

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Bakalářská práce

**Optimalizace rozvodových tras firmy na nápojové a
prodejní automaty**

Tomáš Fabiánek

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tomáš Fabiánek

Ekonomika a management

Název práce

Optimalizace rozvozových tras firmy na nápojové a prodejní automaty

Název anglicky

Optimization of transportation routes of vending machines company

Cíle práce

Cílem práce bude optimalizovat trasu doplňovačů firmy na nápojové a prodejní automaty pomocí vybraných metod. Výsledky budou porovnány se stávajícími trasami včetně zhodnocení jejich časové a ekonomické náročnosti. Cílem je nalezení a zároveň snížení nákladů na jednotlivé trase.

Metodika

Práce bude rozdělena na dvě části. První část je teoretická, ve které bude objasněn pojem logistika a vše s ním spojené. V části praktické budeme získávat potřebná data a aplikovat na ně dané metody. Na závěr budou všechny výsledky vyhodnoceny a konzultovány s majitelem firmy.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

logistika, optimalizace, dopravní trasy, optimální trasa, nápojové a prodejní automaty

Doporučené zdroje informací

KORTSCHAK, B. H. – SKOLEK, P. *Co je logistika?..*

PERNICA, P. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

SVOBODA, V. – ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. DOPRAVNÍ FAKULTA. *Dopravní logistika*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-01-02914-.

ŠUBRT, T. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2015. ISBN 978-80-7380-563-0.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

Vedoucí práce

RNDr. Petr Kučera, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 3. 3. 2023

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 6. 3. 2023

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 12. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Optimalizace rozvozových tras firmy na nápojové a prodejní automaty" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13.3.2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu RNDr. Petru Kučerovi, Ph.D. za pomoc, odborné vedení a cenné rady při vypracování mé bakalářské práci. Dále bych rád poděkoval majiteli firmy KPC za poskytnutí informací a nahlédnutí do všech potřebných zdrojů pro vypracování této bakalářské práce. V neposlední řadě bych rád poděkoval společnosti Rinkai s.r.o. za poskytnutí softwaru pro optimalizaci rozvozových tras.

Optimalizace rozvozových tras firmy na nápojové a prodejní automaty

Abstrakt

Tato bakalářská práce si klade za cíl optimalizaci pravidelných rozvozových/zásobovacích tras společnosti KPC konkrétně dvou tras pražské pobočky. Práce je členěna do dvou částí. První, teoretická, popisuje základy logistiky, její historii a subjekty. Druhá část, praktická, obsahuje implementaci logistického softwaru společně s předem určenými kritérii. Následně dosažené výsledky budou porovnány s výchozí trasou z hlediska ujeté vzdálenosti a nákladů spojených s provozem, a bude navržena nová trasa, kterou bude moct společnost využívat.

Klíčová slova: logistika, optimalizace, dopravní trasy, optimální trasa, nápojové a prodejní automaty

Optimization of transportation routes of vending machines company

Abstract

The aim of this bachelor thesis is to optimize the regular delivery/supply routes of KPC, specifically two routes of the Prague branch. The thesis is divided into two parts. The first, theoretical, describes the basics of logistics, its history and subjects. The second part, practical, contains the implementation of the logistics software together with predefined criteria. Subsequently, the results obtained will be compared with a baseline route in terms of distance travelled and costs associated with the operation, and a new route will be proposed for the company to use.

Keywords: logistics, optimization, transport routes, optimal route, vending machines

Obsah

1	Úvod	Chyba! Záložka není definována.
2	Cíl práce	Chyba! Záložka není definována.
3	Metodika	Chyba! Záložka není definována.
4	Literární rešerše	Chyba! Záložka není definována.
4.1	Logistika.....	Chyba! Záložka není definována.
4.2	Historie logistiky.....	Chyba! Záložka není definována.
4.3	Logistika a její členění.....	Chyba! Záložka není definována.
4.4	Subjekty logistiky.....	Chyba! Záložka není definována.
4.5	Dopravní problém.....	Chyba! Záložka není definována.
5	Představení firmy KPC	Chyba! Záložka není definována.
5.1	Nápojové a prodejní automaty.....	Chyba! Záložka není definována.
5.2	Zásobování a provoz prodejních a nápojových automatů.....	Chyba! Záložka není definována.
6	Praktická část	Chyba! Záložka není definována.
6.1	Aktuální trasy zaměstnanců pražské pobočky.....	Chyba! Záložka není definována.
6.1.1	Trasa 2 – Zásobovač 2.....	Chyba! Záložka není definována.
6.2	Optimalizace rozvozových tras pražské pobočky.....	Chyba! Záložka není definována.
6.3	Postup při optimalizaci.....	Chyba! Záložka není definována.
6.4	Návrhy řešení.....	Chyba! Záložka není definována.
6.5	Trasy po optimalizaci.....	Chyba! Záložka není definována.
6.5.1	Trasa 1 – Zásobovač 1.....	Chyba! Záložka není definována.
6.5.2	Trasa 2 – Zásobovač 2.....	Chyba! Záložka není definována.
6.6	Výsledek optimalizace.....	Chyba! Záložka není definována.
6.7	Vyhodnocení výsledků.....	Chyba! Záložka není definována.
7	Závěr	Chyba! Záložka není definována.
8	Seznam použitých zdrojů	Chyba! Záložka není definována.
9	Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk	Chyba! Záložka není definována.
9.1	Seznam obrázků.....	Chyba! Záložka není definována.
9.2	Seznam tabulek.....	Chyba! Záložka není definována.
9.3	Seznam grafů.....	Chyba! Záložka není definována.

1 Úvod

Stát se podnikatelem je velice jednoduché. Ale být úspěšným podnikatelem a udržet se, se svojí obchodní společností na současném trhu, zase tak jednoduché není. Aby tohoto cíle společnost dosáhla, musí mít kvalitní management, zodpovědné zaměstnance a uspořádanou vnitřní strukturu společnosti. Ideální filozofií každého podnikání je vytváření provozního zisku s využitím minimálních nákladů. Společnost usiluje o vytvoření tohoto cíle formou zavádění inovativních technologií, monitorováním stávajícího trhu a konkurenčního prostředí, přizpůsobením se současným trendům a poptávce zákazníků, a v neposlední řadě také snižováním nutných provozních nákladů na vlastní činnost.

Jedna z důležitých a nezanedbatelných složek provozních nákladů společnosti je doprava a zásobování prodejních jednotek, souhrnně jedním slovem – logistika společnosti.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na optimalizaci současného stavu logistiky u společnosti, pro kterou je tento segment nákladů naprosto prioritní. Optimalizací logistických výdajů se rozumí kontrola a možná úprava (zefektivnění) stávajících zavedených postupů při zásobování prodejních jednotek, vyřízení dopravy, času zaměstnanců a hledání nákladově nejefektivnějšího způsobu doručení zboží nebo služeb z jednoho místa na druhé.

Jedná se o důležitý aspekt logistiky a dopravy, protože optimalizace tras může společností pomoci ušetřit čas, prostředky i lidské zdroje, a zároveň zvýšit spokojenost zákazníků.

Při optimalizaci tras je třeba vzít v úvahu několik faktorů, včetně vzdálenosti, typu dopravy a druhu přepravovaného nákladu. K nalezení optimální trasy mohou společnosti využít řadu současných moderních nástrojů, např. systémů GPS, mapovacího softwaru a systémů pro řízení dopravy. Tyto nástroje umožňují společností zadat požadované parametry, jako je umístění obchodních jednotek, způsob vyzvednutí a doručení zboží, typ použité dopravy a ideální dopravní prostředek, případné zvláštní požadavky na náklad, a poté vygenerovat seznam potenciálních tras. Společnost uváděná v této bakalářské práci využívá pouze dopravu automobilovou, a právě proto se práce zaměří jen na tento segment dopravy. U tohoto druhu dopravy jsou současnou stinnou stránkou neustále se navyšující náklady na její provozování, zejména náklady na PHM, daňové zatížení a v neposlední řadě nárůst pořizovacích cen nákladních automobilů a jejich nutné opravy. Dalším faktorem je současná situace na silnicích (stav komunikací, dopravní přetíženost), která patří k těm nejhorším v Evropě. Všechny tyto faktory přispívají ke vzniku časových prodlev, dopravních nehod nebo technickému poškození

automobilů. Důležité je tak klást důraz na optimální technický stav vozidel, řádné kurzy pro profesní zdokonalování řidičů a pravidelné kontroly jejich zdravotního stavu. Nedílnou součástí logistiky je také samozřejmě i skladování, manipulace, překládka a zásobování u konečného zákazníka.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je provést analýzu současného stavu rozvozových a zásobovacích tras ve společnosti, jejíž obchodní činností je provozování prodejních a nápojových automatů. Pro lepší pochopení činnosti společnosti – společnost umístí na smluvně dohodnuté místo prodejní automaty a následně zajišťuje kompletně jejich provoz. Tzn., že zaměstnanci společnosti pravidelně doplňují prodejní automaty požadovaným sortimentem zboží, dbají na dodržování hygienických předpisů a provádějí drobný servis. Tuto činnost vykonávají v pravidelné četnosti dle potřeb a prodejní vytíženosti prodejních automatů – obchodních jednotek.

Bakalářská práce se pokusí vyhodnotit efektivitu této činnosti a případně poukázat na možné úpravy v potřebách časové náročnosti a optimalizaci rozvozových tras, které jsou pro každého zaměstnance předem naplánované.

3 Metodika

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí. První polovina teoretická a druhá praktická. Teoretická část se bude zabývat především termínem logistika a vším, co je s pojmem logistika spojeno.

V druhé polovině je proveden podrobný rozbor dvou zásobovacích – rozvozových tras pražské pobočky vybrané společnosti provozující nápojové a prodejní automaty a jsou vyhodnoceny všechny poznatky z terénních cest i počítačových souhrnných dat. Následně jsou data analyzována a je provedena optimalizace vedoucí v optimálním případě k úspoře nákladů časových i hmotných.

Na závěr budou prezentovány výsledky optimalizace jednateli společnosti. Na žádost majitele nebude udáván název společnosti. Společnost bude nazývána fiktivním názvem: Káva-Pití-Cukrovinky zkráceně KPC.

