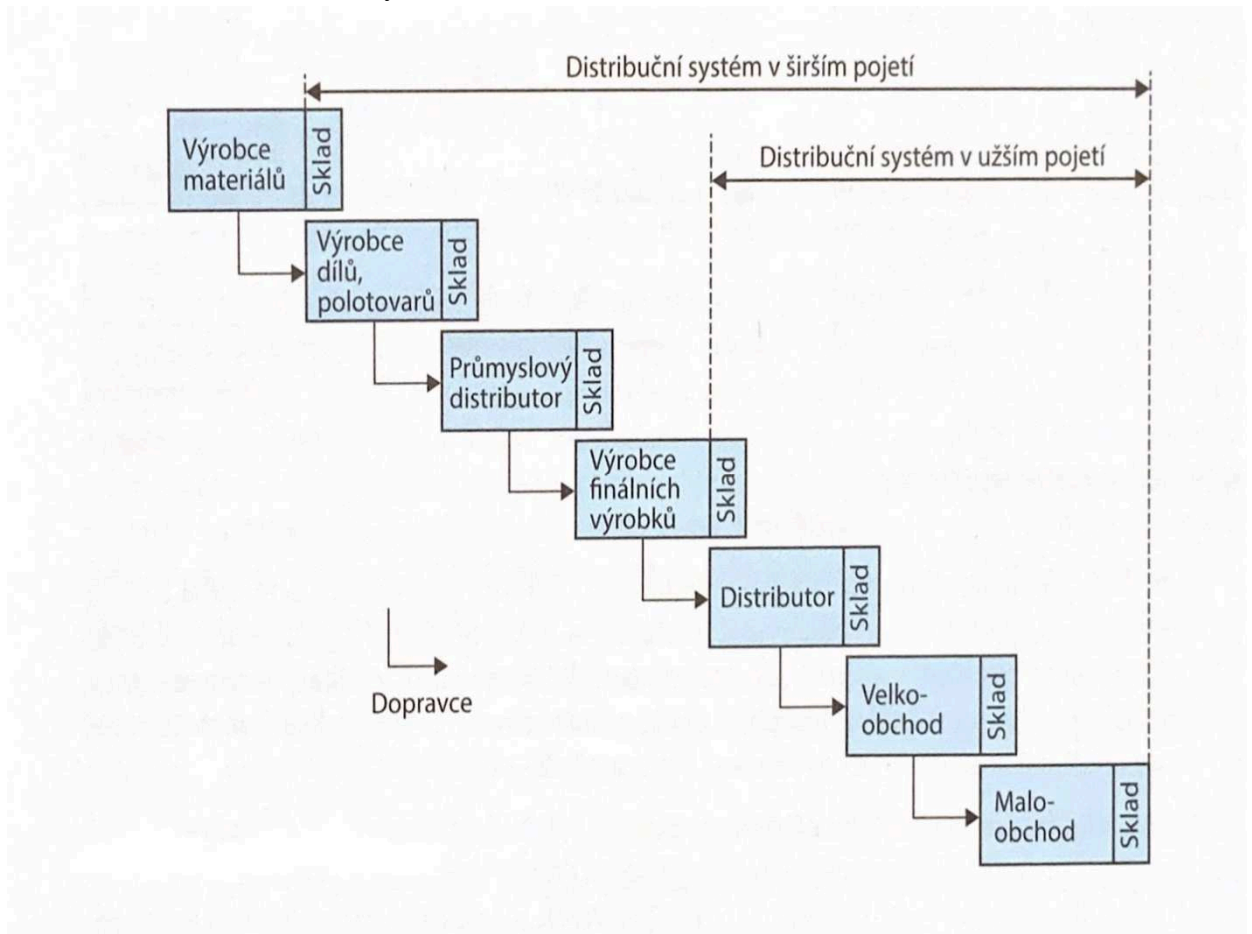
Mezi prvky distribučního systému se řadí např. celní, distribuční sklady, sklady hotových výrobků výrobce, sklady velkoobchodu, nádraží, přístavy, logistická centra, terminály, mechanizační prostředky, dopravní prostředky, obaly, palety, kontejnery, komunikační sítě, přepravní sítě, výrobky, polotovary, informace, lidské zdroje, přepravci, distributoři, výrobky, polotovary, prodejní řetězce, zprostředkovatelé.

V širším měřítku také průmysloví distributoři, sklady surovin a materiálu, např. sklady státních hmotných rezerv.

Mezi aktivity, které jsou realizovány v distribuční řetězci řadíme dopravu, balení, kompletace, manipulační operace v dopravě, skladování, přenos informací, manipulace se zbožím v prodejnách aj.

Na obr. 1.1. je graficky znázorněno širší a užší pojetí distribučního systému. Distribuční systém začíná okamžikem předání výrobku, v širším pojetí polotovaru, dílů a zpravidla končí termínem doručení výrobku na stanovené místo, které je dostupné konečnému odběrateli, v širším pojetí dalšímu prvku dodavatelského systému. Distribuční systém je v tomto pojetí významným subsystémem logistického systému. [2].

Obr. 1.1 Distribuční systém



Zdroj: [2, str. 89].

1.2 Funkce distribučního systému

Z podnikového hlediska distribuční řetězec charakterizují aktivity, které se týkají přenosu produktů a všech rozhodnutí, které souvisí s fyzickým pohybem produktů a výběru zprostředkovatelů.

Z ekonomického hlediska plní distribuce dvě základní úlohy:

- úloha vytvoření hodnoty,
- úloha vytvoření rovnováhy mezi poptávkou a nabídkou (realizací toku mezi zdrojem a spotřebitelem).

Od těchto úloh se odvíjejí základní neboli klasické funkce distribuce:

- nákup výrobků u výrobců, doprava a přeprava výrobků z místa výroby na místo spotřeby,
- dělení výrobků, zákazník dostane zboží, které musí splňovat jeho požadavky,
- přemístění výrobků, spočívá v přemísťování rozptýlených částí výroby, výrobků,
- skladování výrobků ve všech přechodných částech distribuce až po místo prodeje zákazníkům,
- nabídka výrobků v místě prodeje,
- prodej spotřebitelům,
- doplňkové činnosti a služby jako zásilková služba výrobků, instalace výrobků, servis výrobků, zabezpečení informovanosti zákazníků.

Z pohledu toků, které se realizují v prostoru a čase je možné distribuční funkce rozdělit, tak jak je uvedené v následující tab. 1.1. [3].

Tab. 1.1 Základní distribuční funkce z pohledu toků produktů a informací

	Prostor	Čas	Kvantita	Kvalita
Tok reálných produktů	Pohyb z místa na místo v prostoru	Tvorba a udržení zásob v čase	Shromažďování, dělení, balení	Třídění, tvorba sortimentu
Tok nominálních produktů	Převody peněz z místa na místo	Předfinancování výrobců, úvěrování spotřebitelů	Shromažďování, rozdělování peněžních prostředků	Přeměna peněžních prostředků
Tok informací	Transfer informací z místa na místo	Uchovávání a zálohování informací	Shromažďování informací	Interpretace informací, poskytování správných informací

Zdroj: [3, str. 16].

Funkce distribučního systému řeší celou řadu problémů, mezi které patří:

- Východiska konfliktu zužujícím se sortimentem výrobců, kteří se opětovaně soustředí na výrobu omezeného počtu výrobků v širokém množství provedení, a úsilí velkých prodejních sítí poskytovat zákazníkům na jednom místě pestrou škálu výrobků. To znamená, že prodejci by spolupracovali s velkým počtem dodavatelů, vystavovali by velké množství objednávek, přijímali by také velké množství dodávek atd. Proto takzvanou kompletační funkci přebírá element distribučního systému, např. velkoobchod či jiná distribuční organizace. Shromažďují objednávky od prodejců, vystavují kumulované velkoobjemové objednávky výrobcům, dodané zboží rozdělí, kompletují, balí a následně přepraví jednotlivým prodejcům dle jejich požadavků. Využitím takového distributora se toky informací a zboží velmi zjednoduší.

Funkce kompletačního místa je spojená s provozními náklady, které se řadí k velmi náročným a nákladným operacím, které nelze zcela omezit automatizací. Marže za službu kompletačních technologií zvyšuje distribuční náklady, ale také přináší celou řadu efektů pro funkci systému:

- ⇒ struktura dopravních cest se stává jednodušší,
 - ⇒ při vhodném umístění distributora se zkracují přepravní cesty do prodejen,
 - ⇒ omezí se množství cest a navýší se využití vozidel, z důvodu snížení dodávek výrobců do distribučních center a maximálním využitím velkokapacitních vozidel se značně sníží náklady na dopravu
- Jestliže partneři v distribuci spolupracují, umožní tím změnit lokalizaci zásob a omezit počet skladovacích míst, což vede k řešení problému lokalizaci zásob v distribuci.
 - Optimalizace dopravy má mnohem vyšší efekt, pokud systém s distributorem nasadí optimalizační modely, které povedou k návrhům optimálních rozvodních cest, než kdyby tuto optimalizaci prováděl každý výrobce zvlášť.
 - Snížením množství vystavovaných objednávek a kratší odezvou na změny požadavků zákazníků se komunikační cesty zjednodušují.
 - Rekapitulací požadavků, které výrobce přijímá, se omezují reakce na krátkodobé individuální změny. [2].

1.3 Struktura distribučního systému

Hlavní funkce systému zahrnuje strukturu distribučních nákladů. Nejvyšší procento celkových nákladů mají tři kategorie nákladů. Jejich výše je stanovena strukturou distribučního systému, z nichž největší podíl mají jeho rozměry a geografická poloha prvků distribučního systému.

Těmi jsou:

- Náklady na dopravu, které nepřetržitě rostou v kontextu se zvětšováním geografického rozsahu distribučních systémů, jeho novými funkcemi, které distribuce vykonává, a neopomenutelné zvyšování cen pohonných hmot.
- Náklady v souvislosti s existencí zásob. Jedná se o skladovací náklady v užším měřítku, které zahrnují provozní náklady skladovacích prostor, náklady na pořizování zásob, náklady spojené s manipulací v těchto skladech a náklady spojené s neproduktivním vázáním kapitálu v zásobách.
- Náklady na žádaný tok informací. Tyto náklady rostou v kontextu s nároky na stále detailnější sledování hmotných toků v distribučním systému.

Zvětšující se komplikovanost distribučních systémů, má následek na ostatní ukazatele jejich funkce, kterými jsou:

- Délka a rozsah distribučních systémů – skladovací ztráty v distribučním systému, které mohou být ztráty zcizením a skladovací, dále to jsou náklady na manipulační a přepravní obaly a ostatní nižší náklady na komunikaci, administrativu atd.
- Počet distribučních stupňů – jedná se o počet subjektů, kterými výrobek prochází od výrobce do místa konečné spotřeby.
- Počet partnerů v jednotlivých stupních.
- Distribuční cesty výrobků – posloupnost subjektů, které se podílejí na dodávkách konečným zákazníkům.

Volba uspořádání přepravních cest mezi třemi skupinami subjektů distribučního procesu, se jedná o typologii distribučních systémů a sítí. Tyto skupiny účastníků tvoří:

- Zdroje distribuovaných výrobků, které zejména tvoří výrobci finálních výrobků, dílů a polotovarů.
- Subjekty, které plní základní funkce distribuce a těmi jsou přepravci, distributoři, poskytovatelé různorodých logistických služeb a velkoobchodní organizace.
- Cílové destinace a těmi mohou být, prodejny, neziskové organizace (orgány, státní správy, nemocnice, firmy poskytující služby), koneční zákazníci, mohou to být i výrobní podniky.

Typologie distribučních systémů si klade za cíl, vymezení distribuční oblasti či prostoru, kde je třeba zajistit přepravu výrobků, dílů, surovin apod., určitou lokalizaci jejich hraničních prvků, a navrhnutím vzájemné polohy a vazbami mezi prvky distribučního systému. Zde nacházíme pět základních skladeb:

- Bodová struktura, to znamená v užším pojetí, že při distribuci jsou výrobky vyráběny na místě jejich konečné spotřeby, a tudíž nedochází k jejich přepravě od výrobce ke konečnému zákazníkovi.

Příkladem jsou lokální pekárny prodejních řetězců, kde jsou určité výrobky vyráběné na zakázku přímo u zákazníka.

- Přímé distribuční sítě, jedná se o případy, kdy výrobce dodává výrobky, které jsou většinou „šité na míru“ konečným spotřebitelům. Produkt je zhotoven na objednávku a dopraven k jednomu zákazníkovi.

Příkladem je dodávka surovin se specifickými vlastnostmi.

- Postupná distribuční síť, zde přepravce postupně dopravuje výrobky od dodavatele ve zvoleném pořadí do jednotlivých míst spotřeby nebo naopak dopravce sváží nezbytné díly, výrobky, suroviny od jednotlivých dodavatelů k výrobcovi nebo zpracovateli.

Př. je svoz mléka z farem do mlékáren, svoz odpadků, distribuce propan-butanových lahví, kde rafinérie dodává kapalným plyn do plnění uživatelských obalů.

- Distribuční síť typu „hvězda“, kde dopravce napřímo rozváží nebo sváží produkty od zdroje jednotlivě určitým zákazníkům a vrací se zpět pro následující rozvoz.

Tento typ distribuční sítě je hojně využíván pro celokamionové dodávky, které při zpátečních cestách sváží např. vratné obaly. Příkladem jsou dodávky piva od výrobce, tj. pivovar do distribučních center a zpáteční cesty zahrnují dopravu vratných přepravek nebo sudů. Také jedním z příkladů je svoz výrobků od výrobců do „cross-docků“ a z nich rozvozy do velkoobchodu.

- Distribuční síť typu „okruh“, jedná se o uzavřený okruh, kde jsou výrobky od distributora nebo výrobce přepravovány jednotlivě několika zákazníkům a vozidlo se vrací zpět do výchozího místa.

Takovým způsobem jsou každý den přepravovány mlékárenské, pekárenské čerstvé výrobky, zpravidla ve více uzavřených kruzích. Podobně je např. svoz komunálních odpadů.

- Distribuční síť typu „strom“, které jsou charakteristické spojováním distribučních cest nebo postupným větvením.

Příkladem jsou kanalizační sítě, sběrné sítě plynu spojující jednotlivé vrty v ložiscích, vodovodní sítě, oblast podzemních zásobníků atd. [2].

1.4 Distribuční síť a jeho prvky

Výrobci mohou využít při hledání vhodných distribučních cest pro své produkty řadu firem, které jsou schopny plnit různorodé funkce potřebné pro dodávku zboží k zákazníkům.

- Velkoobchody jsou obvyklým partnerem pro distribuci. Mezi hlavní funkce velkoobchodů patří překonání množství rozporů, které vznikají v důsledku kontaktu mezi výrobcí a maloobchodními organizacemi.
 - Překonávají sortimentní rozpor a v dodavatelském systému plní kompletační funkci.
 - Mezi další funkce spadá řešení rozporu v nabízených a poskytovaných logistických službách. Výrobci se snaží usilovat o co největší dodávky s nižší frekvencí, naopak maloobchodní řetězce požadují častější a co nejmenší dodávky.
 - Důsledek lokalizace výrobců a obchodů je vznik geografického rozporu. Motivací hledání vhodného umístění výrobce je snaha být co nejbliž k surovinovým a energetickým zdrojům, dále se snaží firmy umísťovat své výrobní jednotky do lokalit, kde je levná pracovní síla nebo do zemí, které nabízejí daňové úlevy apod. Opakem jsou maloobchodní sítě, které jsou umísťovány takovým způsobem, aby byly co nejbliž ke konečným zákazníkům.
 - Plní funkci překonávání rozporu v čase, především sezónnost v poptávce nebo co se týče zdrojů surovin.

V užším pojetí v distribučních systémech jde o klasické velkoobchody a v širším pojetí jde o např. průmyslové velkoobchody.

Klasický velkoobchod je plně funkční podnikatelský subjekt, který nakupuje od výrobců zboží, a dále je prodává maloobchodním organizacím. Těmto organizacím nabízí ostatní logistické a finanční služby. Ostatními logistickými službami jsou např. přebalování a označování zboží, drobné opravy apod. Finanční služby spočívají např. v poskytování úvěrů. Průmyslové velkoobchody plní podobné funkce, ale konečnými zákazníky jsou průmyslové podniky. Klasické velkoobchody nabízí širokou škálu výrobků a průmyslové velkoobchody jsou specializovány na různé výrobní obory a poskytují služby výrobcům. Např. dodávky strojírenským podnikům hutních materiálů, plechů, spojovacích materiálů, nástrojů. Poskytují podnikům i předvýrobní operace. Např. dodávky automobilkám nastříkaných plechů pro karosérie nebo řezou hutní výrobky na určité požadované délky. Dalším specifickým velkoobchodem jsou výkupní velkoobchody, které se především orientují na výkup zemědělských produktů. Podobnou úlohu mají aukční velkoobchodní organizace. Ti vykupují zejména zemědělské výrobky aj. formou veřejné aukce.

