

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

**Ekonomická fakulta
Katedra řízení**

Studijní program: 6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Účetnictví a finanční řízení podniku



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Možnosti optimalizace dopravních tras ve velkoobchodní
činnosti**

Vedoucí bakalářské práce:
Ing. Radek Toušek, Ph.D.

Autor:
Vladimír Kahánek

2011

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 30. 8. 2011

Vladimír Kahánek

Poděkování:

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu své bakalářské práce Ing. Radkovi Touškovi, Ph.D. za cenné rady a odbornou pomoc při zpracování této bakalářské práce. Dále bych velmi rád poděkoval Martinu Hejlovi, řediteli velkoobchodního skladu se sídlem v Týně nad Vltavou a panu Vladimíru Gergelymu, vedoucímu provozu velkoobchodního skladu za uvedení do problematiky, poskytnutí informací a podnětné připomínky při tvorbě mé bakalářské práce.

Obsah

1. Úvod	1
2. Literární rešerše	2
2.1. Logistika	2
2.1.1. Vývoj a obsah logistiky	2
2.1.2. Definice logistiky	3
2.2 Aktivní a pasivní prvky	4
2.2.1 Pasivní prvky.....	4
2.2.2 Aktivní prvky.....	5
2.3 Distribuce.....	7
2.3.1 Distribuční řetězce	8
2.3.2 Pozice velkoobchodu v distribučním řetězci	11
2.3.3 Maloobchodní síť a její členění	12
2.4 Doprava jako součást logistického systému	12
2.4.1 Dopravní síť	13
2.4.2 Technologie centralizovaných skladů	14
2.4.3 Samoregulační principy dopravních systémů	14
2.4.4 Škody na životním prostředí způsobené dopravou	15
2.5 Matematické modelování dopravních cest	16
2.5.1 Okružní dopravní problém	16
2.5.2 Vogelova metoda	16
2.5.3 Metoda nejbližšího souseda	16
2.5.4 Mayerova metoda	17
2.5.5 Metoda výhodnostních čísel	17
2.5.6 Metoda vkládací	18
2.5.7 Využití informační technologií	18
2.6 Služby poskytované zákazníkům v logistickém řetězci	19
2.6.1 Strategie poskytovaných služeb	19
2.6.2 Míra kvality služeb.....	20
2.6.3 Náklady spojené s poskytováním služeb	20
3. Cíl a metodika práce.....	21
3.1 Cíl a obsah bakalářské práce.....	21
3.2 Použité metody sběru dat	21
3.2.1 Řízené rozhovory	21

3.2.2 Údaje z podnikové evidence a dokladů	21
3.2.3 Pozorování	21
3.2.4 Metody matematického modelování	21
3.3 Metodický postup	22
4. Charakteristika zkoumaného subjektu	23
4.1 Jednota spotřební družstvo České Budějovice	23
4.2 Velkoobchodní sklad v Týně nad Vltavou	24
4.2.1 Rozdělení skladů.....	24
5. VÝSLEDKY	25
5.1. Analýza logistického systému	25
5.1.1 Objednávky zboží od odběratelů.....	25
5.1.2 Skladová činnost.....	25
5.1.3 Příjem zboží.....	26
5.1.4 Expedice zboží	27
5.1.5 Manipulační prostředky.....	27
5.1.6 Vozový park.....	28
5.1.7 Reklamace.....	28
5.2 Analýza vstupních dat pro optimalizaci dopravních tras.....	29
5.3. Modelování dopravních tras.....	34
5.3.1 První sledované období	34
5.3.2 Druhé sledované období.....	41
5.3.3 Třetí sledované období	47
5.3.4 Čtvrté sledované období.....	53
5.4 Celkové srovnání	59
6. Závěr.....	61
7. Summary	62

1. Úvod

Výkonné dopravní systémy jsou známkou vyspělých společností. Sektor dopravy je ve většině industrializovaných ekonomik značně rozšířený a vše propustující. Tato skutečnost s sebou přináší velký vliv na náš každodenní život. Doprava patří mezi energeticky a návazně ekonomicky náročné obory. Mezi stinné stránky patří zejména čerpání přírodního bohatství, negativní dopad na životní prostředí a v neposlední řadě i vysoký počet smrtelných úrazů. Doprava patří mezi jeden z největších nákladů logistiky, z toho důvodu do velké míry ovlivňuje podnikatelská rozhodnutí a úroveň logistických služeb.