4 Literární rešerše

4.1 Logistika

„Pojem logistika jako takový bývá odvozován od řeckých slov logistikon nebo logos. Pojem logistikon označuje důmysl, rozum, pojem logos pak řeč, slovo, myšlenku, nebo rozum“ (Oudová, 2013, s. 8).

„Logistika je organizace, plánování, řízení a uskutečňování toku zboží, počínaje vývojem a nákupem a konče výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích. Logistika uvádí do vztahu zboží, lidi, výrobní kapacity a informace, aby byly na správném místě ve správném čase, ve správném množství ve správné kvalitě, za správnou cenu“ (Svoboda, 2006, s. 8).

Jak už bylo zmíněno logistika je proces plánování, koordinace a řízení pohybu zboží a služeb z místa původu do místa spotřeby. V dnešní globální ekonomice hraje klíčovou roli, protože umožňuje podnikům efektivně přesouvat zboží a materiál z jednoho místa na druhé a dodávat výrobky a služby zákazníkům včas a hospodárně.

Kortschak (1994) odkazuje na to, že logistika zahrnuje několik klíčových složek, včetně dopravy, skladování a distribuce. Doprava znamená přesun zboží z jednoho místa na druhé s využitím různých druhů dopravy, jako jsou nákladní automobily, železnice, letecká nebo námořní doprava. Skladování se týká skladování a manipulace se zbožím, včetně nakládky a vykládky kamionů, organizace zásob a zpracování objednávek. Distribuce se týká dodávek zboží zákazníkům a může zahrnovat využití zprostředkovatelů, jako jsou velkoobchodníci nebo maloobchodníci.

Logistika hraje zásadní roli v dodavatelském řetězci, což je síť organizací, lidí, činností, informací a zdrojů zapojených do výroby, manipulace a distribuce zboží a služeb. Účinný a efektivní logistický systém je pro hladké fungování dodavatelského řetězce klíčový, neboť zajišťuje, aby zboží a materiál byly k dispozici, kdykoli a kdekoli je potřeba.

Dále ve své práci Kortschak (1994) poukazuje, že odvětví logistiky se neustále vyvíjí a přizpůsobuje novým technologiím a měnícím se potřebám zákazníků. V posledních letech se klade důraz na využívání digitálních technologií, jako jsou systémy řízení dopravy, k optimalizaci logistických procesů a zvýšení efektivity. Důraz se klade také na udržitelnost a využívání ekologicky šetrných možností přepravy, jakož i na integraci logistiky do širších postupů řízení dodavatelského řetězce.

Závěrem lze říct, že logistika je důležitou součástí globální ekonomiky, která je zodpovědná za pohyb a dodávku zboží a služeb z místa původu do místa spotřeby. Hraje klíčovou roli v dodavatelském řetězci a neustále se vyvíjí a přizpůsobuje novým technologiím a měnícím se potřebám zákazníků.

4.2 Historie logistiky

Podle Vaněčka (2008) byl termín "logistika" poprvé použit v oblasti vojenství během napoleonských válek. Tento termín se používal k označení plánování a realizace dodávek pro pohybující se vojenské útvary.

Během druhé světové války se logistika začala rozvíjet zejména v USA a americké námořnictvo sehrálo významnou roli v budování fungujících přepravních řetězců pro zásobování zbraněmi, municí, proviantem a výstrojí na velké vzdálenosti.

Termín "logistika" se v oblasti hospodářství začal používat až poměrně nedávno. V USA se začal používat kolem roku 1950, v Německu až od roku 1970 a od té doby se rozšířil do mnoha průmyslových podniků a logistických služeb.

4.3 Logistika a její členění

Sixta se Žižkou (2009) uvádějí, že logistické systémy je možné členit podle názorů rozdílných specialistů, ale i podle názorů odlišných ekonomických prospěchů. Člení logistiku nejjednodušeji, a to:

- podle velikosti specializace na zkoumání materiálových postupů – makrologistika a mikrologistika (podniková logistika);

- podle hospodářsko-organizačního místa uplatnění – logistika výrobní (průmyslová nebo podniková), obchodní, transportní aj.

Obsahem logistiky firem je regulování logistických postupů v okruhu prospěchu továrního závodu. Patří sem tyto základní aktivity:

- logistika dodávání zásob – koupě zásadního a podpůrného produktu, předvýrobků a částečných produktů od subdodavatelů;
- interní logistika – vedení pohybu produktů firmou;
- logistika prodeje – doručení produktu klientům.

4.4 Subjekty logistiky

Podle Pernicy (2005) všichni ti, kdo se přímo nebo nepřímo podílejí na uspokojování logistických potřeb, jsou subjekty logistiky. Mohou jimi být:

- výrobci hmotného zboží (finální výrobci a jejich dodavatelé), poskytovatelé služeb (např. zdravotnických, servisních apod.)
- distributoři
- obchodní společnosti (velkoobchod, maloobchod)
- poskytovatelé logistických služeb (logistické podniky)
- zasílatelé, dopravci, operátoři
- poskytovatelé kurýrních, expresích a balíkových služeb
- správci a provozovatelé liniových a uzlových částí logistické infrastruktury (dopravních cest a zařízení, multimodálních uzlů, překladišť a terminálů, letišť, přístavů, logistických center, veřejných skladů a d.)
- dodavatelé (výrobci a prodejci) technických prostředků a zařízení, technologií a systémů pro logistiku:
 - obalových prostředků
 - balících strojů a zařízení, paketizátorů a depaketizátorů, palitizátorů a depalitizátorů, zařízení pro ukládání a rozebírání a pro úpravu manipulačních jednotek, zařízení pro vážení, měření, kontrolu obrysů a d.
 - přepravních a ukládacích prostředků
 - prostředků a zařízení pro manipulaci
 - dopravních vozíků a zařízení
 - prostředků a zařízení pro sklady

- prostředků a zařízení pro třídění, kompletaci, konsolidaci a dekonsolidaci
- prostředků a zařízení pro ložné operace
- dopravních prostředků pro silniční, železniční, leteckou, vnitrozemskou vodní, námořní a kombinovanou dopravu, produktovodů, lanových drah a přídatných zařízení k nim
- prostředků a zařízení pro dopravní terminály a překladiště
- prostředků a zařízení pro automatickou identifikaci
- prostředků a zařízení telematických, informačních a komunikačních
- informačních a řídicích systémů, logistického aplikačního softwaru, softwaru pro řízení výroby, skladů, distribučních center, terminálů a překladišť, dopravy, zasílatelství, obchodních jednotek a d.
- komplexních logistických technologií
- orgány státní správy činné v oblasti logistiky
- výzkumné a vývojové organizace
- poradenské, inženýrské a projektové organizace
- vzdělávací a školicí organizace
- zájmová sdružení, profesní organizace a asociace pro logistiku

Subjekty logistiky můžeme tedy krátce definovat jako tvůrce logistické strategie a účastníky procesních logistických řetězců včetně poskytovatelů logistických služeb, spolu s poradenskými a projektovými firmami a s dodavateli aktivních a pasivních systémů pro logistické řetězce.

4.5 Dopravní problém

Podle Raise a Doskočila (2011) se dopravní problém zabývá úsporným přepravováním specifického zboží od dodavatelů k odběratelům v rámci komplexní organizace přepravy. Cílem je uspokojení požadavků odběratelů a minimalizace celkových nákladů za přepravu zboží.

V řešení takových úloh s předpokládá:

- Doprava je realizována pouze jedním druhem prostředků
- Zboží je přepravované v rámci všech prodejců a zákazníků shodného typu

- Počítá se pouze s jednou cestou od dodavatele k odběrateli
- Výkonnost dopravních cest je neomezená
- Náročnost nákladů dopravy úměrně roste k transportovanému počtu produktů

Cílem řešení dopravního problému je určit, kolik produktů dodavatelé připraví jednotlivým zákazníkům a jaký význam mají proměnné, aby byla obtížnost transportu co nejmenší. Specifické veličiny, které ovlivňují intenzitu proměnných, jsou podobné měrným veličinám kapacity a pomocí těchto veličin lze sestavit matematický model transportního problému.

5 Představení firmy KPC

Společnost KPC se v podnikatelské prostředí s prodejními automaty pohybuje již více než 25 let. Jejím hlavním odvětvím činnosti je zajištění provozování – zásobování nápojových a prodejních bezobslužných automatů. Právním subjektem společnosti je s.r.o., vlastněné dvěma českými společníky – majiteli a nespadá pod dalšího globálního vlastníka.

V současné době společnost KPC zaměstnává 27 zaměstnanců, kteří pracují na několika pobočkách v regionu Čech. Každá pobočka má svého vedoucího, který zodpovídá za bezproblémový a ekonomicky přínosný chod daného pracoviště. Převážná většina zaměstnanců společnosti pracuje v terénu, kde se věnují obsluze, servisu a doplňování prodejních a nápojových automatů, jakožto hlavnímu zdroji náplně činnosti a příjmů společnosti.

5.1 Nápojové a prodejní automaty

Nápojové a prodejní automaty jsou samoobslužné prodejní stroje, které umožňují nabídku rozličného druhu produktů. Jsou speciálně přizpůsobeny na přípravu nebo prodej přesně specifikovaného zboží.

Ve výše uvedené společnosti jsou rozlišovány tři druhy prodejních automatů:

- Automaty na přípravu teplých nápojů – dále jen TN
- Automaty na prodej chlazených nápojů – dále jen SN
- Automaty na prodej kusového zboží (cukrovinky, čerstvé produkty studené kuchyně, chlazené nápoje nebo drogistické zboží) – dále jen PA

Prodejní automaty jsou vybaveny zařízením na příjem hotovostních plateb nebo terminály na možnost úhrady v bezhotovostním systému.

Prodejní a nápojové automaty jsou instalovány na smluvně podchycená místa, kde provozující společnost většinou hradí náklady za spotřebované energie a pronájem plochy.