- Mezními prvky distribučního prostoru jsou maloobchody. Základní funkcí maloobchodů je poskytovat konečným zákazníkům kvalitní prodejní prostředí. Častá lokalizace maloobchodů je především dána koncentrací obyvatelstva u velkých sídlišť nebo center zábavy. Dle orientace z logistického hlediska, to jsou:
 - Specializované prodejny, mající užší sortiment dle výrobních skupin nebo podle segmentu zákazníků.
 - Velká nákupní centra se mnohem náročněji zásobují, jelikož nabízí značný sortiment výrobků a služeb.
- Úsilí působit na rozsáhlých segmentech trhu a požívat obou předností jak velkoobchodu, tak maloobchodu vede k velkoobchodním podnikům s vlastní maloobchodní činností v části svých aktivit.

Podnikatelské subjekty poskytují vybrané aktivity, které nabízí za úplatu:

- Distributoři – hrají významnou úlohu v distribučním systému. Nabízí obdobný soubor činností jako klasický velkoobchod, ale nezaobírají se nákupem a prodejem zboží. Jich zaměření spočívá v poskytování skladovacích kapacit, kompletaci zboží, nabízí žádoucí balení zboží, dopravní služby apod. v poslední době je trendem jejich koncentrace do tzv. logistických center.
- Zásílatelské firmy – tyto nabízí komplexní přepravní službu. Měly by nejen dopravovat zboží k zákazníkovi či příkazci dle jejich přání, ale měly by celý proces dopravy optimalizovat a vybírat vhodný typ dopravy dle daného zboží, vybírat přepravní trasy, zajišťovat vytížení vozidel a dodržovat termíny dodání zboží na požadované místo, a to vše při minimalizaci dopadů na životní prostředí. Za zboží během dopravy přebírají plnou zodpovědnost.
- Cash and Carry – byly vytvořeny pro drobné podnikatele na základě velkoobchodní organizace. Nakupují zboží zpravidla přímo od výrobců a prodávají je ve skupinových baleních, někdy i ve spotřebitelských obalech a neposkytují další služby. Zákazník si vybírá sám zboží ve skladovacích regálech a také manipulace se zbožím je čistě jen na něm.
- Zprostředkovatelé – jsou to např. obchodní agentury, makléři, komisionáři, tito zboží nevlastní, nemanipulují s ním, nepřebírají žádnou zodpovědnost za něj, jen zprostředkovávají obchodní operace v zastoupení za úplatu.
- Distribuce pohonných hmot – jedná se o velmi specifickou aktivitu. Jde o zprostředkování přes rozsáhlou síť samoobslužných čerpacích stanic. [2].

1.5 Typy distribučních cest

Do kategorie strategického rozhodování, co se týče volby rozsahu a délky distribučního systému a výběrem vhodné distribuční cesty, se na distribuci podílí množina subjektů pro konečný segment trhu. Na něj působí celá řada faktorů. K nim řadíme z hlediska efektivního řízení materiálových toků:

- Požadavky zákazníků na úroveň služeb, především termíny vyřízení objednávek a jejich frekvence.
- Charakter poptávky, především její výkyvy v čase, množství a geografické rozložení v distribuční oblasti.
- Síla konkurence v distribučním prostoru.
- Vlastnosti distribuovaného zboží, pevnost, trvanlivost, balení aj.
- Geografický rozsah distribučního prostoru.

Dle použité délky distribučního systému je možné rozdělit používání distribuční cesty takto [2]:

- Přímá distribuce – výrobce nabízí svou produkci konečnému uživateli přímo, bez spolupráce s obchodními organizacemi. Jde o přímou odbytovou cestu.
- Nepřímá distribuce – výrobce zařazuje do řetězce mezi vlastní podnik a konečného uživatele různě strukturovanou síť mezičlánků (zprostředkovatelů) a tím vytvoří nepřímou distribuční cestu. [4].

Dle rozsahu distribučního systému se distribuční cesty od sebe liší takto:

- Exkluzivní distribuční cesty – při použití této cesty je zboží dostupné v omezeném počtu organizací na jednotlivých distribučních stupních. Omezené množství prodejen nabízí výrobky zákazníkům, výrobce využívá jen několik výhradních distributorů, kteří se často zavazují k tomu, že tyto služby nebudou poskytovat konkurenci. Motivací této strategie je snaha udržet vysokou úroveň služeb. Příkladem mohou být drahé automobily, exkluzivní oděvy a kosmetika.
- Výběrová distribuce – využívá větší počet partnerů na jednotlivém stupni. Ve srovnání s exkluzivní distribucí se snaží výběrová distribuce snížit distribuční náklady, ale stále udržet vysokou úroveň služeb. Charakteristickým znakem je využívání většího počtu

prodejen specializovaného sortimentu výrobků, kde je zajištěn kvalitní personál i nabídka dalších služeb, jako jsou montáž, odborné poradenství. U těchto distribučních systémů jsou využíváni specializovaní distributoři a přepravci.

Příznačným představitelem jsou sítě specializovaných prodejen v oblasti spotřební elektroniky, autosalony, drogistického zboží, kosmetiky, prodejny klenotů, prodejny optiky aj.

- Extenzivní distribuce – je zde dosahováno nižší úrovně služeb. Tento systém znamená pro zákazníka největší dostupnost výrobků. Není u této distribuce omezen počet distributorů, velkoobchodů a zboží je dostupné v širokém sortimentu prodejen často různého typu.

Příkladem je zboží denní spotřeby, potraviny, tabák, cigarety, běžné drogistické zboží jsou součástí prodejního sortimentu velkého množství maloobchodních prodejen. [2].

1.6 Doprava

Doprava je jedním z nejdůležitějších prvků celého logistického systému. Doprava má zásadní vliv na růst a pokles logistických nákladů. Cílem dopravy je překonávat vzdálenosti. Přesněji pod dopravou rozumíme překonání prostoru nebo změny místa přepravovaného zboží pomocí dopravních prostředků. Z podnikového hlediska můžeme dopravu rozdělit na vnitropodnikovou a mimopodnikovou.

Vnitropodniková doprava je doprava v rámci jednoho závodu, od jednoho místa výroby k druhému, tím je zabezpečen plynulý proces výroby, anebo doprava v rámci částí skladových prostorů.

Mimopodniková doprava je doprava mezi podniky navzájem nebo doprava mezi různými sklady, resp. doprava mezi výrobcem a zákazníkem.

Úlohou dopravy z logistického hlediska je:

- výběr nejvhodnějšího dopravního prostředku,
- výběr nejvhodnějšího dopravního procesu.

Dopravní prostředek je konkrétní přepravní zařízení, které slouží na samotný výkon konkrétního transportu určený pro konkrétní typ zboží. Na výběr dopravního prostředku

má vliv především délka dráhy, kterou musí zboží překonat, typ, druh zboží, který chceme dopravním prostředkem přepravit a prostor, ve kterém se zboží s dopravním prostředkem bude pohybovat.

Dopravní proces je spjatý s organizací a řízením průběhu dopravy.

Specifickým prvkem v logistice je logistický kanál nebo řetězec. Logistický řetězec, kanál je množina prvků, uspořádaných tak, aby vytvářela tok materiálu a informací, potřebných z hlediska určitého cíle. Logistický řetězec představuje tok výrobků v podniku od samotné suroviny až po samotný odbyt.

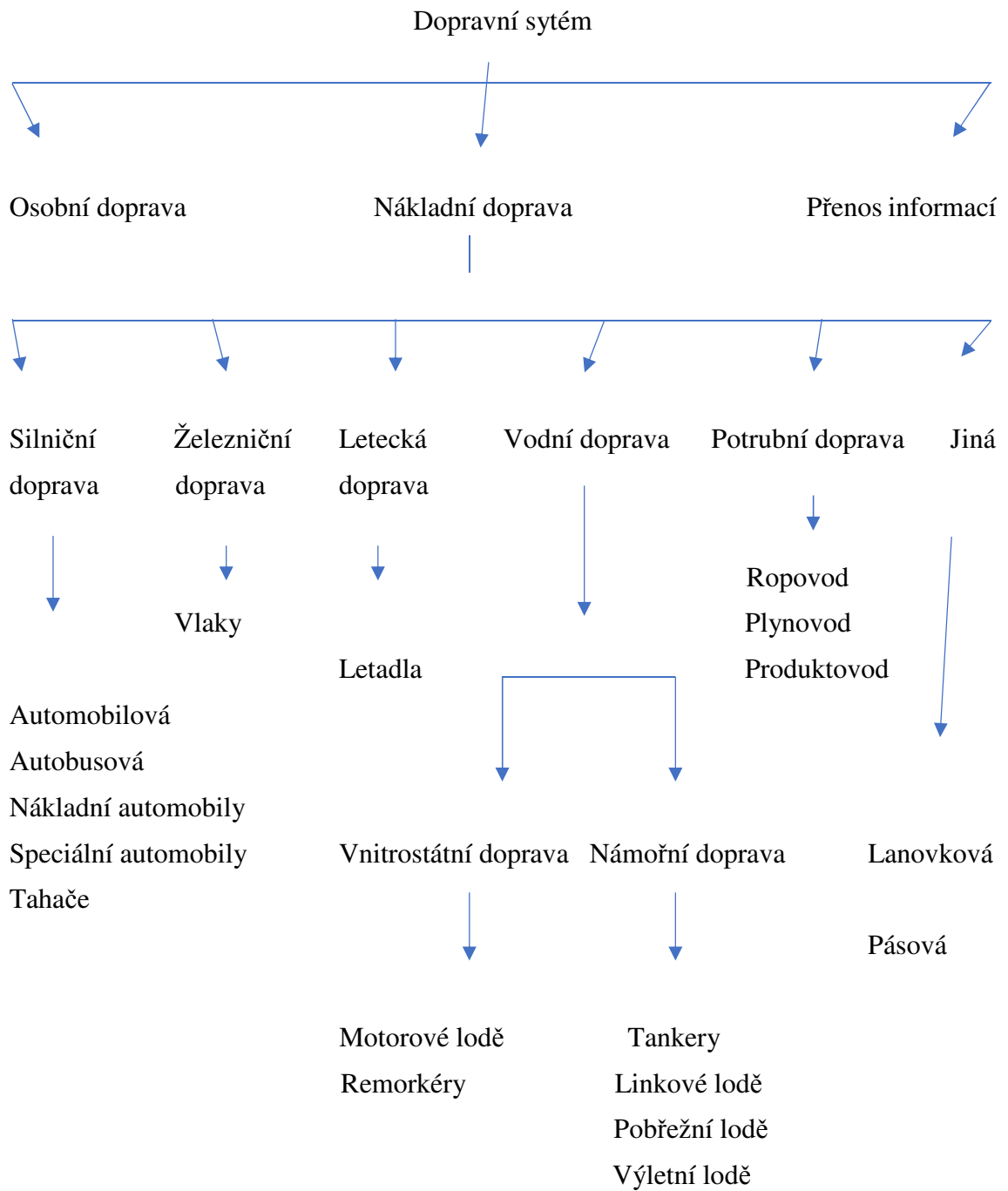
Z hlediska dopravy můžeme logistický řetězec charakterizovat přepravním řetězcem jako posloupnost vzájemně propojených technických a organizačních úkonů, při kterých se přepravují lidi nebo zboží od jednoho zdroje k cíli. Přepravní řetězec můžeme rozčlenit na jednočlánekový a vícečlánekový řetězec. Při jednočlánekovém řetězci jde o spojení výrobce – spotřebitel bez přerušování dopravy, anebo s vykonáním přepravy s použitím jednoho dopravního prostředku. Při vícečlánekovém řetězci jde o spojení výrobce – spotřebitel, zde probíhá změna dopravních prostředků.

Přepravní řetězec:

- jednočlánekový přepravní řetězec
 - nepřerušovaná přeprava,
 - přímá přeprava, bez změny dopravního prostředku
- vícečlánekový přepravní řetězec
 - přerušovaná přeprava,
 - kombinovaná přeprava, změna dopravních prostředků bez změny obsahu.

Při výběru vhodného dopravního prostředku vycházíme z použitelných typů nákladní dopravy, kterou můžeme rozčlenit na pět základních druhů – silniční, železniční, letecká, vodní a potrubní. Bližší členění dopravy popisuje obr. 1.2. [3].

Obr. 1.2 Základní členění dopravy



Zdroj: [3, str. 24].

1.6.1 Základní postup při řešení optimalizace distribuce

Optimalizace distribuce a s ní související řešení distribučních úloh je jedním se základních předpokladů správně fungujících podniků a firem. Když náklady na distribuci představují jednu z největších položek, je velmi důležité správné „nastavení“ distribuce z hlediska jejich minimalizace, ale i časové úspory a úspory distribučních prostředků. Optimalizace distribuce je možné až 50% snížení nákladů a času potřebného na distribuci.

Řešení distribučních úloh se skládá ze základních kroků, které jsou společné pro všechny typy distribučních úloh:

- formulace celé řešené úlohy,
- analýza distribuce řešené úlohy – analýza současného stavu,
- nedostatky vyplývající z analýzy – identifikace a určení problémů,
- návrh možných řešení,
- výběr řešení,
- vyhodnocení výsledků řešení a porovnání se současným stavem. [3].

1.6.2 Distribuční problémy

Distribuční úlohy se řadí mezi speciální metody řešení úloh lineárního programování. Jedná se o metody interakční, tj. k optimálnímu řešení dospějeme postupně, krok za krokem.

Ekonomická formulace úlohy: V dopravní úloze se jedná o rozvoz materiálu či zboží z dodavatelových míst k odběratelům tak, aby se minimalizovali celkové náklady na přepravu. [7]

Definujeme základní pojmy pro tyto účely:

- $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_m$ = místa zdrojů (dodavatelé),
- $a_1, a_2, a_3, \dots, a_m$ = omezené kapacity zdrojů (jednotlivých dodavatelů), kolik je schopen zdroj či dodavatel dodat zboží za určité časové období,
- $O_1, O_2, O_3, \dots, O_n$ = odběratelé, zákazníci (cílová místa),
- $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ = požadavky, požadované množství jednotlivých odběratelů za určité časové období.

Každou dvojici (Z_i, O_j) , to znamená souvislost i-tého zdroje či dodavatele a j-tého zákazníka či odběratele, je potřeba nějakým způsobem ocenit. Zpravidla se používají vykalkulované náklady na přepravu jednoho kusu zboží mezi i-tým dodavatelem, zdrojem a j-tým odběratelem nebo kilometrová vzdálenost od dodavatele k odběrateli. Toto ocenění se značí c_{ij} .

Cílem dopravní úlohy je naplánovat přepravu, to znamená stanovit objem přepravy pro každou dvojici $c_{ij} = (Z_i, O_j)$ tak, aby nebyly překročeny kapacity zdrojů (dodavatelů) a aby byly uspokojeny požadavky odběratelů. Tento objem přepravy zboží se označuje x_{ij} .

Tyto jednotlivé údaje pak zapisujeme do tabulky č.:

Tab. 1.2 Zapisování jednotlivých údajů do tabulky

	O_1	O_2	O_3	...	O_n	
Z_1	c_{11} x_{11}	c_{12} x_{12}	c_{13} x_{13}	...	c_{1n} x_{1n}	a_1
Z_2	c_{21} x_{21}	c_{22} x_{22}	c_{23} x_{23}	...	c_{2n} x_{2n}	a_2
Z_3	c_{31} x_{31}	c_{32} x_{32}	c_{33} x_{33}	...	c_{3n} x_{3n}	a_3
:	:	:	:		:	:
Z_m	c_{m1} x_{m1}	c_{m2} x_{m2}	c_{m3} x_{m3}	...	c_{mn} x_{mn}	a_m
	b_1	b_2	b_3	...	b_n	

Zdroj: [5].

Ještě, než provedeme výpočet, je nutné vzít v úvahu vztah mezi celkovou kapacitou zdrojů a_i a součtem požadavků $\sum b_j$. Z tohoto vztahu vyplývají dvě možnosti, které mohou nastat:

1. Tzv. vyrovnaný dopravní problém..... $\sum a_i = \sum b_j$,
2. tzv. nevyrovnaný dopravní problém..... $\sum a_i \neq \sum b_j$,

- tento typ nerovnosti zahrnuje v sobě dva typy pod úloh:
- $\sum a_i > \sum b_j$,
- úloha s převisem na straně nabídky. Převédeme na vyrovnaný dopravní problém stačí vytvořit stačí vytvořit fiktivní cílové místo O_F . Pak dopočítáme jeho požadavek $b_f = \sum a_i - \sum b_j$ a příslušné ocenění $c_{iF} = 0$.
- $\sum a_i < \sum b_j$,
- úloha s převisem na straně poptávky. Převédeme na vyrovnaný dopravní úlohu a poté vytvoříme fiktivní zdroj D_F . Pak dopočítáme jeho nabídku $a_f = \sum b_j - \sum a_i$ a příslušné ocenění $c_{Fj} = 0$.

Matematický model vyrovnaného dopravního problému:

Matematický model obsahuje:

$m \times n$ proměnných x_{ij} , tyto proměnné určují objem přepravy mezi zdrojem D_i a cílem O_j
 $m + n$ omezujících podmínek, tyto podmínky tvoří kapacitní omezení a omezení požadavků.

