

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Diplomová práce

Optimalizace rozvozových tras ve vybrané logistické společnosti

Richard Strnad

© 2023 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Richard Strnad

Systémové inženýrství

Název práce

Optimalizace rozvozových tras ve vybrané logistické společnosti

Název anglicky

Optimization of delivery routes in the selected logistics company

Cíle práce

Cílem práce je systémová analýza distribuční sítě logistické společnosti s pomocí reálných logistických dat a návržení ekonomicky výhodnějšího řešení nákladní dopravy pomocí metod víceokruhového okružního dopravního problému.

Metodika

Metodikou pro zpracování práce bude využití procesu rozhodování podle Herberta Simona. Ve fázi intelligence dojde k systémové analýze aktuálního stavu distribuční sítě logistické společnosti a sběru a analýze dat potřebných pro další rozhodování. Ve fázi design budou pomocí metod distribučních úloh nalezeny optimální trasy rozvozů s ohledem na kapacitní a váhové omezení přepravních vozidel. Ve fázi choice dojde k interpretaci získaných výsledků a jejich porovnání se stávajícím řešením z hlediska ekonomické výhodnosti nákladů.

Doporučený rozsah práce

80

Klíčová slova

Logistika, víceokružní dopravní problém, Mayerova metoda, kamionová doprava

Doporučené zdroje informací

- BROŽOVÁ, H. – HOUŠKA, M. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA. *Základní metody operační analýzy*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta ve vydavatelství Credit, 2002. ISBN 80-213-0951-2.
- DANĚK, J. – PLEVNÝ, M. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-416-3.
- JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum : kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.
- PASTOR, O. – TUZAR, A. *Teorie dopravních systémů*. Praha: ASPI, 2007. ISBN 978-80-7357-285-3.
- VOTRUBA, Z. – KLEČÁKOVÁ, J. – KALIKA, M. – ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. DOPRAVNÍ FAKULTA. *Systémová analýza*. V Praze: České vysoké učení technické, 2008. ISBN 978-80-01-04081-2.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 ZS – PEF

Vedoucí práce

prof. RNDr. Helena Brožová, CSc.

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 25. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Optimalizace rozvozových tras ve vybrané logistické společnosti" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31.3.2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval prof. RNDr. Heleně Brožové, CSc. za její vedení, odborné rady a možnost se na ní kdykoliv obrátit během zpracování této diplomové práce. Zároveň chci poděkovat Ing. Michalu Husincovi za čas, který mi věnoval při konzultacích této práce a za poskytnutí nutných datových podkladů pro zpracování vlastní části práce.

Optimalizace rozvozových tras ve vybrané logistické společnosti

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá analýzou a návrhem nových logistických tras pro společnost TPL s.r.o. pro 2 nejfrekventovanější dny ze získaných logistických dat za měsíc říjen 2019. Práce je rozdělena do dvou částí, a to na teoretickou část a část vlastní práce. V teoretické části se popisují pomocí nastudování odborné literatury a internetových zdrojů teoretická východiska systémové vědy, systémového přístupu a analýzy, logistiky a logistického systému distribučních úloh v rámci oblasti operačního výzkumu. V praktické části, nazvané „*Návrhy logistických tras pro společnost TPL s.r.o.*“, je představena logistická společnost TPL s.r.o. a její poskytované služby. Následuje rozdělení do rozhodovacího procesu podle Herberta Simona, v jehož první fázi Intelligence, je společnost popsána pomocí systémového pohledu a jsou zde analyzována logistická data, která dále vstupují do výpočtů nových tras. Ve fázi Design jsou pomocí Mayerovy metody pro víceokruhové dopravní úlohy zjištěny nové logistické trasy pro dopravní prostředky kamion, sólo kamion a dodávka, v rámci dvou výpočtů, a to „výpočtu s doplňováním“ a „výpočtu bez doplňování“. Ve fázi Choice jsou uvedeny přehledy výsledků pro dva definované dny a skutečných dat s uvedením celkově ujetých kilometrů, časové náročnosti doby práce, nákladů na převoz jednoho prvku a celkových nákladů tras. V části vyhodnocení je realizována komparace výsledků jednotlivých tras a zjištění, zda došlo využitím Mayerovy metody k úspoře nákladů pro rozvoz.

Klíčová slova: Systém, tvrdé systémy, model, logistika, náklady, operační výzkum, distribuční úlohy, Mayerova metoda, proces rozhodování, Intelligence, Design, Choice

Optimization of delivery routes in the selected logistics company

Abstract

The diploma thesis deals with the analysis and design of new logistics routes for the company TPL s.r.o. for the 2 busiest days from the logistics data obtained for the month of October 2019. The thesis is divided into two parts, namely the theoretical part and the actual work. In the theoretical part, the theoretical background of systems science, systems approach and analysis, logistics and logistics distribution system tasks within the field of operations research are described through the study of literature and internet sources. In the practical part, entitled "Logistics Route Design for TPL Ltd.", the logistics company TPL Ltd. and its services are introduced. This is followed by a breakdown into Herbert Simon's decision-making process, in which, in the first Intelligence phase, the company is described using systems view and the logistics data are analysed, which then enter the calculations of the new routes. In the Design phase, new logistics routes for truck, solo truck and van are identified using Mayer's method for multi-circuit transport tasks, within two calculations, namely the 'replenishment calculation' and the 'non-replenishment calculation'. In the Choice phase, summaries of the results for the two defined days and the actual data are given, indicating the total kilometres travelled, the labour time, the cost of transporting one element and the total cost of the routes. The evaluation section compares the results for each route and determines if there was a cost savings for the delivery by using Mayer's method.

Keywords: System, hard systems methodology, model, logistics, costs, operation research, distribution tasks, Mayer's method, decision process, Intelligence, Design, Choice

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Cíl práce a metodika	10
2.1 Cíl práce	10
2.2 Metodika	10
3 Teoretická východiska	12
3.1 Systémová věda.....	12
3.1.1 Systémové přístup, systémové a lineární myšlení.....	12
3.1.2 Systém	13
3.1.3 Struktura systému	14
3.1.4 Tvrdé a měkké systémy.....	16
3.2 Systémová analýza a modelování	18
3.2.1 Metody systémové analýzy	21
3.2.2 Model.....	21
3.2.3 Systémová dynamika.....	22
3.3 Logistika	24
3.3.1 Logistický řetězec	25
3.3.2 Logistický systém.....	25
3.3.3 Převážné náklady.....	26
3.3.4 Dělení dopravy	27
3.4 Operační výzkum.....	28
3.4.1 Distribuční úlohy.....	28
3.4.2 Více okruhový dopravní problém	29
3.4.3 Mayerova metoda	29
4 Návrhy logistických tras pro společnost TPL s.r.o.	30
4.1 Fáze Intelligence.....	32
4.2 Fáze Design.....	35
4.3 Fáze Choice	66
5 Vyhodnocení	69
6 Závěr.....	71
7 Seznam použitých zdrojů	72
8 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk	74
8.1 Seznam obrázků	74
8.2 Seznam tabulek	74
8.3 Seznam použitých zkratk.....	75
Přílohy.....	76

1 Úvod

Při přepravě zboží zákazníkům se dbá na to, aby bylo zboží přepraveno ve správném množství, ve správné kvalitě, ve správný čas na správné místo. Z pohledu logistické společnosti se zároveň dbá na to, aby byly tyto podmínky splněny při přiměřených výši ekonomických nákladů. Během zpracovávání procesů v logistickém řetězci je důležité dávat důraz na to, aby byly procesy řešeny efektivně a snažit se o jejich neustálé zlepšování. Pro tento cíl je možno využívat celou řadu matematických optimalizačních metod, pro zajištění co nejvyšší efektivity za co nejnižších nákladů.

Tato diplomová práce se zaměřuje na analýzu a návrh nových logistických tras pro dva pracovní dny na území Středočeského kraje a hlavního města Prahy, které představují v analyzovaném vzorku ty nejfrekventovanější. Práce se opírá o tvrdou systémovou metodologii operačního výzkumu. Pro návrh nových tras je zvolena metoda víceokruhového okružního dopravního problému, konkrétně Mayerova metoda. V práci jsou zpracovány dva výpočty, první tzv. „výpočet s doplňováním“ a druhý tzv. „výpočet bez doplňování“. Výsledky těchto výpočtů jsou ve vyhodnocení porovnávány se skutečně absolvovanými rozvozy dopravními prostředky z pohledu ekonomické nákladnosti. Cílem využití Mayerovy metody v této práci je nalezení optimálních variant víceokruhových okružních tras při maximálním využití kapacit dopravních prostředků a docílení ekonomických úspor nákladů na rozvozových trasách.

Práce je rozdělena do dvou částí. První část představuje teoretická východiska systémové vědy, analýzy a modelování, logistiky a operačního výzkumu. Druhá část představuje vlastní práci, která je rozdělena do 5 částí. V první části je popsána logistická společnost TPL s.r.o., pro kterou jsou v rámci práce počítány nové trasy okružních cest. Následují tři části/fáze odpovídající rozdělení procesu rozhodování vytvořeném Herbertem Simonem, Intelligence, Design, Choice. Pátá část se věnuje vyhodnocení a komparaci výsledků vypočítaných tras se skutečnými náklady absolvovaných cest.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem práce je analýza a návrh nových distribučních tras pro společnost TPL s.r.o. na základě logistických dat a skutečně absolvovaných cest pomocí metody více okruhového dopravního problému a dosažení tak snížení ekonomické nákladnosti. Důležitým aspektem splnění cíle je respektování kapacitních, hmotnostních a časových omezení, při maximálním využití kapacit dopravních prostředků.

Diplomová práce se v první části zaměřuje na teorii systémové vědy a systémové analýzy a modelování, logistiky a operačního výzkumu. V praktické části bude přiblížena logistická společnost TPL s.r.o. Dále budou analyzována logistická data a na základě analýzy zpracovány návrhy nových logistických tras pomocí Mayerovy metody. Výsledky výpočtů budou porovnány se skutečnými trasami a jejich ekonomickými náklady.

2.2 Metodika

Diplomová práce se skládá ze dvou částí, z teoretické části a vlastní práce. Teoretická část je spojena s popsáním teoretických východisek systémové vědy včetně systémové analýzy a modelování, logistikou a jejím významem. Součástí teoretické části jsou popsané metody aparátu operačního výzkumu. K popsání těchto oblastí bylo využito dostupné literatury i aktuálních internetových zdrojů.

Vlastní část práce je rozdělena do pěti částí. V první části je popsána logistická společnost TPL s.r.o., pro kterou jsou v rámci práce počítány nové trasy okružních cest. Následují tři části odpovídající rozdělení procesu rozhodování vytvořeném Herbertem Simonem. Pátá část se věnuje vyhodnocení a komparaci výsledků vypočítaných tras se skutečnými náklady absolvovaných cest.

Ve fázi Intelligence probíhá zpracování tří dílčích úkolů. Definování problému, identifikace systému na zkoumaném objektu a analýze dat potřebných pro další rozhodování. V rámci identifikace systému je logistická společnost popsána jako množina prvků a vazeb. V rámci analýzy dat jsou data zpracována a vybrány záznamy pro dva dny, které

v analyzovaném vzorku představovaly ty nejfrekventovanější v oblasti Středočeského kraje a hlavního města Prahy.

Ve fázi Choice dochází k využití metody operačního výzkumu pro distribuční úlohy, konkrétně Mayerovy metody pro více okruhové dopravní problémy. Metoda počítá s kapacitními omezeními z hlediska počtu prvků, které je možno naložit na dopravní prostředek, ale i hmotnostními omezeními jednotlivých přepravních prostředků. První výpočet je nazván jako „výpočet s doplňováním“, u kterého je v první fázi stanoveno pravidlo, že rozvoz do cílových míst s požadavky 5 a více prvků, bude přiřazen na dopravní prostředek kamion. V případě volné kapacity dopravního prostředku je volné místo doplněno o závoz do dalších cílových míst, které jsou blízké zjištěným okruhům. V případě nepřevezených prvků z výpočtu pro kamion, jsou tyto rozvozy přiřazeny na dopravní prostředek sólo kamion. Zároveň jsou na dopravní prostředek kamion přiřazeny větší objednávky co do počtu prvků, tak i hmotností. Dopravní prostředek dodávka obstarává rozvoz menších objednávek, ale i těch, které jsou z důvodu dopravních omezení nepřístupné pro kamiony. Paralelně s prvním výpočtem s doplňováním, je spočítán druhý „výpočet bez doplňování“, pro který byly již na začátku definována cílová místa, která jednotlivé dopravní prostředky obslouží. Tento výpočet je zařazen do pozdější komparace nákladů. Vypočtené trasy jsou zkoumány i z pohledu předpokládané doby práce, která určuje, zda je trasa realizovatelná z pohledu dodržení vyhlášky (ES) č. 561/2006 čl. 6, která definuje maximální pracovní dobu řidiče.

Ve fázi Design jsou interpretovány přehledy výsledků pro oba zvolené dny a všechny trasy z pohledu počtu absolvovaných tras, počtu převezených prvků, doby práce a průměrné doby práce, celkové vzdálenosti, nákladů na převoz jednoho prvku a celkových nákladů tras.

Poslední částí vlastní práce je vyhodnocení a porovnání vypočtených výsledků se skutečně absolvovanými trasami z hlediska ekonomické nákladnosti celkových nákladů, nákladů na převoz jednoho prvku, celkové vzdálenosti a počtu absolvovaných tras. Vypočtená úspora je interpretována jak v absolutních hodnotách, tak i v procentním vyjádření.

3 Teoretická východiska

3.1 Systémová věda

Systémová věda je vědní obor, který se věnuje zkoumání a studování systémů. Cílem systémové vědy je vypracovávat metodologii pro práci se systémy. Části, které spadají pod systémovou vědu, je teorie systémů, pod kterou spadá obecná teorie systémů a kybernetika, a systémové aplikace, mezi které patří metody operační a systémové analýzy. (Získal, 1998)

3.1.1 Systémové přístup, systémové a lineární myšlení

Systémový přístup znamená komplexní způsob chápání jevů ve vzájemném kontextu. Systémový přístup dává myšlenkovým postupům pevný řád. (Získal, 1998) Systémový přístup je zvláštní způsob myšlení, učení a vidění světa. Jedná se o obecný organizační princip. Nemá žádnou vlastní metodu, žádný předmět vlastního zkoumání. Zabývá se náplní oborů, na které se vztahuje, a používá metody, které jsou pro obor zkoumání specifické. (Dudorkin, 1994)

Při využívání **systémového myšlení** se respektují čtyři základní principy. Získání globální vize, rozpoznání existujících systémů a jejich vztahů, rozpoznání prvků a studium možných řešení a jejich účinků v krátkodobém a dlouhodobém horizontu.

Systémové myšlení se snaží najít všechny příčiny situace, které ji mohly ovlivnit. Nepohlíží při tom na vzdálenost událostí v čase a prostoru. (Senge, 2016)

Systémové myšlení lze charakterizovat jako způsob myšlení, který vidí svět nebo jeho určité části jako celek v čase, spíše než jen v určitém okamžiku. Podstatou systémového myšlení je tedy schopnost vidět spíše souvislosti než identifikace lineárních řetězců příčin a následků. Druhým pilířem je schopnost vnímat měnící se procesy spíše než vytvářet statické úryvky reality. Z výše uvedeného lze pozorovat, že zjednodušení je důležité, protože až poté vzniká prostor k porozumění komplexnostem. (Mildeová, 2008)

Při **lineárním způsobu** myšlení se předpokládá, že okolní prostředí se skládá z jednoduchým, na sebe nezávislých částí, které lze řešit samostatně. Vlastností pro lineární myšlení je to, že se provádí pozorování a analýza jednotlivých částí systému samostatně, a nesoustředí se přitom na celkový kontext problému a na to, jak se mezi sebou jednotlivé části ovlivňují. Lineární myšlení se uplatňuje při řešení jednoduchých problémů, které mají jasnou a přímou souvislost mezi příčinou a účinkem. Při aplikování systémového myšlení může dojít k nalezení řešení, které je neaplikovatelné v praxi, nebo má závažné vedlejší účinky. (Checkland, 1996)

3.1.2 Systém

Systémem se rozumí množina věcí, lidí, molekul, nástrojů a dalších, které se navzájem ovlivňují a vytvářejí jedinečné chování charakteristické pouze pro konkrétní množinu. „Systém je více než jenom shluk jeho částí, může projevovat adaptivní, dynamické, cíl hledající, sebe konzervační, a někdy i evoluční chování.“ (Meadows, 2009, s.12, překlad autora) Chování systému může být vyvoláno vnějšími vlivy. Pochopení toho, jak je systém uspořádán, a jak se chová, umožňuje zpozorovat slabé stránky takového systému a poskytnout příležitost k jeho vylepšování. (Meadows, 2009)

Systém se může dělit na systém otevřený, ve kterém dochází k ovlivňování vnitřních prvků, prvky vnějšími. A systém uzavřený, u kterého není definováno okolí, a ani žádné vnější prvky. (Meadows, 2009)

V systému jsou důležité vztahy mezi prvky, které se navzájem ovlivňují. Pokud by se prvky navzájem neovlivňovaly a neměly mezi sebou vztah, nejednalo by se poté o systém, ale jen o neuspořádaný celek jednotlivých prvků.

Ve světě se vyskytují různé typy systému, a také jejich různé klasifikace. Mezi jednotlivými typy systémů nelze jednoduše přenášet aplikované metody. (Vodáček, 1997)

Klasifikace systémů podle Kenetha Bouldinga rozeznává devět typů systému, kdy vyšší typy v sobě zahrnují důležité části všech typů systémů pod nimi, ale zároveň obsahují i své vlastní unikátní vlastnosti, kterými prezentují svou kvalitu.

Typy systémů podle Kenetha Bouldinga(1991):

Fyzikální systémy – obsahuje základní prvky pro ostatní systémy bez vlastní významné struktury

Mechanické systémy – má významnou strukturu pro technická zařízení

Kybernetické systémy – obsahují zpětnou vazbu, která zajišťuje klíčové parametry

Otevřené systémy – mohou z okolí přijímat energii, pracuje s informacemi, mají cíl

Genetické systémy – složité struktury tvořené genetickým kódem, prvky mají rozlišené funkce

Živočichové – vysoká mobilita, vysokou úroveň řídicího subsystému zde reprezentuje nervová soustava

Člověk – vědomí a záměrné jednání, reaguje a ovlivňuje prostředí okolo sebe, vytváří a realizuje neexistující systémy

Sociální systémy – vzájemná interakce lidí mezi sebou, nejsložitější systém

Transcendentní systémy – systémy přesahující naše chápání

(Vytlačil, 2007)

Pro pochopení různorodosti systému a jejich klasifikace lze uvést ještě klasifikace systémů podle Checklanda (1981), který dělí systémy do čtyř skupin: **přirozené** (fyzikální a biologické), **umělé/záměrné** (navrhované člověkem za určitým záměrem; fyzikální i abstraktní), **lidských aktivit** (lidé ve vzájemných interakcích) a **transcendentní** (velmi komplikované systémy, které se zatím nezkoumají).

3.1.3 Struktura systému

Účel systému je termín systémové teorie, který naznačuje, že systém má konkrétní cíl nebo úkol, kterého se snaží dosáhnout. Účelem systému může být například maximalizace výkonu, minimalizace nákladů nebo dosažení určitého stavu. Účel systému je jedním z klíčových faktorů zvažovaných při analýze a návrhu systému.

Prvky v systému představují části množiny tvořící systém, které mezi sebou navazují vztahy a interakce. Bez vzájemných interakcí a vazeb by prvky netvořily systém, a stály by jen samy o sobě. Prvky mohou být i vlastnosti. Rolemi, kterými prvky v systému plní, jsou role funkční, strukturální, interaktivní, zdrojovou a synergickou roli. Tyto role mají rozdílný vliv na celkové chování a podobu zkoumaného systému. Při zkoumání

systemu se zkoumá, jak prvky v systému fungují a jaký vliv na daný systém mají, což je důležité pro navrhování, analýzu a řízení systémů.

Okolí systému je jedním ze základních konceptů systémů. Jedná se o klíčový krok, ve kterém se okolí odlišuje od zkoumaného systému. Ačkoliv je to krok subjektivní, je důležitou součástí. Blízké okolí systému se systémem reaguje a zavádí do systému vstupy, které jsou v systému zpracovány a jsou měněny na výstupy, které vstupují zpět do blízkého okolí. Mezi reálnými objekty dochází k látkové, energetické a informační výměně. (Votruba, 2004)

Struktura systému objasňuje to, jakým způsobem jsou navzájem uspořádány prvky v systému, jaké mají mezi sebou vazby a tím i to, jaké má systém chování a proč k němu dochází. Zobrazení struktury může stanovit, jak by se měla struktura systému stanovit, aby se optimálně zajistily požadované funkce nebo chování. (Získal, 1998)

Vazby v systému představují způsob spojení mezi prvky uvnitř systému nebo mezi prvky vnitřními a vnějšími prvky v okolí. Vazby mezi prvky tvořícími systém mění pouhou množinu prvků na souvislý celek, jehož vlastnosti jsou dány jak vlastnostmi jednotlivých prvků, tak charakterem vazeb mezi nimi.

Typy vazeb:

z hlediska vztahu k okolí systému:

- vnitřní – spojuje prvky systému mezi sebou
- vnější – spojuje hraniční prvek systému s okolím

z hlediska uspořádání prvků:

- sériová – uspořádání prvků za sebou
- paralelní – uspořádání prvků vedle sebe, souběžně
- zpětná – spojení mezi výstupem a vstupem téhož prvku, subsystému nebo systému, které

způsobuje, že vstup je závislý na výstupu; může být pozitivní nebo negativní. (Jančíková, 2012)

3.1.4 Tvrdé a měkké systémy

Systémy se dělí na **tvrdé** a **měkké**. Míra "tvrdosti" nebo "měkkosti" systémů je dána tím, nakolik může být zkoumaný systém rozpoznán a zkoumán exaktními metodami. (Petr, 1992)

Měkké systémy mají nejasnou strukturu a je obtížné rozeznat jejich hranice. Nicméně existují i systémy, které svými vlastnostmi spadají jak pod měkkou, tak tvrdou systémovou metodologii, např. organizace s jasnou strukturou, ale i neformálními neměřitelnými vztahy mezi prvky v systému.