Automaty jsou nejčastěji provozovány v těchto prodejních kanálech:

- Kancelářská centra a budovy – office
- Výrobní závody – exwork
- Veřejně dostupná místa, např. nádraží, veřejná sportoviště – public
- Zdravotnictví, domovy seniorů – healthy

Největším benefitem nápojových a prodejních automatů je provoz v režimu 24/7, kde na rozdíl od prodejních stánků, firemních kantýn či jiných stravovacích zařízení, jsou schopny zajistit pro své potenciální zákazníky kvalitní a širokou nabídku po celý den. Současně je nezanedbatelným bonusem absence pracovní síly po celou dobu „otevření“, a tak ušetření nákladů na provoz.

5.2 Zásobování a provoz prodejních a nápojových automatů

Prodejní a nápojové automaty jsou pravidelně doplňovány v režimu ambulantního zásobování. V praxi to znamená, že na určitý počet prodejních a nápojových automatů je přidělen jeden zaměstnanec (zásobovač), který v periodických intervalech a na pravidelné, předem určené trase, provádí zásobování a drobnou údržbu automatů.

Každý jeden zásobovač má k dispozici služební nákladní vozidlo, nejčastěji menší dodávku typu Citroen Jumper, a provádí uvedené úkony. Pravidelně v ranních hodinách dojíždí do centrálního skladu k doplnění zásob na vozidle, případně v některých dnech nabírá také do chladících boxů produkty čerstvé studené kuchyně, tj. sendviče, bagety, čerstvá chlazená jídla nebo saláty.

Při samotném doplňování potom zásobuje prodejní a nápojové automaty podle prodeje za předešlé období a aktuální naplněnosti automatů. V podstatě se jedná o druh ambulantního zásobování, kdy zásobovač nemá dopředu kompletní přehled o produktech, které bude muset doplnit, ale reaguje až na aktuální stav zásob. Na druhou stranu bývají prodeje poměrně identické s předchozím obdobím, a tak jeho zkušenost a praxe hraje významnou roli.

V současné době je nově využívám systém monitoringu prodaných produktů, který umožňuje naskladnění do zásobovacího vozidla dle aktuální potřeby. Tento monitoring umožňují právě terminály na bezhotovostní platby, které mají integrované přehledy odběrů jednotlivých produktů. Nicméně časová prodleva mezi naskladněním a samotnou návštěvou prodejního místa bývá někdy i v řádu hodin a stav zásob se tak může výrazně změnit.

6 Praktická část

Předmět bakalářské práce je právě porovnání současných doplňovacích tras jednotlivých zásobovačů a možnost jejich úpravy.

6.1 Aktuální trasy zaměstnanců pražské pobočky

V této části jsou představeny aktuální trasy pražské pobočky společnosti KPC. O provoz automatů se stará vysoce odborný a zkušený tým zaměstnanců, doplňovačů, kteří mají na starosti kompletní obsluhu automatů několikrát během pracovního týdne (pondělí až pátek).

Aby byly získány potřebné informace a následně mohlo být vytvořeno srovnání trasy, byl od majitele KPC vygenerován přístup do GPS ve vozidle každého ze zaměstnanců. Odtud byly vytaženy potřebné adresy, vypočítány časy u zákazníka (průměr za osm týdnů) a také celkově ujeté kilometry za daný den (průměr za osm týdnů), kdy se počítala trasa od domu zaměstnance přes veškerá místa obsluhy znovu zpět k domu. Názorný příklad, jak vypadá kniha jízd společnosti KPC, lze vidět na obrázku 1.

Obrázek 1 - Kniha jízd

Kniha jízd - Rozšířená					Služební	Celkem	Spotřeba	Tachometr	Doba	Doba
Název vozidla	SPZ	Datum výjezdu	Datum příjezdu	Trasa	km	km	(l)	(km)	jízdy	stání - klíček
Jakubička Vít	8AM8539	21.2.2023 5:38:43	21.2.2023 5:48:35	[CZ] Praha-Krč, Trnková 796 > [CZ] Praha-Záběhlice, Jesenická 2143/14	7,29	7,29	0,00	45531,59	00:09:51	N/A
Jakubička Vít	8AM8539	21.2.2023 6:00:58	21.2.2023 6:02:49	[CZ] Praha-Záběhlice, Jesenická 2143/14 > [CZ] Praha-Záběhlice, Jesenická 3067/1	0,20	0,20	0,00	45531,79	00:01:50	00:12:23
Jakubička Vít	8AM8539	21.2.2023 6:35:03	21.2.2023 6:41:56	[CZ] Praha-Záběhlice, Jesenická 3067/1 > [CZ] Praha-Strašnice	2,47	2,47	0,00	45534,26	00:06:52	00:32:14
Jakubička Vít	8AM8539	21.2.2023 6:55:08	21.2.2023 7:14:34	[CZ] Praha-Strašnice > [CZ] Praha-Žižkov, Roháčova 1117/71	8,50	8,50	0,00	45542,76	00:19:26	00:13:12
Jakubička Vít	8AM8539	21.2.2023 8:07:41	21.2.2023 8:53:27	[CZ] Praha-Žižkov, Roháčova 1117/71 > [CZ] Říčany-Jažlovice	26,19	26,19	0,00	45568,95	00:45:46	00:53:07
Jakubička Vít	8AM8539	21.2.2023 9:48:50	21.2.2023 9:51:01	[CZ] Říčany-Jažlovice > [CZ] Říčany-Jažlovice	0,26	0,26	0,00	45569,21	00:02:11	00:55:23
Jakubička Vít	8AM8539	21.2.2023 11:08:14	21.2.2023 11:10:05	[CZ] Říčany-Jažlovice > [CZ] Říčany-Jažlovice	0,26	0,26	0,00	45569,47	00:01:50	01:17:13
Jakubička Vít	8AM8539	21.2.2023 11:16:10	21.2.2023 11:21:31	[CZ] Říčany-Jažlovice > [CZ] Modletice-Modletice u Dobřejovic 193	2,64	2,64	0,00	45572,11	00:05:21	00:06:05
Jakubička Vít	8AM8539	21.2.2023 11:30:09	21.2.2023 11:44:17	[CZ] Modletice-Modletice u Dobřejovic 193 > [CZ] Praha-Chodov, Vojtíškova	13,30	13,30	0,00	45585,41	00:14:08	00:08:38
Jakubička Vít	8AM8539	21.2.2023 12:20:41	21.2.2023 12:43:18	[CZ] Praha-Chodov, Vojtíškova > [CZ] Praha-Braník, Novodvorská 1118/155	8,46	8,46	0,00	45593,87	00:22:36	00:36:24
Jakubička Vít	8AM8539	21.2.2023 13:28:05	21.2.2023 13:35:40	[CZ] Praha-Braník, Novodvorská 1118/155 > [CZ] Praha-Krč, K Výzkumným ústavům	2,85	2,85	0,00	45596,72	00:07:35	00:44:47
Celkem:					72,42	72,42	0,00		02:17:30	05:39:26
Tachometr (km)										
Počáteční stav tacl	Koncový stav tachometru (km)									
45524,30	45596,72									
Statistiky										
Počet tras	Počet proje	Ujetá vzdálenost (kn	Trasy minut	Stání minut		Výkon palivo (km/l)				
11,00	2,29	72,42	137	339		0,00				

Zdroj: O2 Car Control

Praktická část bakalářské práce se již věnuje samotným trasám zásobovačů. Každý ze zásobovačů má předem přidělené trasy, v tabulce 1 jsou vyjmenovány veškeré automaty, které

daný zaměstnanec obsluhuje během své týdenní pracovní doby. Dále se v tabulce nachází také četnost obsluhy a druh automatu o který se jedná.

Tabulka 1 - Zásobovač 1 - seznam obsluhovaných automatů

Trasa 1 - Zásobovač 1	Druh automatu			Frekvence doplňování týdně
	TN	PA	SN	
Praha - Jedličkův Ústav Nusle	1	1		4X
Říčany - logistické centrum 1	2	4		5X
Praha - střední škola Záběhlce	1	1	1	5X
Říčany - logistické centrum 2	1	1		3X
Říčany - logistické centrum 3	1	1		3X
Říčany - domov seniorů	1	1		3X
Praha - ubytovna Lhotka	1	1		2X
Modletice - prodejna techniky	1			2X
Praha - prodejna aut Čestlice	1	1		3X
Všechromy		1		3X
Praha - kanceláře Krč	1	1		3X
Praha - tělocvična Vyšehrad	1		1	1X
Praha - vysoká škola Žižkov	1	1		2X
Praha - střední škola Vršovice	1	1		3x

Zdroj: vlastní zpracování

Každý ze zásobovačů má na každý svůj pracovní den předem připravené zastávky. O jejich rozvržení a naplánování trasy se již stará on sám. V rámci plánu může mít přiděleno časové okno obsluhy, do kterého by se měl vejít pro optimální uspokojení potřeb zákazníků. Konkrétní pondělní trasa jednoho ze zásobovačů je zobrazena v tabulce 2. Jak lze vidět, jedná se o trasu, která je časově poměrně náročná.

Tabulka 2 - pondělní trasa před optimalizací (zásobovač č.1)

Pondělí	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Krč (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - Letňany (Centrála)	21	0:24	1:24	1:00:00
Praha - střední škola Záběhllice	16	1:47	2:19	0:32:00
Praha - střední škola Strašnice	2	2:25	2:58	0:23:00
Praha - Jedličkův ústav Nusle	10	3:12	3:36	0:24:00
Praha - kanceláře Krč	4	3:46	4:06	0:20:00
Všechromy	22	4:27	4:38	0:11:00
Říčany - logistické centrum 1	8	4:48	6:32	1:45:00
Říčany - domov seniorů	4	6:40	7:15	0:15:00
Říčany - logistické centrum 2	2	7:21	7:44	0:23:00
Říčany - logistické centrum 3	1	7:46	8:09	0:23:00
Praha - prodejna aut Čestlice	6	8:17	8:29	0:12:00
Praha - Krč (Garáž)	19	8:48	-----	-----
celkem	115	8h 48min		

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa, kterou zásobovač č.1 absolvuje v úterý, je naopak poměrně krátká. Velké ušetření času i kilometrů je z důvodu výjezdu přímo z domu a jelikož v tento den není závoz chlazeného zboží, nemusí se zásobovač zastavovat v letňanské centrále, která je mimo jeho trasu.