Kapacitní omezení představuje m nerovnic $\sum x_{ij} \leq a_i$

tzn. součet všech dodávek od dodavatele D_i všem odběratelům nesmí přesáhnout jeho kapacitu a_i

Omezení požadavků představuje n nerovnic $\sum x_{ij} \geq b_j$

tzn. součet všech dodávek pro odběratele O_j od všech dodavatelů nesmí klesnout pod jeho požadavek b_j

Vyrovnanému dopravnímu problému náleží rovnosti, tj. $\sum x_{ij} = a_i$ a $\sum x_{ij} = b_j$

Následně vypadá matematický model takto:

$$\min z = c_{11} \times x_{11} + c_{12} \times x_{12} + \dots + c_{mn} \times x_{mn} \quad (m \times n \text{ proměnných } x_{ij}) \quad (1.1)$$

$$\sum x_{1j} = a_1$$

(m kapacitních omezení, tzn. řádkové součty)

$$\sum x_{mj} = a_m$$

$$\sum x_{i1} = b_1$$

(n omezení požadavků, tzn. sloupcové součty)

$$\sum x_{in} = b_n [5]$$

1.6.3 Řešení úlohy lineárního programování v MS Excel

Na uvedeném příkladu demonstřuji způsob řešení v MS Excel lineárního programování.

Příklad: $z = 10 x_1 + 15 x_2 \rightarrow \min$ $\sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \text{optimum}$

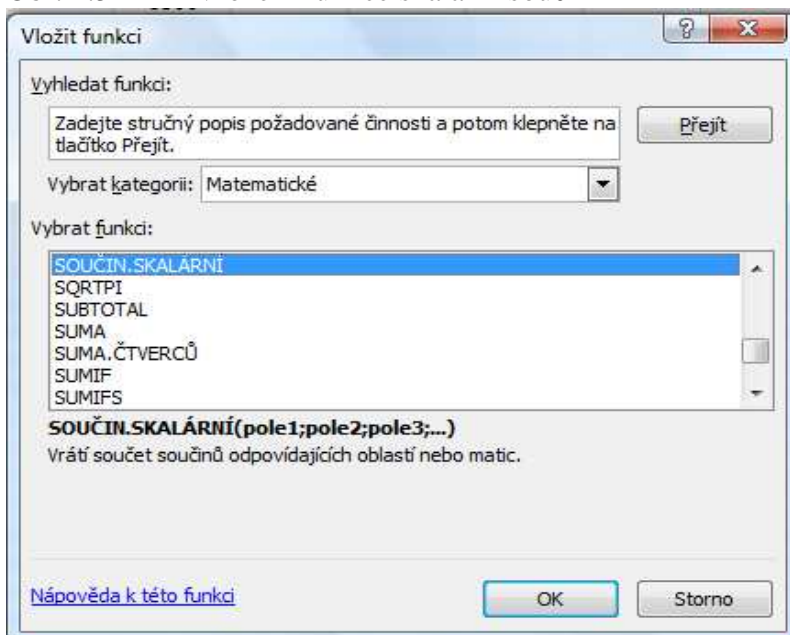
$$\begin{aligned} 12 x_1 + 10 x_2 &\leq 12\,000 \\ 2 x_1 + 4 x_2 &\leq 2\,000 \\ 4 x_1 + 8 x_2 &\geq 3\,200 \\ 80 x_1 + 40 x_2 &\geq 28\,000 \\ x_1 &\geq 0 \\ x_2 &\geq 0 \\ x_1 &\in Z_+ \\ x_2 &\in Z_+ \end{aligned}$$

skalární součiny
 $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j$ $\rho_i b_i, i = 1, \dots, m$

CP – celočíselné programování [6].

Uvedené obr. 1.3, obr. 1.4, obr. 1.5, obr. 1.6, obr. 1.7, obr. 1.8 a obr. 1.9 názorně popisují postup aplikace metody lineárního programování v MS Excel.

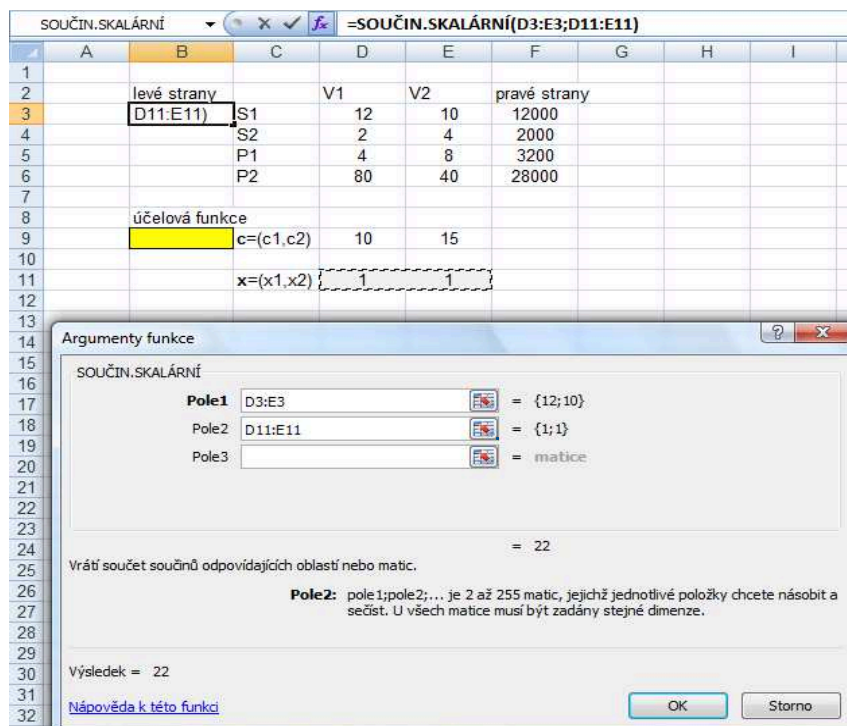
Obr. 1.3 Vložení funkce skalární součin



Zdroj: [6].

Vložení funkce skalární součin v MS Excelu názorně ukazuje obr. 1.3.

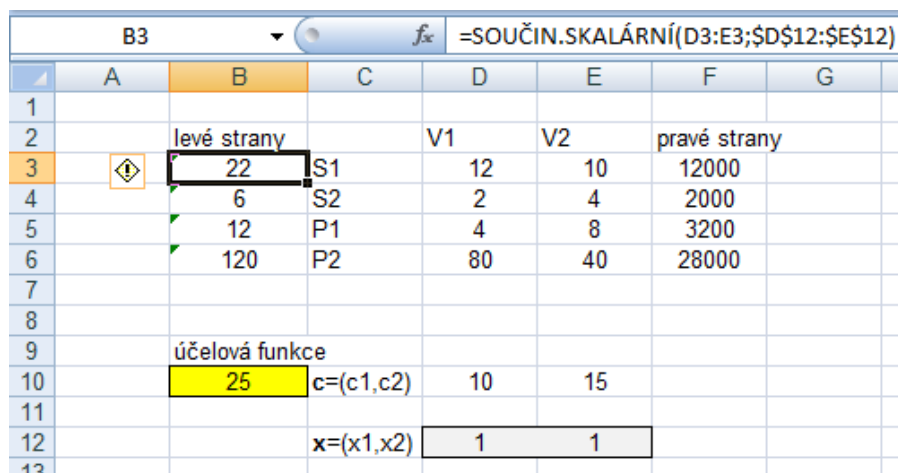
Obr. 1.4 Skalární součin



Zdroj: [6].

Označování argumentů funkce skalární součin přehledně popisuje obr. 1.4.

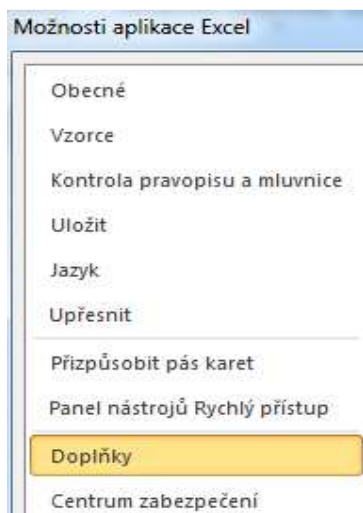
Obr. 1.5 Tvorba vzorce



Zdroj: [6].

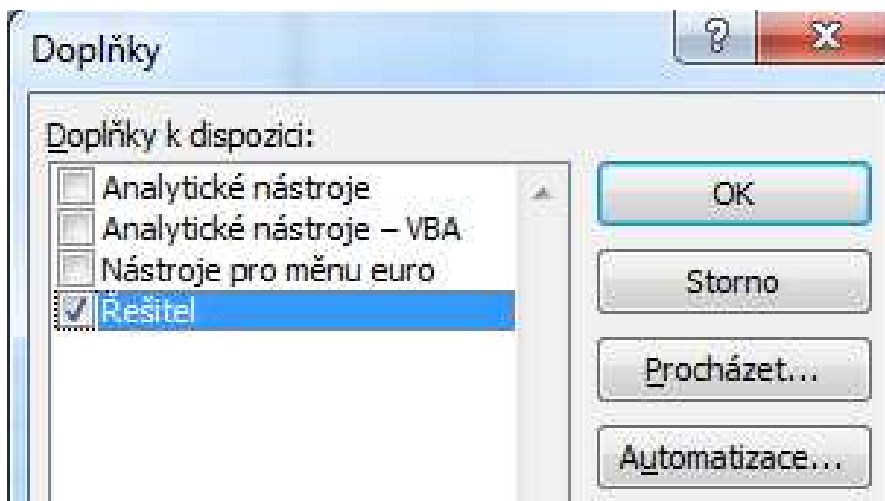
Tvorbu vzorce s přiřazením absolutních adres ukazuje obr. 1.5.

Obr. 1.6 Vložení doplňku



Zdroj: [6].

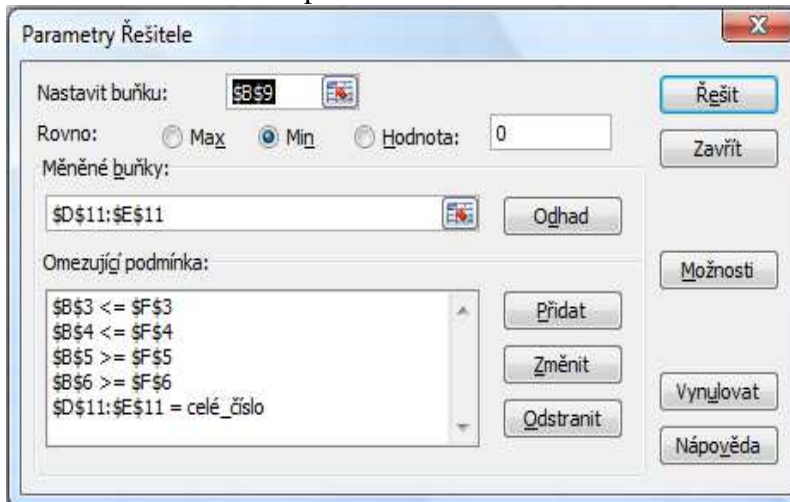
Obr. 1.7 Vložení doplňku ŘEŠITEL



Zdroj: [6].

Vložení Řešitele mezi doplňky a tím do základních nástrojů MS Excelu názorně popisuje obr. 1.7. Řešitel je pak dostupný přes menu Data.

Obr. 1.8 Vložení parametrů řešitele



Zdroj: [6].

Nastavení Řešitele se zadáním omezujících podmínek je v obr.1.8.

Obr. 1.9 Výsledky řešení

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		levé strany		V1	V2	pravé strany	
3		5400	S1	12	10	12000	
4		1600	S2	2	4	2000	
5		3200	P1	4	8	3200	
6		28000	P2	80	40	28000	
7							
8		účelová funkce					
9		6500	c=(c1,c2)	10	15		
10							
11			x=(x1,x2)	200	300		
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

Řešitel našel řešení, které splňuje všechny omezující podmínky.		Zpráva
<input checked="" type="radio"/> Uchovat řešení <input type="radio"/> Obnovit původní hodnoty		Výsledková Citlivostní Limitní
OK	Storno	Uložit scénář... Nápověda

Zdroj: [6].

Posledním krokem lineárního programování v MS Excelu je popis obr. 1.9 a ten nám ukazuje konečné řešení dopravní úlohy.

2 Analýza dopravního řetězce v podniku MJM Litovel, a.s.

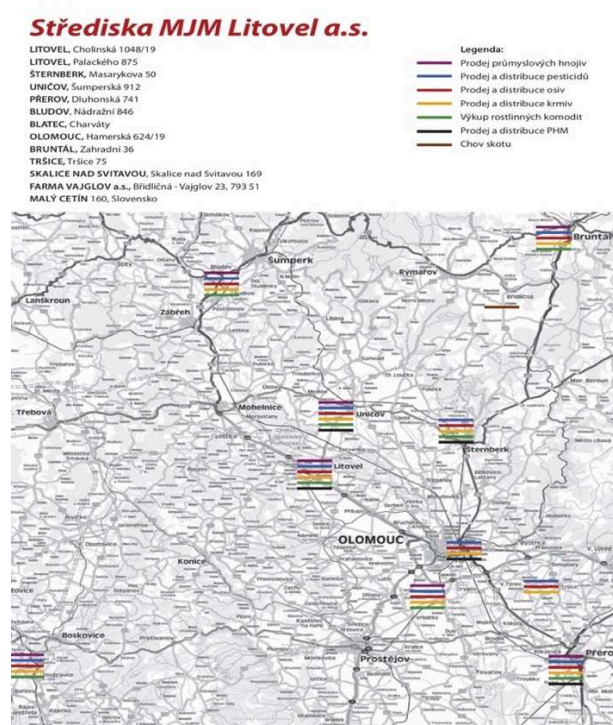
V kapitole věnované analýze dopravního řetězce v podniku MJM Litovel a.s. budou vymezeny hlavní činnosti podniku, struktura podniku, následný výčet zákazníků a v neposlední řadě charakterizován dopravní řetězec v podniku, který je úzce spjat s celkovou logistikou podniku a který výrazně ovlivňuje celkové náklady společnosti.

2.1 Popis společnosti MJM Litovel a.s.

Společnost MJM Litovel a.s. je dynamická firma, která sídlí ve městě Litovel. Podnik byl založen roku 1992 za využití zkušeností ze zemědělství, zejména aplikace hnojiv a výrobou krmných směsí. Od tohoto roku se firma MJM Litovel a.s. stává spolehlivým a stabilním partnerem pro zemědělské podniky, farmy a drobné pěstitele. [7].

Společnost má několik poboček a také celou síť prodejen, jak je patrné z obr.2.1.

Obr. 2.1 Střediska MJM Litovel a.s.



Zdroj: [7].

2.2 Předmět podnikání a přeměny společnosti

Společnost MJM Litovel a.s. prošla během let několika přeměnami a tou největší byla v prosinci roku 2018 fúze společností MJM Litovel a.s. a Litovelská obchodní a investiční společnost a.s. Nástupnickou společností se stala společnost MJM agro, a.s. V diplomové práci budu nadále používat název MJM Litovel a.s.

Obchodní společnost MJM agro, a.s. je zapsána v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze 30. listopadu 2017. Základní kapitál společnosti činí 2 500 000 Kč. Sídlo společnosti se nachází na adrese Cholinská 1048/19 v Litovli. IČ společnosti je 066 42 331. Jménem společnosti jedná představenstvo.

Předmět podnikání z obchodního rejstříku:

- Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona. [8]

2.3 Hlavní činnosti podniku MJM Litovel, a.s.

Hlavními činnostmi společnosti jsou výroba krmiv, mlynářství, nákup zemědělských komodit od subjektů zemědělské prvovýroby, jejich posklizňová úprava a jejich skladování a obchodní činnost, která je zaměřena na osiva, hnojiva, pesticidy, pohonné hmoty a služby s nimi spojené pro zemědělské podniky.

Pro vlastní výrobu krmiv a krmných směsí je použita část je použita část nakoupených obilovin. Společnost MJM Litovel a.s. se řadí objemem výroby krmných směsí mezi největší výrobce na Moravě a také svou mlynářskou kapacitou patří k významným subjektům tuzemského trhu.