V metodologii měkkých systémů je měkký systém obtížně identifikovatelný s nerozpoznatelnou strukturou. U měkkého systému je obtížné rozpoznat a definovat okolí systému. Pro práci s měkkými systémy je typická subjektivita a neúplné rozpoznání. U měkkých systémů dochází k metodické nehomogenitě. Omezená přenositelnost umožňuje využít metod jen jako vzory, nikoliv jako přesné návody k řešení problémů. To způsobuje nemožnost zjistit míru splnění daných kritérií, mít kvantifikované výsledky dokládající dosažené efekty a možnost formálními metodami kontrolovat postup řešení. (Votruba, 2004)

Techniky zkoumání měkkých systémů jsou například SWOT analýza a CATWOE analýza

SWOT analýza

- S – Strengths (silné stránky)
- W – Weaknesses (slabé stránky)
- O – Opportunities (příležitosti)
- T – Threats (hrozby)

CATWOE analýza (Checkland, Scholes, 1990)

- C – Customer
- A – Actor
- T – Transformation
- W – Worldview
- O – Owner
- E – Environmental constraints

Metodologie tvrdých systémů je metodologický přístup, který se zaměřuje na formalizaci a matematické modely pro analýzu a návrh systémů. Používá se k řešení složitých problémů, pro které je charakteristické, že mají jasně specifikovanou strukturu. V tvrdé systémové metodologii dochází k přímočarému a jednotnému definování problému. Model zde reprezentuje reálný svět a má pevně danou, formálně popsanou strukturu. Výstupem z tvrdé systémové metodologie je určitý produkt, nebo způsob řešení, dosažený např. exaktními matematickými metodami. (Vytlačil, 2007)

Řešením tvrdých systémů se zabývá mimo jiné obor operačního výzkumu, popsany v pozdější kapitole.

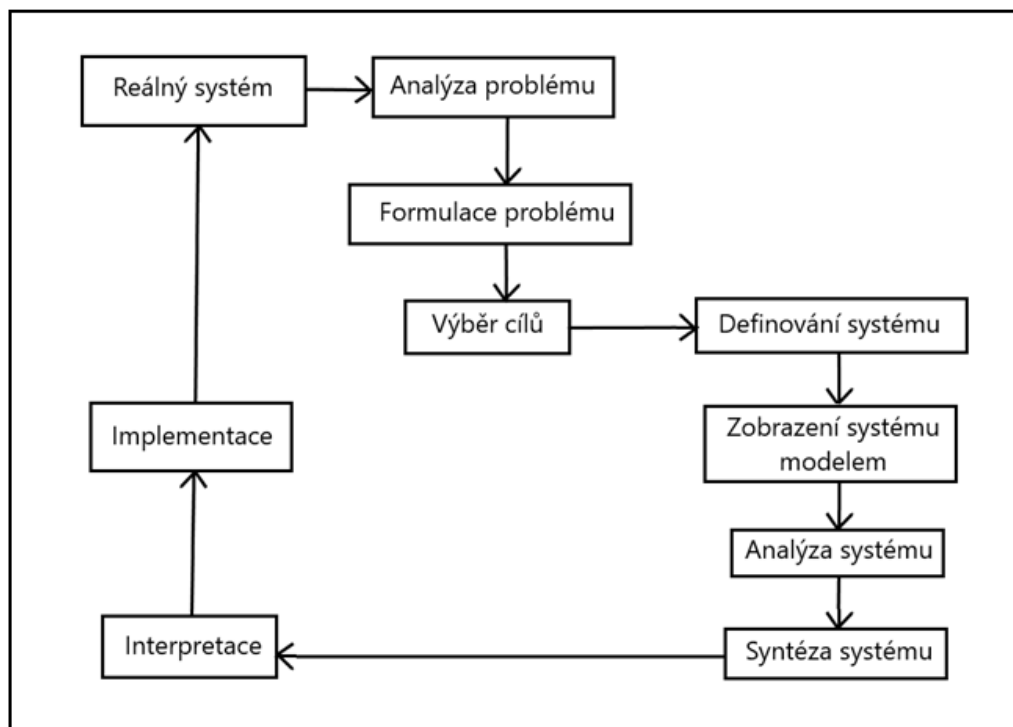
3.2 Systémová analýza a modelování

Systémová analýza je nejběžnější metodologická aplikace systémové vědy a metoda řešení složitých problémů. Pro složité problémy v rámci systémové analýzy je typická nejistota, za níž rozhodování probíhá, více možností, jak řešit problém a více etapová povaha řešeného problému. Systémová analýza doplňuje operační výzkum, a navíc kromě kvantitativních metod využívá též kvalitativní metody pro řešení problémů, tzv. měkkých systémových metodologií. Systémová analýza není přesně definovaná disciplína. V jejím případě se jedná spíše o aplikaci různých věd a její obsah se definuje až dle charakteru právě zkoumaného problému.

Systémová analýza vychází ze základní teze: **"Každý existující systém lze zlepšit každý nově projektovaný lze konstruovat tak, aby uspokojil požadavky uživatele."**

V systémové analýze je primární problém, tedy systém. Vše ostatní je sekundární. Hlavním úkolem v práci se systémem je projektování systému, tedy zjišťování vlastností objektů systému a přetváření objektů, aby určité systémové vlastnosti měly.

Význam systémové analýzy spočívá v možnosti nabídnout lepší pochopení problému a odhalování různých cest k jeho řešení. Systémová analýza je aplikovatelná jak interdisciplinárně (mezioborově), tak i transdisciplinárně (nadoborově). (Získal, 1998)



Obrázek 1- Popis systémové analýzy – Ziskal,1998

Systémové analýza má při řešení problému stanovenou sérii hlavních kroků, které je potřeba splnit pro úspěšné vyřešení zkoumaného problému.

Analýza problému je důležitý první krok v systémové analýze, který je nezbytný pro rozlišení mezi podstatnými a nepodstatnými věcmi. Důležitou složkou je i pochopení motivace pro řešení problému. Součástí této fáze je kombinace teoretických znalostí s praktickou zkušeností řešitele problému. (Brožová, 2011) Problémy nejsou postaveny izolovaně, ale mají své okolí, na které nějakým způsobem reagují a se kterými souvisí.

Formulace problému je určena tím, proč vlastně existuje potřeba řešit problém. Může to být dáno důvody pro řešení problému nebo stanovenými cíli, kterých je potřeba dosáhnout. Je nutné rozlišovat, zda se jedná o deterministický problém, stochastický nebo mlhavý.

Výběr cílů vychází ze znalosti základních, strategických, taktických a operativních cílů. Cíle mohou mít různou povahu, jako docílení určitého chování systému, vlastností, struktury.

Definování systému je krok, který udává, že systém je na objektu zkoumání účelově zavést. To zahrnuje definování jeho prvků, vazeb a vlastností. Jedná se o zjednodušení reálného zkoumaného objektu. Součástí tohoto kroku je také identifikace systému, což zahrnuje stanovení hodnot parametrů jednotlivých prvků, vazeb a vlastností okolí.

Analýza systému rozděluje systémy na subsystémy, což jsou jednodušší modely systému, a provádí jejich analýzu. Při tomto kroku se stále usiluje o komplexní pohled na zkoumaný systém. V analýze systému dochází ke zkoumání struktury a chování, díky kterým mohou být objeveny nové informace, které mohou pomoci s upřesněním formulace problému a výběru cílů.

Syntéza systému se zpracovává na základě výsledků analýzy. Shrnutím dílčích řešení do jednoho celkového řešení.

Intepretace řešení zahrnuje rozbor získaných výsledků, jejich ověření platnosti a formulování závěrů. V tomto kroku se z matematických a formálních zápisů přechází zpět do slovního vyjádření.

Implementace rozhodnutí je realizace modelového řešení problému v praxi. Realizace potřebuje pro svou implementaci modifikace a doplňky, které napomohou k hladkému uvedení řešení do praxe. (Získal, 1998)

3.2.1 Metody systémové analýzy

Systémová analýza aktivně přebírá, modifikuje a vyvíjí vlastní metody zkoumání.

Dělení metod může být následující:

- metody převzaté (exaktní metody z lineárního programování, operačního výzkumu, teorie grafů, matematické metody) - využíváné u tvrdé systémové metodologie
- vlastní metody (metody využíváné u měkké systémové metodologii)
- účelové kombinace metod
- počítačové experimentování

(Votruba, 2004)

3.2.2 Model

Model systému je zjednodušené zobrazení reality. V modelu jsou zachyceny nejdůležitější aspekty ovlivňující výsledné chování systému. Model jako takový tak umí modelovat skutečný svět a zjednodušovat komplexní struktury reálných složitých systémů.

(Mildeová, 2011)

„Prvním krokem při studiu systému je jasná identifikace zkoumaného problému a otázky, která potřebuje být zodpovězena.“ (Jay Forrester, 1961, s.21.)

Při vytváření modelu je klíčových 5 základních kroků, které je třeba chápat jako cyklickou smyčku:

- 1) Popis problému – vytváření hranic modelu, a tak i jeho úroveň složitosti
- 2) Dynamická hypotéza – předběžná osnova hlavních interakcí a zpětných vazeb
- 3) Transformace dynamické hypotézy – výběr vhodného modelu; zavedení řádu do chaosu
- 4) Testování – testování produkovaného chování modelem
- 5) Ohodnocení – reprezentuje model daný problém?
- 6) Implementace a realizace řešení

(Mildeová, 2011)

Cílem modelování je zobrazení a zkoumání reálných objektů za účelem získání komplexních informací o zkoumaném objektu. Tyto komplexní informace spočívají v nacházení obecných a jedinečných vztahů a zákonitostí.

Modelování se dělí na:

- Matematické modelování – skutečnost je zde zkoumána pomocí modelu, který je vytvořen matematickými prostředky zobrazování
- Systémové modelování – modelování využívající systémového přístupu v rámci matematického modelování

Při konstrukci matematického modelu se počítá se dvěma druhy informací. Prvním jsou znalosti, které představují reálná data. Druhými jsou představy, které reprezentují hypotézy během modelování skutečnosti.

Poměr těchto dvou druhů informací udává, jaká situace nastává při modelování skutečnosti.

Problém černé skříňky (Black box) nastává, kdy představy o systému převažují nad znalostmi, kterých je velmi málo. U černé skříňky není známa struktura systému. V takovéto situaci je model nevhodný pro matematické modelování. V této situaci se používají metody pozorování.

Problém bílé skříňky (White box) naproti tomu představuje situaci, kdy jsou k dispozici veškeré znalosti o systému. Veškeré prvky, číselné charakteristiky vazeb a matice struktury systému jsou známy. V této situaci se využívají modely operační analýzy.

Problém hnědé skříňky (Gray box) udává situaci, kdy se jedná o simulaci systému. Systém nemá určeny všechny prvky nebo vazby. Do simulačního modelu jsou dosazovány náhodné veličiny za neznámé parametry, a výsledky jsou poté porovnávány s empirickými daty získanými pozorováním. (Získal, 1998)

3.2.3 Systémová dynamika

Systémová dynamika je obor systémových věd, která se zabývá zkoumáním chování systémů, jejichž chování není statické a lineární, ale plyne kontinuálně bez začátku a konce. (Drmola, 2014)

„Slovo „dynamika“ znamená neustálou změnu a skutečně to vyjadřuje to, co dynamické systémy dělají – mění se v čase. Jejich stav je dnes jiný než včera, zítra bude opět jiný. Ve skutečném dynamickém systému je nemožné zastavit změnu, aniž byste systém poškodili.“ (Šusta, s. 2016)

Důležitou součástí zkoumání chování systémů v systémové dynamice je zpětná vazba, která ovlivňuje počáteční stav systému a může přicházet se zpožděním.

Při zkoumání dynamiky systémů se využívá různorodých softwarových nástrojů. Systém se v nástrojích definuje pomocí příčinně smyčkových diagramů (casual-loop, CLD) a diagramu stavů a toků (Stock and flow diagram). (Meadows, 2009)

3.3 Logistika

Logistika představuje komplexní disciplínu, která spojuje trh dodavatelů s trhem spotřebitelů. Logistika zahrnuje procesy *"plánování, realizace a řízení efektivního, výkonného toku a skladování zboží, služeb a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby, jehož cílem je uspokojit požadavky zákazníků."* (CLM the council of logistics management)

Za součást procesu logistiky se považuje čtrnáct klíčových subprocesů:

Klíčové subprocesy logistiky (Lambert, Stock, 2000)

- Zákaznický servis
- Prognózování poptávky
- Řízení zásob
- Logistická komunikaci
- Materiálová manipulace
- Vyřizování objednávek
- Balení
- Podpora servisu a náhradní díly
- Stanovení místa a skladování
- Nákup
- Manipulaci s vrácenými díly
- Skladování

Cíle logistiky se dají dělit na dvě kategorie z hlediska priority, a to na **prioritní** a **sekundární**.

Prioritní cíle logistiky se dělí do cílů vnějších a výkonnostních. Vnější cíle souvisí s uspokojováním poptávky zákazníků s co nejlepšími podmínkami. To znamená zvyšování objemů prodeje, zkracování dodacích lhůt, zlepšování spolehlivosti dodávek a zlepšování flexibility logistických služeb. Výkonnostní logistické cíle se zaměřují na to, aby byly nabízené služby zákazníkům optimální. Zabezpečují to, aby bylo správné množství zboží a materiálu ve správný čas, na správném místě, ve správné kvalitě u správného zákazníka.

Sekundární cíle logistiky se dělí do cílů vnitřních a ekonomických. Vnitřní cíle se zaměřují na snižování nákladů na zásoby, dopravu, manipulaci a skladování, výrobu, řízení a další při dodržení splnění všech cílů vnějších. Ekonomickým cílem je zajištění dostatečné kvality služeb zákazníkům při přiměřených nákladech. Zaměřuje se na udržování optimálních nákladů, které se poté promítají do ceny, kterou je ochoten zákazník při požadované kvalitě služeb zaplatit. (Sixta, 2010)

3.3.1 Logistický řetězec

Logistický řetězec je nejdůležitější pojem logistiky. Označuje dynamické propojení trhu spotřeby s trhem surovin a materiálů. Logistický řetězec se dělí na hmotnou a nehmotnou stránku. Hmotná stránka logistického řetězce zajišťuje uchovávání a přemísťování hmotných věcí nebo jejich podmíněných součástí, které mají schopnost uspokojit požadavky zákazníků. Nehmotná stránka se týká uchovávání a přemísťování informací a peněz, která zaručují to, aby mohlo dojít k úspěchu uspokojení v hmotné stránce logistického řetězce.

Procesy a operace v logistickém řetězci mají mít z ekonomického hlediska hodnototvorný charakter. Přidávání hodnoty v rámci procesů a operací se stupňuje ve směru hmotného toku, tedy směrem k uspokojení poptávky u zákazníka. Každý proces nebo operace logistického řetězce, který se podílí na lepší dostupnosti dodávaného zboží, který zvětšuje pohodlí konečného zákazníka při spotřebě nebo který zajišťuje vznik zboží při výrobě, má hodnototvorný charakter. Naproti tomu přebytečné operace, jako např. překládky a přezásobení skladu bez oprávněného důvodu, hodnotu nepřinášejí. (Pernica, 1998)(ceskalogistika.cz)

3.3.2 Logistický systém

Logistický systém se označuje jako multisystém. Jedná se o množinu systémů, definovaných na jednom logistickém objektu. Systémy v logistickém multisystému je nutno zkoumat jen ve vzájemných souvislostech. Části logistického systému (sklady, doprava, distribuční centra, cílová místa atd.) plní relativně autonomní funkce a vykazují mezi sebou významné interakce oproti ostatním prvkům systému.

Do vymezení logistického multisystému spadají systémy technicko-technologické, systémy řízení, systémy informační a systémy komunikační. Jsou to systémy, které se podílejí na uskutečňování logistických řetězců.

Technicko-technologické systémy zastřešují všemožné technické prostředky, budovy, zařízení, dopravní infrastrukturu, vozový park, skladové plochy a lidskou obsluhu. Vstupy a výstupy z technicko-technologického systému jsou hmotné, energetické a informační povahy.

Systémy řízení se starají o co největší efektivnost s co nejmenší časovou náročností účelným působením řídicího systému na systém technicko-technologický. Snaží se vyvolat takové chování či stav, které k tomuto cíli povede.

Systémy informační se starají o přechovávání, zpracování a přenos informací pro hladký průběh řídicích systémů. Součástí informačních systémů jsou technické, pomocné prostředky a lidé, které jsou určené ke zpracovávání a přenos informací. Po informačních systémech se vyžaduje, aby poskytovaly informace na potřebném místě, v požadovaném čase, ve vhodné formě a odpovídajícím rozsahu. Vazbami informačního systému jsou toky informací v rámci nosičů těchto informací.

Systémy komunikační představují soustavu technických a technologických prostředků a lidí, kteří sloužící potřebám informačního systému. Prvořadým zájmem logistických řetězců je přijímat informace v každý časový okamžik v rámci spolupráce se zákazníky i dodavateli. (Pernica, 1998)

3.3.3 Přepravní náklady

Vlastní přesun materiálů a zboží z místa vzniku do místa spotřeby je velmi důležitou činností v rámci logistického systému. Zajištění přepravy zahrnuje výběr přepravní trasy, výběr způsobu dopravy (letecká, železniční, vodní, kamionová, automobilová a další), zajištění toho, aby vše odpovídalo zákonným normám země, ve které logistická společnost působí, a výběr přepravce. Doprava je často největší jednotlivou nákladovou položkou ve srovnání s jinými logistickými činnostmi. Primárním hybatelem přepravních nákladů jsou činnosti spojené s přepravou zboží. Náklady lze

kategorizovat podle zákazníka, vyrobeného produktu, typu kanálu atd. Náklady se významně mění v závislosti na objemu zásilky, hmotnosti zásilky, přepravní vzdálenosti, místa odkud a kam bude zásilka přepravována. Dalším důležitým faktorem je zvolený způsob dopravy. (Sixta, 2010)

3.3.4 Dělení dopravy

Doprava je záměrná pohybová činnost, která spočívá v přemísťování věcí nebo osob pohybem dopravními prostředky po dopravních cestách. Jednotlivé dílčí dopravy figurují jako subsystemy v rámci rozsáhlého dopravního systému. Doprava je rozdělena do více částí, z důvodu rozdílných způsobů nahlížení na ní. Nejvýznamnějšími hledisky pro dělení dopravy je dělení:

Podle druhu dopravní cesty a dopravních prostředků:

- Letecká
- Vodní
- Silniční
- Železniční
- Kombinovaná
- Nekonvenční

Podle přemísťovaného objektu:

- Osobní
- Nákladní

Podle místa provozování:

- Vnitřní – vnitropodniková
- Vnější – mimopodniková

Podle pravidelnosti:

- Pravidelná
- Nepravidelná

A dalších hledisek. (Hobza a Šafařík, 2002)

3.4 Operační výzkum

Operační výzkum je metodický přístup k řešení složitých ekonomických, organizačních, vojenských a technických problémů. Operační výzkum využívá k řešení problémů matematické modely. Čerpá také z poznatků z řady matematických oborů. Klíčovým rysem operačního výzkumu je využití počítačů při matematickém modelování daného problému a při výpočtu vytvořených modelů. (Pezlar, 1989)

Účelem operačního výzkumu je dojít k závěrům a stanovit doporučení, která vytvoří základ pro co nejlepší řízení zkoumaných operací. Operaci chápeme jako sérii vzájemně závislých akcí směřující k jednomu společnému cíli. (Pezlar, 1989)

V operačním výzkumu se systémový přístup uplatňuje při studiu vzájemných vztahů mezi analyzovaným systémem a ostatními systémy této jednotky ve vztahu k řešení konkrétního problému v rámci organizační jednotky. Systémový přístup se uplatňuje ve všech fázích operačního výzkumu. (Dudorkin, 1987)

3.4.1 Distribuční úlohy

Základními otázkami, které se v rámci distribučních úloh řeší, jsou přemístování či přiřazování materiálů, lidí a informací. Distribuční úlohy zahrnují plánování, organizaci a řízení přepravy těchto elementů. Pomáhají zajistit, aby se požadovaný element dostal od dodavatele k zákazníkovi včas a v požadovaném množství.

Problémy distribučních úloh jsou často řešeny pomocí kombinatorických modelů v rámci zobrazování teorie grafů, nebo řešeny pomocí lineárních optimalizačních modelů. (Brožová, 2002)

3.4.2 Více okruhový dopravní problém

Více okruhové okružní dopravní problémy zkoumají situace, kdy je potřeba rozdělit přepravu do více okruhů. Důvodem pro takovéto rozdělení jsou kapacitní omezení přepravních okruhů a není tak možné sestavit jeden okruh, který by obsloužil veškeré požadavky. Požadavky destinací, kam se mají požadavky rozvést, přesahují kapacitu okruhů a je tak nutno absolvovat v rámci dopravy více cest. (Brožová, 2002)

3.4.3 Mayerova metoda

Mayerova metoda je metodou víceokruhových dopravních problémů. Výchozí strukturou pro výpočet Mayerovou metodou je matice vzdáleností mezi centrálním místem a místy, která budou zařazovány do okruhů. V matici je také sloupec nebo řádek s požadavky jednotlivých míst. Před výpočtem jsou stanoveny i kapacitní omezení, která omezují přiřazování dalších míst do okruhů nad rámec kapacity.