Tabulka 3 - úterní trasa před optimalizací (zásobovač č.1)

Úterý	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Krč (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - střední škola Záběhllice	7	0:10	0:42	0:32:00
Praha - střední škola Strašnice	2	0:48	1:11	0:23:00
Praha - vysoký škola Žižkov	9	1:31	2:00	0:29:00
Říčany - logistické centrum 1	26	2:35	4:20	1:45:00
Modletice - prodejna techniky	3	4:25	4:34	0:09:00
Praha - ubytovna Lhotka	22	4:59	5:30	0:31:00
Praha - Krč (Garáž)	3	5:37	-----	-----
celkem	72	5h 37min		

Zdroj: vlastní zpracování

Středa je pro zásobovače dalším dlouhým dnem, při kterém ujede přes 100 km a stráví více než 8 hodin (viz tabulka 4). V případě podrobnějšího pohledu je vidět, že pondělní i středeční trasa je téměř totožná. Délka obsluhy by se mohla lišit především díky rozdílnému počtu dní od poslední obsluhy automatů (pátek-pondělí; pondělí-středa), ale ačkoliv se jedná většinou jen o jeden den vynechání obsluhy, délka obsluhy se nemění i díky tomu, že středu má vyhrazenou na detailnějším čištění automatů.

Tabulka 4 - střeďeční trasa před optimalizací (zásobovač č.1)

Střeďeda	km	přijezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Krč (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - Letňany (Centrála)	21	0:24	1:24	1:00:00
Praha - střeďední škola Záběhllice	16	1:47	2:19	0:32:00
Praha - střeďední škola Strašnice	2	2:25	2:58	0:23:00
Praha - Jedličkův ústav Nusle	10	3:12	3:36	0:24:00
Praha - kanceláře Krč	4	3:46	4:06	0:20:00
Všechromy	22	4:27	4:38	0:11:00
Říčany - logistické centrum 1	8	4:48	6:32	1:45:00
Říčany - domov seniorů	4	6:40	7:15	0:15:00
Říčany - logistické centrum 2	2	7:21	7:44	0:23:00
Říčany - logistické centrum 3	1	7:46	8:09	0:23:00
Praha - prodejna aut Čestlice	6	8:17	8:29	0:12:00
Praha - Krč (Garáž)	19	8:48	-----	-----
	115			8h 48min

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č.5 je představen čtvrtěk zásobovače č.1, který je z jeho pohledu dalším kratším dnem. V rámci obsluhy má na starosti spíše automaty v centru Prahy a dále také směrem na jih. Nejvíce času stráví v Říčanech, které jsou na programu každý den v týdnu.

Tabulka 5 - čtvrtěční trasa před optimalizací (zásobovač č.1)

Čtvrtěk	km	přijezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Krč (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - střeďední škola Záběhllice	7	0:10	0:42	0:32:00
Praha - střeďední škola Strašnice	2	0:48	1:11	0:23:00
Praha - vysoká škola Žižkov	9	1:31	2:00	0:29:00
Praha - Jedličkův ústav Nusle	10	2:25	2:59	0:24:00
Praha - tělocvična Vyšehrad	2	3:06	3:21	0:15:00
Všechromy	24	3:45	3:56	0:11:00
Říčany - logistické centrum 1	8	4:06	5:51	1:45:00
Modletice - prodejna techniky	3	5:56	6:05	0:09:00
Praha - Krč (Garáž)	19	6:25	-----	-----
	84			6h 25min

Zdroj: vlastní zpracování

Páteční program zásobovače je vyobrazen v tabulce 6. Jedná se o téměř totožnou trasu jako v pondělí a pátek, ačkoliv čas strávený na ní je o něco delší. Jedním z faktorů může být například umístění automatů poblíž dálnice D1, jejíž provoz je v pátek často vytíženější oproti ostatním dnům a zároveň je potřeba plnější doplnění automatů před víkendovým provozem, kdy se zejména nedoplňuje.

Tabulka 6 - páteční trasa před optimalizací (zásobovač č.1)

Pátek	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Krč (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - Letňany (Centrála)	21	0:24	1:24	1:00:00
Praha - střední škola Záběhllice	16	1:47	2:19	0:32:00
Praha - střední škola Strašnice	2	2:25	2:58	0:23:00
Praha - Jedličkův ústav Nusle	10	3:12	3:36	0:24:00
Praha - kanceláře Krč	4	3:46	4:06	0:20:00
Praha - ubytovna Lhotka	6	4:21	4:45	0:24:00
Říčany - logistické centrum 1	21	5:10	6:55	1:45:00
Říčany - domov seniorů	4	7:03	7:18	0:15:00
Říčany - logistické centrum 2	2	7:25	7:48	0:23:00
Říčany - logistické centrum 3	1	7:50	8:13	0:23:00
Praha - prodejna aut Čestlice	6	8:21	8:33	0:12:00
Praha - Krč (Garáž)	19	8:53	-----	-----
	112			8h 53min

Zdroj: vlastní zpracování

6.1.1 Trasa 2 – Zásobovač 2

Tabulka č. 7 obsahuje seznam obsluhovaných automatů druhého zásobovače, který na rozdíl od zásobovače č. 1 neopustí území Prahy. Nejvyšší četnost automatů se nachází v dopravním podniku hl. města Prahy v Malešicích. Na jednom místě je soustředěno 8 provozovaných automatů.

Tabulka 7 - Zásobovač 2 - seznam obsluhovaných automatů

Trasa 2 - Zásobovač 2	Druh automatu			Frekvence doplňování týdně
	TA	PN	SN	
Praha - dopravní podniky Malešice	5	2	1	7X
Praha - logistické centrum 7	1	1		5X
Praha - kanceláře Malešice		1		5X
Praha - výrobní hala Hostivař		1		3X
Praha - logistické centrum 8	1	1		3X
Praha - logistické centrum 4		2		6X
Praha - kovovýroba Vysočany	1			1X
Praha - tělocvična Horní Počernice	1			1X
Praha - logistické centrum 5		1		2X
Praha - střední škola Záběhllice	1	1		1X
Praha - zimní stadion Vršovice	1	1		2X
Praha - kanceláře Vršovice	1	1		2X
Praha - distributor potravin H. Měcholupy	1			1X
Praha - logistické centrum 6		1		3X
Praha - banka Vysočany		1		1X

Zdroj: vlastní zpracování

Pondělí je pro zásobovače č. 2 časově nejnáročnější z důvodů nutného doplnění většiny automatů, které obsluhuje. Je tak způsobeno dvoudenní nepřítomností, a přitom neustálým provozem velké části automatů i o víkendu.

Tabulka 8 - pondělní trasa před optimalizací (zásobovač č.2)

Pondělí	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Libeň (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - Letňany (centrála)	7	0:15	1:15	1:00:00
Praha - logistické centrum 4	9	1:27	1:47	0:20:00
Praha - logistické centrum 5	3	1:55	2:09	0:14:00
Praha - kanceláře Malešice	13	2:35	2:45	0:10:00
Praha - dopravní podniky Malešice	1	2:48	3:38	0:50:00
Praha - logistické centrum 7	1	3:40	4:15	0:35:00
Praha - výrobní hala Hostivař	3	4:25	4:37	0:12:00
Praha - logistické centrum 8	1	4:50	5:02	0:12:00
Praha - logistické centrum 6	7	5:21	5:30	0:09:00
Praha - tělocvična Horní Počernice	6	5:50	5:58	0:08:00
Praha - logistické centrum 4	6	6:10	6:22	0:10:00
Praha - Libeň (Garáž)	19	7:08	-----	-----
celkem	76	7h 8min		

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa, kterou doplňovač č. 2 jezdí v úterý je značně méně náročná oproti trase v pondělí. Ve svém seznamu obsluhovaných automatů má zaměstnanec větší množství automatů, kde není velký odbyt, tudíž mu doplnění surovin nezabere tolik času.

Tabulka 9 - úterní trasa před optimalizací (zásobovač č.2)

Úterý	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Libeň (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - logistické centrum 4	18	0:20	0:40	0:20:00
Praha - kanceláře Malešice	15	1:01	1:11	0:10:00
Praha - zimní stadion Vršovice	7	1:32	1:47	0:15:00
Praha - kanceláře Vršovice	1	1:53	2:02	0:09:00
Praha - dopravní podniky Malešice	8	2:19	3:09	0:50:00
Praha - logistické centrum 7	1	3:11	3:46	0:35:00
Praha - distributor potravin H. Měcholupy	5	4:06	4:27	0:21:00
Praha - dopravní podniky Malešice	7	4:44	5:09	0:25:00
Praha - Libeň (Garáž)	10	5:39	-----	-----
celkem	72	5h 39min		

Zdroj: vlastní zpracování

Středeční trasa, která je vyobrazená v tabulce č. 10. Během tohoto dne musí zásobovač ráno do pražských Letňan pro čerstvé chlazené zboží. I přes poměrně větší množství obslužených automatů je středeční nájezd kilometrů malý. Způsobují to krátké přejezdy mezi jednotlivými zákazníky.

Tabulka 10 - středeční trasa před optimalizací (zásobovač č.2)

Středa	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Libeň (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - Letňany (centrála)	7	0:15	1:15	1:00:00
Praha - logistické centrum 4	9	1:27	1:47	0:20:00
Praha - kanceláře Malešice	15	2:08	2:18	0:10:00
Praha - dopravní podniky Malešice	1	2:21	3:11	0:50:00
Praha - logistické centrum 7	1	3:14	3:49	0:35:00
Praha - výrobní hala Hostivař	3	3:56	4:08	0:12:00
Praha - logistické centrum 8	1	4:21	4:33	0:12:00
Praha - logistické centrum 6	7	4:52	5:01	0:09:00
Praha - kovovýroba Vysočany	9	5:20	5:35	0:15:00
Praha - banka Vysočany	4	5:50	6:05	0:15:00
Praha - Libeň (Garáž)	3	6:15	-----	-----
celkem	60	6h 15min		

Zdroj: vlastní zpracování

Čtvrteční trasa je, co se týče najetých kilometrů nejnáročnější. Její specialita je v provázanosti s doplňovačem č. 1, a to u zákazníka „Praha – střední škola Záběhllice“ kam kvůli vysoké vytíženosti a studijních praxí musí v odpoledních hodinách vyrazit ještě jednou, i přestože zde už byl zásobovač č. 1. Zároveň je to den kdy zásobovač jede na centrálu i mimo dny pondělí, středa, pátek. To jsou totiž dny kdy se vyzvedává čerstvé chlazené zboží.