Výrobky a služby jsou rozděleny následovně:

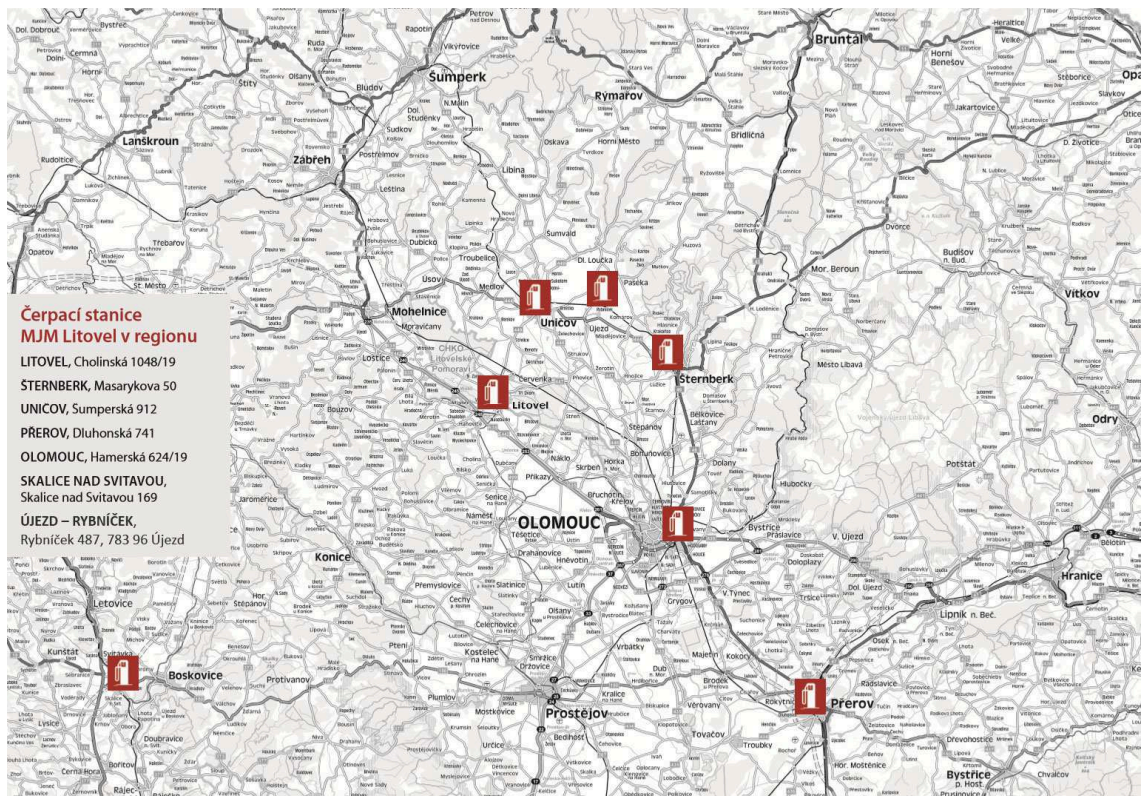
- Pro rostlinnou výrobu:
 - PREFARM – hlavním přínosem systému precizního zemědělství s obchodním názvem PREFARM je efektivní využití hnojiv, zvýšení výnosů a stabilizace kvality produkce.
 - Pesticidy – společnost nabízí svým zákazníkům kompletní sortiment výrobků na ochranu rostlin. Nabídka zahrnuje řešení pro běžné kulturní plodiny, do sadů, chmelnic, zahrad i pro lesnické potřeby. MJM Litovel a.s. disponuje sklady

o potřebné kapacitě, ve kterých může zákazníkům uskladnit zboží až do doby aplikace. K dispozici mají dopravní prostředky pro následný rozvoz zboží.

- Hnojiva – prodej běžných velkoobjemových hnojiv a vápenatých hmot, míchání pevných směsných hnojiv, výroba vlastních foliárních hnojiv značky LITOFOL. Společnost disponuje moderními sklady na pevná a kapalná průmyslová hnojiva. Firma nabízí distribuci hnojiv až k zákazníkovi. Hnojiva dodávají volně ložená, balená do velkoobjemových vaků či IBC kontejnerů (1000 l) a pytlovaná v polyethylenových pytlích. Dále je poskytováno poradenství v oboru výživy rostlin a plánů hnojení ke všem plodinám.
- Osiva – při zajišťování osiv společnost spolupracuje s předními osivářskými podniky, vlastníky odrůd a šlechtitelskými stanicemi. Osiva jsou dodávány, mořené účinnými mořidly v pytlích nebo velkoobjemových vacích. Je zajištěn včasný a operativní návoz osiv až k odběrateli, také skladování osiv. Je poskytováno poradenství při výběru vhodných odrůd a hybridů pro pěstitelské oblasti nebo konkrétní stanoviště dle požadavku trhu.
- Pásmové vápnění – tento způsob pozitivně ovlivňuje téměř všechny půdní vlastnosti. Vápněním se vytvářejí lepší podmínky pro růst rostlin. Aplikace širokého sortimentu vápenných hmot, zejména klasicky jemně mletý vápenec, dolomit s různým obsahem hořčíku a různé směsi s určitým podílem páleného vápna pro okamžité zvýšení půdní reakce.
- Komplexní služby – představují kompletní servis, který společnost poskytuje zákazníkům v rámci aplikačních technologií.
- Poradenství – tento servis firma poskytuje na základě dlouholetých zkušeností, který přináší pěstitelům přidanou hodnotu v podobě optimalizace vstupů do rostlinné výroby.
- Pro živočišnou výrobu:
 - Krmné směsi – společnost vyrábí na svém provozu ve Šternberku široký sortiment krmných směsí pro skot, prasata, drůbež aj.
 - Krmné suroviny – pro chovatele zvířat firma vyrábí krmiva ve vlastních výrobnách a nabízí dodávky těchto surovin.
 - Služby – poradenství, laboratorní analýzy vzorků krmiv, přeprava krmiv, poradenství veterinárního lékaře, balení a doprava krmiv.
 - Palivo EKOVER – nabídka paliva na bázi rostlinných materiálů.

- Paliva a ropné produkty:
 - Pohonné hmoty – prodej pohonných hmot a doplňkového sortimentu na sedmi vlastních čerpacích stanicích. Distribuce pohonných hmot zákazníkům vlastními autocisternami o objemu 8 tis. – 35 tis. litrů v krátké dodací lhůtě. Výhodou společnosti je vlastní stáčiště pohonných hmot, uložistiště motorové nafty až na 600 000 litrů a železniční vlečka.
 - Čerpací stanice jsou znázorněny v obr. 2.2.

Obr. 2.2 Mapa čerpacích stanic



Zdroj: [7].

- Nákup rostlinných produktů:
 - Komodity – nákup a prodej rostlinných produktů je jedna z nejdůležitějších specializací společnosti.
 - Mlýn – mlýn ve Šternberku patří díky vysoké kvalitě mezi přední výrobce mouk nejen v České republice. Výrobky jsou dodávány zákazníkům volně ve více komorových cisternách nebo pytlované v 25 kg a 50 kg balení.

Důležitou součástí činností vzhledem k hlavnímu zaměření jsou provozování nákladní autodopravy, drážní dopravy a laboratorní rozborů krmiv a surovin pro jejich výrobu.

Společnost MJM Litovel a.s. poskytuje svým obchodní partnerům, odběratelům krmiv odborné poradenský servis zaměřený na oblast výživy a chovu hospodářských zvířat.

Velmi významnou činností společnosti v oblasti služeb a poradenství je systém „PREFARM“, systém precizního zemědělství a činnost zaměřená na agronomická doporučení v aplikaci hnojiv a chemikálií.

Klíčová orientace na trhu je prováděna na území okresu Olomouc, Přerov, Prostějov, Svitavy a v podhorské oblasti okresu Bruntál, Šumperk a Jeseník. Okres Olomouc je významným producentem potravinářského obilí, sladovnických ječmenů, řepky a máku. Opakem je okres Bruntál a Šumperk, který je producentem krmných obilovin pro výrobu krmných směsí.

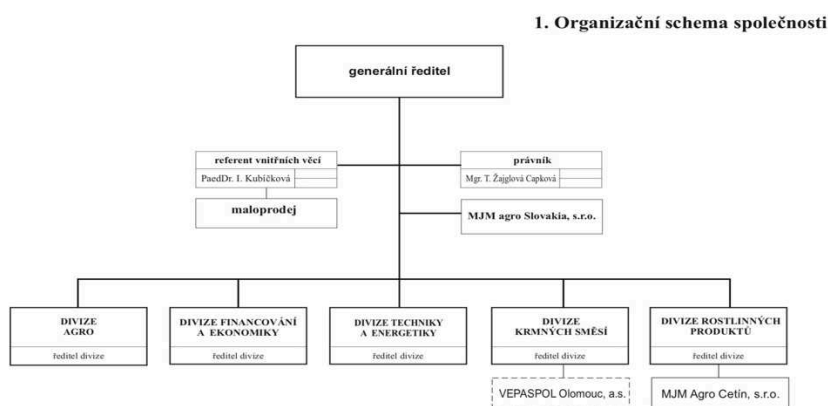
Společnost svoji působnost rozšířila na Slovensko i Polsko.

Společnost spolupracuje od roku 2001 s realizační týmem na projektech Evropské unie zabývající se konkurenceschopnými pěstebními technologiemi hlavních polních plodin diferencovaných podle půdně-klimatických podmínek a výrobního zaměření. Těmto projektům jsou poskytovány dotace na základě výsledku veřejné soutěže organizované garantem, což je Ministerstvo zemědělství České republiky. [7].

2.4 Struktura podniku MJM Litovel, a.s.

Strukturu podniku nám ukazuje obr. 2.3.

Obr. 2.3 Organizační schéma podniku

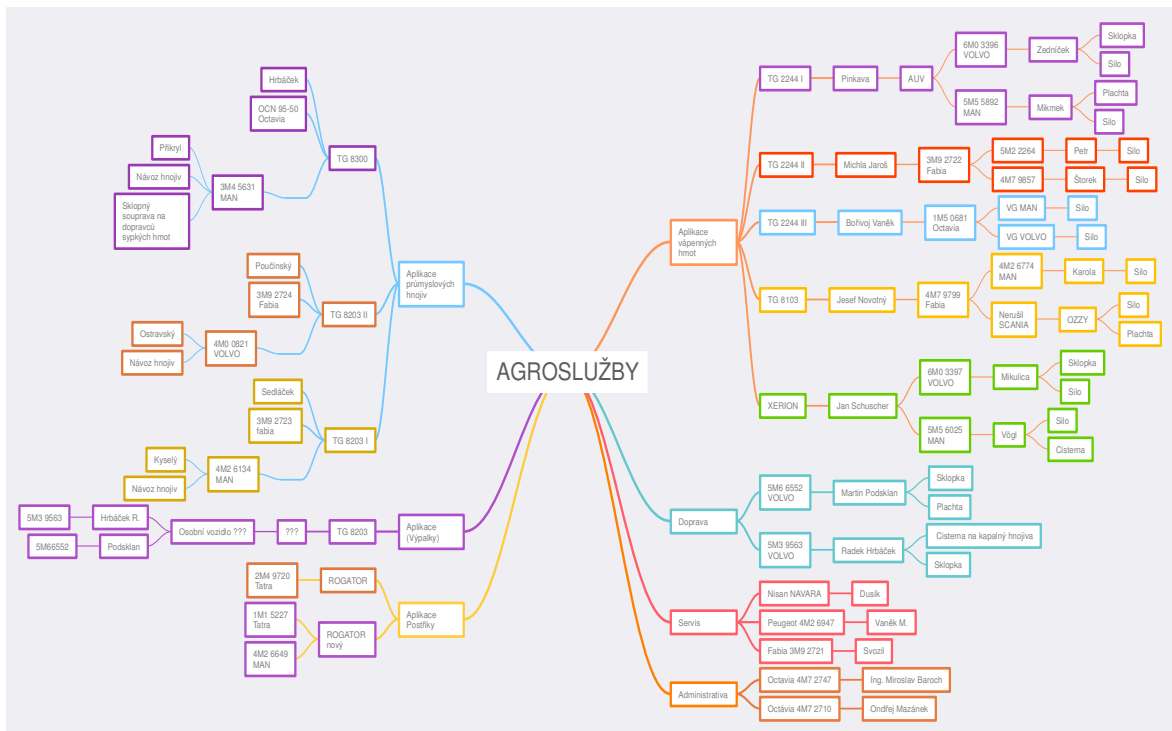


- str. 2 -

Zdroj: [9].

2.5 Dopravní řetězec v podniku MJM Litovel, a.s.

Obr. 2.4 Dělení agroslužeb podniku MJM Litovel a.s.



Zdroj: vlastní zpracování.

Obr. 2.4 popisuje klíčové aktivity dopravního řetězce v podniku, kterými jsou agroslužby. Ukazuje rozdělení aktivit agroslužeb, personální dělení, možnosti dopravy osobními vozy ke strojům, způsoby rozdělení strojů s navážejícími nákladními automobily s řidiči.

2.5.1 Prvky dopravy v podniku

Hlavními prvky dopravy v podniku MJM Litovel a.s. agroslužeb jsou:

- TAHAČ VOLVO

Obr. 2.5 Tahač VOLVO



Zdroj: vlastní zpracování.

- osazen hydraulickým systémem a kompresorem,
- tahač návěsů je určen pro dopravu vápence,
- spotřeba nafty 39 l/100 km,
- součástí je návěs – silocisterna o kapacitě 39 m³ sypkých hmot, přepravní kapacita 32 tun.

- **NÁKLADNÍ AUTOMOBIL S VLEKEM**

Obr. 2.6 Nákladní automobil s vlekem



Zdroj: vlastní zpracování.

- osazen speciální nástavbou,
- určený k dopravě průmyslových hnojiv,
- součástí soupravy je vlek, který je též osazen speciální nástavbou,

- celková kapacita 25 m³ o přepravní kapacitě 28 tun,
- spotřeba nafty 42 l / 100 km.

- TAHAČ NÁVĚSŮ

Obr. 2.7 Tahač návěsů



Zdroj: vlastní zpracování.

- osazen hydraulickým systémem,
- sklopný návěs o objemu 52 m³ o přepravní kapacitě 29,5 tun.

- TERRAGATOR CHALLENGER

Obr. 2.8 Terra Gator



Zdroj: vlastní zpracování.

- šířka stroje 3,2 m, délka stroje 11 m, výška stroje 3,9 m, váha stroje 20 tun,
- přepravní kapacita při aplikaci je 15 tun, délka aplikačního ramene je 12 m,
- stroj aplikuje vápenné hmoty od 0,5 tun do 5 tun na 1 ha.

- **POSTŘIKOVAČ**

Obr. 2.9 Postřikovač



Zdroj: vlastní zpracování.

- použití k výživě a ochraně rostlin,
- samohodný postřikovač,
- pracovní nádrž obsah 6 m³ postřiků, šířka ramene 24-36 m.

2.5.2 Zákazníci podniku

Mezi zákazníky podniku MJM Litovel a.s. patří nejvýznamnější zemědělské podniky z České republiky. Většina z těchto zákazníků využívají veškeré služby podniku MJM Litovel a.s. Tyto služby nehradí finančně, nýbrž svými komoditami, které firma uskladní ve svých silech a následně si je prodá.

Zákazníci – Bernartice, Bludovská a.s., Bořitov, Červenka ZP, Dlouhá Loučka, Hanácká zemědělská a.s. Dolany, Dub, Drásov, Havlíček, Jevíčko, Klopina, Koutný, Medlov Nespól, Školní statek Nový Jičín, Rozstání Agro, Skrbeň, Senice na Hané, Smržice, Střelice Agrogen, Švábenice, Tršická zemědělská a.s., Tuřany Agro, Troubky, Zbirožská a.s. aj.

2.6 Analýza stěžejních činností dopravy v podniku

V diplomové práci se zabývám stěžejními činnostmi dopravního řetězce v podniku MJM Litovel a.s., kterými jsou:

- Aplikace vápenných hmot,
- aplikace průmyslových hnojiv,
- aplikace výživy rostlin, tzn. postřiků.

2.7 Současný stav činností dopravy v podniku

Pro lepší pochopení stavu činnosti jsou zde vytvořeny obr. 2.10., obr. 2.11. a obr. 2.12.

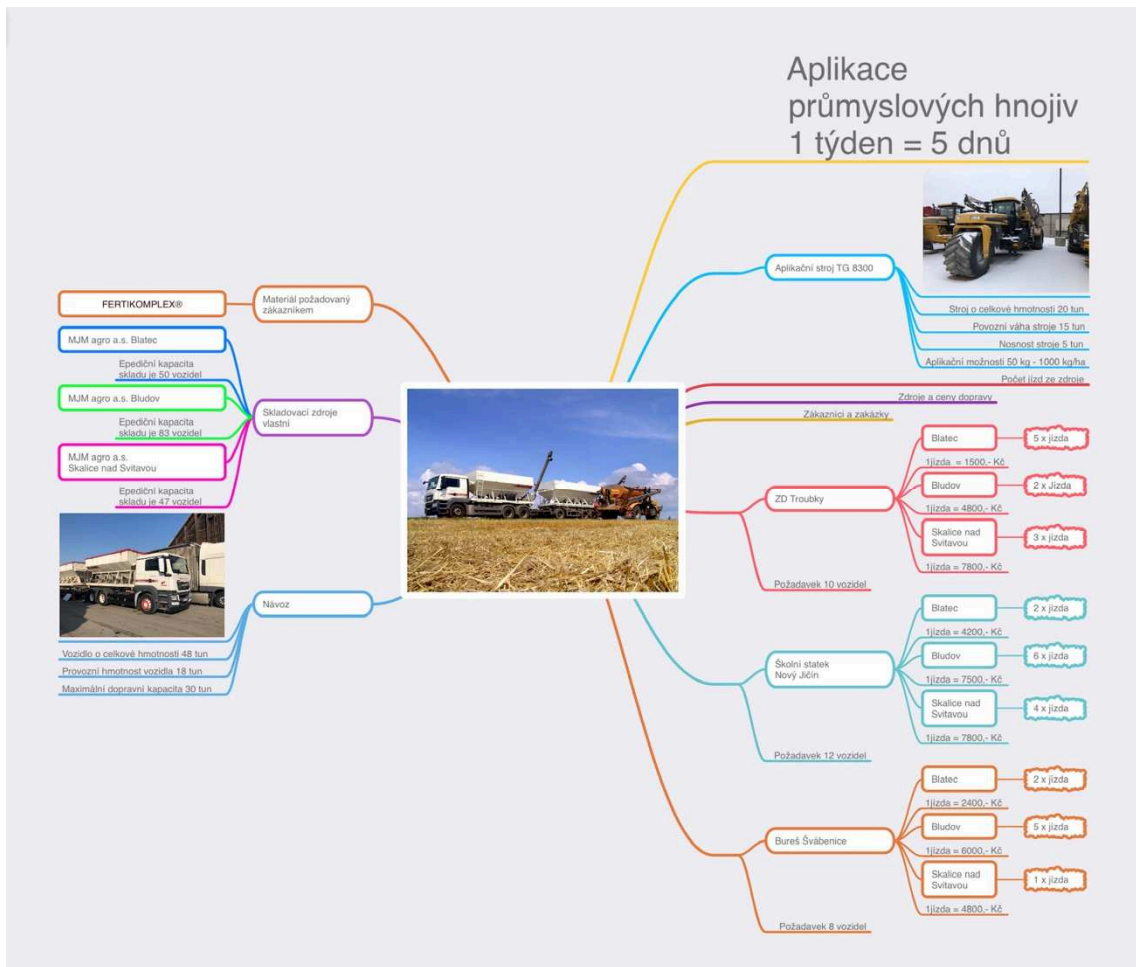
Obr. 2.10 Aplikace vápenných hmot



Zdroj: vlastní zpracování.