Řešení okružních problémů pomocí Mayerovy metody spočívá v nalezení míst pro jednotlivé okružní trasy a následně k řazení míst v jednotlivých trasách pomocí metod nejkratších cest. (Šubrt a kol., 2011)

Postup výpočtu v matici vzdáleností:

- 1) Vytvoření matice míst s jejich vzdálenostmi a požadavky jednotlivých míst
- 2) První místo zařazené do okruhu, bude to s největší vzdáleností od místa výjezdu
- 3) Sloupec s místem se označí a vyškrtne se informace v řádku
- 4) Nalezené místo se zařadí do okruhu
- 5) Vypočte se zbývající kapacita a místa, která by svými požadavky převyšovala kapacitu, se vyřadí
- 6) Ze zbývajících míst se do okruhu zařadí do místo, které je k aktuálnímu místu v okruhu nejbližší
- 7) Postup se opakuje s přiřazováním míst nejbližších míst až do vyčerpání míst nebo vyčerpání kapacity
- 8) V případě nemožnosti přiřadit další místo do okruhu, se okruh uzavírá návratem do počátečního místa a pro zbývající destinace je vypočítán nový okruh
- 9) Optimální pořadí pro závoz míst je poté spočítán některou z metod pro jednookruhové dopravní trasy

(Brožová, Houška, 2002, s. 160)

4 Návrhy logistických tras pro společnost TPL s.r.o.

Společnost TPL s.r.o.

TPL s.r.o. je rodinná firma založena v roce 1990. Sídlo firmy je v Hořovicích. Firma nabízí široké spektrum služeb, od poskytování skladových prostorů a s tím související skladové operace, expedice zásilek, e-commerce až po kompletní zajištění operací v rámci dodavatelského řetězce.

Firma TPL.s.r.o. deklaruje, že kompletní zajištění operací v rámci dodavatelského řetězce, od výrobní linky až po finální doručení včetně zajištění vstupů pro výroby, je cesta k optimalizaci dodavatelského řetězce a snižování nákladů.

Pro skladové operace využívá systémů FIFO, LIFO, FEFO a BATCH. Pomocí systémů poskytuje monitoring minimálního stavu zásob a kontrolu a evidenci logistických dat.

Firma disponuje vlastním vozovým parkem pro dodavatelské služby a smlouvami ohledně vozů subdodavatelů.

- Kamion – kapacita 33 palet a maximální hmotností nákladu 22,5 tuny
- Solo kamion – kapacita 15-18 palet a maximální hmotností nákladu 9,5 tuny
- Dodávka – 1-5 palet a maximální hmotností nákladu 1,5 tuny

Expediční služby společnost poskytuje v rámci svých dep, které mají přiřazené spádové oblasti, ve kterých realizují dovoz zásilek.

Centrální sklad v Hořovicích – PSČ 01000–47999

Centrální sklad v Hořovicích má rozlohu 24 000 metrů čtverečních a pojme až 24 000 palet. V rámci skladu poskytují služby jako příjem, výdej, picking, VAS (balení a úprava zboží) operace a sklad poskytuje pro uskladnění zboží jak regály, tak volné plochy, ale i temperované a chlazené sklady. Firma poskytuje pojištění skladových zásob pro zákazníky.

Externí Depo Jihlava – PSČ 50000–67999

Externí Depo Prostějov – PSČ 68000–79999

Externí Depo Nové Město nad Váhom (SK)

Vstupními daty pro zpracování sloučení zásilek pomocí metod operačního výzkumu, konkrétně použití Mayerovy metody, jsou logistická data společnosti z listopadu 2019. Cílem bude analýza a případné sloučení rozvozu objednávek a docílení ekonomických úspor v rámci příkladu již absolvovaných cest. Pro zpracování budou data vyfiltrována pro 2 pracovní dny, které představovaly v analyzovaném vzorku ty nejfrekventovanější v oblasti Středočeského kraje a Prahy.

Odpovídajícími dny v podkladových datech jsou dny 1.10. a 30.10. Z výběru pro rozvoz byly vyřazeny objednávky, obsahující maximální počet palet do jedné destinace, z důvodu nemožnosti přiřadit do trasy další rozvozy do cílových míst a optimalizovat tak trasu.

Data ve formátu .xls obsahují všechny potřebné informace pro zpracování okruhů cesty.

- Místo nakládky
- Místo vykládky
- Počet převezených palet (prvků)
- Hmotnost nákladu
- Náklady na realizovanou cestu

4.1 Fáze Intelligence

Pro fázi Intelligence je hlavní zpracování tří úkolů. Definování problému, identifikace systému na zkoumaném objektu a analýze dat potřebných pro další rozhodování. V rámci identifikace systému bude logistická společnost popsána jako množina prvků. V rámci analýzy dat budou zpracovány a vybrány data pro dva dny zmíněné výše v oblasti Středočeského kraje a hlavního města Prahy.

Nastínění problému

Cílem této části práce je zkoumat možnosti využití metod operační analýzy v procesu optimalizace rozdělování objednávek do přepravních prostředků s ohledem na dosažení nejvyšší možné kapacity dopravních prostředků, při dodržování specifikací vztahujících se k nosnosti vozidla a pracovní doby řidiče. Na základě již existujících dat včetně jejich ekonomickém nákladů bude aplikován výpočet, který by v konečném důsledku měl vést k ekonomickým úsporám. Tato práce se tak snaží přispět k efektivnímu a udržitelnému řízení logistických procesů v logistické společnosti. Optimalizované rozvrhování objednávek do dopravních prostředků dává prostor pro vyšší firemní zisky a možnosti rozšiřovat portfolio či kvalitu svých služeb investováním ušetřených ekonomických prostředků.

Logistická společnost

Společnost věnující se skladování, dopravě, e-commerce, práci s přidanou hodnotou (VAS) a řešení převzetí roli poskytovatele všech operací v rámci dodavatelského řetězce (LEAD řešení)

Chování

Chování logistické společnosti se vyznačuje plánováním, řízením a kontrolováním toků materiálů, osob, energií a informací v systémech. Společnost se snaží tyto procesy neustále zefektivňovat a dosahovat tak kvalitnějších služeb a snížení nákladů.

Vnější cíle společnosti:

Mezi hlavní vnější cíle společnosti se řadí optimalizace procesů v celém dodavatelském řetězci. Zákazníkům pomocí implementace pokročilých IT softwarů a sledováním trendů nabízí zefektivňování procesů a optimalizaci nákladů. Svým

zákazníkům chtějí poskytovat flexibilitu, na míru uzpůsobenou jejich požadavkům a nastaveným procesům a systémům.

Vnitřní cíle společnosti:

Mezi vnitřní cíle společnosti se řadí efektivní řízení skladových zásob, příjmu a výdeji materiálu, rozvrhování objednávek a rozvozu do dopravních prostředků s ohledem na přijatelnou míru ekonomických a časových nákladů.

Prvky

- Skladovací prostory
- Dopravní prostředky
- Vybavení
- Dopravní prostředky
- Řidiči
- Skladníci
- Informační technologie

Okolí

- Konkurenční společnosti a jejich nabídky
- Hospodářská situace a trendy na trhu
- Regulační požadavky
- Politická situace
- Ekonomická situace

Hranice

- Geografické hranice, které ovlivňují rozsah a četnost přeprav
- Dostupnost a umístění skladovacích prostor a dopravních prostředků
- Kapacita a dostupnost informačních technologií

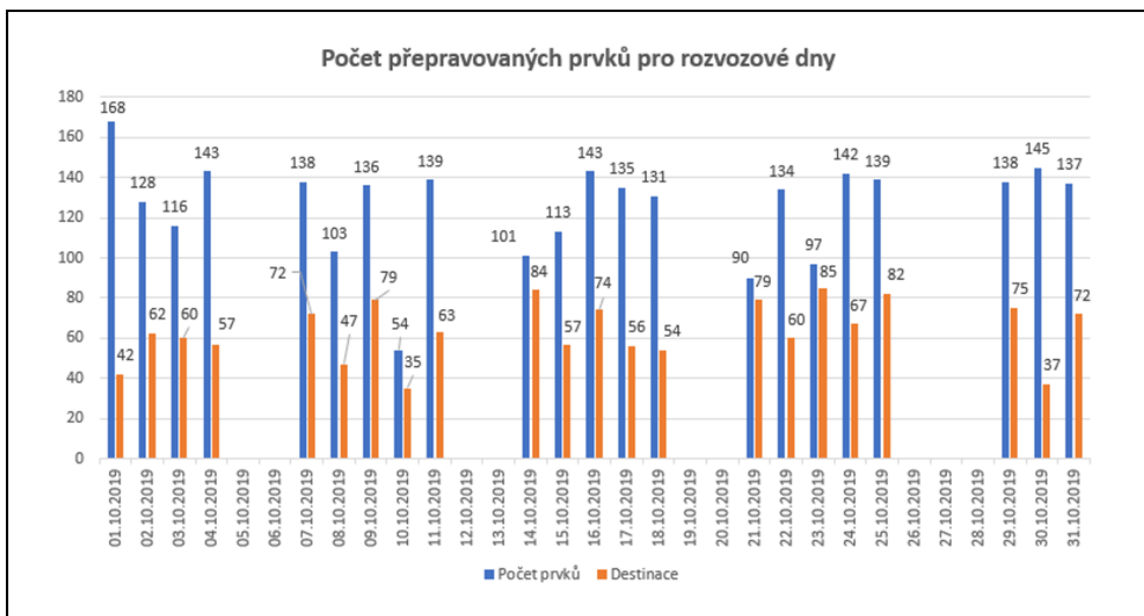
Vazby

- Nakládka, vykládka a přeprava zboží
- Sledování zásilek a informování zákazníků o stavu objednávek
- Komunikace s dodavateli a zákazníky
- Skladování zásob a jejich sledování
- Plánování a koordinace přepravy zboží mezi různými dopravními prostředky

Analýza dat

Zdrojovými daty pro výpočty okružních tras jsou data logistické společnosti za měsíc říjen roku 2019. Data, která budou vstupovat do výpočtu pro dva nejvytíženější dny na území Středočeského kraje a hlavního města Prahy byly určeny pomocí sum prvků rozvezených v jednotlivých rozvozových dnech. Datum 1.10. a datum 30.10. byly určeny jako nejvytíženější dny při splnění kritérií. Lze vypořádat v grafu na Obrázek 2. Cílová místa včetně počtu převážených prvků a hmotnosti budou vstupovat do výpočtů pomocí Mayerovy metody a jejich výsledky budou interpretovány v přehledných tabulkách.

Obrázek 2 - Graf počtu převážených prvků a počet cílových míst (zdroj: vlastní zpracování)



4.2 Fáze Design

Jak již bylo zmíněno ve fázi Intelligence, pro výpočty nových tras byla zvolena oblast Prahy a Středočeského kraje. Oblasti v České republice se spolehlivě rozeznávají podle číselné hodnoty poštovního směrovacího čísla. Výběr oblastí pro výpočty vypadá tedy následovně:

- Praha - **100 00–199 00**
- Středočeský kraj - **250 01–295 01**

Analýza dat ve fázi Intelligence určila dva dny z měsíce říjen, které budou vstupovat do výpočtu. Nalezenými dny jsou 1.10. a 30.10. Pro převoz je připraveno 168 prvků, resp. 145.

Vypočtené trasy se budou ohodnocovat nákladovými sazbami, které definují cenu přepravy na 1 km cesty. Nákladové sazby pro jednotlivé dopravní prostředky na 1 km cesty jsou uvedeny v tabulce 1. Celkové výsledky vypočtených tras budou použity pro komparaci s reálnými náklady rozvožů. Nákladové sazby byly získány z účetních dat.

Tabulka 1- Nákladové sazby na 1 km (zdroj: vlastní zpracování)

Dopravní prostředek	Sazba na 1 km	Náklady na 100 km	Maximální počet prvků	Maximální zatížení (tuny)
Kamion	29,75 Kč	2 975,00 Kč	33	22,5
Sólo kamion	22,14 Kč	2 214,00 Kč	18	9,5
Dodávka	11,30 Kč	1 130,00 Kč	5	1,5

Rozdělení do dopravních prostředků bude provedeno odshora, tedy objednávky s množstvím 5 a více palet budou zpracovávány v rámci dopravního prostředku kamion. Kamion má kapacitu nákladu 33 palet a maximální zatížení 22,5 tuny. Případné nepřirazené objednávky z vypočtených okruhů pro dopravní prostředek kamion budou přesunuty do výpočtu pro okruhy a dopravní prostředek sólo kamion s kapacitou 18 palet a maximálním zatížením 9,5 tuny. V případě nevyužití kapacity pro dopravní prostředek kamion, bude volné místo doplněno a rozvoz do lokalit, které jsou blízké již vypočteným okruhům, aby se dosáhlo efektivního využití kapacity dopravního prostředku. V tomto kroku se dbá na to, aby požadované prvky ani jejich váha při sečtení počtu naložených prvků a nosnosti vozidla nepřesahovala maximální kapacity.

Paralelně s výše popsaným postupem výpočtu s doplňováním rozvozů do dopravních prostředků budou spočítány trasy pro v rámci výpočtu bez doplňování, s předem vytvořenými maticemi pro výpočet Mayerovy metody. Cílem tohoto kroku je porovnání výsledků vypočtených Mayerovou metodou s doplňováním volných kapacit a výsledků předem přiřazenými místy rozvozů do dopravních prostředků, s reálně absolvovanými cestami z hlediska ekonomické nákladnosti. Předem vytvořené matice jsou obsaženy v příloze 7-12.

Při určování dopravního prostředku se také dbá na to, aby nebyla destinace v místě, kam má dopravní prostředek zákaz vjezdu. V případě této práce se jedná ve více případech o centrum města Prahy.

Při výpočtech okruhů tras se respektuje i maximální doba pracovní doby řidiče, kterou stanovuje nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 561/2006 (přepravy vnitrostátní a na území EU) čl. 6 „*Celková doba řízení mezi dvěma denními odpočinky nebo jedním odpočinkem denním a jedním týdenním nesmí přesáhnout 9 hodin. Dvakrát za týden může být prodloužena na 10 hodin.*“

Místa pro závoz s množstvím prvků a hmotností pro datum 1.10.

Tabulka 2 obsahuje všechna cílová místa včetně množství přepravovaných palet a jejich váhy ze dne 1.10. Celkem je pro přepravu připraveno 168 prvků v celkové hmotnosti 54 988 kg. Míst pro přepravu palet pro datum 1.10. je 42 a všechny se nacházejí na území Středočeského kraje a hlavního města Prahy. Jak již bylo zmíněno, rozdělení do dopravních prostředků bude provedeno odshora, tedy objednávky s množstvím 5 a více palet budou automaticky přiřazeny na dopravní prostředek kamion. V případě nepřevezených prvků, pro které již nebude kapacita ve vypočtených okruzích, budou takové prvky přesunuty pro rozvoz pro dopravní prostředek sólo kamion s kapacitou 18 prvků (EUR palet). V případě, že bude mít dopravní prostředek kamion po výpočtu okruhů kapacitu pro další prvky, budou tyto okruhy doplněny o další prvky z tabulky. Přiřazení takových prvků bude respektovat kapacitu vozidla, hmotnost a blízkost cílových míst z pohledu geografického umístění k cílovým místům z již vypočtených okruhů. Jednotlivé výpočty odpovídající dnům a dopravním prostředkům budou obsahovat prezentaci vybraných dat pro následující rozvržení objednávek do okruhů.

Každé místo v maticích představuje uskutečněné závozy do destinací včetně množství dovážených prvků a jejich váhy. Pomocí Mayerovy metody dojde k vytvoření úseků trasy s co největším naplněním jednotlivých kamionů pro rozvezení všech objednaných prvků. Při výpočtu okruhů cest je dbáno na nepřekročení maximální nosnosti dopravních prostředků.

Výchozím bodem pro rozvoz dopravními prostředky je sklad logistické společnosti TPL s.r.o. na adrese Hořovice, K Plevnu 388/10, PSČ 26801.

Tabulka 2 - Cílová místa pro rozvoz s požadavky pro den 1.10 (zdroj: vlastní zpracování).

Místo nakládky	PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky	PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)	
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Říčany/Jažlovice	Na Dlouhém 80	25101	22	4071
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Jímny	Poděbradská 607	25090	12	4712
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 10	Jesenická 91	25101	11	3626
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Modletice 67	Modletice 67	25101	10	6410
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Postřizín	Průmyslová 500	25070	8	1787
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 4	Chodovská 228/3	14100	8	896
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 6	U Příoru 884/4	16100	8	1791
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Hostivice	Nádražní 271	25301	6	3906
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Jímny 6	Poděbradská 600	25090	6	2258
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Kozomín	Kozomín 504	27745	6	2613
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Milín	Nádražní 265	26231	6	2018
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Šestajovice	Poděbradská 1162	25092	6	2891
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Úžice	Postřizín	27745	6	2681
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Zeleneč	Mstětice 1052	25091	6	809
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Boranovice	Hovorčovická 128	25062	4	2290
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 3	Jana Želivského 2	13000	4	518
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 9	Poděbradská 540/26	19000	3	1606
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Příbram I	Dělostřelecká 296	26101	3	728
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Strančice	Kunice 308	25163	3	1459
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Vestec	Prumyslova 536	25250	3	2087
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Dolní Jiřčany	Horní 229	25244	2	663
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Netvořice	Vsetice 6	25744	2	134
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 10	U plynárny 412/101	10100	2	466
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 9	Do Čertous 2622	19300	2	1387
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Benesov	Nadrazní 2142	25601	1	416
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 5	Jeremiášova 1249/7	15000	2	88
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Hostivice	Floriánova 2461	25301	1	181
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Kolín	Zborovského 600	28002	1	180
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Kralupy nad Vltavou	V Růžovém údolí 553	27801	1	183
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Libice n/c	Vojtěchova 396	28907	1	289
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Lysá n/L	Masarykova 205/24	28922	1	68
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Nupaky	Komerční 532	25101	1	351
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 1	U plovárny 1	11800	1	64
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 1 - Nové město	Panská 891/5	11000	1	191
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 10 - D. Měcholupy	Za Kovárnou 422/23	10900	1	114
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 10 - Uhřetěves	Přátelství 1258,7	25101	1	140
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 2 - Vinohrady	Náměstí míru 820/9	12000	1	202
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 11	Medkova 90/910	14900	1	114
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 11 R	Roztylská 2321/19	14800	1	88
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 5 - Smíchov	Karla Engliše 3211/3	15000	1	228
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Praha 7	Jankovcova 6	17000	1	126
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10. Příbram T. G.	nám. T. G. Masaryka 98	26101	1	177

Trasy pro dopravní prostředek Kamion 1.10.

Celkově je v datech v tabulce 3 připraveno pro převoz 121 prvků o celkové hmotnosti 40 469 kg. Jedná se o závoz pro 14 míst, převážně v rámci Středočeského kraje. Tři místa jsou na území hlavního města Prahy. V případě nenaplnění kapacity dopravního prostředku budou vypočtené trasy doplněny o závozy do blízkých destinací vypočtených tras. Při výpočtů okruhů tras je dbáno na nepřekročení maximální nosnosti kamionu, která činí 22 500 kg. Kamion má kapacitu nákladu 33 prvků (EURO palet).

Tabulka 3 - Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nakládky		PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky		PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Říčany/Jažlovice	Na Dlouhém 80	25101	22	4071
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Jirny	Poděbradská 607	25090	12	4712
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 10 Záběhlice	Jesenická 91	25101	11	3626
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Modletice 67	Modletice 67	25101	10	6410
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Postřizín	Průmyslová 500	25070	8	1787
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 4 Michle	Chodovská 228/3	14100	8	896
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 6 Ruzyně	U Prioru 884/4	16100	8	1791
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Hostivice	Nádražní 271	25301	6	3906
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Jirny 6	Poděbradská 600	25090	6	2258
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Kozomín	Kozomín 504	27745	6	2613
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Milín	Nádražní 265	26231	6	2018
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Šestajovice	Poděbradská 1162	25092	6	2891
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Úžice	Postřizín	27745	6	2681
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Zeleneč	Mstětice 1052	25091	6	809

Jednotlivá cílová místa jsou zobrazena v matici v tabulce 4. Matice obsahuje vzdálenosti mezi cílovými místy, včetně požadovaných prvků pro převoz a váhy přepravovaných prvků.