Potravinářské zboží obsahuje velice pestrý a široký sortiment, do kterého je zapojena celá řada českých i zahraničních výrobců. Není v silách jednotlivých výrobců, aby si samostatně zajišťovali distribuci ke všem svým odběratelům. Jako efektivní způsob se nabízí zapojení velkoobchodního skladu jako mezičlánku mezi výrobcem a prodejcem. V principu jednotliví výrobci dodávají své výrobky do velkoskladu, kde dochází ke kompletaci dodávek, které jsou na základě objednávek distribuovány do maloobchodních jednotek.

Spotřební družstvo Jednota České Budějovice patří mezi úspěšné podniky s dlouholetou tradicí. I přes silný tlak konkurence v podobě supermarketů si stále udržuje významné postavení na trhu. Pro udržení stávající pozice je nutností zkvalitnění logistických procesů, které povedou k úsporám nákladů, zkvalitnění zákaznických služeb a zvýšení konkurenceschopnosti podniku.

Tato práce si klade za cíl provedení analýzy možnosti optimalizace dopravních tras velkoobchodního skladu spotřebního družstva Jednota České Budějovice se sídlem v Týně nad Vltavou se zaměřením na potenciální snížení dopravních nákladů a vlivu realizované závodové dopravy na životní prostředí včetně dopadu na úroveň logistických služeb. Ke splnění stanoveného úkolu bude aplikována metoda matematického modelování v oblasti optimalizace dopravních cest.

2. Literární rešerše

2.1. Logistika

2.1.1. Vývoj a obsah logistiky

Slovo logistika je etymologicky odvozeno od řeckého základu „logos“, což se dá přeložit jako počítání, rozum. Pojem logistika je všeobecně chápán jako proces zásobování, užívaný ve vojenských oblastech. Má údajně svůj původ ve francouzštině, kde slova „logis“ nebo „loger“ znamenají obydlí, bivakovat, ukrýt, zaopatřit. [1]

Logistika našla první teoretické a praktické uplatnění ve vojenství, kdy byzantský císař Leontos, IV. (886-911) vydal „Souhrnný výklad vojenského umění.“ V tomto obsáhlém teoretickém díle, které se stalo známým pod jménem „Leontosovy vojenské instituty“, císař byzantské říše charakterizuje logistiku následovně: „Úkolem logistiky je sehnat prostředky na financování vojska, to náležitě vyzbrojit a rozčlenit, vybavit jej obrannými a útočnými prostředky, starat se včasné a dostatečně o jeho potřeby a přiměřeně připravovat každý akt vojenského tažení. Což znamená propočítat prostor i čas, odhadnout správně území s ohledem na pohyby vojska a na odpor protivníka a pomocí těchto funkcí uspořádat a řídit pohyb vlastních bojových sil, tedy jedním slovem jimi disponovat.“ [1]

V roce 1600 bylo logistikou nazýváno praktické počítání s čísly – na rozdíl od aritmetiky, kterou se rozuměla teorie počítání. Později označovalo slovo „logistika“ formální, respektive matematickou logiku v protikladu k tradičnímu chápání logiky. V tomto smyslu se slovo logistika již všeobecně nepoužívá. [2]

V oblasti hospodářství je ovšem termín „logistika“ poměrně nový. V USA se začal používat zhruba od roku 1950, v Německu od 1970 a od té doby se značně rozšířil. Téměř každý průmyslový podnik má logistické oddělení a vzrůstající počet podniků nabízí také logistické služby. Logistika se učí na většině vysokých škol a logistický výzkum poskytuje možnost zveřejňovat výsledky v mnoha publikacích a časopisech. [3]

Zhruba do osmdesátých let 20. století byla logistika chápána poměrně úzce. Její funkce byly spatřovány především v oblasti dopravy či skladování, a to téměř výhradně

na operativní úrovni řízení (jako je uskladňování a vychystávání zboží, určování časových režimů dopravy, dopravních tras a podobně). Logistika byla spojována jen s toky surovin, materiálů a hotových výrobků.