Tabulka 11 - čtvrteční trasa před optimalizací (zásobovač č.2)

Čtvrtek	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Libeň (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - Letňany (centrála)	7	0:15	1:15	1:00:00
Praha - logistické centrum 4	9	1:27	1:47	0:20:00
Praha - kanceláře Malešice	15	2:08	2:18	0:10:00
Praha - zimní stadion Vršovice	7	2:39	2:54	0:15:00
Praha - kanceláře Vršovice	1	3:00	3:09	0:09:00
Praha - dopravní podniky Malešice	8	3:26	4:16	0:50:00
Praha - logistické centrum 7	1	4:18	4:53	0:35:00
Praha - střední škola Záběhllice	7	5:08	5:53	0:45:00
Praha - dopravní podniky Malešice	7	6:08	6:18	0:10:00
Praha - Libeň (Garáž)	16	7:03	-----	-----
celkem	78	7h 3min		

Zdroj: vlastní zpracování

Pátek je paradoxně od zásobovače č. 1 jeden z nejkratších dnů. V tento se objíždí pouze nejdůležitější lokality, a to takové které jsou částečně v provozu i během víkendu.

Tabulka 12 - páteční trasa před optimalizací (zásobovač č.2)

Pátek	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Libeň (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - Letňany (centrála)	7	0:15	1:15	1:00:00
Praha - logistické centrum 4	9	1:27	1:47	0:20:00
Praha - logistické centrum 5	3	1:55	2:09	0:14:00
Praha - kanceláře Malešice	13	2:35	2:45	0:10:00
Praha - dopravní podniky Malešice	1	2:48	3:38	0:50:00
Praha - logistické centrum 7	1	3:40	4:15	0:35:00
Praha - výrobní hala Hostivař	3	4:25	4:37	0:12:00
Praha - logistické centrum 8	1	4:50	5:02	0:12:00
Praha - logistické centrum 6	7	5:21	5:30	0:09:00
Praha - Libeň (Garáž)	13	6:00	-----	-----
celkem	58			6h

Zdroj: vlastní zpracování

6.2 Optimalizace rozvozových tras pražské pobočky

Při přípravě dat a podkladů na vypracování bakalářské práce proběhl neformální rozhovor s majitelem společnosti, ze které vyšel důležitý fakt, a to že nikdy nebylo konzultováno rozdělení tras zaměstnanců s odborníky na logistiku. Z tohoto důvodu se nabízelo řešení, které spočívá v použití softwaru pro optimalizaci tras. To by majiteli firmy umožnilo ušetřit čas strávený na přípravách tras a v optimálním případě by se také snížily náklady na provoz, zejména co se týká spotřeby pohonných hmot, které tvoří nemalou položku provozních nákladů.

Trasy doplňovačů jsou optimalizovány pomocí softwaru na řešení logistických problémů a plánování tras od společnosti Rinkai s.r.o. se kterou bylo dohodnuto propůjčení jejich softwaru čistě z akademických účelů a pouze pro tuto bakalářskou práci.

6.3 Postup při optimalizaci

Nejdůležitějším faktorem pro optimalizaci bylo nalezení efektivního a snadno použitelného softwarového řešení pro optimalizaci tras. Na základě těchto parametrů byla vybrána společnost Rinkai s.r.o. Pro účely bakalářské práce byla dohodnuta první schůzka s hlavním vývojářem, kde byl vysvětlen koncept a možnosti jejich optimalizačního nástroje Rinkai Routing, který obsahuje rychlý a výkonný algoritmus plánování, přehledné uživatelské rozhraní a sledování rozvozu. Pro nahrání dat do systému bylo nutné jejich upravení do specifického formátu, rozepsání podle dnů, určení času obsluhy u zákazníka a vytvoření časového okna pro obsluhu stroje. Musela být upravena i frekvence doplňování podle výdělečnosti každého automatu. Od

majitele firmy byl umožněn přístup k tržbám jednotlivých automatů během posledních dvou měsíců. Pomocí nich se upravila frekvence doplňování. Po přípravě dat následovala samotná analýza. Software od společnosti Rinkai s.r.o. byl poskytnut po dobu 30 dnů během které musela být veškerá příprava i optimalizace provedeny.

6.4 Návrhy řešení

Hned po prvním kontaktu s týmem vývojářů společnosti Rinkai s.r.o. vyplynula na povrch zásadní možnost pro ušetření počtu najetých kilometrů a tím pádem i části nákladů. Jedná se o dojíždění firemním vozidlem do místa bydliště zaměstnance. Pokud by tomu tak nebylo, majitel by mohl mít větší kontrolu nad vozidly a najetými kilometry.

6.5 Trasy po optimalizaci

Při optimalizaci tras byla všechna obsluhovaná místa dána dohromady a následně si je sám systém připravil dle četnosti obsluhy, vzdálenosti mezi místy a doby strávené u konkrétního zákazníka sám rozdělil. Hlavní sledovaný cíl pro nové trasy bylo ušetření nákladů i časové náročnosti.

6.5.1 Trasa 1 – Zásobovač 1

Pomocí softwaru od společnosti Rinkai s.r.o. se povedlo u některých zákazníků snížit frekvence doplňování viz. Tabulka 13.

Tabulka 13 - Zásobovač 1 - seznam obsluhovaných automatů

Trasa 1 - Zásobovač 1	Druh automatu			Frekvence doplňování týdně
	TA	PN	SN	
Praha - Jedličkův Ústav Nusle	1	1		3X
Říčany - logistické centrum 1	2	4		5X
Praha - střední škola Záběhlíce	1	1	1	5X
Říčany - logistické centrum 2	1	1		2X
Říčany - logistické centrum 3	1	1		2X
Říčany - domov seniorů	1	1		2X
Praha - ubytovna Lhotka	1	1		2X
Modletice - prodejna techniky	1			2X
Praha - prodejna aut Čestlice	1	1		2X
Všechromy		1		3X
Praha - kanceláře Krč	1	1		2X
Praha - tělocvična Vyšehrad	1		1	1X
Praha - vysoká škola Žižkov	1	1		2X
Praha - střední škola Vršovice	1	1		3x

Zdroj: vlastní zpracování

Pondělní trasa se díky optimalizaci zkrátila o více jak 30 minut z důvodu lepší návaznosti automatů na předchozí lokalitu. I přesto že zásobovač objede stejné množství zákazníků ušetřil cenné kilometry i minuty.

Tabulka 14 - pondělní trasa po optimalizaci (zásobovač č.1)

Pondělí	km	přijezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Krč (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - Letňany (Centrála)	21	0:24	1:24	1:00:00
Praha - střední škola Strašnice	13	1:44	2:07	0:23:00
Praha - střední škola Záběhllice	2	2:12	2:44	0:32:00
Praha - JÚ Nusle	9	2:57	3:21	0:24:00
Praha - kanceláře Krč	3	3:27	3:47	0:20:00
Všechromy	22	4:03	4:14	0:11:00
Říčany - logistické centrum 1	8	4:24	6:09	1:45:00
Říčany - domov seniorů	4	6:17	6:32	0:15:00
Říčany - logistické centrum 2	2	6:38	7:01	0:23:00
Říčany - logistické centrum 3	1	7:03	7:26	0:23:00
Praha - prodejna aut	6	7:34	7:46	0:12:00
Praha - Krč (Garáž)	19	8:05	-----	-----
celkem	110	8h 5min		

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa, kterou objíždí zaměstnanec v úterý je nejkratší z celého týdne. Je to dáno nejmenším počtem obslužených strojů. Po optimalizaci se ukázalo jako zbytečné jezdit na střední školu ve Strašnicích a byla v úterním harmonogramu vynechána.

Tabulka 15 - úterní trasa po optimalizaci (zásobovač č.1)

Úterý	km	přijezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Krč (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - vysoká škola Žižkov	12	0:20	0:49	0:29:00
Praha - střední škola Záběhllice	6	1:04	1:36	0:32:00
Říčany - logistické centrum 1	19	1:54	3:39	1:45:00
Modletice - prodejna techniky	3	3:45	3:54	0:09:00
Praha - ubytovna Lhotka	20	4:13	4:44	0:31:00
Praha - Krč (Garáž)	5	4:54	-----	-----
celkem	65	4 h 54min		

Zdroj: vlastní zpracování

Zásobovač č. 1 stráví na trase o více jak dvě hodiny méně. Je to způsobeno vynecháním více automatů.

Tabulka 16 - střední trasa po optimalizaci (zásobovač č.1)

Středa	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Krč (Garáž)		-----	0	-----
Praha - Letňany (Centrála)	21	0:24	1:24	1:00:00
Praha - střední škola Strašnice	13	1:44	2:07	0:23:00
Praha - střední škola Záběhlíce	2	2:12	2:44	0:32:00
Praha - JÚ Nusle	9	2:57	3:21	0:24:00
Praha - kanceláře Krč	3	3:27	3:47	0:20:00
Všechromy	22	4:03	4:14	0:11:00
Říčany - logistické centrum 1	8	4:24	6:09	1:45:00
Praha - Krč (Garáž)	20	6:27	-----	-----
celkem	98	6h 27min		

Zdroj: vlastní zpracování

Čtvrteční trasa je jediná, kde se počet najetých kilometrů zvýšil. Jedná se pouze o 3 kilometru. I přes nepatrné snížení časové náročnosti je počet obslužených automatů větší v porovnání s trasou před optimalizací.

Tabulka 17 - čtvrteční trasa po optimalizaci (zásobovač č.1)

Čtvrtek	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Krč (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - vysoká škola Žižkov	12	0:20	0:49	0:29:00
Praha - střední škola Záběhlíce	6	1:04	1:36	0:32:00
Všechromy	22	1:54	2:05	0:11:00
Říčany - logistické centrum 1	8	2:15	4:00	1:45:00
Říčany - domov seniorů	4	4:08	4:23	0:15:00
Říčany - logistické centrum 2	2	4:29	4:52	0:23:00
Říčany - logistické centrum 3	1	4:54	5:17	0:23:00
Modletice - prodejna techniky	3	5:23	5:32	0:09:00
Praha - tělocvična Vyšehrad	20	5:51	6:06	0:15:00
Praha - Krč (Garáž)	9	6:20	-----	-----
celkem	87	6h 20min		

Zdroj: vlastní zpracování

Stejně jako před optimalizací, pátek je časově nejnáročnější. Došlo zde však o zkrácení necelých dvou hodin. Je možno si všimnout, že zásobovač č. 1 nyní během žádného dne nenajel více jak 100 kilometrů.