Tabulka 4- Matice pro rozvoz dopravním prostředkem kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)

1.10. kamion			Hořovice	Jažlovice	Jirny	Praha 10	Modletice 67	Postřižín	Praha 4	Praha 6	Hostivice	Jirny 6	Kozomín	Milín	Šestajovice	Úžice	Zeleneč
			26801	25101	25090	25101	25101	25070	14100	16100	25301	25090	27745	26231	25092	27745	25091
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	70,1	81,1	60,6	69,6	77,1	59	44,9	45,7	80,7	78,2	33,4	79	79,1	81,2
Říčany/Jažlovice	Na Dlouhém 80	25101	70,1	-	22,7	17,3	2,4	45,4	15,4	38,9	39,7	22,2	46,5	70,8	21,4	47,4	37,9
Jirny 1	Poděbradská 607	25090	81,1	22,7	-	23,2	24,2	35,1	24,7	26,4	40,3	2,2	36,2	89,3	4,1	37,2	4,1
Praha 10 Záběhllice	Jesenická 91	25101	60,6	17,3	23,2	-	18	29,5	2,5	21,9	30,4	21,4	30,6	67,8	19,8	31,6	22,1
Modletice 67	Modletice 67	25101	69,6	2,4	24,2	18	-	45,9	15,9	39,4	40,2	23,2	46,9	71,3	22,4	47,9	38,4
Postřižín	Průmyslová 500	25070	77,1	45,4	35,1	29,5	45,9	-	30,6	32,3	36,7	33,8	2,1	90,8	31,1	3,1	38
Praha 4 Michle	Chodovská 228/3	14100	59	15,4	24,7	2,5	15,9	30,6	-	19,5	28	23,3	32,5	65,5	21,6	33,4	23,9
Praha 6 Ruzyně	U Prioru 884/4	16100	44,9	38,9	26,4	21,9	39,4	32,3	19,5	-	7	34,2	34,1	70,1	31,4	35,1	38,7
Hostivice	Nádražní 271	25301	45,7	39,7	40,3	30,4	40,2	36,7	28	7	-	46	38,5	71,6	35,8	33,6	42,8
Jirny 2	Poděbradská 600	25090	80,7	22,2	2,2	21,4	23,2	33,8	23,3	34,2	46	-	35,4	88,3	3,3	36,3	3,1
Kozomín	Kozomín 504	27745	78,2	46,5	36,2	30,6	46,9	2,1	32,5	34,1	38,5	35,4	-	91,6	31,9	3	38,8
Milín	Nádražní 265	26231	33,4	70,8	89,3	67,8	71,3	90,8	65,5	70,1	71,6	88,3	91,6	-	85,3	93,2	87,6
Šestajovice	Poděbradská 1162	25092	79	21,4	4,1	19,8	22,4	31,1	21,6	31,4	35,8	3,3	31,9	85,3	-	33,5	5
Úžice	Úžice 269, 277 45	27745	79,1	47,4	37,2	31,6	47,9	3,1	33,4	35,1	33,6	36,3	3	93,2	33,5	-	39,7
Zeleneč	Mstětice 1052	25091	81,2	37,9	4,1	22,1	38,4	38	23,9	38,7	42,8	3,1	38,8	87,6	5	39,7	-
Počet prvků				22	12	11	10	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6
Hmotnost (kg)				4071	4712	3626	6410	1787	896	1791	3906	2258	2613	2018	2891	2681	809

Trasa č.1

Hořovice – Zeleneč – Jirny 2 – Jirny 1 – Šestajovice – Hořovice

- Počet přepravených prvků: **30**
- Celková váha: **10 668 kg**

Pro první trasu pro dopravní prostředek kamion vychází závoz do čtyř destinací s celkovým počtem prvků pro převoz 30 a celkovou váhou nákladu 10 668 kg. Tato trasa bude doplněna o závoz do destinace na adrese Do Čertous 2622, PSČ 193 00, v Horních Počernicích na Praze 20. Závoz na tuto adresu obsahuje 2 prvky a hmotnosti 1387 kg. Tento závoz je zobrazen v tabulce 5.

Tabulka 5- Doplněvané místo Horní Počernice do trasy č.1 (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nakládky	PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky	PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)		
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 20 Hor. P.	Do Čertous 2622	19300	2	1387

Výsledná trasa s přidáním destinace na Praze 20 bude vypadat následovně:

Hořovice – P20 Horní Počernice – Jirny 2 – Jirny 1 – Zeleneč – Šestajovice – Hořovice

- Délka trasy: **168,4 km**
- Počet přepravených prvků: **32**
- Celková váha: **12 055 kg**
- Náklady trasy: **5 009,9 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **7 hodin 30 minut**

Doplněná trasa zahrnuje závoz do 5 destinací a její celková délka činí 168,4 km. Převezeno tak bude 32 prvků o celkové hmotnosti 12 055 Kg. Na této trase se uskuteční závoz do pražských Horních Počernic a Středočeských Jiren, Zeleneče a Šestajovic. Náklady této trasy jsou 5 009,9 Kč. Předpokládaná doba práce je 7 hodin a 30 minut.

Trasa č.2

Hořovice – Úžice – Kozomín – Postřižín – Praha 10 - Hořovice

- Počet přepravených prvků: **31**
- Celková váha: **10 706 kg**

Pro druhou trasu pro rozvoz dopravním prostředkem kamion vychází závoz do čtyř destinací s celkovým počtem prvků pro převoz 31 a celkovou váhou nákladu 10 706 kg. Tato trasa bude doplněna o závoz do destinace na adrese V Růžovém údolí 553, PSČ 278 01 v Kralupech nad Vltavou. Závoz na adresu obsahuje 1 prvek o hmotnosti 183 kg. Tento závoz je zobrazen v tabulce 6.

Tabulka 6- Doplněvané místo Kralupy n/V do trasy č. 2 (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nakládky		PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky		PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Kralupy nad Vltavou	V Růžovém údolí 553	27801	1	183

Výsledná trasa s přidáním destinace v Kralupech nad Vltavou bude vypadat následovně:

Hořovice – Úžice – Kozomín – Postřižín – Praha 10 – Kralupy nad Vltavou –

Hořovice

- Délka trasy: **167 km**
- Počet přepravených prvků: **32**
- Celková váha: **10 888 kg**
- Náklady trasy: **4 986,25 Kč.**
- Předpokládaná doba práce: **6 hodin 30 minut**

Doplněná trasa zahrnuje cestu do 5 míst a její celková délka činí 167 km. Převezeno tak bude 32 prvků o celkové hmotnosti 10 888 Kg. Na této trase se uskuteční závoz do pražských Záběhlic a Středočeského Postřižína, Kozomín, Úžice a Kralup nad Vltavou. Náklady této trasy jsou 4 986,25 Kč. Předpokládaná doba práce je 6 hodin a 30 minut.

Trasa č.3

Hořovice – Jazlovce – Modletice – Hořovice

- Počet přepravených prvků: **32**
- Celková váha: **10 481 kg**

Pro třetí trasu pro dopravní prostředek kamion vychází návštěva 2 destinací s celkovým počtem prvků pro převoz 32 a celkovou váhou nákladu 10 481 kg. Tato trasa bude doplněna o závoz do destinace na adrese Komerční 532, PSČ 251 01 v Nupacích. Závoz na tuto adresu obsahuje 1 prvek o hmotnosti 351 kg. Tento závoz je zobrazen v tabulce 7.

Tabulka 7- Doplnované místo Nupaky do trasy č. 3 (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nakládky		PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky		PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Nupaky	Komerční 532	25101	1	351

Výsledná trasa s přidáním destinace v Nupacích bude vypadat následovně:

Hořovice – Jažlovice – Modletice – Nupaky – Hořovice

- Délka trasy: **147,2 km**
- Počet přepravených prvků: **33**
- Celková váha: **10 832 kg**
- Náklady trasy: **4 379,2 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **7 hodin**

Doplněná trasa zahrnuje závoz do 3 destinací a její celková délka činí 147,2 km. Převezeno bude 33 prvků o celkové váze 10 832 kg. Na této trase se uskuteční závoz do Středočeských Jažlovic, Modletic a Nupak. Náklady této trasy jsou 4 379,2 Kč. Předpokládaná doba práce je 7 hodin.

Trasa č.4

Hořovice – Milín – P4 Michle – P6 Ruzyně – Hostivice – Hořovice

- Počet přepravených prvků: **28**
- Celková váha: **8 611 kg**

Pro čtvrtou trasu pro dopravní prostředek kamion vychází závoz do čtyř destinací s celkovým počtem prvků pro převoz 28 a celkovou hmotností nákladu 8 611 kg. Tato trasa bude doplněna o závoz na dvě adresy Kunice 308, Strančice, PSČ 251 63 a Horní 229, Dolní Jirčany, PSČ 252 44. Závoz pro tyto dvě destinace obsahuje 5 prvků o celkové hmotnosti 2 122 Kg. Tyto závozy jsou zobrazeny v tabulce 8.

Tabulka 8- Doplnovaná místa Strančice a D. Jirčany do trasy č. 4 (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nakládky		PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky		PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Strančice	Kunice 308	25163	3	1459
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Dolní Jirčany	Horní 229	25244	2	663

Výsledná trasa s přidáním destinací ve Strančicích a Dolních Jirčanech bude vypadat následovně:

Hořovice – Milín – Strančice – Dolní Jirčany – P4 Michle – P6 Ruzyně – Hostivice – Hořovice

- Délka trasy: **206,9 km**

- Počet přepravených prvků: **33**
- Celková váha: **10 731 kg**
- Náklady trasy: **6 155,28 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **7 hodin**

Doplněná trasa zahrnuje závoz do 6 destinací a její celková délka činí 206,9 km. Převezeno bude 33 prvků o celkové váze 10 731 kg. Na této trase se uskuteční závoz do Středočeského Milína, Strančic, Dolních Jirčan, Hostivic a pražských Michle a Ruzyně. Náklady této trasy jsou 6 155,28 Kč. Předpokládaná doba práce je 7 hodin.

Shrnutí pro dopravní prostředek kamion 1.10.

Tabulka 9 dokládá přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek kamion pro datum 1.10. Obsahuje údaje o vzdálenosti tras, počtu převezených prvků, jejich celkové váze, náklady jednotlivých tras a předpokládaného času na cestě.

Tabulka 9- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)

1.10.	Výpočet s doplňováním kamion				
Kamion	Vzdálenost (km)	Počet Prvků	Hmotnost (kg)	Náklady trasy	Doba práce (hod)
1.Trasa	168,4	32	12055	5 009,90 Kč	7,5
2.Trasa	167	32	10888	4 968,25 Kč	6,5
3.Trasa	147,2	33	10832	4 379,20 Kč	7,5
4.Trasa	206,9	33	10731	6 155,28 Kč	7
	689,5	130	44506	20 512,63 Kč	7,125 ø

Pro dopravní prostředek kamion pro datum 1.10. byly nalezeny 4 trasy o celkové délce 689,5 km. Hmotnost přepravených prvků činí 44 506 kg a suma nákladů činí 20 512,63 Kč. Průměrná doba práce se rovná 7,125 hod. U žádné z tras tak nebyla porušena podmínka maximálního času pracovní doby řidiče. Všechny prvky v rámci rozvozu pro toto datum budou v rámci vypočtených tras převezeny a není tak nutné žádné prvky přesouvat na dopravní prostředek sólo kamion. V případech, kdy to dovolovala kapacity dopravního prostředku, byly trasy doplněny o závozy do blízkých destinací vypočtených tras.

Trasy pro dopravní prostředek sólo 1.10.

Celkově je v datech v tabulce 10 pro převoz dopravním prostředkem sólo kamion připraveno 18 prvků o celkové hmotnosti 7 099 kg. Jedná se o závoz do 6 destinací. Tři místa jsou na území hlavního města Prahy a tři na území Středočeského kraje. Počet prvků pro převoz odpovídá maximální kapacitě nákladu a celková váha nepřekračuje nosnost dopravního prostředku. Nebude tak nutné, ani možné, doplnit trasu a další prvky. Při výpočtů okruhů tras je dbáno na nepřekročení maximální nosnosti sólo kamionu, která činí 9 500 kg. Kamion má kapacitu nákladu 18 prvků (EURO palet).

Tabulka 10- Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek sólo kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nakládky	PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky	PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)		
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Bořanovice	Hovorčovická 128	25062	4	2290
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 3 Žižkov	Jana Želivského 2	13000	4	518
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 9 Vysočany	Poděbradská 540/26	19000	3	1606
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Vestec	Prumyslova 536	25250	3	2087
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Netvořice	Vsetice 6	25744	2	134
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 10 Michle	U plynárny 412/101	10100	2	466

Jednotlivá cílová místa jsou zobrazena v matici v tabulce 11. Matice obsahuje vzdálenosti mezi cílovými místy, včetně požadovaných prvků pro převoz a váhy přepravovaných prvků.

Tabulka 11 - Matice pro rozvoz dopravním prostředkem sólo kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)

1.10. sólo kamion			Hořovice 26801	Bořanovice 25062	Praha 3 Žižkov 13000	Praha 9 Vysočany 19000	Vestec 25250	Netvořice 25744	Praha 10 Michle 10100
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	66	63	61,5	59,9	57,5	59,3
Bořanovice	Hovorčovická 128	25062	66	-	14,4	11,1	38,3	62,5	20,3
Praha 3 Žižkov	Jana Želivského 2	13000	63	14,4	-	5,3	14,6	46,6	4,2
Praha 9 Vysočany	Poděbradská 540/26	19000	61,5	11,1	5,3	-	21,3	53,3	12
Vestec	Prumyslova 536	25250	59,9	38,3	14,6	21,3	-	26,4	11,4
Netvořice	Vsetice 6	25744	57,5	62,5	46,6	53,3	26,4	-	43,5
Praha 10 Michle	U plynárny 412/101	10100	59,3	20,3	4,2	12	11,4	43,5	-
Počet prvků				4	4	3	3	2	2
Hmotnost				2290	518	1606	2087	134	466

Trasa č.1

Hořovice – Netvořice – Vestec – P10 Michle – P3 Žižkov – P9 Vysočany – Bořanovice – Hořovice

- Délka trasy: **181,9 km**
- Počet přepravených prvků: **18**
- Celková váha: **7 090 kg**
- Náklady trasy: **4 027,27 Kč**
- Předpokládání pracovní čas: **7 hodin**

Celková délka trasy pro dopravní prostředek sólo kamion činí 181,9 km. Převezeno je všech 18 prvků o celkové hmotnosti 7 090 kg. Trasa zahrnuje závoz do Středočeských Netvořic, Vestce, Bořanovic a pražské Michle, Žižkova a Vysočan. Náklady této trasy jsou 4 027,27 Kč. Předpokládaná doba práce je 7 hodin.

Shrnutí pro dopravní prostředek sólo kamion 1.10.

Tabulka 12 dokládá přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek sólo kamion pro datum 1.10. Tabulka obsahuje údaje o vzdálenosti trasy, počtu převezených prvků, jejich celkové hmotnosti, náklady trasy a předpokládaného času na cestě.

Tabulka 12- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro d. prostředek sólo kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)

1.10.	Výpočet s doplňováním sólo kamion				
Solo	Vzdálenost (km)	Počet Prvků	Hmotnost (kg)	Náklady trasy	Doba práce (hod)
1.Trasa	181,9	18	7099	4 027,27 Kč	7
	181,9	18	7099	4 027,27 Kč	7 ø

Pro dopravní prostředek sólo kamion pro datum 1.10. byla nalezena 1 trasa jejíž celková délka činila 181,9 km. Hmotnost přepravených prvků činí 7 090 kg a nebyla tak překročena maximální zatížení dopravního prostředku. Všech 18 prvků bylo převezeno. Náklady této trasy činí 4 027,27 Kč. Předpokládaná doba práce je 7 hodin. Nebyla porušena podmínka maximálního času pracovní doby řidiče.

Trasy pro dopravní prostředek dodávka 1.10.

Celkově je v datech v tabulce 13 pro převoz dopravním prostředkem dodávka připraveno 20 prvků o celkové hmotnosti 3 387 kg. Jedná se o závoz do 17 destinací. Nachází se zde více destinací na území hlavního města Prahy, kam se kvůli dopravním omezením není možné dostat kamiony. Při výpočtů okruhů tras je dbáno na nepřekročení maximální nosnosti dodávky, která činí 1 500 kg. Kamion má kapacitu nákladu 5 prvků (EURO palet).

Tabulka 13- Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek dodávka 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nakládky		PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky		PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 5 - Stodůlky	Jeremiášova 1249/7	15000	2	88
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Hostivice	Floriánova 2461	25301	1	181
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Kolín	Zborovská 600	28002	1	180
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Libice n/c	Vojtěchova 396	28907	1	289
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Lysá n/L	Masarykova 205/24	28922	1	68
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 1 Holešovice	U plovárny 1	11800	1	64
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 1 - Nové město	Panská 891/5	11000	1	191
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 10 - D. Měcholupy	Za Kovárnou 422/23	10900	1	114
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 10 - Uhřetěves	Přátelství 1258,7	25101	1	140
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 2 - Vinohrady	Náměstí míru 820/9	12000	1	202
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 11 Chodov	Medkova 90/910	14900	1	114
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 11 Chodov 2	Roztylská 2321/19	14800	1	88
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 5 - Smíchov	Karla Engliša 3211/3	15000	1	228
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Praha 7 Holešovice 2	Jankovcova 6	17000	1	126
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Příbram	nám. T. G. Masaryka 98	26101	1	177
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Příbram	Dělostřelecká 296	26101	3	728
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	1.10.	Benešov	Nadrazní 2142	25601	1	416

Jednotlivá cílová místa jsou zobrazena v matici v tabulce 14. Matice obsahuje vzdálenosti mezi cílovými místy, včetně požadovaných prvků pro převoz a váhy přepravovaných prvků.

Tabulka 14- Matice pro rozvoz dopravním prostředkem dodávka 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)

30.10. kamion			Hořovice	Praha-východ	Praha 10	Jirny	Jirny 353	Úžice	Radonice	Benešov	Cerhovice	Úžice 269	Brandýs n/L	Jažlovice	Bořanovice	Šestajovice
			26801	25070	25101	25090	25090	27745	25073	25601	26761	27745	25001	25101	25062	25092
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	74,3	60,2	81,1	78,6	78,2	76,2	95,3	6,3	78,8	83,2	70,1	66	79
Praha-východ	Průmyslová 500	25070	74,3	-	25,5	31,3	32,3	4,4	25,3	67,7	77	4,4	32,2	42,8	10,9	28
Praha 10	Jesenická 91	25101	60,2	25,5	-	21,4	19	30,2	16,6	43	65,2	30,8	23,6	18,1	18	19,3
Jirny	Poděbradská 607	25090	81,1	31,3	21,4	-	3,2	36,2	8,2	64,9	87,1	36,8	9,6	23,1	24	4,1
Jirny 353	Družstevní 353, 250 90 Jirny	25090	78,6	32,3	19	3,2	-	37,3	8,3	62,4	84,6	37,4	8,5	37,5	25,1	4,2
Úžice	Kozomin 504	27745	78,2	4,4	30,2	36,2	37,3	-	29,1	71,5	80,8	2,1	36,1	46,6	15,2	31,9
Radonice	Počernická 257	25073	76,2	25,3	16,6	8,2	8,3	29,1	-	58,4	80,6	28,9	9,5	33,5	16,7	4,6
Benešov	Nádražní 2142, 256 01 Benešov	25601	95,3	67,7	43	64,9	62,4	71,5	58,4	-	100	72	65,2	28	59,7	61
Cerhovice	Plzeňská 333	26761	6,3	77	65,2	87,1	84,6	80,8	80,6	100	-	82,6	87,5	74,4	70,3	83,3
Úžice 269	Průmyslový a logistický park Úžice	27745	78,8	4,4	30,8	36,8	37,4	2,1	28,9	72	82,6	-	36,3	46,8	15,4	32,1
Brandýs n/L	Průmyslová - Zápy 260	25001	83,2	32,2	23,6	9,6	8,5	36,1	9,5	65,2	87,5	36,3	-	40,3	23,4	12
Jažlovice	Na Dlouhém 80	25101	70,1	42,8	18,1	23,1	37,5	46,6	33,5	28	74,4	46,8	40,3	-	34,3	21,4
Bořanovice	Hovorčovická 128	25062	66	10,9	18	24	25,1	15,2	16,7	59,7	70,3	15,4	23,4	34,3	-	20,1
Šestajovice	Poděbradská 1162	25092	79	28	19,3	4,1	4,2	31,9	4,6	61	83,3	32,1	12	21,4	20,1	-
Počet prvků				12	10	10	9	9	9	8	8	7	7	6	5	5
Hmotnost (kg)				2034	1575	1601	1544	4239	1498	2141	4977	1877	1061	1573	4464	3636

Trasa č.1

**Hořovice – Lysá n/L – Libice n/C – Kolín – P10 Uhříněves – P10 D. Měcholupy –
Hořovice**

- Délka trasy: **264,6 km**
- Počet přepravených prvků: **5**
- Celková váha: **789 kg**
- Náklady trasy: **2 989,98 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **7 hodin 30 minut**

Trasa č. 1 pro rozvoz dodávkou má celkovou délku 264,4 km a zahrnuje přepravu 5 prvků s celkovou hmotností 789 kg. Tato trasa zahrnuje cestu do Lysé nad Labem, Libice nad Cidlinou, Kolína a pražské Uhříněvsi a Dolních Měcholup. Náklady této trasy jsou 2 989,98 Kč. Předpokládaná doba práce je 7 hodin a 30 minut.

Trasa č.2

**Hořovice – Benešov – P11 Chodov – P11 Chodov 2 – P2 Vinohrady – P1 Nové Město
– Hořovice**

- Délka trasy: **204,2 km**
- Počet přepravených prvků: **5**
- Celková váha: **1 008 kg**
- Náklady trasy: **2 307,46 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **6 hodin 30 minut**

Trasa č. 2 pro rozvoz dodávkou má celkovou délku 204,2 km a zahrnuje přepravu 5 prvků s celkovou hmotností 946 kg. Tato trasa zahrnuje závoz do Středočeského Benešova, do dvou destinací na pražském Chodově a jednom na Vinohradech a na Novém Městě. Náklady této trasy jsou 2 307,46 Kč. Předpokládaná doba práce je 6 hodin a 30 minut.

Trasa č.3

Hořovice – P5 Stodůlky – P5 Smíchov – P1 Holešovice – Hořovice

- Délka trasy: **115,9 km**
- Počet přepravených prvků: **5**
- Celková váha: **560 kg**
- Náklady trasy: **1 309,67 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **5 hodin 30 minut**

Trasa č. 3 pro rozvoz dodávkou má celkovou délku 115,9 km a zahrnuje přepravu 5 prvků s celkovou hmotností 560 kg. Tato trasa zahrnuje cestu na pražské Stodůlky, Smíchov a Holešovice. Náklady této trasy jsou 1 309,67 Kč. Předpokládaná doba práce je 5 hodin a 30 minut.