Moderní pojetí logistiky je celostné. Objektem logistiky je ucelený tok od vzniku požadavku na produkt přes projektování produktů, zajišťování materiálu, výrobu, dodávání až po zpravování odpadu a použitých výrobků. Logistika má působnost při zabezpečování všech typů produktů. Logistická hlediska je potřeba uplatnit při řízení jakékoliv práce.

Klíčové jsou strategické funkce logistiky (tvorba logistické strategie celých logistických sítí, projektování věcného a prostorového uspořádání sítě, volba externích partnerů, volba systémů logistického řízení až po ovlivňování procesů projektování výrobků tak, aby byly „logisticky přívětivé“). [4]

2.1.2. Definice logistiky

V literárních pramenech lze nalézt nespočet definic, jak od českých tak od zahraničních autorů. Nebylo by jistě objektivní uvést pouze jednu definici, a z toho důvodu jsou níže uvedeny některé z nich.

„Hospodářská logistika je disciplína, která se zabývá řízením toků materiálu v čase a v prostoru a to v komplexu se souvisejícími toky informací a v pojetí, které zahrnuje fyzickou i hodnotovou stránku pohybu materiálu (zboží).“ [5]

„Obsahem logistiky je integrální řízení veškerého materiálového toku (včetně toku od dodavatelů a toku k odběratelům) jako celku a příslušného informačního toku.“ [6]

„Posláním logistiky je vytvářet předpoklady a starat se o to, aby byly k dispozici správné materiály, ve správném čase, na správném místě, se správnou jakostí a s příslušnými informacemi, a to s přijatelným finančním dopadem.“ [6]

„Logistika je postup, jak řídit proces plánování, rozmístění a kontroly materiálních a lidských zdrojů, vázaných ve fyzické distribuci výrobků odběratelům, podpoře výrobní činnosti a nákupních operacích.“ [7]

„Logistiku lze charakterizovat jako usměrňování materiálového a s ním informačního toku od dodavatele surovin, přes výrobce, až ke konečnému spotřebiteli s cílem maximálně uspokojit zákazníka při vynaložení přiměřených nákladů.“ [3]

„Logistika představuje ekonomický postoj, manažerskou a tvůrčí koncepci, která v podmínkách integrovaného řetězce vytváření přidané hodnoty, v kombinaci se slučitelnou organizační realizací vede k přesné alokaci odpovědnosti za všechny pohyby a zásoby použitých materiálů.“ [8]

2.2 Aktivní a pasivní prvky

Pod pojmy aktivní a pasivní prvky si lze v logistice představit vše, co se zúčastňuje přepravy a dopravy zboží, jeho skladování a s ním spojená manipulace. Aktivní a pasivní prvky jsou součástí logistického systému.

2.2.1 Pasivní prvky

Pasivní prvky nabývají podobu manipulovaných, přepravovaných nebo skladovaných kusů, jednotek či zásilek. Jde především o suroviny, základní a pomocný materiál, díly, nedokončené a hotové výrobky. [9]

Přepravní prostředky

Jedná se o technický prostředek, který spoluvytváří manipulační nebo přepravní jednotku a usnadňuje manipulaci či přepravu.

- Ukládací bedny

Ukládací bedny a přepravky jsou na úrovni manipulačních jednotek I. řádu. Hlavním účelem je skladování materiálu. Jsou uzpůsobeny k ruční manipulaci a jsou stohovatelné. Mezi základní typy patří ukládací bedny rovné, zkosené, vkládací a zásuvkové.

Materiálem pro výrobu slouží plasty, hliníkový nebo ocelový plech.

- Přepravky

Určené k rozvozu spotřebního zboží z výrobních závodů a ze skladů velkoobchodu do prodejen maloobchodu.

- Palety

Palety plní funkci přepravního prostředku. Jsou určeny pro mezioperační manipulaci, skladování i pro kompletační práce. Manipulační a přepravní jednotky vytvořené na jejich základě jsou vhodné pro vidlicový způsob manipulace. [10]

Identifikace pasivních prvků

Důležitou činností při řízení materiálového toku je co nejpřesnější znalost o pohybu pasivních prvků. Přehled o pohybu pasivních prvků je přímo spjat s jejich identifikací.