Tabulka 18 - páteční trasa po optimalizaci (zásobovač č.1)

Pátek	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Krč (Garáž)		-----	0	-----
Praha - Letňany (Centrála)	21	0:24	1:24	1:00:00
Praha - střední škola Strašnice	13	1:44	2:07	0:23:00
Praha - střední škola Záběhlice	2	2:12	2:44	0:32:00
Praha - JÚ Nusle	9	2:57	3:21	0:24:00
Praha - kanceláře Krč	3	3:27	3:47	0:20:00
Říčany - logistické centrum 1	20	4:03	5:48	1:45:00
Praha - prodejna aut	7	5:56	6:08	0:12:00
Praha - ubytovna Lhotka	15	6:25	6:56	0:31:00
Praha - Krč (Garáž)	5	7:06	-----	-----
celkem	95	7h 6min		

Zdroj: vlastní zpracování

6.5.2 Trasa 2 – Zásobovač 2

V tabulce č. 19 je znázorněn seznam automatů zásobovače č. 2. Ani zde nedošlo k redukci zákazníků. Po nedostatečné výdělečnosti některých automatů se pouze upravila frekvence doplňování u těchto vybraných strojů.

Tabulka 19 - Zásobovač 2 - seznam obsluhovaných automatů

Trasa 2 - Zásobovač 2	Druh automatu			Frekvence doplňování týdně
	TA	PN	SN	
Praha - dopravní podniky Malešice	5	2	1	5X
Praha - logistické centrum 7	1	1		5X
Praha - kanceláře Malešice		1		3X
Praha - výrobní hala Hostivař		1		3X
Praha - logistické centrum 8	1	1		2X
Praha - logistické centrum 4		2		5X
Praha - kovovýroba Vysočany	1			1X
Praha - tělocvična Horní Počernice	1			1X
Praha - logistické centrum 5		1		2X
Praha - střední škola Záběhlice	1	1		1X
Praha - zimní stadion Vršovice	1	1		2X
Praha - kanceláře Vršovice	1	1		2X
Praha - distributor potravin H. Měcholupy	1			1X
Praha - logistické centrum 6		1		2X
Praha - banka Vysočany		1		1X

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 20 zobrazuje, že díky optimalizaci najede zásobovač č. 2 o více jak 20 kilometrů méně. Trasa se zredukovala o 2 automaty a lépe se provázala návaznost na předchozí lokaci.

Tabulka 20 - pondělní trasa po optimalizaci (zásobovač č.2)

Pondělí	km	přijezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Libeň (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - Letňany (Centrála)	7	0:15	1:15	1:00:00
Praha - logistické centrum 4	9	1:27	1:47	0:20:00
Praha - logistické centrum 5	3	1:55	2:09	0:14:00
Praha - tělocvična Horní Počernice	4	2:18	2:26	0:08:00
Praha - logistické centrum 6	7	2:37	2:46	0:09:00
Praha - dopravní podniky Malešice	6	2:53	3:43	0:50:00
Praha - logistické centrum 7	1	3:45	4:20	0:35:00
Praha - kanceláře Malešice	1	4:23	4:33	0:10:00
Praha - výrobní hala Hostivař	3	4:38	4:50	0:12:00
Praha - Libeň (Garáž)	12	5:09	-----	-----
celkem	53	5h 9min		

Zdroj: vlastní zpracování

Úterý je den, kdy zaměstnanec najede nejvíce kilometrů. Vyplývá to z důvodu obslužení automatu v horních Měcholupech, které jsou na samotném východním okraji Prahy.

Tabulka 21 - úterní trasa po optimalizaci (zásobovač č.2)

Úterý	km	přijezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Libeň (Garáž)		-----		-----
Praha - logistické centrum 4	18	0:20	0:40	0:20:00
Praha - distributor potravin H. Měcholupy	20	1:02	1:24	0:21:00
Praha - dopravní podniky Malešice	5	1:43	2:33	0:50:00
Praha - logistické centrum 7	1	2:35	3:10	0:35:00
Praha - logistické centrum 8	3	3:15	3:27	0:12:00
Praha - zimní stadion Vršovice	11	3:42	4:57	0:15:00
Praha - kanceláře Vršovice	1	5:03	5:12	0:09:00
Praha - Libeň (Garáž)	10	5:33	-----	-----
celkem	69	5h 33min		

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 22 je znázorněn střeďeční den zásobovače č. 2 po optimalizaci. Došlo zde k už průměrnému zkrácení o více jak hodinu a přes 10 ujetých kilometrů.

Tabulka 22 - střední trasa po optimalizaci (zásobovač č.2)

Středa	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Libeň (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - Letňany (Centrála)	7	0:15	1:15	1:00:00
Praha - logistické centrum 4	9	1:27	1:47	0:20:00
Praha - kanceláře Malešice	14	2:05	2:15	0:10:00
Praha - dopravní podniky Malešice	1	2:18	3:08	0:50:00
Praha - logistické centrum 7	1	3:10	3:45	0:35:00
Praha - výrobní hala Hostivař	3	3:50	4:02	0:12:00
Praha - kovovýroba Vysočany	8	4:14	4:29	0:15:00
Praha - banka Vysočany	2	4:35	4:50	0:15:00
Praha - Libeň (Garáž)	4	5:03	-----	-----
celkem	49	5h 3min		

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 23 znázorňuje předposlední den v týdnu, který je, co se týče času stráveném na trase, 2 nejkratším. Díky optimalizaci se trasa zkrátila o více jak 2 hodiny. Byla zde vynechána cesta na centrálu, a tak lepší efektivnost při nakládkách v předchozích dnech.

Tabulka 23 - čtvrteční trasa po optimalizaci (zásobovač č.2)

Čtvrtek	km	příjezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Libeň (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - logistické centrum 4	18	0:20	0:40	0:20:00
Praha - logistické centrum 6	13	0:55	1:04	0:09:00
Praha - dopravní podniky Malešice	6	1:11	2:01	0:50:00
Praha - logistické centrum 7	1	2:02	2:37	0:35:00
Praha - logistické centrum 8	3	2:42	2:54	0:12:00
Praha - střední škola Záběhlice	6	3:04	3:49	0:45:00
Praha - zimní stadion Vršovice	5	3:58	4:13	0:15:00
Praha - kanceláře Vršovice	1	4:19	4:27	0:09:00
Praha - Libeň (Garáž)	11	4:47	-----	-----
celkem	64	4h 47min		

Zdroj: vlastní zpracování

Pátek, viz tabulka č. 24, se po použití softwaru na optimalizaci tras stal časově nejméně náročným dnem.

Tabulka 24 - páteční trasa po optimalizaci (zásobovač č.2)

Pátek	km	přijezd	odjezd	čas strávený na této lokaci
Praha - Libeň (Garáž)	0	-----	0	-----
Praha - Letňany (Centrála)	7	0:15	1:15	1:00:00
Praha - logistické centrum 4	9	1:27	1:47	0:20:00
Praha - logistické centrum 5	3	1:55	2:09	0:14:00
Praha - kanceláře Malešice	17	2:27	2:37	0:10:00
Praha - dopravní podniky Malešice	1	2:40	3:30	0:50:00
Praha - logistické centrum 7	1	3:32	4:07	0:35:00
Praha - výrobní hala Hostivař	3	4:12	4:24	0:12:00
Praha - Libeň (Garáž)	12	4:44	-----	-----
celkem	53	4h 44min		

Zdroj: vlastní zpracování

6.6 Výsledek optimalizace

Tabulka č. 25 znázorňuje jednoduchý přehled rozdílu mezi časem stráveným na trase, časem stráveným v autě a časem stráveným nakládkou a obsluháním automatů před optimalizací a po úspěšné optimalizaci. Ušetřilo se také v počtu najetých kilometrů během na trase během celého týdne.

Tabulka 25 - porovnání výsledků trasy č. 1

Trasa 1						
PŘED	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	celkem
čas na trase	8:48:00	5:37:00	8:48:00	6:25:00	8:53:00	38:31:00
čas strávený v autě	3:00:00	1:48:00	3:00:00	2:17:00	2:52:00	12:57:00
nakládka + obsluha automatů	5:48:00	3:49:00	5:48:00	4:08:00	6:01:00	25:34:00
ujetých kilometrů	115	72	115	84	112	498
PO	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	celkem
čas na trase	8:05	4:54	6:27	6:20	7:06	32:52:00
čas strávený v autě	2:17	1:18	1:52	1:58	1:59	9:24:00
nakládka + obsluha automatů	5:48	3:26	4:35	4:22	5:07	23:18:00
najetých kilometrů	110	65	98	87	95	455
rozdíl	5	7	17	-3	17	43

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa č. 2 je vyobrazena pomocí tabulky č. 26. V tomto případě pomocí optimalizačního softwaru vznikla ještě úspora.