Trasa č.4

Hořovice – P7 Holešovice – Příbram T.G. – Příbram – Hořovice

- Délka trasy: **152,7 km**
- Počet přepravených prvků: **5**
- Celková váha: **1 030 kg**
- Náklady trasy: **1 725,51 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **6 hodin**

Trasa č. 4 pro rozvoz dodávkou má celkovou délku 152,7 km a zahrnuje přepravu 5 prvků s celkovou hmotností 1 030 kg. Tato trasa zahrnuje závoz na pražské Holešovice a dvou destinací ve Středočeské Příbrami. Náklady této trasy jsou 1 725,51 Kč. Předpokládaná doba práce je 6 hodin.

Shrnutí pro dopravní prostředek dodávka 1.10.

Tabulka 15 dokládá přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek dodávka pro datum 1.10. Tabulka obsahuje údaje o vzdálenosti trasy, počtu převezených prvků, jejich celkové hmotnosti, náklady trasy a předpokládaného času na cestě.

Tabulka 15- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek dodávka 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)

1.10.	Výpočet s doplňováním dodávka				
Dodávka	Vzdálenost (km)	Počet Prvků	Hmotnost (kg)	Náklady trasy	Doba práce (hod)
1.Trasa	264,6	5	789	2 989,98 Kč	7,5
2.Trasa	204,2	5	1008	2 307,46 Kč	6,5
3.Trasa	115,9	5	560	1 309,67 Kč	5,5
4.Trasa	152,7	5	1030	1 725,51 Kč	6
	737,4	20	3387	8 332,62 Kč	6,375 ø

Pro dopravní prostředek dodávka pro datum 1.10. byly nalezeny 4 trasy o celkové délce 737,4 km. Hmotnost přepravených prvků činí 3 387 kg a suma nákladů činí 8 332,62 Kč. Průměrná doba práce se rovná 6,375 hod. U žádné z tras nebyla porušena podmínka maximálního času pracovní doby řidiče. V rámci tras byly převezeny všechny prvky do svých destinací. Prvků pro převoz v tomto okruhu bylo 20.

Místa pro závoz s množstvím prvků a hmotností pro datum 30.10.

Tabulka 16 obsahuje všechna cílová místa včetně stanovených požadavků a jejich váhy ze dne 30.10. V tento den je pro přepravu připraveno 145 prvků v celkové hmotnosti 43 219 kg.

Cílových míst, pro které je realizována přeprava palet pro datum 30.10. je 37 a všechny se nacházejí na území Středočeského kraje a hlavního města Prahy. Stejně jako v předchozím případě pro datum 1.10. bude rozdělení do dopravních prostředků provedeno odshora, tedy objednávky s množstvím 5 a více palet budou automaticky přiřazeny na dopravní prostředek kamion. Jednotlivé výpočty odpovídající dnům a dopravním prostředkům budou obsahovat prezentaci vybraných dat pro následující rozvržení objednávek do okruhů.

Tabulka 16- Cílová místa pro rozvoz s požadavky pro den 30.10.(zdroj: vlastní zpracování)

Místo nakládky	PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky	PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)		
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha-východ	Průmyslová 500	25070	12	2034
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 10	Jesenická 91	25101	10	1575
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Jirny	Poděbradská 607	25090	10	1601
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Jirny	Družstevní 353, 250 90 Jirny	25090	9	1544
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Úžice	Kozomín 504	27745	9	4239
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Radonice	Počernická 257	25073	9	1498
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Benesov	Nádražní 2142, 256 01 Benešov	25601	8	2141
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Cerhovice	Plzeňská 333	26761	8	4977
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Úžice	Průmyslový a logistický park Úžice	27745	7	1877
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Brandýs n/L	Průmyslová - Zápy 260	25001	7	1061
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Jažlovice	Na Dlouhém 80	25101	6	1573
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Boranovice	Hovorčovičká 128	25062	5	4464
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Šestajovice	Poděbradská 1162	25092	5	3636
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 4 - Podolí	Pod Klaudiánkou 1174/4b	14700	4	226
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 6	U Prioru 884/4	16100	4	728
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 10	U Plynárny 412	10100	3	1188
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 4 - Nusle	Bohuslava ze Švamberka	14000	2	553
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 20 HP	Do Čertous 2759/4	19300	2	177
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 9	F.V. Veseleho 2720/13	19300	2	1258
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 5 - Smíchov	Karla Engliša 3211/3	15000	2	322
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 5 Zliscin	Na Radosti 420	15521	2	1200
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 10	U Plynárny 1290/99	10100	2	626
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 9 - Letňany	Veselská 686	19900	2	217
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 6 - Dejvice	Wuchterlova 18	16000	2	1206
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 10	Nádraží Vršovice, Ukrajinská	10100	1	299
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 3	Jana Zelivského 2200/2	13000	1	443
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 20	K Bílému vrchu 2960/8	19300	1	62
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 20 H	K Bílému vrchu 4	19300	1	129
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 5 - Lipence	K Radotínu 492	15000	1	99
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 1	Karolíny Světlé 37	11000	1	201
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 8	Krynická 488/31	18000	1	390
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 2 - Vinohrady	Náměstí míru 820/9	12000	1	115
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 1 - Nové město	Panská 891/5	11000	1	118
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Beroun	Plzeňská 305/75	26601	1	352
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 8 - Karlín	Sokolovská 100/94	18000	1	681
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 10	V Olšínách 80/626	10000	1	89
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 1 W	Wilsonova 300/8	11000	1	337

Výchozím bodem pro rozvoz dopravními prostředky pro den 30.10. je opět sklad logistické společnosti TPL s.r.o. na adrese Hořovice, K Plevnu 388/10, PSČ 26801.

Trasy pro dopravní prostředek Kamion 31.10.

Celkově je v datech v tabulce 17 pro převoz dopravním prostředkem kamion připraveno 105 prvků v celkové hmotnosti 32 215 kg. Stejně jako v případě pro rozvoz 1.10. a dopravní prostředek kamion, proběhlo na začátku přiřazení závozu s množstvím větším než 5 prvků na dopravní prostředek kamion. V případě nenaplnění kapacity dopravního prostředku budou vypočtené trasy doplněny o závozy do blízkých destinací vypočtených tras. Při výpočtu okruhů tras je dbáno na nepřekročení maximální nosnosti kamionu, která činí 22 500 kg. Kamion má kapacitu nákladu 33 prvků (EURO palet).

Tabulka 17- Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nakládky	PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky	PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha-východ Průmyslová 500	25070	12	2034
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 10 Jesenická 91	25101	10	1575
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Jirny Poděbradská 607	25090	10	1601
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Jirny Družstevní 353, 250 90 Jirny	25090	9	1544
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Úžice Kozomin 504	27745	9	4239
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Radonice Počernická 257	25073	9	1498
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Benešov Nádražní 2142, 256 01 Benešov	25601	8	2141
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Cerhovice Plzeňská 333	26761	8	4977
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Úžice Průmyslový a logistický park Úžice	27745	7	1877
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Brandýs n/L Průmyslová - Zápy 260	25001	7	1061
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Jažlovice Na Dlouhém 80	25101	6	1573
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Bořanovice Hovorčovická 128	25062	5	4464
Hořovice K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Šestajovice Poděbradská 1162	25092	5	3636

Jednotlivá cílová místa jsou zobrazena v matici v tabulce 18. Matice obsahuje vzdálenosti mezi cílovými místy, včetně požadovaných prvků pro převoz a váhy přepravovaných prvků.

Tabulka 18- Matice pro rozvoz dopravním prostředkem kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)

Kamion 30.10.			Hořovice	Praha-východ	Praha 10	Jirny	Jirny 353	Úžice	Radonice	Benešov	Cerhovice	Úžice 269	Brandýs n/L	Jažlovice	Bořanovice	Šestajovice
			26801	25070	25101	25090	25090	27745	25073	25601	26761	27745	25001	25101	25062	25092
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	74,3	60,2	81,1	78,6	78,2	76,2	95,3	6,3	78,8	83,2	70,1	66	79
Praha-východ	Průmyslová 500	25070	74,3	-	25,5	31,3	32,3	4,4	25,3	67,7	77	4,4	32,2	42,8	10,9	28
Praha 10	Jesenická 91	25101	60,2	25,5	-	21,4	19	30,2	16,6	43	65,2	30,8	23,6	18,1	18	19,3
Jirny	Poděbradská 607	25090	81,1	31,3	21,4	-	3,2	36,2	8,2	64,9	87,1	36,8	9,6	23,1	24	4,1
Jirny 353	Družstevní 353, 250 90 Jirny	25090	78,6	32,3	19	3,2	-	37,3	8,3	62,4	84,6	37,4	8,5	37,5	25,1	4,2
Úžice	Kozomin 504	27745	78,2	4,4	30,2	36,2	37,3	-	29,1	71,5	80,8	2,1	36,1	46,6	15,2	31,9
Radonice	Počernická 257	25073	76,2	25,3	16,6	8,2	8,3	29,1	-	58,4	80,6	28,9	9,5	33,5	16,7	4,6
Benešov	Nádražní 2142, 256 01 Benešov	25601	95,3	67,7	43	64,9	62,4	71,5	58,4	-	100	72	65,2	28	59,7	61
Cerhovice	Plzeňská 333	26761	6,3	77	65,2	87,1	84,6	80,8	80,6	100	-	82,6	87,5	74,4	70,3	83,3
Úžice 269	Průmyslový a logistický park Úžice	27745	78,8	4,4	30,8	36,8	37,4	2,1	28,9	72	82,6	-	36,3	46,8	15,4	32,1
Brandýs n/L	Průmyslová - Zápý 260	25001	83,2	32,2	23,6	9,6	8,5	36,1	9,5	65,2	87,5	36,3	-	40,3	23,4	12
Jažlovice	Na Dlouhém 80	25101	70,1	42,8	18,1	23,1	37,5	46,6	33,5	28	74,4	46,8	40,3	-	34,3	21,4
Bořanovice	Hovorčovická 128	25062	66	10,9	18	24	25,1	15,2	16,7	59,7	70,3	15,4	23,4	34,3	-	20,1
Šestajovice	Poděbradská 1162	25092	79	28	19,3	4,1	4,2	31,9	4,6	61	83,3	32,1	12	21,4	20,1	-
Počet prvků				12	10	10	9	9	9	8	8	7	7	6	5	5
Hmotnost (kg)				2034	1575	1601	1544	4239	1498	2141	4977	1877	1061	1573	4464	3636

Trasa č.1

Hořovice – Praha 10 – Radonice – Jazlovce – Benešov – Hořovice

- Délka trasy: **233,6 km**
- Počet přepravených prvků: **33**
- Celková váha: **6 786 kg**
- Náklady trasy: **6 949,6 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **7 hodin 30 minut**

Trasa č. 1 pro rozvoz dopravním prostředkem kamion má celkovou délku 233,6 km a zahrnuje přepravu 33 prvků s celkovou hmotností 6 786 kg. Tato trasa zahrnuje cestu do pražských Záběhlic, Radonic, Jazlovic u Říčán a Benešova. Náklady této trasy jsou 6 949,6 Kč. Předpokládaná doba práce je 7 hodin a 30 minut.

Trasa č.2

Hořovice – Brandýs n/L – Jirny 353 – Jirny – Šestajovice – Hořovice

- Počet přepravených prvků: **31**
- Celková váha: **7 841 kg**

Pro druhou trasu pro dopravní prostředek kamion vychází závoz do čtyř destinací s celkovým počtem prvků pro převoz 31 a celkovou hmotností nákladu 7 841 kg. Tato trasa bude doplněna o závoz do destinace na adrese F.V. Veselého 2720/13, PSČ 193 00 v pražských Horních Počernicích. Závoz na tuto adresu obsahuje 2 prvky o hmotnosti 1258 kg. Tento závoz je zobrazen v tabulce 19.

Tabulka 19- Doplněvané místo Horní Počernice do trasy č.2 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nakládky	PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky	PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)		
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 20	F.V. Veselého 2720/13	19300	2	1258

Výsledná trasa s přidáním destinace na Horních Počernicích bude vypadat následovně:

Hořovice – P20 Horní Počernice – Šestajovice – Jirny – Jirny 353 – Brandýs nad Labem – Hořovice

- Délka trasy: **175,4**
- Počet přepravených prvků: **33**
- Celková váha: **9 098 kg**
- Náklady trasy: **5 218,15 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **7 hodin**

Doplněná trasa zahrnuje závoz do 5 destinací a její celková délka činí 175,4 km. Převezeno tak bude 33 prvků o celkové hmotnosti 9 098 kg. Na této trase se uskuteční závoz do pražských Horních Počernic a Středočeských Šestajovic, Jiren a Brandýsa nad Labem. Náklady této trasy jsou 5 218,15 Kč. Předpokládaná doba práce je 7 hodin.

Trasa č.3

Hořovice – Úžice – Úžice 269 – Praha-Východ – Hořovice

- Počet přepravených prvků: **28**
- Celková váha: **8 149 kg**

Pro třetí trasu pro dopravní prostředek kamion vychází závoz do čtyř destinací s celkovým počtem prvků pro převoz 28 a celkovou hmotností 8 149 kg. Tato trasa bude doplněna o závoz do destinace na adrese Plzeňská 305/75, PSČ 266 01 ve Středočeském Berouně. Závoz na tuto adresu obsahuje pro převoz 1 prvek o hmotnosti 352 kg. Tento závoz je zobrazen v tabulce 20.

Tabulka 20- Doplněvané místo Beroun do trasy č.3 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nakládky	PSČ nakládky	Datum	Místo vykládky	PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)		
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Beroun	Plzeňská 305/75	26601	1	352

Výsledná trasa s přidáním destinace v Berouně bude vypadat následovně:

Hořovice – Beroun – Úžice 269 – Úžice – Odolena Voda – Hořovice

- Délka trasy: **161,7 km**
- Počet přepravených prvků: **29**
- Celková váha: **8 500 kg**
- Náklady trasy: **4 810,58 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **6 hodin 30 minut**

Doplněná trasa zahrnuje závoz do 4 destinací a její celková délka činí 161,7 km. Převezeno tak bude 29 prvků o celkové hmotnosti 8 500 kg. Na této trase se uskuteční závoz do Středočeského Berouna, Úžice a Odolene Vody. Náklady této trasy jsou 4 810,58 Kč. Předpokládaná doba práce je 6 hodin a 30 minut.

Shrnutí pro dopravní prostředek kamion 30.10.

Tabulka 21 dokládá přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek dodávka pro datum 1.10. Tabulka obsahuje údaje o vzdálenosti trasy, počtu převezených prvků, jejich celkové hmotnosti, náklady trasy a předpokládaného času na cestě.

Tabulka 21- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)

30.10.	Výpočet s doplňováním kamion				
Kamion	Vzdálenost (km)	Počet Prvků	Hmotnost (kg)	Náklady trasy	Doba práce (hod)
1.Trasa	233,6	33	6786	6 949,60 Kč	7,5
2.Trasa	175,4	33	9098	5 218,15 Kč	7
3.Trasa	161,7	29	8500	4 810,58 Kč	6,5
	570,7	95	24384	16 978,33 Kč	7 ø

Pro dopravní prostředek kamion pro datum 30.10. byly nalezeny 3 trasy o celkové délce 570,7 km. Váha přepravených prvků činí 24 384 kg a suma nákladu je 16 978,33 Kč. Průměrná doba práce se rovná 7 hod. U žádné z tras nebyla porušena podmínka maximální času pracovní doby řidiče. Trasy byly doplněny z důvodu kapacity dopravního prostředku o dvě destinace v Berouně a Horních Počernicích s celkovým počtem prvků pro převoz 3.

V rámci rozvozu pro den 30.10. nebylo převezeno celkem 13 prvků do dvou lokalit. Konkrétně se jedná o 8 prvků na adresu Cerhovice, Plzeňská 333, PSČ 267 61 a 5 prvků na adresu Bořanovice, Hovorčovická 128, PSČ 250 62. Tyto objednávky budou přidány pro výpočet tras pro dopravní prostředek sólo kamion s kapacitou nákladky 18 prvků a maximální nosnosti 9,5 tuny.

Trasy pro dopravní prostředek Sóló 30.10.

Celkově je v datech v tabulce 22 obsaženo pro převoz připraveno 35 o celkové hmotnosti 15 821 kg. Data jsou doplněna o nerozvezené prvky z výpočtů tras pro dopravní prostředek kamion 30.10. Jedná se o 13 prvků do dvou lokalit. Jedná se o 8 prvků na adresu Cerhovice, Plzeňská 333, PSČ 267 61 a 5 prvků na adresu Bořanovice, Hovorčovická 128, PSČ 250 62. Solo kamion má kapacitu nákladu 18 prvků (EURO palet). Při výpočtů úseků cesty je dbáno na nepřekročení maximální nosnosti sólo kamionu, která činí 9 500 kg.

Tabulka 22- Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek sólo kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nabládky		PSČ nabládky	Datum	Místo vykládky		PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 6	U Píoriu 884/4	16100	4	728
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 10	U Plynárny 412	10100	3	1188
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 4 - Nusle	Bohuslava ze Švamberka	14000	2	553
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 20 HP	Do Čertous 2759/4	19300	2	177
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 5 Zlícin	Na Radosti 420	15521	2	1200
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 10	U Plynárny 1290/99	10100	2	626
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 9 - Letňany	Veselská 686	19900	2	217
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 6 - Dejvice	Wuchterlova 18	16000	2	1206
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Bořanovice	Hovorčovická 128	25062	5	4464
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Cerhovice	Plzeňská 333	26761	8	4977
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 20	K Bílému vrchu 2960/8	19300	1	62
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 20 H	K Bílému vrchu 4	19300	1	129
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 10	Nádraží Vršovice, Ukrajinská	10100	1	299

Jednotlivá cílová místa jsou zobrazena v matici v tabulce 23. Matice obsahuje vzdálenosti mezi cílovými místy, včetně požadovaných prvků pro převoz a váhy přepravovaných prvků.

Tabulka 23- Matice pro rozvoz dopravním prostředkem sólo kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)

30.10. Solo kamion			Hořovice	P6 Ruz	P10 Michle	P4 - Nusle	P20 HP	P5 Zlicin	P10 Vršovice	P9 - Letňany	P6 - Dejvice	Bořanovice	Cerhovice	P20 H.P 1	P20 H.P. 2	P10 Vršovice
			26801	16100	10100	14000	19300	15521	10100	19900	16000	25062	26761	19300	19300	10100
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	44,9	59,3	55,6	76,5	39,9	59,5	62,5	51,4	66	6,3	72,5	72,6	54,9
Praha 6 Ruz	U Prioru 884/4	16100	44,9	-	21	12,3	28,9	8,5	20,7	18,4	6,6	21,8	49,6	28,3	28,2	13,6
Praha 10 Michle	U Plynárny 412	10100	59,3	21	-	4,5	18,9	23,1	1	16,5	16,1	20	64,1	18,4	18,5	4,2
Praha 4 - Nusle	Bohuslava ze Švamberka	14000	55,6	12,3	4,5	-	23,8	19,6	4,5	21,9	8,4	24,9	60,6	23,3	23,2	2,6
Praha 20 HP	Do Čertous 2759/4	19300	76,5	28,9	18,9	23,8	-	35,1	20,1	8,5	21,1	17,9	76	1,8	1,9	23,5
Praha 5 Zlicin	Na Radosti 420	15521	39,9	8,5	23,1	19,6	35,1	-	23,4	24,9	13,1	28,4	43,6	32,3	33,1	14,7
Praha 10 Vršovice 1	U Plynárny 1290/99	10100	59,5	20,7	1	4,5	20,1	23,4	-	16,2	15,8	19,8	63,8	18,1	18,2	4
Praha 9 - Letňany	Veselská 686	19900	62,5	18,4	16,5	21,9	8,5	24,9	16,2	-	11,6	6,7	65,6	13,8	13,9	13,8
Praha 6 - Dejvice	Wuchterlova 18	16000	51,4	6,6	16,1	8,4	21,1	13,1	15,8	11,6	-	15,5	54,8	21,9	22	10
Boranovice	Hovorčovická 128	25062	66	21,8	20	24,9	17,9	28,4	19,8	6,7	15,5	-	70,9	17,1	17,2	17,2
Cerhovice	Plzeňská 333	26761	6,3	49,6	64,1	60,6	76	43,6	63,8	65,6	54,8	70,9	-	76,9	76,8	58
Praha 20 H.P 1	K Bílému Vrchu 2960/8	19300	72,5	28,3	18,4	23,3	1,8	32,3	18,1	13,8	21,9	17,1	76,9	-	0,5	22,9
Praha 20 H.P. 2	K Bílému vrchu 4	19300	72,6	28,2	18,5	23,2	1,9	33,1	18,2	13,9	22	17,2	76,8	0,5	-	22,4
Praha 10 Vršovice 2	Nádraží Vršovice, Ukrajinská	10100	54,9	13,6	4,2	2,6	23,5	14,7	4	13,8	10	17,2	58	22,9	22,4	-
Počet prvků				4	3	2	2	2	2	2	2	5	8	1	1	1
Hmotnost (kg)				728	1188	553	177	1200	626	217	1206	4464	4977	62	129	299

Trasa č.1

Hořovice – P6 Ruzyně – P6 Dejvice – P10 Vršovice – P9 Letňany – Bořanovice – P20 HP 1 – P20 HP 2 – P20 HP 3 - Hořovice

- Délka trasy: **178 km**
- Počet přepravených prvků: **18**
- Celková váha: **7 279 kg**
- Náklady trasy: **3 940,92 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **8 hodin**

Trasa č. 1 pro rozvoz dopravním prostředkem sólo kamion má celkovou délku 178 km a zahrnuje přepravu 18 prvků s celkovou hmotností 7 279 kg. Tato trasa zahrnuje závoz do Středočeských Bořanovic a pražské Ruzyně, Dejvic, Vršovic, Letňan a tři lokalit v Horních Počernicích. Náklady této trasy jsou 3 940,92 Kč. Předpokládaná doba práce je 8 hodin.