Identifikací pasivních prvků rozumíme zjišťování totožnosti. Totožnost bývá zjišťována buď podle fyzických znaků (např. kamerou podle tvaru a barvy), nebo podle kódu. Automatická identifikace a jí odpovídající označování pasivních prvků usnadňuje řízení procesů, kontrolu stavu, sběr informací, provádění transakčních procesů. [11]

Čárové kódy

Čárové kódy stále patří mezi nejucelenější, nejrozšířenější a nejlevnější způsob pro automatickou identifikaci a označování pasivních prvků na optickém principu. Jsou založeny na rozdílných vlastnostech tmavých a světlých ploch při ozáření optickým nebo laserovým paprskem.

Jednotlivé čárové kódy se od sebe liší použitou metodou kódování při záznamu dat, skladbou záznamu, jeho délkou, hustotou a způsobem zabezpečení správnosti dat. [11]

2.2.2 Aktivní prvky

Aktivní prvky jsou prostředky, jejichž působením se realizují toky pasivních prvků v dodavatelském řetězci. Jejich posláním je realizovat logistické funkce, tzn. uskutečňovat posloupnosti netechnologických operací s pasivními prvky:

- změna místa nebo uchování hmotných pasivních prvků;
- sběr nebo uchování informací, bez nichž by operace s hmotnými pasivními prvky nikdy nemohly probíhat.

Lidská složka je nedílnou součástí příslušného aktivního prvku. [12]

Lehká silniční vozidla

Lehká silniční vozidla patří ve všech vyspělých zemích k nejrozšířenějším dopravním prostředkům. K jejich využití dochází ve všech sektorech hospodářství. Využívány jsou k zásobování, rozvozu, k převozu materiálu zboží a osob. Příkladem jejich uplatnění je závodová doprava uskutečňovaná dopravními prostředky ve vlastnictví nedopravního podniku pro jeho vlastní potřebu.

Vozidla jsou konstrukčně odvozená od osobních automobilů, nebo tvoří samostatné řady. Nabízejí je prakticky všichni automobilový prodejci. Tendencí je stavebnicové konstrukční uspořádání, snaha o dosažení co největšího ložního prostoru, přizpůsobení rozměrů ložního prostoru a dveřních otvorů paletovým jednotkám. Dostupné jsou i specializovaná vozidla určená pro přepravu nápojů, tabulového skla, živých zvířat atd.

Vozidla jsou určena především pro přepravu jednotek I. nebo II. řádu. Manipulace při nakládce a vykládce je buď ruční, mechanizovaná nebo vidlicová (v případě paletových jednotek). [13]

Nákladní automobily

Nákladní automobily jsou vyráběny v ucelených typových řadách s neustále se zvyšující možností modifikace přímo na míru zákazníka. Konstrukce je jako u lehkých silničních vozidel stavebnicová. Stavebnicová konstrukce umožňuje výrobcům individualizovat vozidla potřebným provozním podmínkám. Hlavní snahou výrobců je neefektivnější využití rozměrových a hmotnostních limitů daných směrnicemi EU.

Běžná skříňová vozidla je možno nakládat a vykládat vidlicovou manipulací, tedy nízkozdvíhacími vysokozdvíhacími vozíky. [13]

Zdvíhací čela

Zdvíhací čela jsou velmi často montována na nákladní automobily. Důvodem montáže je možnost nakládky a vykládky u objektů nevybavených rampou. Těž mohou sloužit k překlenutí a vyrovnání prostoru mezi ložnou plochou vozidla a pevnou rampou. Obvyklou součástí zdvižného čela je hydraulický pohon napojený na převodovou skříň vozidla. Obsluha zdvižného čela bývá zajištěna tlačítkovým dálkovým ovládním, které umožňuje snadnou

obsahu ze země, z ložné plochy nebo přímo z čela. Zdvíhací čela jsou nezbytnou součástí systémů založených na paletizaci (viz příloha 1). [13]