Obr. 2.10 názorně popisuje aplikaci vápenných hmot na 1 měsíc, tj. 20 pracovních dnů, materiál požadovaný zákazníkem, zdroje vápenatých hmot s jejich kapacitami, návoz aplikačního stroje s uvedenou kapacitou, dále 3 odběratele za období 1 měsíc s jejich požadavky a cenami za přepravu 1 jízdy vozidla. V neposlední řadě objem přepravy, tj. počet vozidel /počet jízd ze zdrojů k uvedeným zákazníkům.

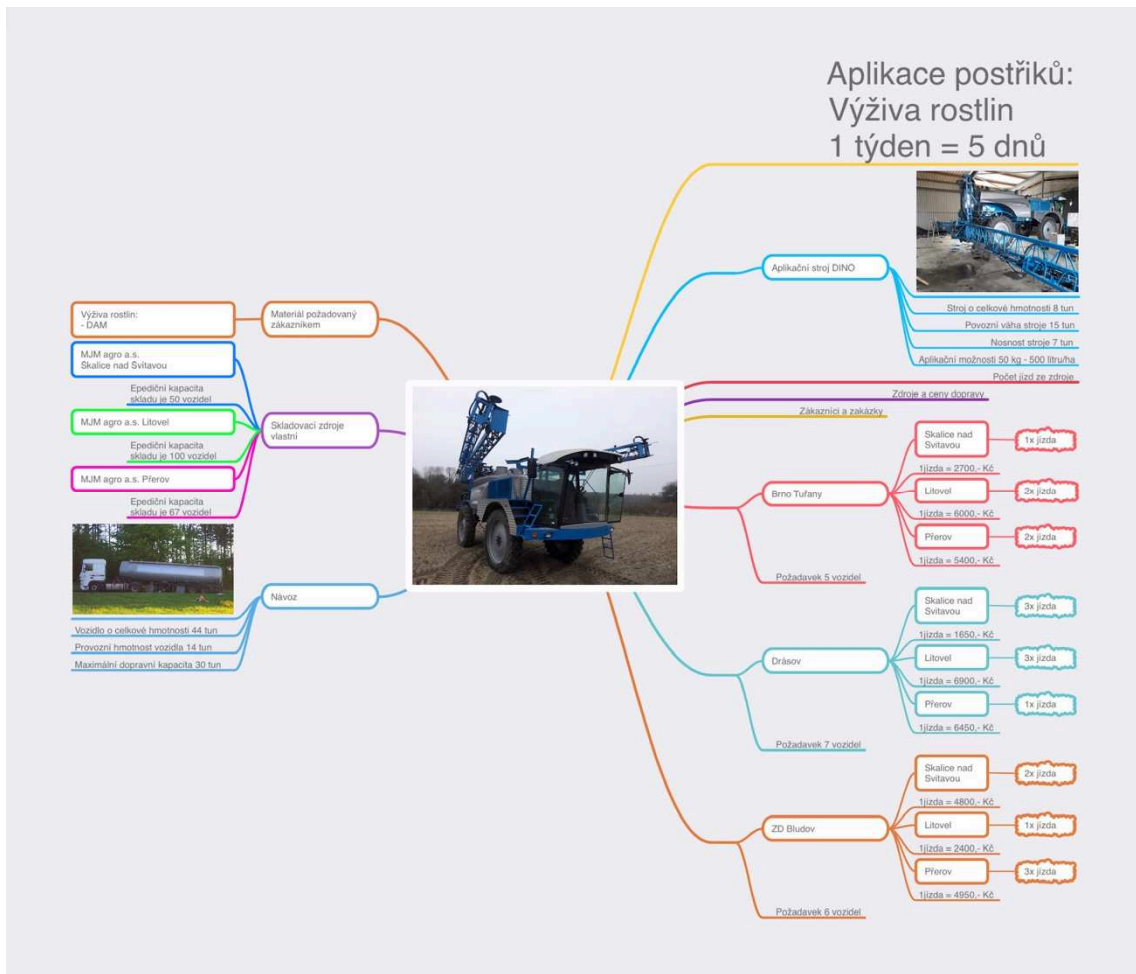
Obr. 2.11 Aplikace průmyslových hnojiv



Zdroj: vlastní zpracování.

Obr. 2.11 přehledně ukazuje aplikaci průmyslových hnojiv na 1 týden, tj. 5 pracovních dnů, materiál požadovaný zákazníkem, zdroje, ze kterých se materiál naváží, dále dopravní kapacitu návozu a popis vozidla, které návoz uskutečňuje, popis aplikačního stroje a jeho kapacitou, konkrétní odběratele a jejich požadavky a současný stav objemu přepravy v počtu jízd vozidel, který je důležitý pro konečné zhodnocení a srovnání s optimalizovaným modelem přepravy.

Obr. 2.12 Aplikace výživy rostlin-postřiky



Zdroj: vlastní zpracování.

Obr. 2.12 konkrétně popisuje jednu ze stěžejních činností společnosti MJM Litovel a.s. a to je aplikace postřiků neboli výživy rostlin.

Aplikace je prováděna u zákazníků v průběhu 1 týdne, tj. 5 pracovních dní. Obr. 2.12 dále vystihuje popis aplikačního stroje, dále popis materiálu, který je požadován zákazníkem, zdroje s jejich kapacitami, popis návozu vozidla o celkové kapacitě 30 t, požadavky zákazníků, současný stav objemu jízd ze zdrojů k jednotlivým zákazníkům s cenami za 1 jízdu vozidla ze zdrojů k odběratelům.

3 Zpracování návrhů na zkvalitnění dopravního řetězce v podniku MJM Litovel a.s.

Společnost MJM Litovel a.s. se zabývá aplikacemi hnojiv především v České republice. Na území České republiky aplikuje nejvíce hnojiva na Jižní a Severní Moravě a ve Středních Čechách.

Pro optimalizaci dopravy jednotlivých aplikací hnojiv jsem se zaměřila na významné zákazníky, u kterých společnost MJM Litovel a.s. pravidelně provádí aplikační služby.

Mým úkolem je nalezení takové struktury dopravního plánu ze zdrojů k odběratelům, který podniku MJM Litovel a.s. přinese co nejvyšší zisk při respektování všech známých omezujících podmínek, mezi které patří kapacita zdrojů a v neposlední řadě snaha vyhovět požadavkům stálých odběratelů.

Abych mohla úlohu dále řešit, musím výše uvedené slovní vyjádření problému převést do matematického modelu úlohy. Prvním krokem je vymezení hledaných proměnných. Dále si vyjádřím tvar účelové funkce a rozeberu jednotlivé položky, ze kterých je účelová funkce složena. Druhým krokem je vyjádření omezujících podmínek, které ovlivňují hodnoty proměnných, které vyjádřím jako soustavu nerovnic. Posledním krokem je zajištění podmínky nezápornosti. Pro přehlednost si hodnoty rozhodovacích proměnných s kapacitami dodavatelů a požadavky zákazníků zapíšu do tabulky vstupních údajů.

3.1 Návrh řešení dopravy při aplikaci vápenných hmot

První aplikace se provádí u zákazníků: Hanácká zemědělská a.s. Dolany, Školní statek Nový Jičín a Zbirožská a.s. Zbiroh. Aplikaci společnost MJM Litovel a.s. provádí hnojivy, které naváží vozidlem o celkové kapacitě 30 t z vápenek neboli zdrojů a těmi jsou: Měrotín, Tmář, Štramberk a Vitošov. Rozhodovací konstantou je cena 1 jízdy vozidla přepravená ze zdroje k zákazníkovi.

3.1.1 Vstupní údaje

Tab. 3.1 Vápnění/cca měsíc/20 dní

Zdroj/Zákazník	Z1 Dolany	Z2 Nový Jičín	Z3 Zbiroh	Kapacita/počet vozidel
Měrotín	2100	5400	0	100
Tmář	0	0	1800	127
Štramberk	0	900	0	133
Vitošov	2550	6900	0	333
Požadavky/měsíc/počet vozidel	100	90	107	

Zdroj: vlastní zpracování.

$$\sum \text{požadavků} = 297 \text{ počet vozidel} < \sum \text{kapacita zdrojů} = 693 \text{ počet vozidel}$$

3.1.2 Matematický model

Aplikace 1

ÚČELOVÁ FUNKCE

$$\begin{aligned} \min f(x) = & 2100 \cdot x_{11} + 5400 \cdot x_{12} + 0 \cdot x_{13} + 0 \cdot x_{21} + 0 \cdot x_{22} + 1800 \cdot x_{23} + \\ & + 0 \cdot x_{31} + 900 \cdot x_{32} + 0 \cdot x_{33} + 2550 \cdot x_{41} + 6900 \cdot x_{42} + 0 \cdot x_{43} \end{aligned}$$

za podmínek

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} \leq 100$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} \leq 127$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} \leq 133$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} \leq 333$$

kapacita zdrojů

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 100$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 90$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 107$$

požadavky zákazníků

$$x_{13} = 0$$

$$x_{21} = 0$$

$$x_{21} = 0$$

$$x_{22} = 0$$

$$x_{31} = 0$$

$$x_{33} = 0$$

$$x_{43} = 0 \dots \dots \dots \text{zdroje ze kterých odběratelé nejsou zaváženi}$$

$$x_{ij} \geq 0; i=1,2,3,4; j=1,2,3 \dots \dots \dots \text{podmínka nezápornosti}$$

3.1.3 Výpočet v MS Excel

Obr. 3.1 Výpočet optimalizace

	x11	x12	x13	x21	x22	x23	x31	x32	x33	x41	x42	x43			
proměnné	100	0	0	0	0	107	0	90	0	0	0	0			
účelová funkce	2100	5400	0	0	0	1800	0	900	0	2550	6900	0	=	483600	
za podmínek															
	1	1	1										100	<=	100
				1	1	1							107	<=	127
							1	1	1				90	<=	133
										1	1	1	0	<=	333
	1			1			1			1			100	=	100
		1				1		1			1		90	=	90
			1				1			1			107	=	107
			1										0	=	0
				1									0	=	0
					1								0	=	0
						1							0	=	0
							1						0	=	0
								1					0	=	0
									1				0	=	0
										1			0	=	0
											1		0	=	0

Zdroj: vlastní zpracování.

Dosazení výsledků z výpočtu optimalizace do účelové funkce:

$$\begin{aligned} \min f(x) = & 2100 \cdot x_{11} + 5400 \cdot x_{12} + 0 \cdot x_{13} + 0 \cdot x_{21} + 0 \cdot x_{22} + 1800 \cdot x_{23} + \\ & + 0 \cdot x_{31} + 900 \cdot x_{32} + 0 \cdot x_{33} + 2550 \cdot x_{41} + 6900 \cdot x_{42} + 0 \cdot x_{43} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 483\,600 = & 2100 \cdot 100 + 5400 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 1800 \cdot 107 + \\ & + 0 \cdot 0 + 900 \cdot 90 + 0 \cdot 0 + 2550 \cdot 0 + 6900 \cdot 0 + 0 \cdot 0 \end{aligned}$$

$x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{41}, x_{42}, x_{43}$počet jízd, počet vozidel ze zdroje k zákazníkovi

Výsledek 483600 Kč je cena za celkovou dopravu aplikace vápenných hmot uskutečněnou za 1 měsíc. MS Excel vyhodnotil počet jízd zdroj-zákazník takto:

$$x_{11} = 100, x_{12} = 0, x_{13} = 0, x_{21} = 0, x_{22} = 0, x_{23} = 107, x_{31} = 0, x_{32} = 90, x_{33} = 0, x_{41} = 0, x_{42} = 0, x_{43} = 0.$$

3.2 Návrh řešení dopravy při aplikaci průmyslových hnojiv

Druhá aplikace se provádí u zákazníků: Zemědělské družstvo Troubky, Školní statek Nový Jičín a Bureš Švábenice. Aplikaci společnost MJM Litovel a.s. provádí hnojivy, které naváží vozidlem o celkové kapacitě 30 t z vlastních či cizích skladovacích prostor neboli ze zdrojů a těmi jsou: Blatec, Bludov a Skalice nad Svitavou. Rozhodovací konstantou je cena 1 jízdy vozidla přepravená ze zdroje k zákazníkovi.

3.2.1 Vstupní údaje

Tab. 3.2 Průmyslová hnojiva/týden/5 dní

Zdroj/Zákazník	Z1 Troubky	Z2 Nový Jičín	Z3 Švábenice	Kapacita/počet vozidel
Blatec	1500	4200	2400	50
Bludov	4800	7500	6000	83
Skalice nad Svitavou	7800	7800	4800	47
Požadavky/týden/počet vozidel	10	12	8	

Zdroj: vlastní zpracování.

$$\sum \text{požadavků} = 30 \text{ vozidel} < \sum \text{kapacita zdrojů} = 180 \text{ vozidel}$$

3.2.2 Matematický model

Aplikace 2

ÚČELOVÁ FUNKCE

$$\begin{aligned} \min f(x) = & 1500 \cdot x_{11} + 4200 \cdot x_{12} + 2400 \cdot x_{13} + 4800 \cdot x_{21} + 7500 \cdot x_{22} + \\ & + 6000 \cdot x_{23} + 7800 \cdot x_{31} + 7800 \cdot x_{32} + 4800 \cdot x_{33} \end{aligned}$$

za podmínek

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} \leq 50$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} \leq 83$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} \leq 47$$

kapacita zdrojů

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 10$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 12$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} = 8$$

požadavky zákazníků

$x_{ij} \geq 0$; $i=1,2,3$; $j=1,2,3$podmínka nezápornosti

3.2.3 Výpočet v MS Excel

Obr. 3.2 Výpočet optimalizace

	x11	x12	x13	x21	x22	x23	x31	x32	x33			
proměnné	10	12	8	0	0	0	0	0	0	0		
účelová funkce	1500	4200	2400	4800	7500	6000	7800	7800	4800	=	84600	
za podmínek												
	1	1	1								30 <=	50
					1	1	1				0 <=	83
								1	1	1	0 <=	47
	1				1			1			10 =	10
		1				1			1		12 =	12
			1				1			1	8 =	8

Zdroj: vlastní zpracování.

Dosazení výsledků z výpočtu optimalizace do účelové funkce:

$$\begin{aligned} \min f(x) = & 1500 \cdot x_{11} + 4200 \cdot x_{12} + 2400 \cdot x_{13} + 4800 \cdot x_{21} + 7500 \cdot x_{22} + \\ & + 6000 \cdot x_{23} + 7800 \cdot x_{31} + 7800 \cdot x_{32} + 4800 \cdot x_{33} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 84600 = & 1500 \cdot 10 + 4200 \cdot 12 + 2400 \cdot 8 + 4800 \cdot 0 + 7500 \cdot 0 + 6000 \cdot 0 + \\ & + 7800 \cdot 0 + 7800 \cdot 0 + 4800 \cdot 0 \end{aligned}$$

x_{11} , x_{12} , x_{13} , x_{21} , x_{22} , x_{23} , x_{31} , x_{32} , x_{33}počet jízd, počet vozidel ze zdroje k zákazníkovi

Výsledek 84 600 Kč je cena za celkovou dopravu aplikace průmyslových hnojiv uskutečněnou za 1 týden. MS Excel vyhodnotil počet jízd zdroj-zákazník takto: $x_{11} = 10$, $x_{12} = 12$, $x_{13} = 8$, $x_{21} = 0$, $x_{22} = 0$, $x_{23} = 0$, $x_{31} = 0$, $x_{32} = 0$, $x_{33} = 0$.