Trasa č.2

Hořovice –Cerhovice – P5 Zličín – P4 Nusle – P10 Vršovice – P10 Michle – Hořovice

- Délka trasy: **134,3 km**
- Počet přepravených prvků: **17**
- Celková váha: **8 542 kg**
- Náklady trasy: **2 973,4 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **6 hodin 30 minut**

Trasa č. 2 pro rozvoz dopravním prostředkem sólo kamion má celkovou délku 134,5 km a zahrnuje přepravu 17 prvků s celkovou hmotností 8 542 kg. Tato trasa zahrnuje cestu do pražských Vršovic, Michle, Nuslí, na Zličín a Středočeských Cerhovic. Náklady této trasy jsou 2 973,4 Kč. Předpokládaná doba práce je 6 hodin a 30 minut.

Shrnutí pro dopravní prostředek sólo kamion 30.10.

Tabulka 24 dokládá přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek kamion pro datum 1.10. Tabulka obsahuje údaje o vzdálenosti tras, počtu převezených prvků, jejich celkové váze, náklady jednotlivých tras a předpokládané doby práce.

Tabulka 24- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro d. prostředek sólo kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)

30.10.	Výpočet s doplňováním sólo kamion				
Solo	Vzdálenost (km)	Počet Prvků	Hmotnost (kg)	Náklady trasy	Doba práce (hod)
1.Trasa	178	18	7279	3 940,92 Kč	8
2.Trasa	134,3	17	8542	2 973,40 Kč	6,5
	312,3	35	15821	6 914,32 Kč	7,25 ø

Pro dopravní prostředek sólo kamion pro datum 30.10. byly nalezeny 2 trasy o celkové délce 312,3 km. Hmotnost přepravených prvků činí 15 821 kg a suma nákladů je 6 914,32 Kč. Průměrná doba práce se rovná 7,25 hod. U žádné z tras nebyla porušena podmínka maximálního času pracovní doby řidiče. Obslouženo bylo všech 14 destinací včetně dvou doplněných destinací z výpočtu tras pro dopravní prostředek kamion a nejsou zde žádné nepřevezené prvky.

Trasy pro dopravní prostředek dodávka 30.10.

Celkově je v datech v tabulce 25 pro převoz připraveno 15 prvků o celkové hmotnosti 3 018 kg. Všechny 11 destinací se nachází na území hlavního města Prahy a převážně v centru města, kam se kvůli dopravním omezením není možné dostat kamiony. Při výpočtu okruhů tras je dbáno na nepřekročení maximální nosnosti dodávky, která činí 1 500 kg. Kamion má kapacitu nákladu 5 prvků (EURO palet).

Tabulka 25- Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek dodávka 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)

Místo nabládky	PSČ nabládky	Datum	Místo vykládky	PSČ vykládky	Počet prvků	Hmotnost (kg)		
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 4 - Podolí	Pod Klauďánkou 1174/4b	14700	4	226
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 5 - Smíchov	Karla Engliša 3211/3	15000	2	322
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 3	Jana Zelivského 2200/2	13000	1	443
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 5 - Lipence	K Radotínu 492	15000	1	99
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 1	Karolíny Světlé 37	11000	1	201
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 8	Krynická 488/31	18000	1	390
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 2 - Vinohrady	Náměstí míru 820/9	12000	1	115
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 1 - Nové město	Panská 891/5	11000	1	118
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 8 - Karlín	Sokolovská 100/94	18000	1	681
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 10	V Olšínách 80/626	10000	1	89
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	30.10.	Praha 1 W	Wilsonova 300/8	11000	1	337

Jednotlivá cílová místa jsou zobrazena v matici v tabulce 26. Matice obsahuje vzdálenosti mezi cílovými místy, včetně požadovaných prvků pro převoz a váhy přepravovaných prvků.

Tabulka 26 - Matice pro rozvoz dopravním prostředkem dodávka 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)

30.10. dodávka			Hořovice	P4 - Podolí	P5 - Smíchov	P3 Žižkov	P5 - Lipence	P1 Staré Město	P8 Bohnice	P2 - Vinohrady 1	P1 - Nové město	P8 - Karlín	P10 Strašnice	P2 - Vinohrady 2
			26801	14700	15000	13000	15000	11000	18000	12000	11000	18000	10000	11000
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	55,7	49,2	63,1	53,8	51,9	59,7	52,5	57,7	56,5	62	52,7
Praha 4 - Podolí	Pod Kladiánkou 1174/4b	14700	55,7	-	3,5	6,9	14,2	4,2	20,4	4	5	7,2	9,8	4,4
Praha 5 - Smíchov	Karla Engliša 3211/3	15000	49,2	3,5	-	16,4	13	3,2	12,9	3,7	4,4	6,5	14,2	3,8
Praha 3 Žižkov	Jana Zelivského 2200/2	13000	63,1	6,9	16,4	-	21,2	6,6	10,5	4,1	4	3,9	3,3	4,1
Praha 5 - Lipence	K Radotínu 492	15000	53,8	14,2	13	21,2	-	15,4	25,6	15,9	16,6	22,7	19,9	16
Praha 1 Staré Město	Karolíny Světlé 37	11000	51,9	4,2	3,2	6,6	15,4	-	10,4	3,5	5	4,2	7,3	4,5
Praha 8 Bohnice	Krynická 488/31	18000	59,7	20,4	12,9	10,5	25,6	10,4	-	10,2	11,1	9,4	13,3	10,6
Praha 2 - Vinohrady 1	Náměstí míru 820/9	12000	52,5	4	3,7	4,1	15,9	3,5	10,2	-	2	3,3	4,5	1,4
Praha 1 - Nové město	Panská 891/5	11000	57,7	5	4,4	4	16,6	5	11,1	2	-	2,9	6,4	2,2
Praha 8 - Karlín	Sokolovská 100/94	18000	56,5	7,2	6,5	3,9	22,7	4,2	9,4	3,3	2,9	-	7	4,1
Praha 10 Strašnice	V Olšinách 80/626	10000	62	9,8	14,2	3,3	19,9	7,3	13,3	4,5	6,4	7	-	5,7
Praha 2 - Vinohrady 2	Wilsonova 300/8	12000	52,7	4,4	3,8	4,1	16	4,5	10,6	1,4	2,2	4,1	5,7	-
Počet prvků				4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hmotnost (kg)				225,11	321,13	442,14	98,97	200,1	390	114,65	117,41	680,79	89	336,95

Trasa č.1

Hořovice – P2 Vinohrady 1 – P2 Vinohrady 2 – P1 Nové Město – P3 Žižkov – P10 Strašnice – Hořovice

- Délka trasy: **125,4 km**
- Počet přepravených prvků: **5**
- Celková váha: **1 101 kg**
- Náklady trasy: **1 417,02 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **5 hodin 30 minut**

Trasa č. 1 pro rozvoz dodávkou má celkovou délku 125,4 km a zahrnuje přepravu 5 prvků s celkovou hmotností 1 101 kg. Tato trasa zahrnuje cestu na pražské Vinohrady, do Vršovic, Strašnic, na Žižkov a Nové Město. Náklady této trasy jsou 1 417,02 Kč.

Trasa č.2

Hořovice – P8 Karlín – P1 Staré Město – P5 Smíchov – P5 Lipence – Hořovice

- Délka trasy: **130,7 km**
- Počet přepravených prvků: **5**
- Celková váha: **1 301 kg**
- Náklady trasy: **1 476,91 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **5 hodin 30 minut**

Trasa č. 2 pro rozvoz dodávkou má celkovou délku 130,7 km a zahrnuje přepravu 5 prvků s celkovou hmotností 1 301 kg. Tato trasa zahrnuje cestu na pražské Lipence, Staré Město, Karlín a Smíchov. Náklady této trasy jsou 1 476,91 Kč.

Trasa č.3

Hořovice – P4 Podolí – P8 Bohnice – Hořovice

- Délka trasy: **135,8 km**
- Počet přepravených prvků: **5**
- Celková váha: **616 kg**
- Náklady trasy: **1 534,54 Kč**
- Předpokládaná doba práce: **5 hodin 30 minut**

Trasa č. 3 pro rozvoz dodávkou má celkovou délku 135,8 km a zahrnuje přepravu 5 prvků s celkovou hmotností 616 kg. Tato trasa zahrnuje cestu do pražských Bohnic a na pražské Podolí. Náklady této trasy jsou 1 534,54 Kč.

Shrnutí pro dopravní prostředek dodávka 30.10.

Tabulka 27 dokládá přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek dodávka pro datum 1.10. Tabulka obsahuje údaje o vzdálenosti trasy, počtu převezených prvků, jejich celkové hmotnosti, náklady trasy a předpokládaného času na cestě.

Tabulka 27- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek dodávka 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)

30.10.	Výpočet s doplňováním dodávka				
Dodávka	Vzdálenost (km)	Počet Prvků	Hmotnost (kg)	Náklady trasy	Doba práce (hod)
1.Trasa	125,4	5	1101	1 417,02 Kč	5,5
2.Trasa	130,7	5	1301	1 476,91 Kč	6,5
3.Trasa	135,8	5	616	1 534,54 Kč	6
	391,9	15	3018	4 428,47 Kč	6 ø

Pro dopravní prostředek dodávka pro datum 30.10. byly nalezeny 3 trasy o celkové délce 391,9 km. Váha přepravených prvků činí 3 018 kg a suma nákladů je 4 428,47 Kč. Průměrná doba práce se rovná 6 hod. U žádné tras nebyla porušena podmínka maximálního času pracovní doby řidiče. Obslouženo bylo všech 11 destinací a nejsou zde žádné nepřevezené prvky.

4.3 Fáze Choice

Do komparace výpočtu s doplňováním stanoveného cílem práce a skutečně absolvovaných rozvozů je přidán druhý výpočet, nazvaný jako „výpočet bez doplňování“, ve kterém byly dopředu determinována cílová místa, pro které bude v rámci tras jednotlivými dopravními prostředky proveden závoz jejich požadavků. Matice pro tento alternativní výpočet jsou zobrazeny v přílohách 7-12.

V separovaných tabulkách 28 a 29 pro každý den zvlášť, jsou uvedeny celkové náklady pro trasy dopravními prostředky. V tabulkách jsou uvedeny počty absolvovaných tras, počet převezených prvků, předpokládaná doba práce, ujeté kilometry, náklady na převoz jednoho prvku a celkové náklady.

Pro výpočet s doplňováním pro den 1.10. vychází v přehledu výsledků v tabulce 28 celkem 9 tras pro převoz 168 prvků. Průměrná doba práce je 6,83 hod. Celková vzdálenost těchto tras je 1 608,8 km a celkové náklady tras jsou 32 872,51 Kč.

Výpočet bez doplňování udává celkem 10 tras pro převoz 168 prvků. Celková vzdálenost těchto tras je 1 788,6 km a celkové náklady tras jsou 36 889,64 Kč.

Skutečně absolvovaných tras pro den 1.10. bylo 10. Celková délka tras je 1 731,7 km a náklady byly 36 461,92 Kč.

Tabulka 28- Přehled výsledků pro den 1.10. pro výpočet s doplňováním, výpočet bez doplňování a skutečnost (zdroj: vlastní zpracování)

1.10.			
Kamion	Výpočet s doplňováním	Výpočet bez doplňování	Skutečnost
Počet tras	4	4	5
Počet prvků	130	121	132
Ø doba práce (hod)	7,125	7,1	-
Celková Vzdálenost (km)	689,5	657,1	803,6
Náklady na 1 prvek	157,79 Kč	161,56 Kč	181,12 Kč
Celkové náklady	20 512,63 Kč	19 548,73 Kč	23 907,75 Kč
Solo	Výpočet s doplňováním	Výpočet bez doplňování	Skutečnost
Počet tras	1	2	1
Počet prvků	18	29	18
Ø doba práce (hod)	7	7,5	-
Celková Vzdálenost (km)	181,9	420,2	190,6
Náklady na 1 prvek	176,69 Kč	320,80 Kč	234,49 Kč
Celkové náklady	4 027,27 Kč	9 303,23 Kč	4 220,82 Kč
Dodávka	Výpočet s doplňováním	Výpočet bez doplňování	Skutečnost
Počet tras	4	4	4
Počet prvků	20	18	18
Ø doba práce (hod)	6,375	6,125	-
Celková Vzdálenost (km)	737,4	711,3	737,5
Náklady na 1 prvek	416,63 Kč	446,54 Kč	462,96 Kč
Celkové náklady	8 332,62 Kč	8 037,69 Kč	8 333,35 Kč
Přehled	Výpočet s doplňováním	Výpočet bez doplňování	Skutečnost
Počet tras	9	10	10
Počet prvků	168	168	168
Ø doba práce (hod)	6,83	6,91	-
Celková Vzdálenost (km)	1608,8	1788,6	1731,7
Náklady na 1 prvek	195,67 Kč	219,58 Kč	217,04 Kč
Celkové náklady	32 872,51 Kč	36 889,64 Kč	36 461,92 Kč

Pro výpočet s doplňováním pro den 30.10. vychází v přehledu výsledků v tabulce 29 8 tras pro převoz 145 prvků. Celková vzdálenost těchto tras je 1 1 274,9 km a celkové náklady tras jsou 28 321,12 Kč.

Výpočet bez doplňování udává celkem 9 tras pro převoz 145 prvků. Celková vzdálenost těchto tras je 1 383,3 km a celkové náklady tras jsou 29 290,54 Kč.

Skutečně absolvovaných tras pro den 30.10. bylo 10. Celková délka tras je 1 480,8 km a náklady byly 31 971,63 Kč.

Tabulka 29- Přehled výsledků pro den 30.10. pro výpočet s doplňováním, výpočet bez doplňování a skutečnost (zdroj: vlastní zpracování)

30.10.			
Kamion	Výpočet s doplňováním	Výpočet bez doplňování	Skutečnost
Počet tras	3	3	4
Počet prvků	95	92	100
Ø doba práce (hod)	7	7	-
Celková Vzdálenost (km)	570,7	570,6	643,2
Náklady na 1 prvek	178,7	184,5	191,37 Kč
Celkové náklady	16 978,33 Kč	16 975,35 Kč	19 136,68 Kč
Solo	Výpočet s doplňováním	Výpočet bez doplňování	Skutečnost
Počet tras	2	2	2
Počet prvků	35	34	27
Ø doba práce (hod)	7,25	7,125	-
Celková Vzdálenost (km)	312,3	288,9	310,9
Náklady na 1 prvek	197,6	188,1	254,97 Kč
Celkové náklady	6 914,32 Kč	6 396,25 Kč	6 884,13 Kč
Dodávka	Výpočet 1	Výpočet 2	Skutečnost
Počet tras	3	4	4
Počet prvků	15	19	18
Ø doba práce (hod)	7,125	7,5	-
Celková Vzdálenost (km)	391,9	523,8	526,6
Náklady na 1 prvek	295,2	311,5	330,60 Kč
Celkové náklady	4 428,47 Kč	5 918,94 Kč	5 950,83 Kč
Přehled	Výpočet s doplňováním	Výpočet bez doplňování	Skutečnost
Počet tras	8	9	10
Počet prvků	145	145	145
Ø doba práce (hod)	7,13	7,21	-
Celková Vzdálenost (km)	1274,9	1383,3	1480,8
Náklady na 1 prvek	195,32 Kč	202,00 Kč	220,49 Kč
Celkové náklady	28 321,12 Kč	29 290,54 Kč	31 971,63 Kč

5 Vyhodnocení

Z výsledků ve fázi Design vychází, že vytvořením nových tras pomocí Mayerovy metody s doplňováním cílových míst bylo dosaženo celkové úspory 7 239,92 Kč. Tato finanční úspora je vztažena k reálně absolvovaným trasám a jejich nákladům. V procentech vychází tato úspora ve výši 10,58 %.

Oproti výpočtu bez doplňování bylo dosaženo finanční úspory 4 986,56 Kč. Vyjádřeno v procentech se jedná o úsporu ve výši 7,53 %.

Pro den 1.10. a rozvoz 168 prvků do 42 cílových míst se počet absolvovaných tras oproti skutečným záznamům snížil z deseti na devět a celková vzdálenost se zkrátila o 122,9 km na 1608,8 km z původních 1731,7 km. Náklady na všechny trasy se snížily o 9,84 % na 32 872,52 Kč z původních 36 461,92 Kč. Náklad na přepravu jednoho prvku se snížil o 21,37 Kč na hodnotu 196,67 Kč z původních 217,04 Kč. Předpokládaná průměrná doba pracovní doby řidiče na trasách je 6,83 hod. Všechny stanovené trasy splnily podmínku stanovenou vyhláškou o maximální pracovní době řidiče.

Výpočet bez doplňování v porovnání se skutečností vychází hůře. Celkové náklady se zvýšily o 1,17 %, z původních 36 461,92 Kč na 36 889,64 Kč. Náklady na přepravu jednoho prvku se zvýšily o 2,54 Kč. Počet tras se nezměnil a celková vzdálenost se zvýšila o 56,9 km.

Pro den 30.10. a rozvoz 145 prvků do 37 cílových míst se počet absolvovaných tras změnil z deseti na devět a celková vzdálenost se zkrátila o 205,9 km na 1274,9 km z původních 1480,8 km. Náklad na přepravu jednoho prvku se snížil o 25,17 Kč na hodnotu 195,32 Kč z původních 220,49 Kč. Předpokládaná průměrná doba práce řidiče na trasách je 7,13 hod. Všechny stanovené trasy splnily podmínku stanovenou vyhláškou o maximální pracovní době řidiče.

Výpočet bez doplňování v porovnání se skutečností vychází lépe. Celkové náklady se snížily o 8,39 %, z původních 31 971,63 Kč na 29 290 Kč. Náklady na přepravu jednoho prvku se snížily o 18,49 Kč. Počet tras se snížil z deseti na devět a celková vzdálenost se zkrátila o 97,5 km.

V absolutních číslech je nejmenší nákladová sazba na jeden kilometr cesty stanovená pro dopravní prostředek dodávku, avšak kapacita dodávky je mnohem menší než u větších kamionů. Z výsledků výpočtu s doplňováním vyplývá, že nejnižší

náklady pro přepravu jednoho prvku jsou pro dopravní prostředek kamion, a to 157,79 Kč pro den 1.10. a 178,7 Kč pro den 30.10. Při přiřazování rozvozů do dopravních prostředků je nutné brát v úvahu skutečnosti, že velké dopravní prostředky mají omezené možnosti vjezdu, zejména v centrech měst. V této práci se jednalo o více míst na území hlavního města Prahy. V takovém případě je pak nutné využití dopravního prostředku dodávky do 3,5 tuny, pro který z výsledků vyplývá náklad na převoz jednoho prvku pro den 1.10. 416,63 Kč, a pro den 30.10. 295,2 Kč.

Lze předpokládat, že využitím Mayerovy metody ve spojení s doplňováním tras na všechny rozvozové dny lze dosahovat ekonomických úspor. Na výši ekonomických nákladů má vliv celková vzdálenost tras, a to z toho důvodu, že roste spolu s ujetou vzdáleností a je tak na místě se zaměřovat na optimalizaci tras při maximálním využití kapacit.

Z výše uvedených výsledků výpočtu okruhů Mayerovou metodou vyplývá, že lze firmě doporučit využívání automatického systému vytváření okruhů tras s implementací funkčnosti Mayerovy metody. Výpočtem za použití této metody při použití výpočtu s doplňováním došlo ke zkrácení celkových předpokládaných vzdáleností u obou analyzovaných dnů a tím i snížení ekonomických nákladů na absolvované trasy. Zároveň pořadí míst, které by řidič navštívil, by bylo určující pro pořadí, v jakém by byly požadované prvky naloženy v centrálním místě a poté vykládány v místech cílových.

6 Závěr

Cílem práce byla systémová analýza distribuční sítě logistické společnosti a navržení ekonomicky výhodnějšího řešení přepravy prvků pomocí nových tras metodou z oblasti operačního výzkumu, konkrétně Mayerovy metody pro víceokruhový dopravní problém.

V teoretické části bylo nutné seznámit se, s využitím odborné literatury, s teorií systémové analýzy a systémového pohledu, teorií dopravních systémů a metod operačního výzkumu, používaných v praktické části práce.

Vlastní část práce byla rozdělena do tří částí po vzoru rozhodovacího procesu vytvořeným Herbertem Simonem. Fáze Intelligence pokrývala analýzu logistické společnosti a analýzu a sběr dat pro pozdější výpočty. Analýza dat definovala dva nejfrekventovanější dny z datového souboru, konkrétně 1.10. a 30.10. pro které byly vypracovány nové návrhy tras pro rozvoz dopravními prostředky. Ve fázi Design došlo k sestavení modelů pro výpočet nových okružních tras pro přepravu prvků logistické společnosti do cílových míst. Ve fázi Choice byly doloženy celkové výsledky z výpočetních metod z předcházející kapitoly a v následující kapitole byly výsledky vyhodnoceny a porovnány s reálnými náklady logistické společnosti pro rozvoz do cílových míst.

Využitím Mayerovy metody s následným doplněním volné kapacity dopravních prostředků bylo oproti reálným nákladům ušetřeno celkem pro oba vybrané dny 7 239,92 Kč. Vyjádřeno v procentech se jedná o 10,58 %. Oproti stanovení tras metodou bez doplňování místy vykazuje výsledek úsporu 4 986,56 Kč. Vyjádřeno v procentech se jedná o 7,53 %.

Lze předpokládat, že využitím metod operačního výzkumu, v případě aplikování na všechny rozvozové dny v logistické společnosti, je možné dosahovat ekonomických úspor, které vycházejí z efektivního využívání kapacit dopravních prostředků, při respektování maximální nosnosti a maximální pracovní doby řidičů.