Paletové vozíky nízkozdvíhací

Paletové vozíky nízkozdvíhací patří k nejrozšířenějším manipulačním prostředkům pro vidlicovou manipulaci s paletovými jednotkami. Vyrábějí se jak v ručním tak v motorovém provedení (viz příloha 2). [12]

Vysokozdvíhací vozy a vozíky

Jedná se o manipulační jednotky se širokou použitelností, zejména pro paletizaci a kontejnerizaci. Zpravidla bývají využívány vozíky motorové s elektrickým nebo spalovacím motorem. Mezi nejpoužívanější vysokozdvíhací vozíky patří vysokozdvíhací vozíky motorové podepřené, které patří mezi ty nejjednodušší a cenově nejdostupnější. Dalšími čteně užívanými vysokozdvíhacími vozíky jsou vysokozdvíhací vozíky motorové čelní. Tyto vozíky se dále dělí na lehké, střední a těžké. K ložným a skladovacím operacím s paletovými jednotkami se často používají čelní vysokozdvíhací vozíky v provedení s naklápacím zvedacím zařízením, kde naklopení vpřed usnadňuje nabrání a naklopení vzad pozitivně působí na stabilitu naloženého vozíku za jízdy. [7]

Podmínky pro manipulaci

Podmínkou, aby mohlo být využito manipulačních prostředků, je vybudování zpevněných ploch určených pro pohyb nízkozdvíhacích, vysokozdvíhacích vozíků a pro ukládání přepravních jednotek, v souladu se zvolenou technologií. Další nezbytnou součástí je vybavení pro technické vytváření přepravních jednotek, např. balení do fólií, vytváření paket unifikovaných rozměrů a vybavení pro identifikaci přepravních jednotek. [7]

2.3 Distribuce

Distribuci vnímáme jako výstup (rozdělování, rozmístování) výrobků z výroby, organizovaný a fyzicky prováděný výrobcem nebo jeho externím smluvním partnerem. Druhým pohledem je distribuce navazujících velkoobchodních a maloobchodních činností

prováděných obchodními podniky. V tomto duchu hovoříme o obchodních logistických řetězcích a obchodních úsecích. Vedle termínu distribuční řetězec se někdy používá zastaralý pojem distribuční kanál nebo cesta zboží. Distribuční kanál byl kdysi definován jako „souhrn organizačních jednotek, institucí či agentur uvnitř anebo vně daného podniku, které vykonávají funkce podporující marketing daného produktu“ [14]

Logistické aktivity vztahující se k výstupu hotových výrobků z výroby do spotřeby musí obsáhnout všechny distribuční, velkoobchodní a maloobchodní články řetězce. To znamená, že musí končit až u konečného zákazníka, spotřebitele. Jakékoliv zúžené pojetí, vedoucí třeba od výrobního závodu k nejbližšímu odběrateli zajišťujícímu další distribuci a prodej, zavádí k nepřístupným dílčím optimalizacím a není schopno přinést efekt synergetické povahy. [5]

Smyslem distribučního kanálu je poskytovat spotřebitelům žádanou kombinaci výstupů (servisních výkonů) toho kanálu (tj. velikost balení, dodací doba atd.) při minimálních nákladech. [15]

2.3.1 Distribuční řetězce

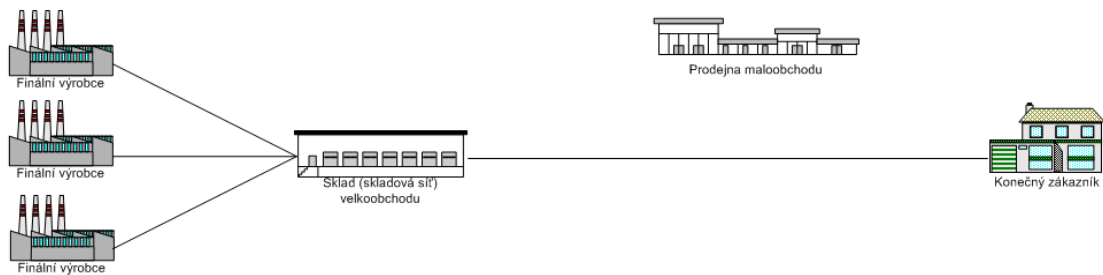
Distribuční řetězec je soubor organizačních jednotek výrobce a případně i externích zprostředkovatelů, jejichž prostřednictvím jsou výrobky nebo služby dodávány.