3.3 Návrh řešení dopravy při aplikaci postřiků

Třetí aplikace se provádí u zákazníků: Brno Tuřany, Zemědělské družstvo Drásov a Bludov. Aplikaci společnost MJM Litovel a.s. provádí hnojivy, které naváží vozidlem o celkové kapacitě 30 t z vlastních či cizích skladovacích prostor neboli ze zdrojů a těmi jsou: Skalice nad Svitavou, Litovel a Bludov. Rozhodovací konstantou je cena 1 jízdy vozidla přepravená ze zdroje k zákazníkovi.

3.3.1 Vstupní údaje

Tab. 3.3 Postřiky/týden/5dní

Zdroj/Zákazník	Z1Brno Tuřany	Z2 Drásov	Z3 ZD Bludov	Kapacita/počet aut
Skalice nad Svitavou	2700	1650	4800	50
Litovel	6000	6900	2400	100
Přerov	5400	6450	4950	67
Požadavky/týden/počet aut	5	7	6	

Zdroj: vlastní zpracování.

$$\sum \text{požadavků} = 18 \text{ vozidel} < \sum \text{kapacita zdrojů} = 217 \text{ vozidel}$$

3.3.2 Matematický model

Aplikace 3

ÚČELOVÁ FUNKCE

$$\begin{aligned} \min f(x) = & 2700 \cdot x_{11} + 1650 \cdot x_{12} + 4800 \cdot x_{13} + 6000 \cdot x_{21} + 6900 \cdot x_{22} + \\ & + 2400 \cdot x_{23} + 5400 \cdot x_{31} + 6450 \cdot x_{32} + 4950 \cdot x_{33} \end{aligned}$$

za podmínek

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} \leq 50$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} \leq 100$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} \leq 67$$

kapacita zdrojů

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 5$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 7$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 7$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} = 6$$

požadavky zákazníků

$x_{ij} \geq 0$; $i=1,2,3$; $j=1,2,3$podmínka nezápornosti

3.3.3 Výpočet v MS Excel

Obr. 3.3 Výpočet optimalizace

	x11	x12	x13	x21	x22	x23	x31	x32	x33		
proměnné	5	7	0	0	0	0	6	0	0	0	
účelová funkce	2700	1650	4800	6000	6900	2400	5400	6450	4950	=	39450
za podmínek											
	1	1	1							12 <=	50
				1	1	1				6 <=	100
							1	1	1	0 <=	67
	1			1			1			5 =	5
		1			1			1		7 =	7
			1			1			1	6 =	6

Zdroj: vlastní zpracování.

Dosažení výsledků z výpočtu optimalizace do účelové funkce:

$$\begin{aligned} \min f(x) = & 2700 \cdot x_{11} + 1650 \cdot x_{12} + 4800 \cdot x_{13} + 6000 \cdot x_{21} + 6900 \cdot x_{22} + \\ & + 2400 \cdot x_{23} + 5400 \cdot x_{31} + 6450 \cdot x_{32} + 4950 \cdot x_{33} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 39450 = & 2700 \cdot 5 + 1650 \cdot 7 + 4800 \cdot 0 + 6000 \cdot 0 + 6900 \cdot 0 + 2400 \cdot 6 + \\ & + 5400 \cdot 0 + 6450 \cdot 0 + 4950 \cdot 0 \end{aligned}$$

x_{11} , x_{12} , x_{13} , x_{21} , x_{22} , x_{23} , x_{31} , x_{32} , x_{33}počet jízd, počet vozidel ze zdroje k zákazníkovi

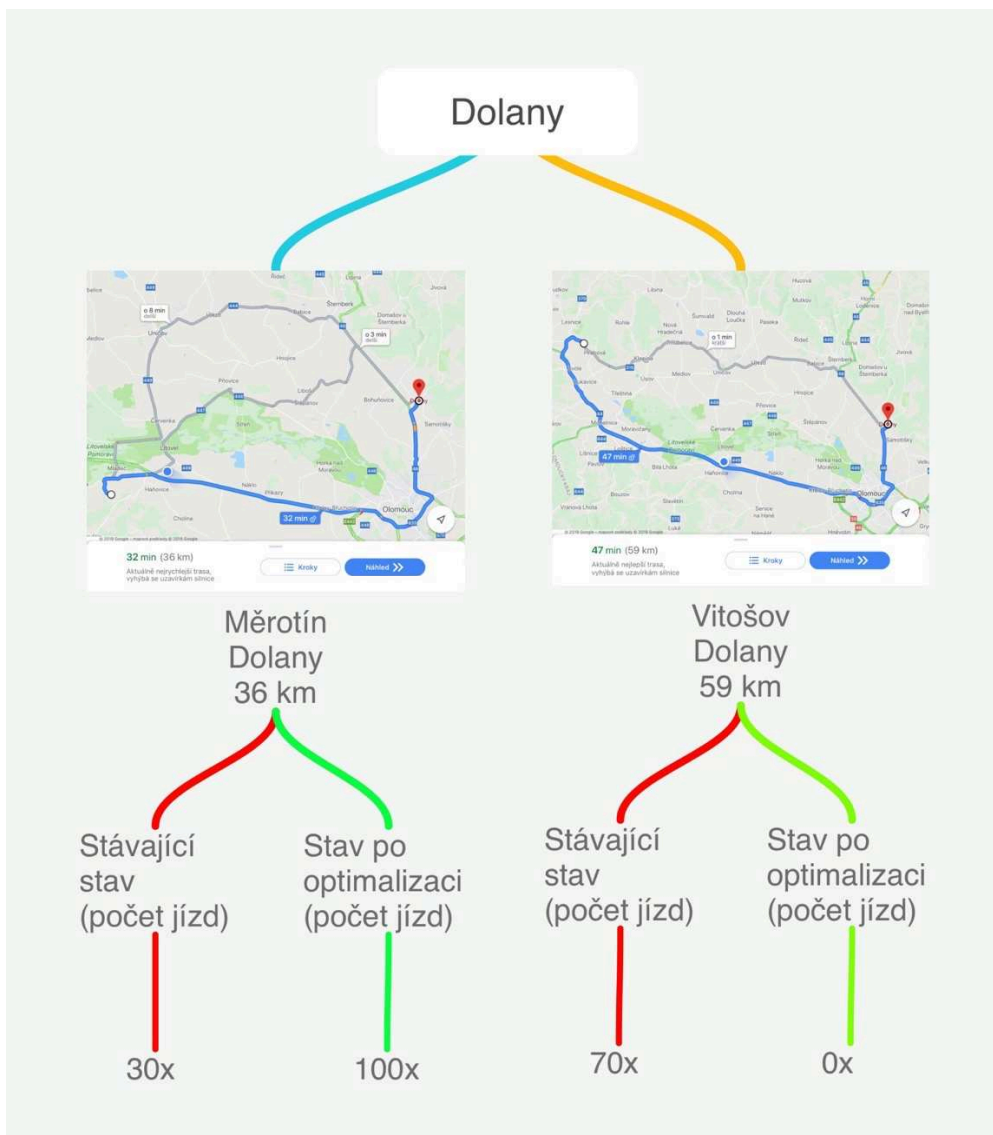
Výsledek 39450 Kč je cena za celkovou dopravu aplikace postřiků uskutečněnou za 1 týden. MS Excel vyhodnotil počet jízd zdroj-zákazník takto: $x_{11} = 5$, $x_{12} = 7$, $x_{13} = 0$, $x_{21} = 0$, $x_{22} = 0$, $x_{23} = 6$, $x_{31} = 0$, $x_{32} = 0$, $x_{33} = 0$.

Vyhodnocení

Při aplikaci lineárního programování v MS Excel na problém optimalizace dopravy v podniku MJM Litovel a.s. se mi z poskytnutých vstupních údajů podařilo získat nákladově a ziskově výhodnější rozvržení jednotlivých dopravních tras ze zdrojů k odběratelům. V následujících obr. 4.1-4.9 názorně ukazují u všech zákazníků optimalizovaný plán dopravy s cílem minimalizovat náklady dopravy.

3.4 Aplikace vápenných hmot

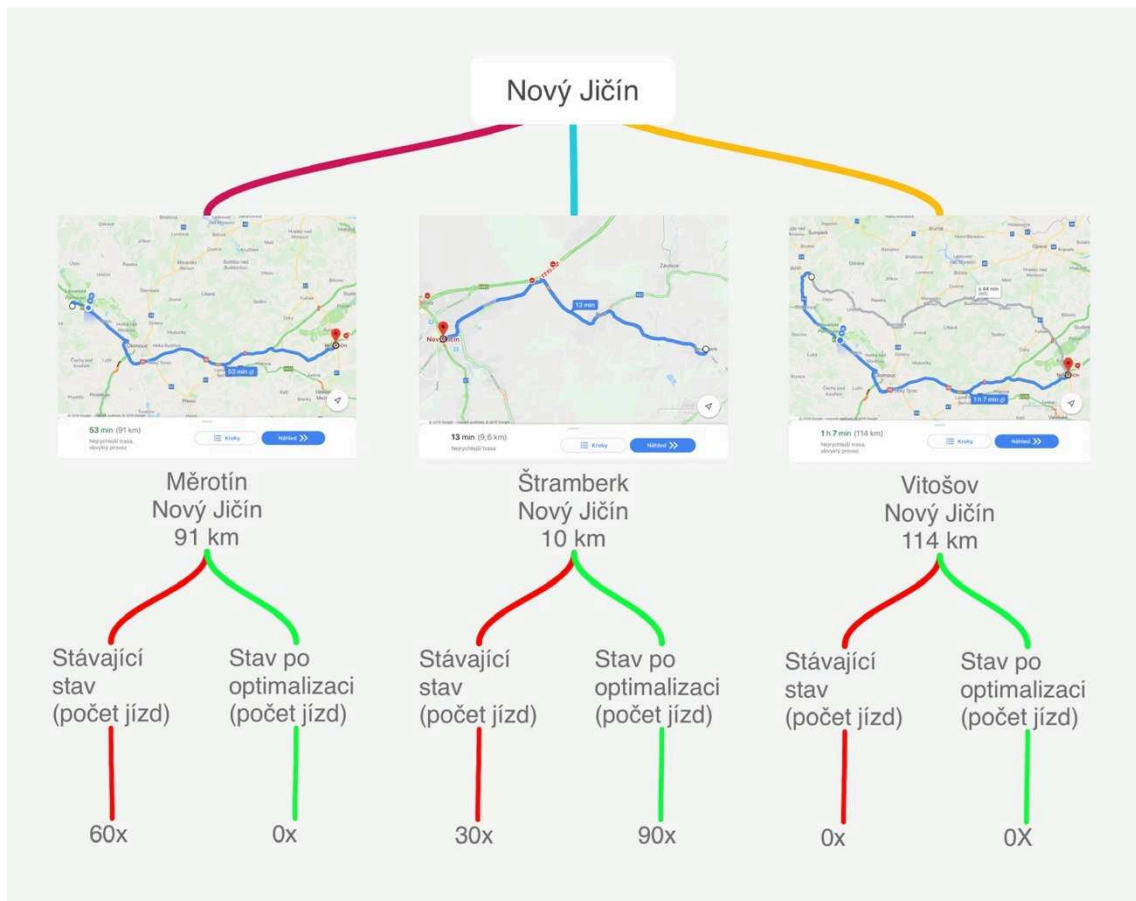
Obr. 3.4 Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Dolany



Zdroj: vlastní zpracování.

Zákazník Dolany je obslužen ze 2 zdrojů, a to Měrotín a Vitošov. Z Měrotína se jezdí 30krát a z Vitošova 70krát. Cena 1 jízdy vozidla činí z Měrotína 2100 Kč a z Vitošova 2550 Kč. Cena dopravy v současnosti je 241500 Kč. Optimalizovaný stav dopravy je navázat 100krát pouze z Měrotína a cena dopravy činí 210000 Kč. Pokles dopravních nákladů je 13 %.

Obr. 3.5 Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Nový Jičín

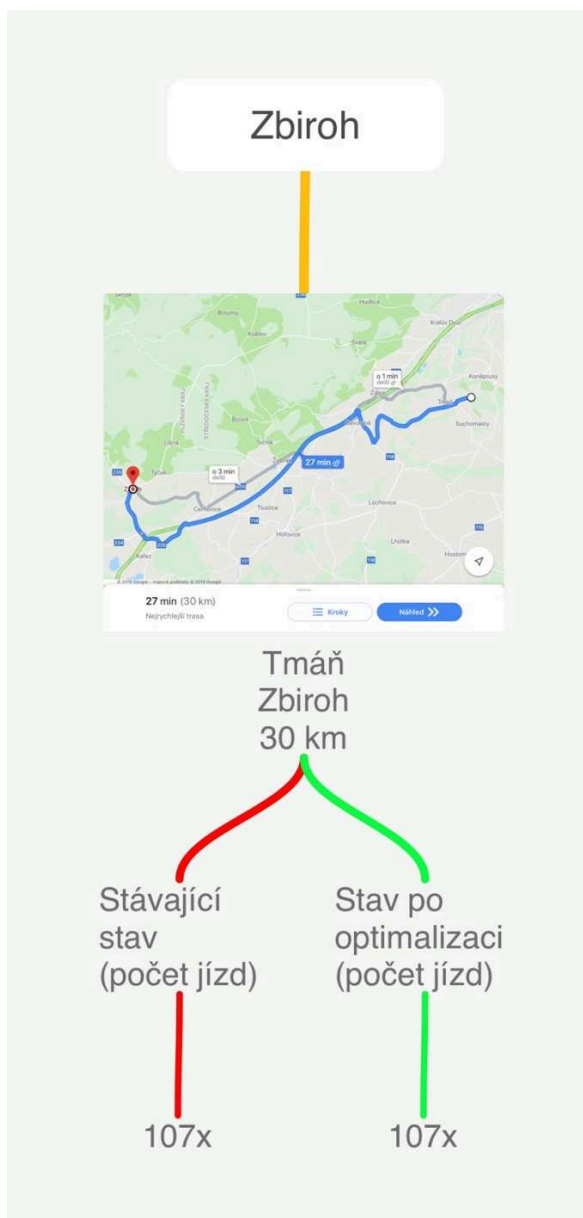


Zdroj: vlastní zpracování.

Zákazník Nový Jičín je obslužen ze 3 zdrojů, a to Měrotína, Štramberku a Vitošova. Z Měrotína se jezdí 60krát, ze Štramberku 30krát a Vitošova 0krát.

Cena 1 jízdy vozidla přepraveného materiálu činí z Měrotína 5400 Kč, ze Štramberku 900 Kč a Vitošova 0Kč. Cena dopravy v současnosti je 351000 Kč. Optimalizovaný stav dopravy je 90krát pouze ze Štramberku a cena dopravy činí 81000 Kč. Pokles dopravních nákladů je 77 %.

Obr. 3.6 Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Zbiroh

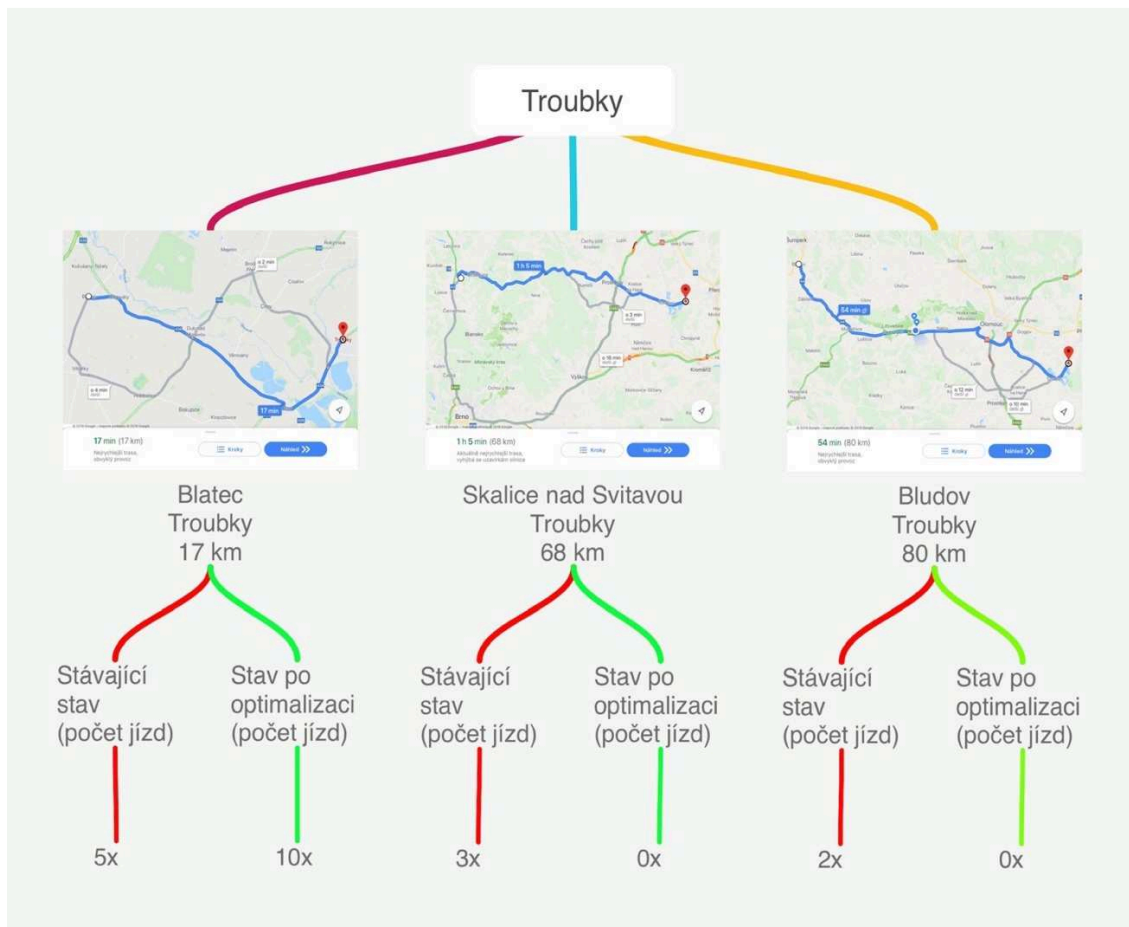


Zdroj: vlastní zpracování.