7 Seznam použitých zdrojů

- Boulding, K.E. (1991). General Systems Theory—The Skeleton of Science. In: Facets of Systems Science.
- BROŽOVÁ, Helena a Milan HOUŠKA. *Modelování znalostí*. [Praha]: Professional Publishing, 2011. ISBN 978-80-7431-069-0.
- FORRESTER, J. W., 1961, *Industrial dynamics*, Waltham: Pegasus Communications, ISBN 9781883823368
- GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- CHECKLAND, Peter a Jim SCHOLES. *Soft Systems: Methodology in Action*. New York: John Wiley, 1996. ISBN 978-0471927686.
- International Federation for Systems Research International Series on Systems Science and Engineering, vol 7. Springer, Boston, MA.
- LUKOSZOVÁ, Xenie. *Logistika pro obchod a marketing*. Jesenice: Ekopress, 2020. ISBN 978-80-87865-59-0.
- MEADOWS, D., H., 2009, *Thinking in systems: a primer*, London: Earthscan, ISBN 978-1-84407-725-0
- MILDEOVÁ, Stanislava a Viktor VOJTKO. *Systémová dynamika*. Vyd. 2., přeprac. V Praze: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1448-2.
- MILDEOVÁ, Stanislava. *Systémová dynamika: tvorba modelu*. Praha: Oeconomica, 2011. ISBN 978-80-245-1842-8.
- PERNICA, Petr. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Praha: Radix, 1998. ISBN 80-86031-13-6.
- SADOVSKIJ, V.N. *Základy všeobecné teorie systémů - logicko metodologická analýza teorie systémů*. Bratislava: Pravda, 1979.
- SENGE, Peter M. *Pátá disciplína: teorie a praxe učící se organizace*. Vydání 1. (reedice). Přeložil Irena GRUSOVÁ. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-428-8.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- SVÍTEK, Miroslav. *Víc než součet částí: systémový pohled na proces poznání*. Praha: Academia, 2013. Gerstner. ISBN 978-80-200-2286-8.
- SVOBODA, Vladimír a Patrik LATÝN. *Logistika*. Vyd. 2. přeprac. V Praze: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02735-x.
- SVOBODA, Vladimír. *Dopravní logistika*. V Praze: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-01-02914-x.
- ŠUSTA, Marek. *Průvodce systémovým myšlením*. Vydání: druhé, doplněné. Praha: Proverbs, 2016. ISBN 978-80-906462-0-9.
- VOTRUBA, Zdeněk, Jana KLEČÁKOVÁ a Marek KALIKA. *Systémová analýza*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-01-02896-8.
- VYTLAČIL, Dalibor. *Systémová analýza a syntéza*. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03637-2.

ZÍSKAL, Jan. *Systémová analýza a modelování*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1997. ISBN 80-213-0371-9.

Internetové zdroje

Česká logistika: Logistický řetězec [online]. [cit. 2021-03-06]. Dostupné z: <https://www.ceskalogistika.cz/logisticky-retezec/>

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006: Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006 ze dne 15. března 2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy, o změně nařízení Rady (EHS) č. 3821/85 a (ES) č. 2135/98 a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 3820/85 [online]. 2006 [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R0561-20200820>

8 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

8.1 Seznam obrázků

Obrázek 1- Popis systémové analýzy – Ziskal,1998	19
Obrázek 2 - Graf počtu převážených prvků a počet cílových míst (zdroj: vlastní zpracování).....	34

8.2 Seznam tabulek

Tabulka 1- Nákladové sazby na 1 km (zdroj: vlastní zpracování na základě účetních výkazů).....	35
Tabulka 2 - Cílová místa pro rozvoz s požadavky pro den 1.10 (zdroj: vlastní zpracování).....	38
Tabulka 3 - Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	39
Tabulka 4- Matice pro rozvoz dopravním prostředkem kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	40
Tabulka 5- Doplnované místo Horní Počernice do trasy č.1 (zdroj: vlastní zpracování)....	41
Tabulka 6- Doplnované místo Kralupy n/V do trasy č. 2 (zdroj: vlastní zpracování).....	42
Tabulka 7- Doplnované místo Nupaky do trasy č. 3 (zdroj: vlastní zpracování)	43
Tabulka 8- Doplnovaná místa Strančice a D. Jirčany do trasy č. 4 (zdroj: vlastní zpracování).....	43
Tabulka 9- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)	44
Tabulka 10- Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek sólo kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	45
Tabulka 11 - Matice pro rozvoz dopravním prostředkem sólo kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	45
Tabulka 12- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro d. prostředek sólo kamion 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)	46
Tabulka 13- Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek dodávka 1.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	47
Tabulka 14- Matice pro rozvoz dopravním prostředkem dodávka 1.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	48
Tabulka 15- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek dodávka 1.10. (zdroj: vlastní zpracování)	51
Tabulka 16- Cílová místa pro rozvoz s požadavky pro den 30.10.(zdroj: vlastní zpracování).....	52
Tabulka 17- Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	53
Tabulka 18- Matice pro rozvoz dopravním prostředkem kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	54
Tabulka 19- Doplnované místo Horní Počernice do trasy č.2 30.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	55
Tabulka 20- Doplnované místo Beroun do trasy č.3 30.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	56

Tabulka 21- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)	57
Tabulka 22- Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek sólo kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	58
Tabulka 23- Matice pro rozvoz dopravním prostředkem sólo kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	59
Tabulka 24- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro d. prostředek sólo kamion 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)	61
Tabulka 25- Místa pro rozvoz pro dopravní prostředek dodávka 30.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	62
Tabulka 26 - Matice pro rozvoz dopravním prostředkem dodávka 30.10. (zdroj: vlastní zpracování).....	63
Tabulka 27- Přehled výsledků výpočtu s doplňováním pro dopravní prostředek dodávka 30.10. (zdroj: vlastní zpracování)	65
Tabulka 28- Přehled výsledků pro den 1.10. pro výpočet s doplňováním, výpočet bez doplňování a skutečnost (zdroj: vlastní zpracování).....	67
Tabulka 29- Přehled výsledků pro den 30.10. pro výpočet s doplňováním, výpočet bez doplňování a skutečnost (zdroj: vlastní zpracování).....	68

8.3 Seznam použitých zkratk

Soupis a definování zkratk (vyskytuje-li se jich v textu velké množství)

FIFO – First In – First out

FEFO – First Expired – First Out

EDI – Electronic Data Interchange

LIFO – Last In – First Out

CLM – The Council of Logistics Management

CLD – Casual Loop Diagram

Přílohy

Příloha 1- Mayerova metoda kamion 1.10.

1.10. kamion		Hořovice	Jažlovice	Jirny	Praha 10	Odletice 6	Postřizín	Praha 4	Praha 6	Hostivice	Jirny 6	Kozomin	Milín	Šestajovice	Úžice	Zeleneč	
		26801	25101	25090	25101	25101	25070	14100	16100	25301	25090	27745	26231	25092	27745	25091	
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	70,1	81,1	60,6	69,6	77,1	59	44,9	45,7	80,7	78,2	33,4	79	79,1	81,2
Říčany/Jažlovice	Na Dlouhém 80	25101	70,1	-	22,7	17,3	2,4	45,4	15,4	38,9	39,7	22,2	46,5	70,8	21,4	47,4	37,9
Jirny 1	Poděbradská 607	25090	81,1	22,7	-	23,2	24,2	35,1	24,7	26,4	40,3	2,2	36,2	89,3	4,1	37,2	4,1
Praha 10 Záběhlice	Jesenická 91	25101	60,6	17,3	23,2	-	18	29,5	2,5	21,9	30,4	21,4	30,6	67,8	19,8	31,6	22,1
Modletice 67	Modletice 67	25101	69,6	2,4	24,2	18	-	45,9	15,9	39,4	40,2	23,2	46,9	71,3	22,4	47,9	38,4
Postřizín	Průmyslová 500	25070	77,1	45,4	35,1	29,5	45,9	-	30,6	32,3	36,7	33,8	2,1	90,8	31,1	3,1	38
Praha 4 Michle	Chodovská 228/3	14100	59	15,4	24,7	2,5	15,9	30,6	-	19,5	28	23,3	32,5	65,5	21,6	33,4	23,9
Praha 6 Ruzyň	U Příoru 884/4	16100	44,9	38,9	26,4	21,9	39,4	32,3	19,5	-	7	34,2	34,1	70,1	31,4	35,1	38,7
Hostivice	Nádražní 271	25301	45,7	39,7	40,3	30,4	40,2	36,7	28	7	-	46	38,5	71,6	35,8	33,6	42,8
Jirny 2	Poděbradská 600	25090	80,7	22,2	2,2	21,4	23,2	33,8	23,3	34,2	46	-	35,4	88,3	3,3	36,3	3,1
Kozomin	Kozomin 504	27745	78,2	46,5	36,2	30,6	46,9	2,1	32,5	34,1	38,5	35,4	-	91,6	31,9	3	38,8
Milín	Nádražní 265	26231	33,4	70,8	89,3	67,8	71,3	90,8	65,5	70,1	71,6	88,3	91,6	-	85,3	93,2	87,6
Šestajovice	Poděbradská 1162	25092	79	21,4	4,1	19,8	22,4	31,1	21,6	31,4	35,8	3,3	31,9	85,3	-	33,5	5
Úžice	Úžice 269, 277 45	27745	79,1	47,4	37,2	31,6	47,9	3,1	33,4	35,1	33,6	36,3	3	93,2	33,5	-	39,7
Zeleneč	Mstětice 1052	25091	81,1	37,9	4,1	22,1	38,4	38	23,9	38,7	42,8	3,1	38,8	87,6	5	39,7	6
Počet prvků			22	12	11	10	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	
Hmotnost (kg)			4071	4712	3626	6410	1787	896	1791	3906	2258	2613	2018	2891	2681	809	

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 2- Mayerova metoda sólo kamion 1.10.

1.10. sólo kamion		Hořovice	Bořanovice	Praha 3 Žižkov	Praha 9 Vysočany	Vestec	Netvořice	Praha 10 Michle	
		26801	25062	13000	19000	25250	25744	10100	
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	66	63	61,5	59,9	57,5	59,3
Bořanovice	Hovorčovická 128	25062	66	-	14,4	11,1	38,3	62,5	20,3
Praha 3 Žižkov	Jana Želivského 2	13000	63	14,4	-	5,3	14,6	46,6	4,2
Praha 9 Vysočany	Poděbradská 540/26	19000	61,5	11,1	5,3	-	21,3	53,3	12
Vestec	Prumyslova 536	25250	59,9	38,3	14,6	-	26,4	11,4	
Netvořice	Vsetice 6	25744	57,5	62,5	46,6	53,3	-	43,5	
Praha 10 Michle	U plynárny 412/101	10100	59,3	20,3	4,2	12	11,4	-	
Počet prvků			4	4	3	3	2	2	
Hmotnost			2290	518	1606	2087	134	466	

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 3- Mayerova metoda dodávka 1.10.

1.10. dodávka		Hořovice	PS - Stodňky	Hostivice	Kolín	Úbice n/c	Lysá n/L	P1 Holešovice	P1 - Nové město	P10 - D. Měcholupy	P22 - Uhřetěves	P2 - Vinohrady	P11 Chodov	P11 Chodov 2	PS - Smíchov	P7 Holešovice 2	Příbram T.G.	Příbram	Benetsov
		26801	15000	25301	28002	28907	28922	11800	11000	10900	25101	12000	14900	14800	15000	17000	26101	26101	25601
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	42,4	121	115	97,7	54,6	53,9	66,5	68,4	59,5	61	60,9	59,2	57,7	29,2	25,8	69,6
Praha 5 - Stodňky	Jermínova 1249/7	15000	42,4	-	11,1	80,9	78,2	36,9	12,9	27,8	11,7	20,1	19,4	8,6	23,8	61,2	62,9	99,8	
Hostivice	Floriánova 2461	25301	41,4	11,1	-	90,6	86,9	15,7	19,5	35,7	17,8	30,2	29,2	19,5	19,4	61,8	70,6	57,3	
Kolín	Zbořovská 600	28002	121	80,8	90,6	-	14,9	43,8	73	49	47,6	68,7	54,6	62,9	76	70,9	118	117	61,6
Úbice n/c	Vojtěchova 396	28907	115	75,3	86,9	14,9	-	35,3	65,6	60,1	53,5	57,2	61,7	62,5	62,9	68,5	63,4	119	120
Lysá n/L	Mšanykova 205/24	28922	97,7	57,1	66,9	42,8	35,3	-	45,1	41,9	36,7	37,6	43,1	44,3	44,2	50,4	39,9	101	102
Praha 1 Holešovice	U plynárny 1	11800	54,6	14,2	15,7	79	65,6	45,1	-	4,3	24	13,9	5,4	14,1	13,9	7,9	4	34	65,6
Praha 1 - Nové město	Panská 891/5	11000	53,9	12,6	19,5	68	60,2	41,6	4,1	-	11,9	18,5	2,9	12,1	11,4	5	4,4	67,4	68,1
Praha 10 - D. Měcholupy	Za Kovárnou 422/23	10900	66,5	25,9	35,7	49	35,3	36,7	14	11,9	-	2,6	10,9	8,9	10,5	19,1	13	69,3	70,6
Praha 22 - Uhřetěves	Přátelství 1258/7	25101	68,4	27,8	37,6	47,6	37,2	37,6	15,9	18,5	2,6	-	12,8	8,1	9,7	21	14,6	73,5	75,3
Praha 2 - Vinohrady	Náměstí míru 820/9	12000	52,5	11,7	17,8	68,7	61,7	45,1	3,4	29,9	10,9	12,8	-	10,1	9,4	16,6	5	61,8	61,1
Praha 11 Chodov	Měcholupy 909/10	14900	61	29,2	30,2	34,6	62,1	44,3	14,7	12,1	8,9	8,1	13,1	-	4,1	13,9	12,4	61,6	62,4
Praha 11 Chodov 2	Roztylská 2321/19	14800	60,3	19,4	29,2	62,9	62,3	44,2	15,3	11,4	10,5	9,7	3,4	4,1	-	12,5	11	61,4	63,7
Praha 5 - Smíchov	Karlův Engliš 3211/3	15000	59,2	8,5	15,5	76	68,5	50,4	7,9	5	19,1	21	3,6	12,9	12,9	-	10,3	57,4	58
Praha 7 Holešovice 2	Jankovcova 6	17000	18,3	19,4	70,8	63,4	39,6	4	4,4	33	14,6	5	13,4	13	10,5	-	67,3	69,2	39,9
Příbram T.G.	nám. T. G. Masaryka 98	26101	25,1	61,7	61,8	116	119	101	64	67,1	69,2	73,5	61,8	61,5	61,1	57,4	67,3	-	19
Příbram	Obřístevská 296	26101	25,1	61,7	61,8	116	119	101	64	67,1	69,2	73,5	61,1	61,1	62,4	69,7	58	69,3	19
Benetsov	Nádražní 2142	25601	95,9	59,8	67,3	61,6	99,6	81,1	56,6	48,2	40,6	39,1	46,5	38,4	39	49,6	59,9	64,8	65,4
Počet prvků			2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
Hmotnost (kg)			88	181	180	289	68	64	191	114	140	202	114	88	228	126	177	728	416

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 4- Mayerova metoda kamion 30.10.

30.10. kamion			Hořovice	Praha-východ	Praha 10	Jirny	Jirny 353	Účice	Radonice	Benešov	Cerhovice	Účice 269	Brandýs n/L	Jažlovice	Bořanovice	Šestajovice
			26801	25070	25101	25090	25090	27745	25073	25601	26761	27745	25001	25101	25062	25092
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	74,3	60,2	81,1	78,6	78,2	76,2	95,3	6,3	78,8	83,2	70,1	66	79
Praha-východ	Průmyslová 500	25070	74,3	-	25,5	31,3	32,3	4,4	25,3	67,7	77	4,4	32,2	42,8	10,9	28
Praha 10	Jeseňská 91	25101	60,2	25,5	-	21,4	19	30,2	16,6	43	65,2	30,8	23,6	18,1	18	19,3
Jirny	Poděbradská 607	25090	81,1	31,3	21,4	-	3,2	36,2	8,2	64,9	87,1	36,8	9,6	23,1	24	4,1
Jirny 353	Družstevní 353, 250 90 Jirny	25090	78,6	32,3	19	3,2	-	37,3	8,3	62,4	84,6	37,4	8,5	37,5	25,1	4,2
Účice	Kozomín 504	27745	78,2	4,4	30,2	36,2	37,3	-	29,1	71,5	80,8	2,1	36,1	46,6	15,2	31,9
Radonice	Požemická 257	25073	76,2	25,3	16,6	8,2	8,3	29,1	-	58,4	80,6	28,9	9,5	33,5	16,7	4,6
Benešov	Nádražní 2142, 256 01 Benešov	25601	95,3	67,7	43	64,9	62,4	71,5	58,4	-	100	72	65,2	28	59,7	61
Cerhovice	Ptzeňská 333	26761	6,3	77	65,2	87,1	84,6	80,8	80,6	100	-	82,6	87,5	74,4	70,3	83,3
Účice 269	Průmyslový a logistický park Účice	27745	78,8	4,4	30,8	36,8	37,4	2,1	28,9	72	82,6	-	36,3	46,8	15,4	32,1
Brandýs n/L	Průmyslová - Zápy 260	25001	83,2	32,2	23,6	9,6	8,5	36,1	9,5	65,2	87,5	36,3	-	40,3	23,4	12
Jažlovice	Na Dlouhém 80	25101	70,1	42,8	18,1	23,1	37,5	46,6	33,5	28	74,4	46,8	40,3	-	34,3	21,4
Bořanovice	Hovorčovičská 128	25062	66	10,9	18	24	25,1	15,2	16,7	59,7	70,3	15,4	23,4	34,3	-	20,1
Šestajovice	Poděbradská 1162	25092	79	28	19,3	4,1	4,2	31,9	4,6	61	83,3	32,1	12	21,4	20,1	-
Počet prvků			12	10	10	9	9	9	8	8	7	7	7	6	5	5
Hmotnost (kg)			2034	1575	1601	1544	4239	1498	2141	4977	1877	1061	1573	4464	3636	

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 5- Mayerova metoda sólo kamion 30.10.

30.10. Solo kamion			Hořovice	P6 Ruz	P10 Michle	P4 - Nusle	P20 HP	P5 Zličín	P10 Vršovice	P9 - Letňany	P6 - Dejvice	Bořanovice	Cerhovice	P20 H.P. 1	P20 H.P. 2	P10 Vršovice
			26801	16100	10100	14000	19300	15521	10100	19900	16000	25062	26761	19300	19300	10100
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	44,9	39,8	35,8	76,5	39,9	39,5	62,5	31,4	66	63	72,5	72,6	54,9
Praha 6 Ruz	U Prionu 884/4	16100	44,9	-	21	12,1	28,9	8,5	20,7	18,4	6,6	21,8	49,6	28,3	28,2	13,6
Praha 10 Michle	U Plynáry 412	10100	59,3	21	-	4,5	18,9	23,1	1	16,5	16,1	20	64,1	18,4	18,5	4,2
Praha 4 - Nusle	Bohuslava ze Švamberka	14000	55,6	12,3	4,5	-	23,8	19,6	4,5	21,9	8,4	24,9	60,6	23,3	23,2	2,6
Praha 20 HP	Do Čertova 2759/4	19300	76,5	28,9	18,9	23,8	-	35,1	20,1	8,5	21,1	17,9	76	1,9	1,9	23,5
Praha 5 Zličín	Na Radosti 420	15521	39,9	8,5	23,1	19,6	35,1	-	22,4	24,9	13,1	28,4	43,6	32,3	33,1	14,7
Praha 10 Vršovice 1	U Plynáry 1290/99	10100	59,5	20,7	1	4,5	20,1	23,4	-	16,2	15,8	19,8	63,8	18,1	18,2	4
Praha 9 - Letňany	Veselská 686	19900	62,5	18,4	16,5	21,9	8,5	24,9	16,2	-	6,7	6,7	65,6	13,8	13,9	13,8
Praha 6 - Dejvice	Wuchterlova 18	16000	51,4	6,6	16,1	8,4	21,1	13,1	15,8	11,6	-	15,5	54,8	21,9	22	10
Bořanovice	Hovorčovičská 128	25062	66	23,8	20	24,9	17,9	28,4	19,8	6,7	15,5	-	70,9	17,1	17,2	17,2
Cerhovice	Ptzeňská 333	26761	6,3	49,6	64,1	60,6	76	43,6	63,8	65,6	54,8	70,9	-	76,9	76,8	58
Praha 20 H.P. 1	K Bílému Vrchu 2960/8	19300	72,5	28,3	18,4	23,3	1,8	32,3	18,1	13,8	21,9	17,1	76,9	-	0,5	22,9
Praha 20 H.P. 2	K Bílému vrchu 4	19300	72,6	28,2	18,5	23,2	1,9	33,1	18,2	13,9	22	17,2	76,8	0,5	-	22,4
Praha 10 Vršovice 2	Nádraží Vršovice, Ukrajinská	10100	54,9	13,6	4,2	2,6	23,5	14,7	4	13,8	10	17,2	58	22,9	22,4	-
Počet prvků			4	3	2	2	2	2	2	2	2	5	8	1	1	1
Hmotnost (kg)			728	1188	553	177	1200	626	217	1206	4464	4977	62	129	299	

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 6- Mayerova metoda dodávka 30.10.