Rozsah distribučního řetězce označuje počet účastníků na daném stupni. Podle rozsahu existují tři možné druhy distribuce. Extenzivní distribuce, kdy je zboží dodáváno do všech prodejen v daném úseku, výběrová distribuce, kdy si distributor vybírá jen několik prodejen. Distribuuje výrobky, kde je potřeba vysoce kvalifikovaného prodavače. Na nejvyšším hovoříme o exkluzivní distribuci, která vyžaduje obvykle jen jeden obchod, z důvodu velmi komplikovaného servisu.

Počet stupňů distribučního řetězce, označovaný též jako délka řetězce je počet úrovní, kterými výrobek prochází od výrobce ke konečnému spotřebiteli. Podle počtu stupňů lze rozlišit mezi přímou a nepřímou distribucí. Přímá – existuje pouze jeden distribuční stupeň, kdy výrobce dodává zboží přímo zákazníkovi. Nepřímá – zboží se dostává k zákazníkovi přes několik stupňů.

V průběhu pohybu zboží distribučním řetězcem je třeba zajistit pět základních funkcí, které by neměly být vykonávány duplicitně, aby nezvyšovaly logistické náklady. Jedná se o následující funkce. Kompletace, přeprava, skladování, manipulační práce a komunikační funkce. [3]

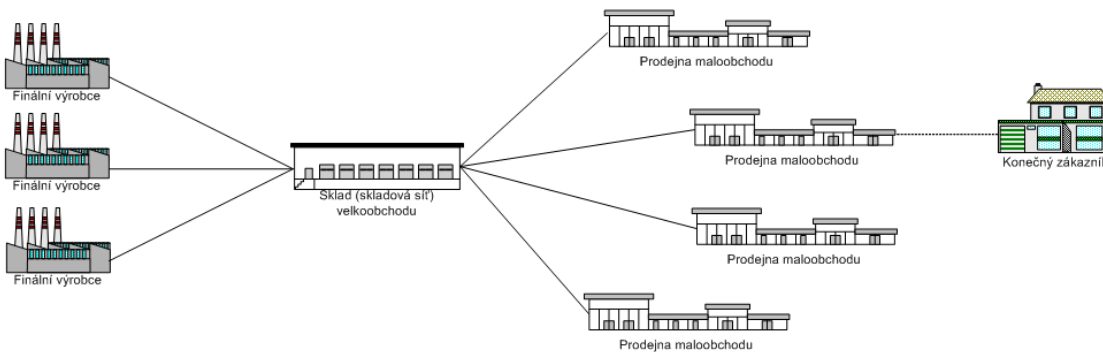
Obrázek 1: Prodej podle vzorků



Zdroj: [3]

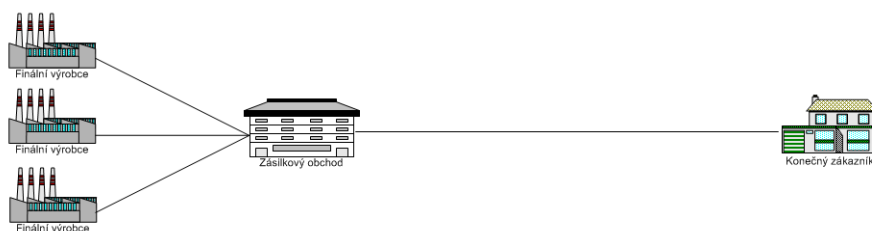
Prodej podle vzorků (viz obrázek 1) se využívá při prodeji objemného a těžkého zboží, kdy si zákazník vybere zboží a stejný druh je mu dodán ze zásoby prodejny nebo z velkoobchodního skladu přímo do bytu. Prodejna většinou nemá zásoby zboží. Bývá z velkoobchodu přezkoušeno a podle potřeby může být v bytě zákazníka i instalováno. [15]