Zde je znázorněn optimalizovaný stav stejný jako současný, tudíž náklady dopravy zůstávají stejné, Zbiroh je navážen ze zdroje Tmář, náklady na 1jízdu vozidla jsou 1800Kč. Cena dopravy je 192600 Kč.

3.5 Aplikace průmyslových hnojiv

Obr. 3.7 Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Troubky



Zdroj: vlastní zpracování.

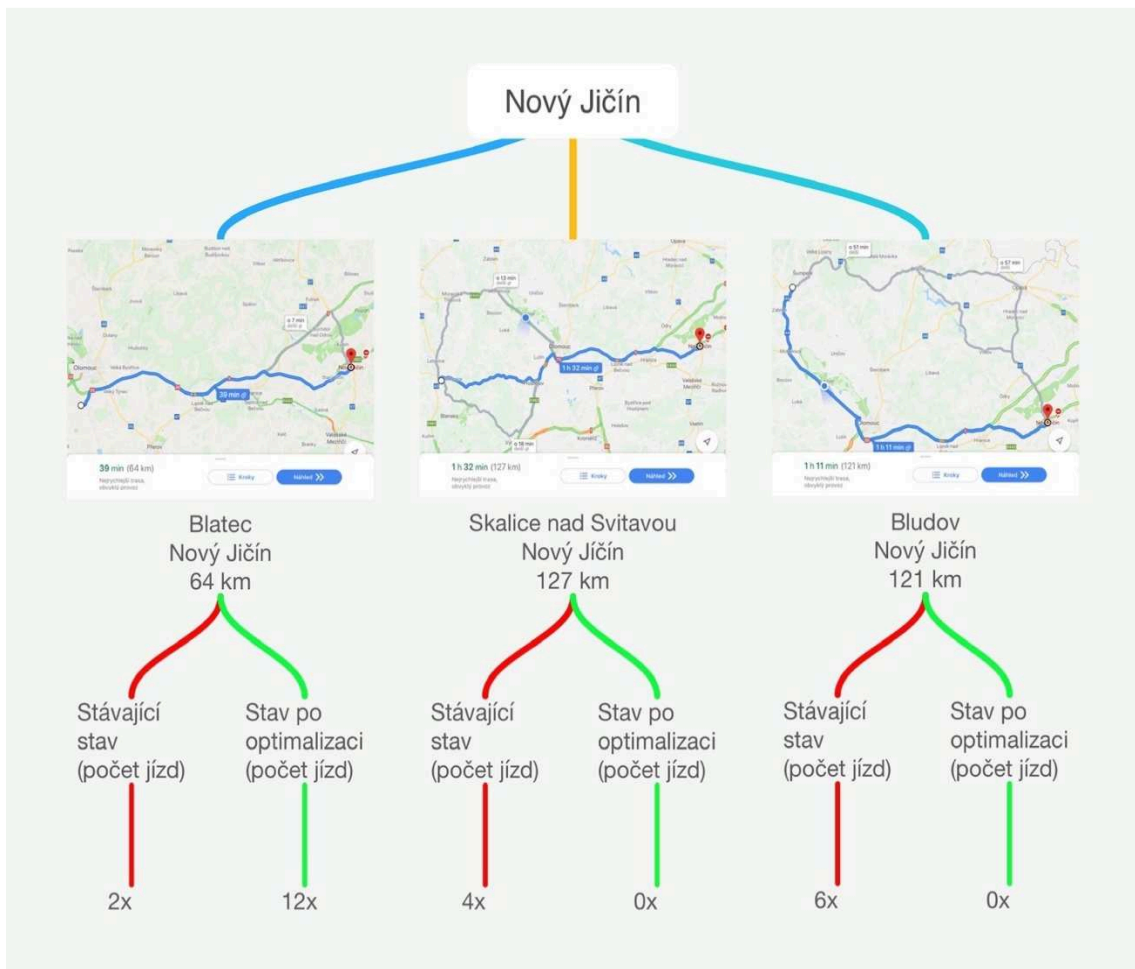
Zákazník Troubky je obslužen ze 3 zdrojů, a to z Blatce, Bludova a Skalice nad Svitavou. Z Blatce se jezdí 5krát, z Bludova 2krát a ze Skalice nad Svitavou 3krát.

Cena 1 jízdy přepraveného materiálu činí z Blatce 1500 Kč, z Bludova 4800 Kč a ze Skalice nad Svitavou 7800 Kč.

Cena dopravy v současnosti je 40500 Kč.

Optimalizovaný stav dopravy je navážen 10krát pouze z Blatce a cena dopravy činí 15000 Kč. Pokles dopravních nákladů této přepravy činí 63 %.

Obr. 3.8 Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Nový Jičín



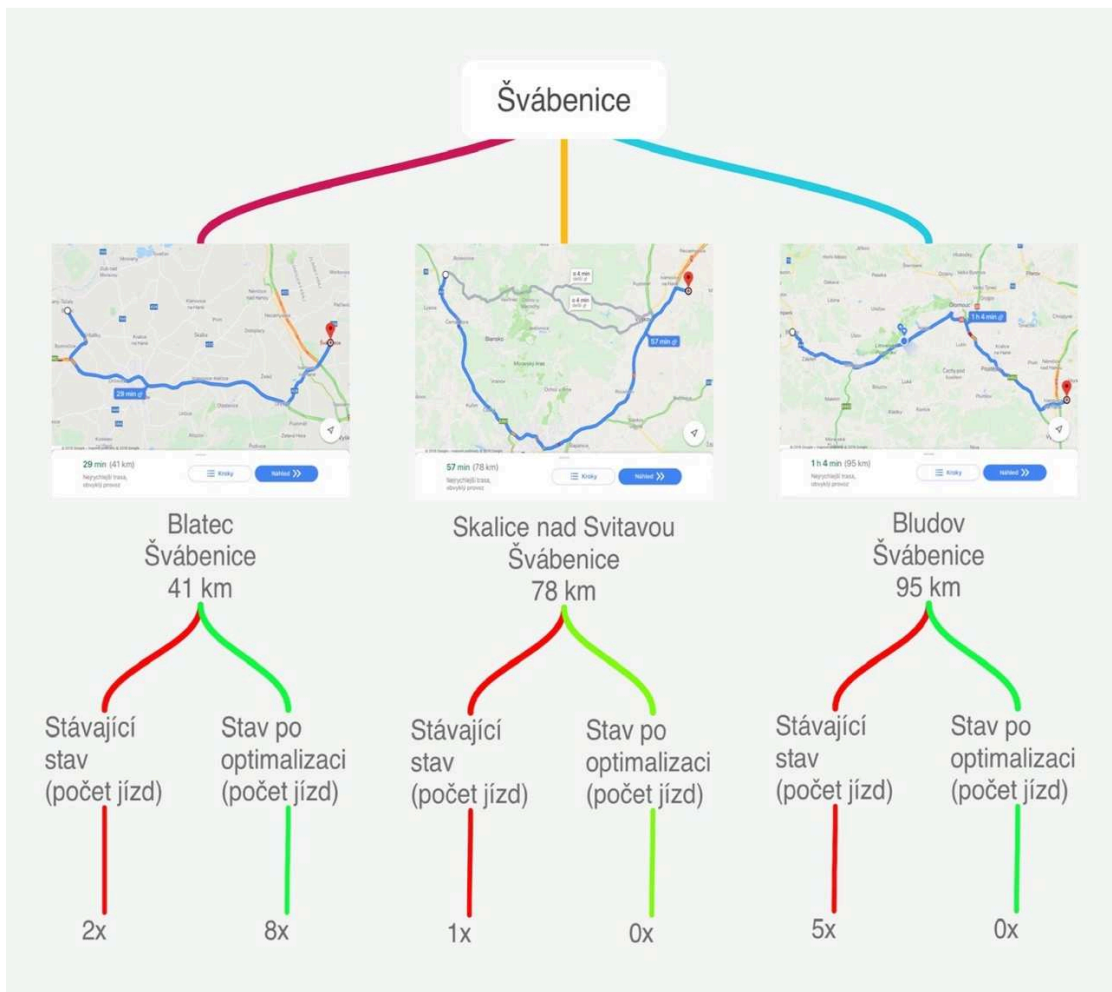
Zdroj: vlastní zpracování.

Zákazník Nový Jičín je zavážen taktéž ze 3 zdrojů, a to z Blatce, Bludova a Skalice nad Svitavou. Z Blatce se jezdí 2krát, z Bludova 6krát a ze Skalice nad Svitavou 4krát.

Cena 1jízdy přepraveného materiálu činí z Blatce 4200 Kč, z Bludova 7500 Kč a ze Skalice nad Svitavou 7800 Kč. Cena dopravy v současnosti je 84600 Kč.

Optimalizovaný stav dopravy je navážen 12krát pouze z Blatce a cena dopravy činí 50400 Kč. Pokles dopravních nákladů je 40 %.

Obr. 3.9 Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Švábenice



Zdroj: vlastní zpracování.

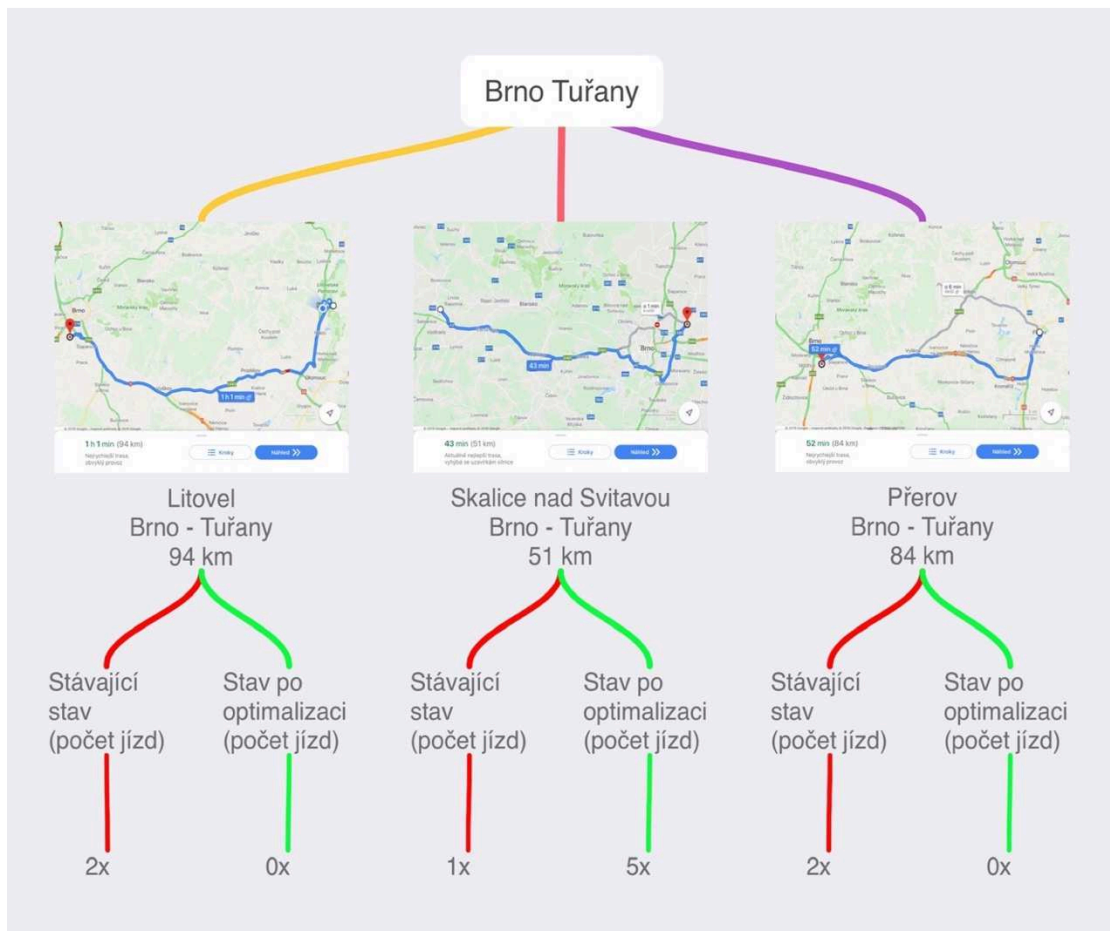
Zákazník Švábenice je zavážen ze 3 zdrojů, a to z Blatce, Bludova a Skalice nad Svitavou. Z Blatce se jezdí v současnosti 2krát, z Bludova 5krát a ze Skalice nad Svitavou 1krát.

Cena 1 jízdy přepraveného materiálu činí z Blatce 2400 Kč, z Bludova 6000 Kč a ze Skalice nad Svitavou 4800 Kč. Cena dopravy v současnosti je 39600 Kč.

Optimalizovaný stav dopravy je navážen 8krát pouze z Blatce a cena dopravy činí 19200 Kč. Pokles dopravních nákladů po optimalizaci je téměř 52 %.

3.6 Aplikace postřiků

Obr. 3.10 Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Brno Tuřany



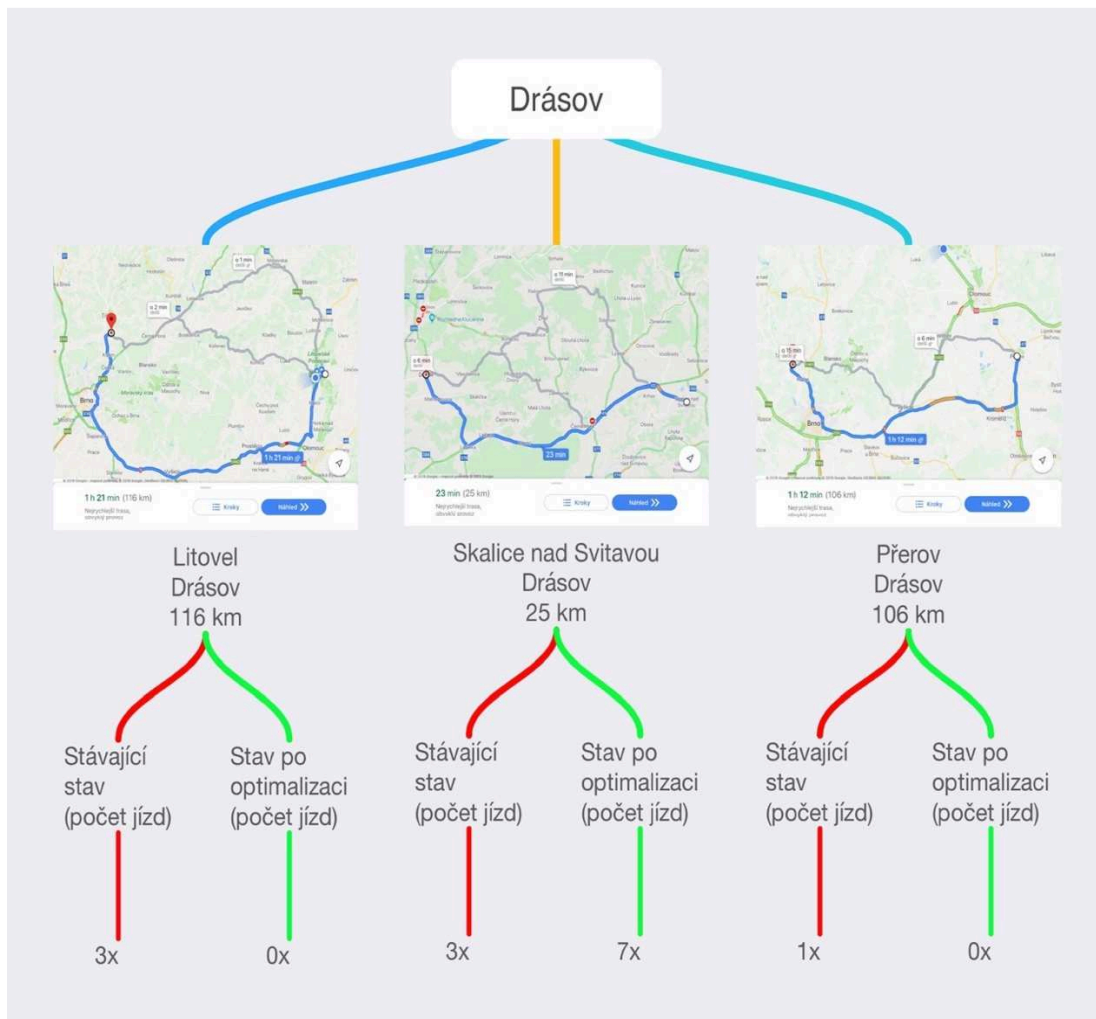
Zdroj: vlastní zpracování.