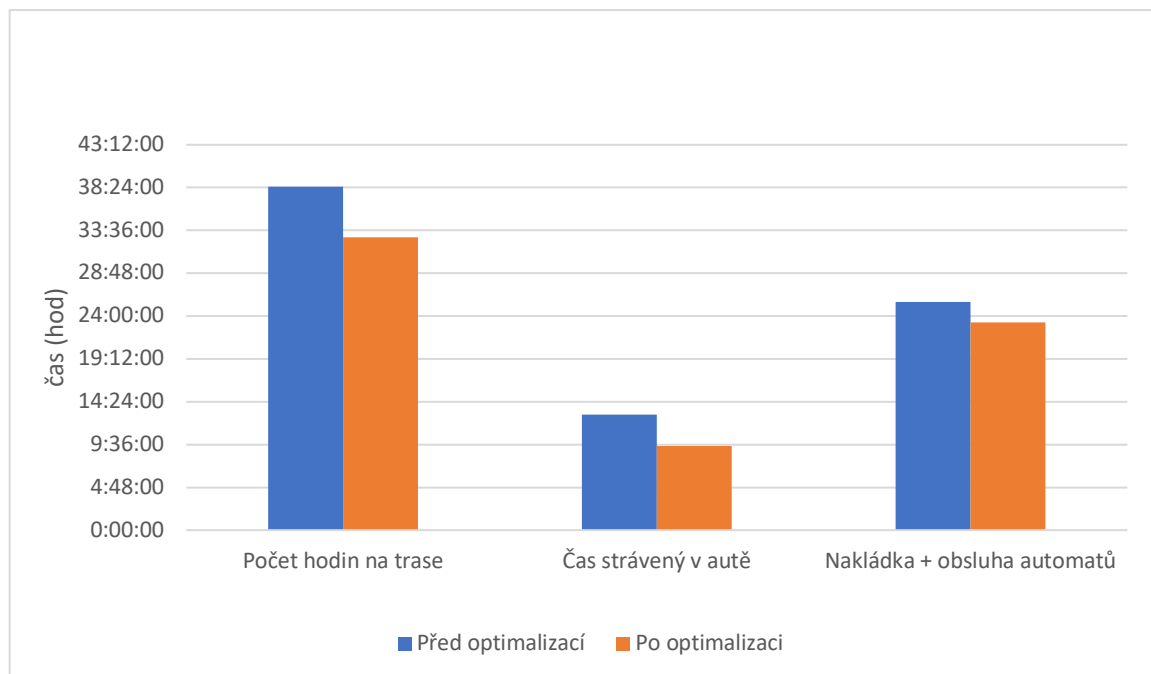
Tabulka 26 - porovnání výsledků trasy č. 2

Trasa 2						
PŘED	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	celkem
čas na trase	7:08:00	5:39:00	6:15:00	7:03:00	6:00:00	32:05:00
čas strávený v autě	3:08:00	2:34:00	2:17:00	2:49:00	2:18:00	13:06:00
nakládka + obsluha automatů	4:00:00	3:05:00	3:58:00	4:14:00	3:42:00	18:59:00
ujetých kilometrů	76	72	60	78	58	344
PO	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	celkem
čas na trase	5:09:00	5:33:00	5:03:00	4:47:00	4:44:00	25:16:00
čas strávený v autě	1:31:00	2:51:00	1:26:00	1:32:00	1:23:00	8:43:00
nakládka + obsluha automatů	3:38:00	2:42:00	3:37:00	3:15:00	3:21:00	16:33:00
najetých kilometrů	53	69	49	64	53	288
rozdíl	23	3	11	14	5	56

Zdroj: vlastní zpracování

Graf č. 1 slouží k lepšímu představení týdenní časové úspory trasy č. 1. Jak je na první pohled zřejmé, došlo k výraznému snížení u všech sledovaných aspektů (viz tabulka č. 25)

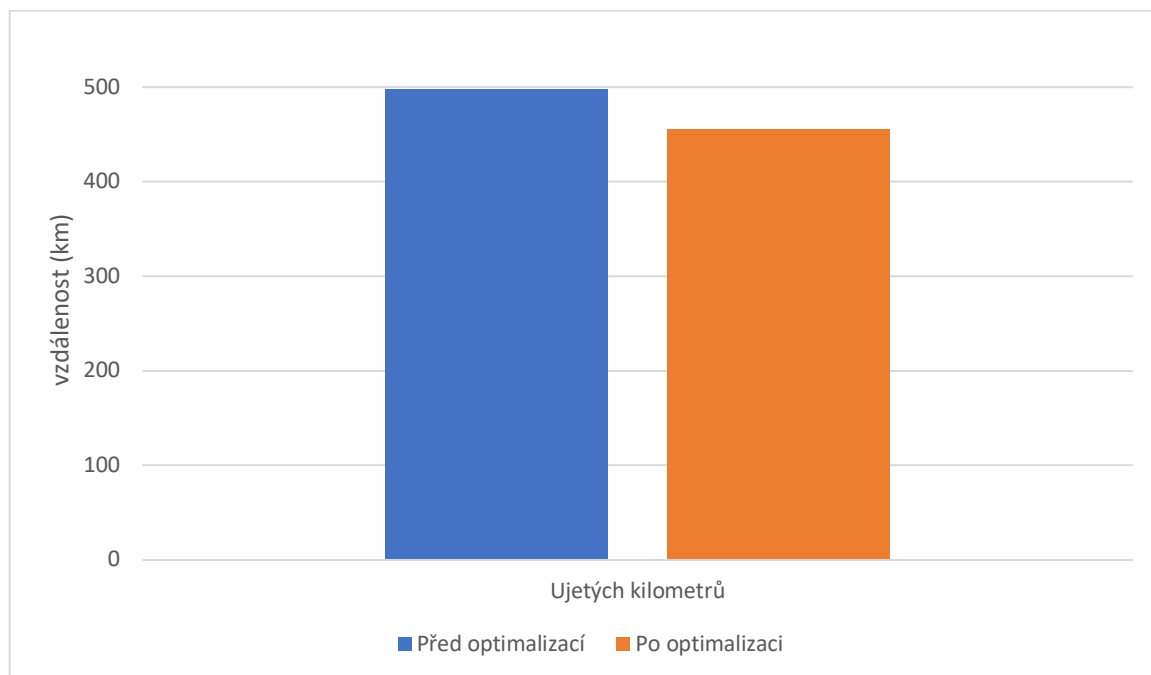
Graf 1 - týdenní časová vytiženosti – Trasa/Zásobovač č.1



Zdroj: vlastní zpracování

Během optimalizace došlo také k výraznému ubytku počtu najetých kilometrů zásobovačem č. 1 během jednoho týdne. Z grafu lze vyčíst, že se jedná o úsporu lehce pod 50 kilometrů.

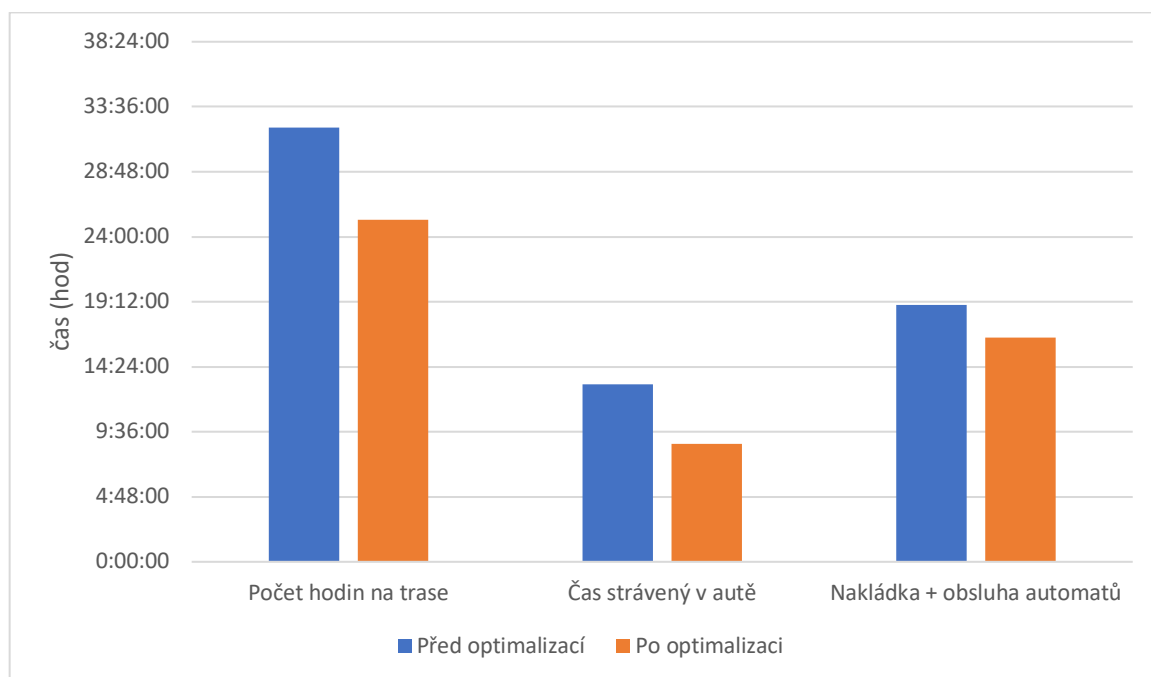
Graf 2 - porovnání počtu najetých kilometrů před a po optimalizaci trasy č. 1



Zdroj: vlastní zpracování

Graf č. 3 je vyobrazuje rozdíl časové náročnosti před a po optimalizaci u trasy zásobovače č. 2. Je na první pohled zřejmé, že se jedná o klesající tendenci ve prospěch trasy po optimalizace. Největší procentuální rozdíl je v času stráveném v autě.