Obrázek 2: Cash and Carry



V systému Cash and Carry (viz obrázek 2) jde především o majitele drobných potravinářských obchodů, restaurací, hotelů a drobných výrobců. Systém cash and carry funguje na základě samoobslužného systému. Neexistují zde objednávky na zboží. Cena je nižší než u skladů. Výhodou je okamžitá platba za vybrané zboží. [3]

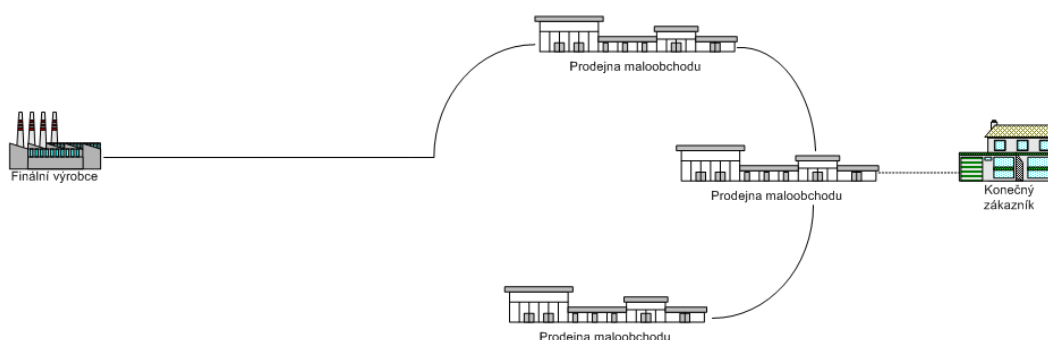
Obrázek 3: Zásilkový obchod



Zdroj: [3]

Zásilkový obchod (viz obrázek 3) bývá také označován jako prodej podle katalogu. Tento způsob má zatím malý podíl na trhu, ale rychle se rozvíjí formou e-commerce. Kontakt se zákazníky je neosobní, zprostředkovaný katalogy jak v tištěné tak elektronické podobě na internetu. Tištěné katalogy jsou drahé a rychle zastarávají. [3]

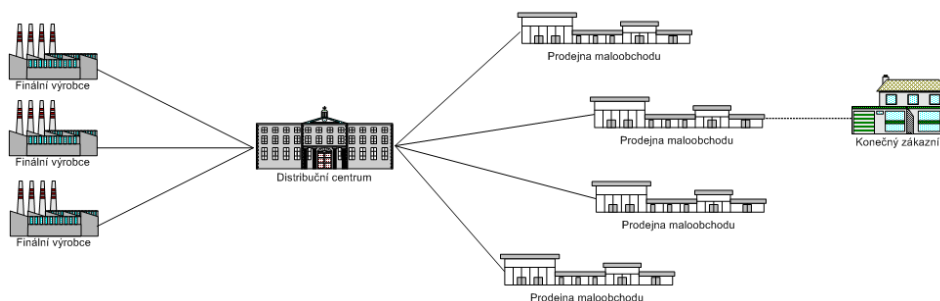
Obrázek 4: Klasické přímé dodávky



Zdroj: [3]

Klasické přímé dodávky (viz obrázek 4) zahrnují například dodávky mléka do prodejen. Výrobce zásobuje síť drobných obchodníků a ti dodávají výrobky konečným spotřebitelům. [3]

Obrázek 5: Cross-docking



Zdroj: [3]

Systém cross-docking (viz obrázek 5) se používá pro vysoce obrátkové prodejce s velkým objemem materiálové toku. Organizace všech činností je zaměřena na co nejrychlejší tok materiálů a optimalizaci rozvozních cest a dopravních vozidel. [3]