30.10. dodávka			Hořovice	P4 - Podolí	P5 - Smíchov	P3 Žižkov	P5 - Lipence	P1 Staré Město	P8 Bohnice	P2 - Vinohrady 1	P1 - Nové město	P8 - Karlín	P10 Strašnice	P2 - Vinohrady 2
			26801	14700	15000	13000	15000	11000	18000	12000	11000	18000	10000	11000
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	35,7	49,2	63,1	33,8	31,9	59,7	52,5	57,7	56,5	62	52,7
Praha 4 - Podolí	Pod Klauďánkou 1174/4b	14700	55,7	-	3,5	6,9	14,2	4,1	20,4	4	5	7,2	9,8	4,4
Praha 5 - Smíchov	Karla Engliš 3211/3	15000	49,2	3,5	-	16,4	13	3,2	12,9	3,7	4,4	6,5	14,2	3,8
Praha 3 Žižkov	Jana Želivského 2200/2	13000	63,1	6,8	16,4	-	21,2	6,6	10,5	4,1	4	3,9	3,3	4,1
Praha 5 - Lipence	K Radotínu 492	15000	53,8	14,1	13	21,2	-	15,4	25,6	15,9	16,6	22,7	19,9	16
Praha 1 Staré Město	Karolíny Světlé 37	11000	51,9	4,2	3,2	6,6	15,4	-	10,4	3,5	5	4,2	7,3	4,5
Praha 8 Bohnice	Krynická 488/31	18000	59,7	20,4	12,9	10,5	25,6	10,4	-	10,2	11,1	9,4	13,3	10,6
Praha 2 - Vinohrady 1	Náměstí míru 820/9	12000	52,5	4	3,7	4,1	15,9	3,5	10,2	-	2	3,3	4,5	1,4
Praha 1 - Nové město	Panská 891/5	11000	57,7	5	4,4	4	16,6	5	11,1	2	-	2,9	6,4	2,2
Praha 8 - Karlín	Sokolovská 100/94	18000	56,5	7,2	6,5	3,9	22,7	4,2	9,4	3,3	2,9	-	7	4,1
Praha 10 Strašnice	V Ošiškách 80/626	10000	62	9,8	14,2	3,3	19,9	7,3	13,9	4,5	6,4	7	-	5,7
Praha 2 - Vinohrady 2	Wilsonova 300/8	12000	52,7	4,4	3,8	4,1	16	4,5	10,6	1,4	2,2	4,1	5,7	-
Počet prvků			4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hmotnost (kg)			225,11	321,13	442,14	98,97	200,1	390	114,65	117,41	680,79	89	336,95	

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 7 - Matice pro výpočet bez doplňování kamion 1.10.

1.10. kamion VÝPOČET 2			Hořovice 26801	Jažovice 25101	Jirny 25090	Praha 10 25101	Modletice 67 25101	Postřizín 25070	Praha 4 14100	Praha 6 16100	Hostivice 25301	Jirny 6 25090	Kozomin 27745	Milín 26231	Šestajovice 25092	Účice 27745	Zeleneč 25091
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	70,1	81,1	60,6	69,6	77,1	59	44,9	45,7	80,7	78,2	33,4	79	79,1	81,2
Říčany/Jažovice	Na Dlouhém 80	25101	70,1	-	22,7	17,3	2,4	45,4	15,4	38,9	39,7	22,2	46,5	70,8	21,4	47,4	37,9
Jirny 1	Poděbradská 607	25090	81,1	22,7	-	23,2	24,2	35,1	24,7	26,4	40,3	2,2	36,2	89,3	4,1	37,2	4,1
Praha 10 Záběhlice	Jesenická 91	25101	60,6	17,3	23,2	-	18	29,5	2,5	21,9	30,4	21,4	30,6	67,8	19,8	31,6	22,1
Modletice 67	Modletice 67	25101	69,6	2,4	24,2	18	-	45,9	15,9	39,4	40,2	23,2	46,9	71,3	22,4	47,9	38,4
Postřizín	Průmyslová 500	25070	77,1	45,4	35,1	29,5	45,9	-	30,6	32,3	36,7	33,8	2,1	90,8	31,1	3,1	38
Praha 4 Michle	Chodovská 228/3	14100	59	15,4	24,7	2,5	15,9	30,6	-	19,5	28	23,3	32,5	65,5	21,6	33,4	23,9
Praha 6 Ruzyně	U Příoru 884/4	16100	44,9	38,9	26,4	21,9	39,4	32,3	19,5	-	7	34,2	34,1	70,1	31,4	35,1	38,7
Hostivice	Nádražní 271	25301	45,7	39,7	40,3	30,4	40,2	36,7	28	7	-	46	38,5	71,6	35,8	33,6	42,8
Jirny 2	Poděbradská 600	25090	80,7	22,2	2,2	21,4	23,2	33,8	23,3	34,2	46	-	35,4	88,3	3,3	36,3	3,1
Kozomin	Kozomin 504	27745	78,2	46,5	36,2	30,6	46,9	2,1	32,5	34,1	38,5	35,4	-	91,6	31,9	3	38,8
Milín	Nádražní 265	26231	33,4	70,8	89,3	67,8	71,3	90,8	65,5	70,1	71,6	88,3	91,6	-	85,3	93,2	87,6
Šestajovice	Poděbradská 1162	25092	79	21,4	4,1	19,8	22,4	31,1	21,6	31,4	35,8	3,3	31,9	85,3	-	3	5
Účice	Účice 269, 277 45	27745	79,1	47,4	37,2	31,6	47,9	3,1	33,4	35,1	33,6	36,3	3	93,2	33,5	39,7	39,7
Zeleneč	Mstětice 1052	25091	81,2	37,9	4,1	22,1	38,4	38	23,9	38,7	42,8	3,1	38,8	87,6	5	39,7	-
Počet prvků				22	12	11	10	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6
Hmotnost (kg)				4071	4712	3626	6410	1787	896	1791	3906	2258	2613	2018	2891	2681	809

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 8 - Matice pro výpočet bez doplňování sólo kamion 1.10.

1.10. sólo kamion VÝPOČET 2			Hořovice 26801	Bořanovice 25062	Žaňovice 13000	Žižkova 9 19000	Příbram 26101	Strančice 25163	Vestec 25250	Dolní Jirčany 25244	Netvořice 25744	Praha 10 10100	Mičaha 20 19300	Benešov 25601
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	66	63	61,5	25,8	78,9	59,9	67,8	57,5	59,3	80	69,4
Bořanovice	Hovorčovická 128	25062	66	-	14,4	11,1	76,9	47,1	38,3	41,7	62,5	20,3	17	67,5
Praha 3 Žižkov	Jana Želivského 2	13000	63	14,4	-	5,3	66,5	34,3	14,6	25,7	46,6	4,2	18,2	44,7
Praha 9 Vysočany	Poděbradská 540/26	19000	61,5	11,1	5,3	-	72,9	31	21,3	32,4	53,3	12	10,6	51,4
Příbram	Dělostřelecká 296	26101	25,8	76,9	66,5	72,9	-	72,6	58	61,4	51	63,6	79,8	65
Strančice	Kunice 308	25163	78,9	47,1	34,3	31	72,6	-	20,9	17,1	29,6	21,6	38	24,4
Vestec	Prumyslova 536	25250	59,9	38,3	14,6	21,3	58	20,9	-	5,6	26,4	11,4	27,2	37,6
Dolní Jirčany	Horní 229	25244	67,8	41,7	25,7	32,4	61,4	17,1	5,6	-	22,2	22,6	39	35,6
Netvořice	Vsetice 6	25744	57,5	62,5	46,6	53,3	51	29,6	26,4	22,2	-	43,5	59,9	17,2
Praha 10 Michle	U plynárny 412/101	10100	59,3	20,3	4,2	12	63,6	21,6	11,4	22,6	43,5	-	18,3	41,6
Praha 20 Hor. P.	Do Čertous 2622	19300	80	17,5	18,2	10,6	79,8	38	27,2	39	59,9	18,3	-	59,1
Benešov	Nádražní 2142	25601	69,4	67,5	44,7	51,4	65	24,4	37,6	35,6	17,2	41,6	59,1	-
Počet prvků				4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	1
Hmotnost (kg)				2289,48	517,26	1605,6	727,01	1458,42	2086,69	662,5	133,98	465,085	1386,84	415,12

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 9 - Matice pro výpočet bez doplňování dodávka 1.10.

1.10. dodávka VÝPOČET 2			Hořovice 26801	Praha 5 15000	Hostivice 25301	Kolín 28002	Ilupy nad Vltavou 27801	Libice n/c 28907	Lysá n/L 28922	Nupaky 25101	Praha 1 11800	1 - Nové r.0 - D. 10900	Měc 10 - Uhřetín 25101	Vinohrady 12000	Praha 4 O 14900	Praha 4 R ha 5 - Smic 15000	Praha 7 17000	Příbram T.G. 26101		
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	42,4	41,4	121	54,3	115	97,7	76,3	54,6	53,3	66,5	68,4	52,5	61	60,3	59,2	57,7	25,2
Praha 5 - Stodůlky	Jeremášova 1249/7	15000	42,4	-	11,1	80,8	32,2	75,3	57,1	28,8	14,2	12,6	25,9	27,8	11,7	20,2	19,4	8,5	18,3	61,7
Hostivice	Floriánova 2461	25301	41,4	11,1	-	90,6	28	86,9	66,9	38,6	15,7	19,5	35,7	37,6	17,8	30,2	29,2	15,5	19,4	61,8
Kolín	Zborovská 600, Kolín	28002	121	80,8	90,6	-	87,2	14,9	42,8	51,8	73	68	49	47,6	68,7	54,6	62,9	76	70,8	116
Kralupy nad Vltavou	V Růžovém údolí 553	27801	54,3	32,2	28	87,2	-	79,2	57,3	31,8	32,4	34,7	36,6	33,3	41,7	41,5	37,4	29,6	89,1	
Libice n/c	Vojtěchova 396	28907	115	75,3	86,9	14,9	79,2	-	35,3	55,4	65,6	60,2	55,3	57,2	61,7	62,5	62,3	68,5	63,4	119
Lysá n/L	Masarykova 205/24, 2	28922	97,7	57,1	66,9	42,8	57,3	35,3	-	53,3	45,1	41,6	36,7	37,6	43,1	44,3	44,2	50,4	39,6	101
Nupaky	Komerční 532	25101	76,3	28,8	38,6	51,8	50,7	55,4	53,3	-	28,1	19,3	10,4	7,7	18,1	10,9	11,4	21,8	22,3	67,8
Praha 1 Holešovice	U plynárny 1	11800	54,6	14,2	15,7	73	31,8	65,6	41,1	28,1	-	4,1	14	15,9	5,4	14,2	13,5	7,9	4	64
Praha 1 - Nové město	Panská 891/5	11000	53,3	12,6	19,5	68	32,4	60,2	41,6	19,3	4,1	-	11,9	18,5	2,9	12,1	11,4	5	4,4	67,1
Praha 10 - D. Měcho	Za Kovárnou 422/23	10900	66,5	25,9	35,7	49	34,7	55,3	36,7	10,4	14	11,9	-	2,6	10,9	8,9	10,5	19,1	13	69,3
Praha 10 - Uhřetín	Přátelství 1258,7	25101	68,4	27,8	37,6	47,6	36,6	57,2	37,6	7,7	15,9	18,5	2,6	-	12,8	8,1	9,7	21	14,6	75,5
Praha 2 - Vinohrady	Náměstí míru 820/9	12000	52,5	11,7	17,8	68,7	33,3	61,7	43,1	18,1	5,4	2,9	10,9	12,8	-	10,1	9,4	3,6	5	61,8
Praha 11 Chodov	Medkova 90/910	14900	61	20,2	30,2	54,6	41,7	62,5	44,3	10,9	14,2	12,1	8,9	8,1	10,1	-	4,1	12,9	13,4	61,5
Praha 5 - Smíchov	Roztylská 321/19	14800	60,3	19,4	29,2	62,9	41,5	62,5	44,3	11,4	13,5	11,4	10,5	9,7	9,4	4,1	-	12,5	13	61,1
Praha 7 Holešovice	Karla Engliš 3211/3	15000	59,2	8,5	15,5	76	37,4	68,5	50,4	21,8	7,9	5	19,1	21	3,6	12,9	12,5	-	10,5	57,4
Praha 7 Holešovice	Jankovcova 6	17000	57,7	18,3	19,4	70,8	29,6	63,4	39,6	22,3	4	4,4	13	14,6	5	13,4	13	10,5	-	67,3
Příbram T.G.	nám. T. G. Masaryka 4	26101	25,2	61,7	61,8	116	89,1	119	101	67,8	64	67,1	69,3	73,5	61,8	61,5	61,1	57,4	67,3	-
Počet prvků				2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hmotnost (kg)				87,5	180,84	179,88	182,5	288,14	67,61	351	64	190,04	113,16	139,88	201,06	113,82	87,7	227,32	125,56	176,69

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 10- Matici pro výpočet bez doplňování kamion 30.10.

30.10. kamion VÝPOČET 2			Hořovice 26801	Praha-východ 25070	Praha 10 25101	Jirny 25090	Jirny 353 25090	Účice 27745	Radonice 25073	Benešov 25601	Cerhovice 26761	Účice 269 27745	Brandýs n/L 25001	Jažlovice 25101	Bořanovice 25062	Šestajovice 25092
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	74,3	60,2	81,1	78,6	78,2	76,2	95,3	6,3	78,8	83,2	70,1	66	79
Praha-východ	Prámyslová 500	25070	74,3	-	25,5	31,3	32,3	4,4	25,3	67,7	77	4,4	32,2	42,8	10,9	28
Praha 10	Jesenická 91	25101	60,2	25,5	-	21,4	19	30,2	16,6	43	65,2	30,8	23,6	18,1	18	19,3
Jirny	Poděbradská 607	25090	81,1	31,3	21,4	-	3,2	36,2	8,2	64,9	87,1	36,8	9,6	23,1	24	4,1
Jirny 353	Družstevní 353, 250 90 Jirny	25090	78,6	32,3	19	3,2	-	37,3	8,3	62,4	84,6	37,4	8,5	37,5	25,1	4,2
Účice	Kozomín 504	27745	78,2	4,4	30,2	36,2	37,3	-	29,1	71,5	80,8	2,1	36,1	46,6	15,2	31,9
Radonice	Poernická 257	25073	76,2	25,3	16,6	8,2	8,3	29,1	-	58,4	80,6	28,9	9,5	33,5	16,7	4,6
Benešov	Nádražní 2142, 256 01 Benešov	25601	95,3	67,7	43	64,9	62,4	71,5	58,4	-	100	72	65,2	28	59,7	61
Cerhovice	Pleznická 333	26761	6,3	77	65,2	87,1	84,6	80,8	80,6	100	-	82,6	87,5	74,4	70,3	83,3
Účice 269	Prámyslový a logistický park Účice	27745	78,8	4,4	30,8	36,8	37,4	2,1	28,9	72	82,6	-	36,3	46,8	15,4	32,1
Brandýs n/L	Prámyslová - Zápy 260	25001	83,2	32,2	23,6	9,6	8,5	36,1	9,5	65,2	87,5	36,3	-	40,3	23,4	12
Jažlovice	Na Dlouhém 80	25101	70,1	42,8	18,1	23,1	37,5	46,6	33,5	28	74,4	46,8	40,3	-	34,3	21,4
Bořanovice	Hovorčovická 128	25062	66	10,9	18	24	25,1	15,2	16,7	59,7	70,3	15,4	23,4	34,3	-	20,1
Šestajovice	Poděbradská 1162	25092	79	28	19,3	4,1	4,2	31,9	4,6	61	83,3	32,1	12	21,4	20,1	-
Počet prvků				12	10	10	9	9	9	8	8	7	7	6	5	5
Hmotnost (kg)				2034	1575	1601	1544	4239	1498	2141	4977	1877	1061	1573	4464	3636

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 11- Matice pro výpočet bez doplňování sólo kamion 30.10.

30.10. sólo kamion VÝPOČET 2			Hořovice 26801	Praha 6 16100	Praha 10 10100	Praha 4 - Nusle 14000	Praha 9 19300	Praha 5 15521	Praha 10 10100	Praha 9 - Letňany 19900	Praha 6 - Dejvice 16000	Boránovice 25062	Cerhovice 26761	
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	44,9	59,3	55,6	76,5	76,2	39,9	59,5	62,5	51,4	66	6,3
Praha 6 Ruz	U Prioru 884/4	16100	44,9	-	21	12,3	28,9	28,4	8,5	20,7	18,4	6,6	21,8	49,6
Praha 10 Michle	U Plynárny 412	10100	59,3	21	-	4,5	18,9	18,6	23,1	1	16,5	16,1	20	64,1
Praha 4 - Nusle	Bohuslava ze Švamberka	14000	55,6	12,3	4,5	-	23,8	23,4	19,6	4,5	21,9	8,4	24,9	60,6
Praha 20 HP	Do Čertova 2759/4	19300	76,5	28,9	18,9	23,8	-	1,1	35,1	20,1	8,5	21,1	17,9	76
Praha 20 HP 2	F.V. Veseleho 2720/13	19300	76,2	28,4	18,6	23,4	1,1	-	34,7	19,6	14	20,6	17,5	75,6
Praha 5 Žlící	Na Radosti 420	15521	39,9	8,5	23,1	19,6	35,1	34,7	-	23,4	24,9	13,1	28,4	43,6
Praha 10 Vršovice	U Plynárny 1290/99	10100	59,5	20,7	1	4,5	20,1	19,6	23,4	-	16,2	15,8	19,8	63,8
Praha 9 - Letňany	Veselská 686	19900	62,5	18,4	16,5	21,9	8,5	14	24,9	16,2	-	11,6	6,7	65,6
Praha 6 - Dejvice	Wuchterlova 18	16000	51,4	6,6	16,1	8,4	21,1	20,6	13,1	15,8	11,6	-	15,5	54,8
Boránovice	Hovorčovická 128	25062	66	21,8	20	24,9	17,9	17,5	28,4	19,8	6,7	15,5	-	70,9
Cerhovice	Pleznická 333	26761	6,3	49,6	64,1	60,6	76	75,6	43,6	63,8	65,6	54,8	70,9	-
Počet prvků				4	3	2	2	2	2	2	2	2	5	8
Hmotnost (kg)				727,6	1187,07	552,63	176,82	1257,025	1199,97	625,05	216,53	1205,07	4464	4976,64

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 12- Matice pro výpočet bez doplňování dodávka 30.10.

30.10. dodávka VÝPOČET 2			Hořovice 26801	Praha 4 - Podolí 14700	Praha 5 - Smíchov 15000	Praha 10 V 10100	Praha 3 13000	Praha 20 19300	Praha 20 H 19300	Praha 5 - Lipe 15000	Praha 1 11000	Praha 8 18000	Praha 2 - Vinohrady 12000	Praha 1 - Nové Město 11000	Beroun 26601	Praha 8 - Karlín 18000	Praha 10 / 8 10000	Praha 1 W 11000
Hořovice	K Plevnu 388/10	26801	-	55,7	49,2	54,1	63,1	72,5	72,6	53,8	51,9	59,7	52,5	57,7	22	56,5	62	52,7
Praha 4 - Podolí	Pod Klauďánkou 1174/4b	14700	55,7	-	3,5	3,3	6,9	24	24,1	14,2	4,2	20,4	4	5	39,5	7,2	9,8	4,4
Praha 5 - Smíchov	Karla Engliš 3211/3	15000	49,2	3,5	-	5,3	16,4	28,4	28,5	13	3,2	12,9	3,7	4,4	33,1	6,5	14,2	3,8
Praha 10 Vršovice	Nádražní Vršovice, Ukrajinská	10100	54,1	3,3	5,3	-	3,9	21,6	21,5	20,1	5,2	11,3	2,2	4	45,4	5,4	3,1	3,4
Praha 3 Žižkov	Jana Zelivského 2200/2	13000	63,1	6,9	16,4	3,9	-	18,4	18,4	21,2	6,6	10,5	4,1	4	46,5	3,9	3,3	4,1
Praha 20 H.P. 1	OVISSION CZ a.s., K Bítému Vrchu	19300	72,5	24	28,4	21,6	18,4	-	1	33,8	18,7	21,6	17,9	22,8	59,1	16,8	16,7	22,4
Praha 20 H.P. 2	K Bítému vrchu 4	19300	72,6	24,1	28,5	21,5	18,4	1	-	33,9	18,7	21,6	17,9	22,8	59,1	15,3	16,7	22,6
Praha 5 - Lípence	K Radotínu 492	15000	53,8	14,2	13	20,1	21,2	33,8	33,9	-	15,4	25,6	15,9	16,6	38,3	22,7	19,9	16
Praha 1 Staré Město	Karolínky Světlé 37	11000	51,9	4,2	3,2	5,2	6,6	18,7	18,7	15,4	-	10,4	3,5	5	34,7	4,2	7,3	4,5
Praha 8 Bohnice	Krynický 488/31	18000	59,7	20,4	12,9	11,3	10,5	21,6	21,6	25,6	10,4	-	10,2	11,1	50,7	9,4	13,3	10,6
Praha 2 - Vinohrady	Náměstí míru 820/9	12000	52,5	4	3,7	2,2	4,1	17,9	17,9	15,9	3,5	10,2	-	2	35,5	3,3	4,5	1,4
Praha 1 - Nové Město	Panská 891/5	11000	57,7	5	4,4	4	4	22,8	22,8	16,6	5	11,1	2	-	37,1	2,9	6,4	2,2
Beroun	Pleznická 305, Beroun-Město, 26601	26601	22	39,5	33,1	45,4	46,5	59,1	59,1	38,3	34,7	50,7	35,5	37,1	-	38,9	46,1	39,7
Praha 8 - Karlín	Sokolovská 100/94	18000	56,5	7,2	6,5	5,4	3,9	16,8	15,3	22,7	4,2	9,4	3,3	2,9	38,9	-	7	4,1
Praha 10 Strašnice	V Ošlínách 80/626	10000	62	9,8	14,2	3,1	3,3	16,7	16,7	19,9	7,3	13,3	4,5	6,4	46,1	7	-	5,7
Praha 2 - Vinohrady	Wilsonova 300/8	12000	52,7	4,4	3,8	3,4	4,1	22,4	22,6	16	4,5	10,6	1,4	2,2	39,7	4,1	5,7	-
Počet prvků				4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hmotnost (kg)				225,11	321,13	298,98	442,14	61,4	128,33	98,97	200,1	390	114,65	117,41	351,81	680,79	89	336,95

Zdroj: vlastní zpracování