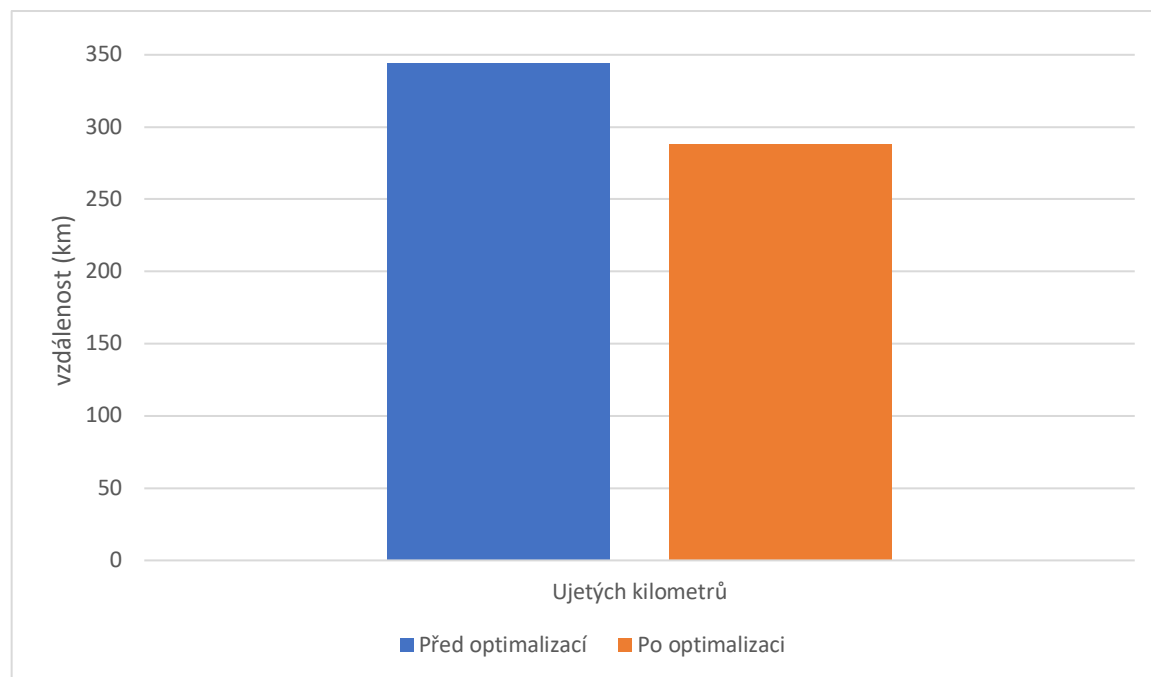
Graf 3 - týdenní časová vytiženosti – Trasa/Zásobovač č.2



Zdroj: vlastní zpracování

Počet najetých kilometrů během jednoho týdne před a po optimalizaci je přibližně graficky pomocí grafu č. 4. Jedná se o zkrácení celé trasy č. 2 o 56 kilometrů neboli o 16,28 %.

Graf 4 - porovnání počtu najetých kilometrů před a po optimalizaci trasy č. 2



Zdroj: vlastní zpracování

6.7 Vyhodnocení výsledků

V této části je přibliženo srovnání situace před optimalizací a po ní, spolu s finanční a časovou úsporou, kterou optimalizace přinesla. Zároveň jsou popsány podmínky společnosti Rinkai, která vlastní aplikaci na optimalizaci tras v případě, že by jejich služby chtěla společnost KPC využít.

Z grafů se dá vyčíst, že ke snížení došlo ve všech sledovaných aspektech. U zásobovače č.1 došlo ke snížení celkovému počtu najetých kilometrů během jednoho týdne z původních 498 na 455. Převědou-li se výsledky na procenta, díky optimalizaci se najede o 8,63 % kilometrů méně během jednoho týdne ve srovnání s trasou během jednoho týdne před optimalizací. Při dnešních cenách PHM (36,80 Kč/l) a průměrnou spotřebu nákladního vozu (9,4 l/100 km) se za týden ušetří 4,04 litrů paliva neboli 148,8 Kč. V celkové časové úspoře zásobovače na trase

došlo ke snížení o 14,67 % přičemž čas strávený v autě se díky optimalizaci snížil o 27,11 % a čas strávený nakládkou a doplňováním klesl o 8,87 %.

U zásobovače č.2 došlo ještě k větší úspoře. Nájezd kilometrů během jednoho týdne se snížil z původních 344 kilometrů na ekonomicky výhodnějších 288. Jedná se o celkové snížení o 16,28 % čímž nám vznikne úspora 5,27 litrů paliva a 193,7 Kč. Celkový čas strávený na trase se dokonce snížil o 21,25 % přičemž v autě o 33,46 % a s nakládkou a doplňováním automatů o 12,82 %.

Pokud by společnost KPC skutečně chtěla zavést optimalizaci a spolupracovat s firmou Rinkai, která se zabývá optimalizací tras, musela by na začátek investovat přibližně 20 000 Kč. Tyto peníze by byly použity na implementaci systému a na práci IT oddělení Rinkai. Aplikaci Rinkai Routing by bylo možné propojit s GPS systémem, který společnost KPC nyní využívá. Proto by nebylo nutné kupovat nová zařízení. Posledním krokem by byla příprava dat, která byla pro potřeby této seminární práce vypracována v pražské centrále. Pro majitele firmy by to znamenalo již minimální časovou náročnost.

V současnosti firma Rinkai spolupracuje s Makrem a Bonami, které mají každý den odlišné objednávky, a tedy i rozdílné trasy. Tyto firmy platí 800 Kč měsíčně za auto. Rinkai však tvrdí, že firmy, které využívají jejich služby, ušetří průměrně 6 až 8krát více nákladů jen díky optimalizaci tras. Pro společnost KPC by to znamenalo sazbu 14 400 Kč měsíčně, tedy 748 000 Kč ročně. Je však důležité zmínit, že KPC jsou částečně odlišné, jelikož mají téměř neměnné trasy, tato částka tedy není relevantní. Bylo by za potřebí plán na trasy ne každý den. Stačilo by pouze v případě přidání nebo odebrání některých automatů. V takovém případě by se náklady mohly ještě snížit. Optimální frekvence plánování tras by byla dvakrát ročně, a to po domluvě s firmou Rinkai. V takovém případě bychom mohli počítat kolem 30 000 Kč ročně.

7 Závěr

Cílem této bakalářské práce byla optimalizace rozvozových tras společnosti KPC.

Po vyhodnocení všech reálných dat před a po optimalizaci nám vyplývá, že by bylo možno dosáhnout průměrné úspory na spotřebě PHM až 10 %, respektive 140 Kč na jedné zásobovací trase za jeden pracovní týden. Vynásobíme-li tuto úsporu počtem zásobovacích tras (18) a počtem týdnů v roce (52), dostaneme se na celkovou úsporu v hodnotě 131 040 Kč.

Finální částka, kterou by společnost KPC mohla po vhodné aplikaci optimalizace ušetřit na spotřebě PHM není však jedinou položkou v možných úsporách. Současně se díky optimalizaci rozvozových tras zaměstnancům zkrátí jejich denní časová vytiženost a je možné jim přidělit na trasu další nápojové či prodejní automaty. Druhou možností je případně snížit počet rozvozových tras a zde by již úspora za každého zaměstnance byla v řádu statisíců. Takto uspořené náklady by bylo možno využít k dalšímu technologickému rozvoji společnosti.

Tyto data byla prezentována majiteli společnosti KPC. Jeho vyjádření znělo: „Jsem velice překvapený výsledky, které nám pomohly odhalit slabá místa v naší jinak celkem dobře fungující struktuře společnosti a logistice zásobování. Uvažujeme o kontaktování společnosti Rinkai s.r.o. a případném zakoupení jejich softwarového řešení. Domnívám se, že by se nám mohlo povézt výrazně snížit náklady na provoz a zvýšit efektivitu zásobování automatů.“

8 Seznam použitých zdrojů

KORTSCHAK, B., 1994. Úvod do logistiky: Co je logistika? Praha: Babtext. ISBN 80-85816-06-7.

OUDOVÁ, I., 2013. Logistika a řízení řetězců dodávek. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4622-1.

PERNICA, P., 2005. Logistika pro 21. století: Supply Chain Management, redaktor Milan Vondráček, Praha: Radix, spol s.r.o. ISBN 80-86031-59-4.

SIXTA, J., ŽIŽKA, M., 2009. Logistika: Metody používané pro řešení logistických projektů. Brno: Computer Press, a.s. ISBN 978-80-251-2563-2.

ŠUBRT, T., 2015. Ekonomicko-matematické metody. 2. upravené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. ISBN 978-80-7380-563-0.

VANĚČEK, D., 2008. Logistika. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Ekonomická fakulta. Ediční středisko: JČU. ISBN 978-80-7394-085-0.

RINKAI.CZ [online]. © 2023 [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://www.rinkai.cz>.

9 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

9.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Kniha jízd.....	16
-----------------------------	----

9.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Zásobovač 1 - seznam obsluhovaných automatů	17
Tabulka 2 - pondělní trasa před optimalizací (zásobovač č.1).....	18
Tabulka 3 - úterní trasa před optimalizací (zásobovač č.1)	18
Tabulka 4 - středeční trasa před optimalizací (zásobovač č.1)	19
Tabulka 5 - čtvrteční trasa před optimalizací (zásobovač č.1).....	19
Tabulka 6 - páteční trasa před optimalizací (zásobovač č.1)	20
Tabulka 7 - Zásobovač 2 - seznam obsluhovaných automatů	20
Tabulka 8 - pondělní trasa před optimalizací (zásobovač č.2).....	21
Tabulka 9 - úterní trasa před optimalizací (zásobovač č.2)	21
Tabulka 10 - středeční trasa před optimalizací (zásobovač č.2)	22
Tabulka 11 - čtvrteční trasa před optimalizací (zásobovač č.2).....	22
Tabulka 12 - páteční trasa před optimalizací (zásobovač č.2)	23
Tabulka 13 - Zásobovač 1 - seznam obsluhovaných automatů	24
Tabulka 14 - pondělní trasa po optimalizaci (zásobovač č.1).....	25
Tabulka 15 - úterní trasa po optimalizaci (zásobovač č.1)	25
Tabulka 16 - středeční trasa po optimalizaci (zásobovač č.1)	26
Tabulka 17 - čtvrteční trasa po optimalizaci (zásobovač č.1).....	26
Tabulka 18 - páteční trasa po optimalizaci (zásobovač č.1)	27
Tabulka 19 - Zásobovač 2 - seznam obsluhovaných automatů	27
Tabulka 20 - pondělní trasa po optimalizaci (zásobovač č.2).....	28
Tabulka 21 - úterní trasa po optimalizaci (zásobovač č.2)	28
Tabulka 22 - středeční trasa po optimalizaci (zásobovač č.2)	29
Tabulka 23 - čtvrteční trasa po optimalizaci (zásobovač č.2).....	29
Tabulka 24 - páteční trasa po optimalizaci (zásobovač č.2)	30
Tabulka 25 - porovnání výsledků trasy č. 1	30
Tabulka 26 - porovnání výsledků trasy č. 2	31

9.3 Seznam grafů

Graf 1 - týdenní časová vytíženosti – Trasa/Zásobovač č.1	31
Graf 2 - porovnání počtu najetých kilometrů před a po optimalizaci trasy č. 1.....	32
Graf 3 - týdenní časová vytíženosti – Trasa/Zásobovač č.2	32
Graf 4 - porovnání počtu najetých kilometrů před a po optimalizaci trasy č. 2.....	33