Zákazník Brno Tuřany je zavážen ze 3 zdrojů, a to ze Skalice nad Svitavou, z Litovle a Přerova. Ze Skalice nad Svitavou se jezdí 1krát, z Litovle 2krát a ze Přerova 2krát.

Cena 1 jízdy vozidla činí ze Skalice nad Svitavou 2700 Kč, z Litovle 6400 Kč a ze Přerova 5400 Kč. Cena dopravy v současnosti je 26300 Kč.

Optimalizovaný stav dopravy je navážen pouze 5krát ze Skalice nad Svitavou a cena dopravy činí 13500 Kč. Pokles dopravních nákladů po optimalizaci je téměř 49 %.

Obr. 3.11 Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Drásov



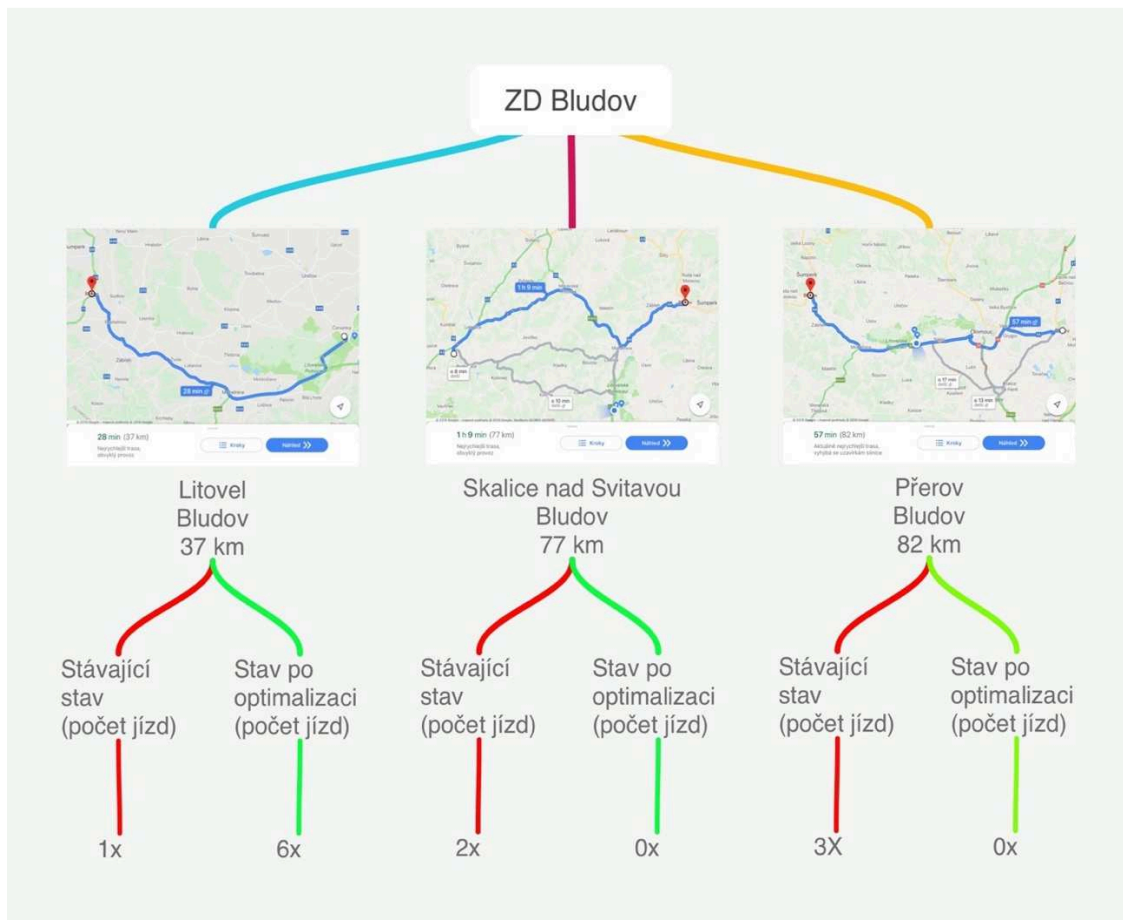
Zdroj: vlastní zpracování.

Zákazník Drásov je zavážen ze 3 zdrojů, a to ze Skalice nad Svitavou, z Litovle a Přerova. Ze Skalice nad Svitavou se jezdí 3krát, z Litovle také 3krát a ze Přerova 1krát.

Cena 1 jízdy vozidla činí ze Skalice nad Svitavou 1650 Kč, z Litovle 6900 Kč a z Přerova 6450 Kč. Cena dopravy v současnosti je 32100 Kč.

Optimalizovaný stav dopravy je navážen 7krát jen ze Skalice nad Svitavou a cena dopravy činí 11550 Kč. Pokles dopravních nákladů po optimalizaci je 64 %.

Obr. 3.12 Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka ZD Bludov



Zdroj: vlastní zpracování.

Zákazník ZD Bludov je zavážen ze 3 zdrojů, a to ze Skalice nad Svitavou, z Litovle a Přerova. Ze Skalice nad Svitavou se jezdí 2krát, z Litovle 1krát a z Přerova 3krát.

Cena 1 jízdy vozidla činí ze Skalice nad Svitavou 4800 Kč, z Litovle 2400 Kč a z Přerova 4950 Kč.

Cena dopravy v současnosti je 26850 Kč. Optimalizovaný stav dopravy je navážen pouze 6krát jen z Litovle a cena dopravy činí 14400 Kč. Pokles dopravních nákladů po optimalizaci je 46 %.

3.7 Vyhodnocení nákladů na celkovou přepravu

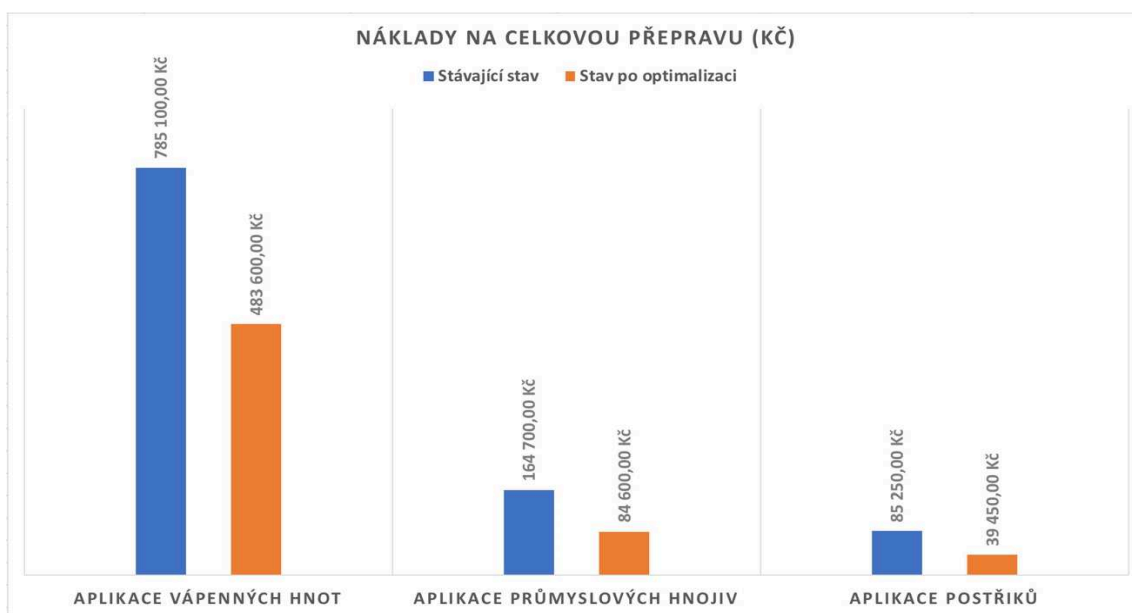
Vyhodnocení výsledků analýzy má pozitivní dopad ke snížení nákladů pro společnost MJM Litovel a.s.

V diplomové práci uvádím současný stav dopravních tras aplikací společnosti, které jsou stěžejní pro zisk společnosti, jejich náklady na 1 jízdu přepravovaného materiálu, kapacity zdrojů a požadavky zákazníků.

Optimalizace prokázala významnou úsporu nákladů při prováděných aplikací hnojiv u významných a klíčových zákazníků. Pokud by společnost MJM Litovel a.s. optimalizaci aplikovala, došlo by k výrazné úspoře a tyto prostředky by mohly být dále využity pro odměny řidičů.

V současnosti jsou mzdové problémy řidičů, hodně diskutovatelné téma, proto navrhuji prostředky použít pro tyto účely.

Obr. 3.13 Náklady na celkovou dopravu



Zdroj: vlastní zpracování.

Obr. 4.10 konkrétně znázorňuje snížení nákladů na dopravu při jednotlivých aplikacích, které jsou zřetelné.

Při aplikaci vápenných hmot by společnost MJM Litovel a.s. uspořila až o 38 % dopravních nákladů. Aplikace průmyslových hnojiv by přinesla společnosti úsporu

nákladů na tuto přepravu téměř o 50 %. Při aplikaci postřiků by podnik ušetřil až 54 % nákladů.

Závěr

Ve své diplomové práci jsem se zabývala analýzou dopravního řetězce ve společnosti MJM Litovel a.s.

Cílem diplomové práce bylo provést optimalizaci klíčových činností podniku MJM Litovel a.s., to znamená snížit a vypočítat celkové náklady dopravy na tři hlavní činnosti podniku, kterými jsou aplikace vápenných hmot, aplikace průmyslových hnojiv a aplikace postřiků.

Společnost MJM Litovel a.s. se nachází ve městě Litovel v Olomouckém kraji. Firma byla založena v roce 1992 za účelem poskytování zemědělských služeb zemědělským podnikům, farmám a drobným pěstitelům.

Dle manažera dopravy má firma největší konkurenci v podniku AGROFERT, a.s. Nejbližší společnost se stejnou specializací se nachází až v kraji Královehradeckém.

Pomocí optimalizace mají dopravní trasy od dodavatelů k zákazníkům co nejnižší náklady. Při optimalizaci dopravy byla použita metoda lineárního programování v MS Excel, která snížila náklady o značný počet financí v téměř všech trasách.

Kritériem hodnocení byla stanovena minimalizace nákladů s ohledem na existující omezující podmínky, kterými byly kapacity dodavatelů s požadavky zákazníků.

V celkovém objemu byly dopravní náklady u všech hlavních činnostech sníženy téměř o 50 %. Zde vyvstává otázka, jestli by bylo vhodné ve společnosti MJM Litovel a.s. zaměstnat pracovníka se zaměřením na oblast optimalizací jednotlivých činností v dopravě, pokud by tato varianta byla úspornější pro podnik a zbytečně jej nezatěžovala.

Dále musím vzít v úvahu dobré a dlouhodobé odběratelsko-dodavatelské vztahy. Pokud optimalizace vyčlenila z dopravy nákladovější dopravní trasy a tím vyčlenila některý zdroj či dodavatele není to striktní, jelikož dodavatel může být pro společnost MJM Litovel a.s. klíčový v jiných aktivitách.

Závěrem je třeba opět konstatovat, že uspořené finance z optimalizací těchto činností je třeba investovat do dalšího rozvoje firmy. Mám na mysli, mzdové náklady, investice do propagace společnosti a v neposlední řadě rozšiřování aktivit společnosti MJM Litovel a.s.

Také bych podotkla, že navržený optimalizovaný model by bylo zajímavé rozšířit o další omezující podmínky, které nabízí odvětví, zemědělství, ve kterém společnost MJM Litovel a.s. podniká.

Soupis bibliografických citací

- [1] MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. Ostrava: VŠB-TUO, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.
- [2] GROS, Ivan a kol. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5. Dostupné také z: http://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace?uid=uid_isbn-978-80-7080-952-5.
- [3] STRAKA, Martin. *Distribučná logistika*. Košice: TU, 2005. ISBN 80-8073-296-5.
- [4] ALTAXO SE. Komplexní služby pro podnikatele. *Distribuční kanály* [online]. Praha: ALTAXO SE, 2019 [cit. 30. 4. 2019]. Dostupné z: <https://www.altaxo.cz/provoz-firmy/management/rizeni-podniku/distribucni-kanaly>.
- [5] *Dopravní problémy*. [online]. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně 2019 [cit. 30. 4. 2019]. Dostupné z: [https://ki.ujep.cz/enastenka/Sýkorová%20Květuše%20Mgr/OPT%20\(P404\)/OPT_08.pdf](https://ki.ujep.cz/enastenka/Sýkorová%20Květuše%20Mgr/OPT%20(P404)/OPT_08.pdf).
- [6] ŠEDA, Miloš. *Řešení úlohy LP/CP v MS Excelu*. Přerov: VŠLG, 2019. Dostupné také z: intranet Vysoké školy logistiky o.p.s.
- [7] *MJM agro - MJM agro, a. s.* [online]. Litovel: MJM agro, a. s., © 2019 [2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.mjm.cz>.
- [8] *Veřejný rejstřík a Sběrka listin – Ministerstvo spravedlnosti České republiky* [online]. Praha: Ministerstvo spravedlnosti České republiky, © 2012 – 2015. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=996005&typ=UPLNY>.
- [9] *Výroční zprávy - MJM agro, a. s.* [online]. Litovel: MJM agro, a. s., © 2019 [2019-04-30]. Dostupné z: <http://www.mjm.cz/vyrocnizpravy>.

Seznam ilustrací a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1.1	Distribuční systém	13
Obr. 1.2	Základní členění dopravy.....	24
Obr. 1.3	Vložení funkce skalární součin.....	28
Obr. 1.4	Skalární součin.....	29
Obr. 1.5	Tvorba vzorce	29
Obr. 1.6	Vložení doplňku.....	30
Obr. 1.7	Vložení doplňku ŘEŠITEL.....	30
Obr. 1.8	Vložení parametrů řešitele	31
Obr. 1.9	Výsledky řešení.....	31
Obr. 2.1	Střediska MJM Litovel a.s.	32
Obr. 2.2	Mapa čerpacích stanic.....	35
Obr. 2.3	Organizační schéma podniku.....	36
Obr. 2.4	Dělení agroslužeb podniku MJM Litovel a.s.....	37
Obr. 2.5	Tahač VOLVO.....	38
Obr. 2.6	Nákladní automobil s vlekem	38
Obr. 2.7	Tahač návěsů.....	39
Obr. 2.8	Terra Gator.....	39
Obr. 2.9	Postřikovač.....	40
Obr. 2.10	Aplikace vápenných hmot	41
Obr. 2.11	Aplikace průmyslových hnojiv	42
Obr. 2.12	Aplikace výživy rostlin-postřiky	43
Obr. 3.1	Výpočet optimalizace	46
Obr. 3.2	Výpočet optimalizace	48
Obr. 3.3	Výpočet optimalizace	50
Obr. 4.1	Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Dolany	51
Obr. 4.2	Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Nový Jičín ...	52
Obr. 4.3	Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Zbiroh.....	53
Obr. 4.4	Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Troubky	54
Obr. 4.5	Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Nový Jičín ...	55
Obr. 4.6	Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Švábenice ...	56

Obr. 4.7	Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Brno Tuřany	57
Obr. 4.8	Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka Drásov	58
Obr. 4.9	Srovnání stávajícího a optimalizovaného stavu u zákazníka ZD Bludov...	59
Obr. 4.10	Náklady na celkovou dopravu	60

Seznam tabulek

Tab. 1.1	Základní distribuční funkce z pohledu toků produktů a informací.....	15
Tab. 1.2	Zapisování jednotlivých údajů do tabulky	26
Tab. 3.1	Vápnění/cca měsíc/20 dní	45
Tab. 3.2	Průmyslová hnojiva/týden/5 dní	47
Tab. 3.3	Postřiky/týden/5 dní	49

Autor/ka (vypracoval/a)	Bc. Romana Mazánková
Název DP	Dopravní řetězec v podniku MJM Litovel a.s.
Studijní obor	LOG
Rok obhajoby DP	2019
Počet stran	55
Počet příloh	0
Vedoucí DP	Ing. Michal Turek, Ph.D.
Anotace	<p>Cílem diplomové práce je analýza dopravního řetězce ve vybraném podniku a zpracování návrhů na jeho zkvalitnění. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část definuje pojmy, jako jsou distribuce, doprava, distribuční problémy a popisuje řešení úloh lineárního programování v MS Excel. V praktické části je charakterizována vybraná společnost. Dále jsou zde vstupní data dopravních tras, která jsou za pomoci lineárního programování v MS Excelu optimalizována. Závěr obsahuje celkové hodnocení výsledků, srovnání současného a optimalizovaného stavu a doporučení.</p>
Klíčová slova	distribuce, distribuční problémy, doprava, optimalizace, lineární programování v MS Excel
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	