Obrázek 6: Z výroby přímo k zákazníkům



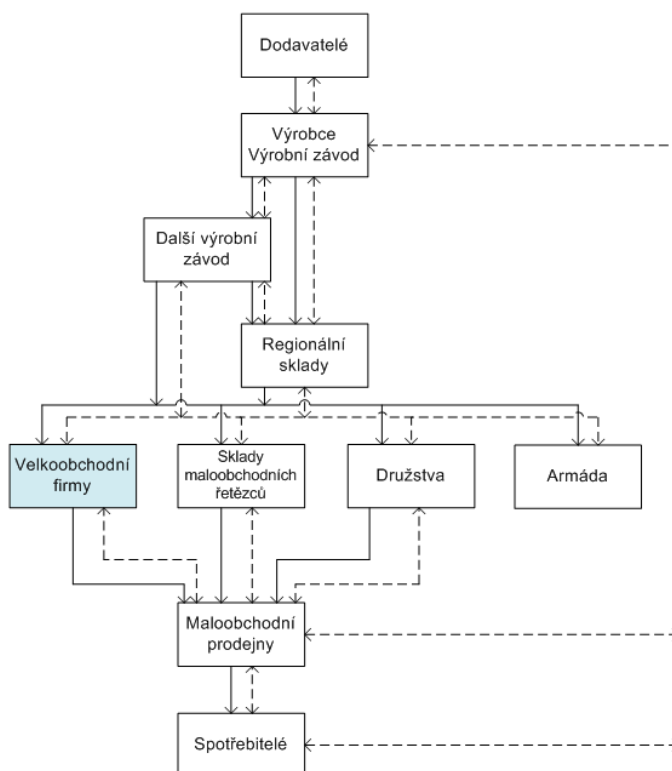
Zdroj: [3]

Dodávky z výroby přímo k zákazníkům (viz obrázek 6) nachází použití mezi výrobcí součástek, částí, dílů a konečným výrobcem, který provádí závěrečnou montáž – systém B2B (business to business). Výrobce nebo prodejce je v přímém kontaktu se zákazníkem. Díky menšímu počtu mezičlánků jsou náklady i cena nižší. Zákazníků je málo, obvykle jen několik, nebo jen jeden. [3]

2.3.2 Pozice velkoobchodu v distribučním řetězci

Základní úlohou velkoobchodů je umožňovat efektivní poskytování přínosu času, místa a vlastnictví. Existence velkoobchodu má své ekonomické opodstatnění. Velkoobchody zvyšují celkovou efektivitu distribučního kanálu tím, že zajišťují rozdělování zboží dodávaného ve velkém na spotřebitelské balení. Vytvářejí tak požadované sortimenty zboží a zajišťují tak maloobchodu a průmyslovým zákazníkům financování zboží. [16]

Obrázek 7: Distribuční kanály: výrobce potravinářských produktů



Zdroj: [18]

Na obrázku 7 jsou znázorněny toky produktů a informací. Toky informací jsou znázorněné přerušovanou čarou a toky produktů čarou plnou.

2.3.3 Maloobchodní síť a její členění

Maloobchodní síť označujeme soubor provozních jednotek zaměřených na realizaci zboží konečnému spotřebiteli. Tento soubor má svoji kvalitu danou uspořádáním a vzájemnou provázaností jednotlivých provozních jednotek z hlediska sortimentu, typů i organizace provozu. Na určitém území tak vedle sebe působí provozní jednotky různých firem a sortimentního zaměření v podmínkách konkurenčního prostředí, využívající i principů vzájemné kooperace a koordinace svých činností.

Z hlediska lokality působnosti lze rozlišit maloobchodní síť na síť městskou, síť působící ve venkovských sídelních útvarech a jednotky lokalizované v nákupních centrech mimo sídelní útvary.

Z hlediska způsobu fungování v místě či oblasti rozdělujeme maloobchodní síť na stálou, která působí v dané lokalitě po celý rok, pravidelně a se stejným sortimentem. Doplňkovou, která je tvořena jednotkami používanými pro nabídku při krátkodobém a místním zvýšení poptávky.

Za hlavní typy jednotek stálé maloobchodní sítě se v evropských poměrech všeobecně považují specializované prodejny, úzce specializované prodejny, smíšené prodejny, obchodní domy, specializované obchodní domy, samoobsluhy s potravinami, supermarkety, hypermarkety, specializované (odborné) velkoobchodní prodejny a diskontní prodejny. [17]

2.4 Doprava jako součást logistického systému

Doprava jako lidská činnost slouží k uspokojování potřeb přemístování lidí a hmotných statků. V logistice je doprava nositelem hmotného toku. I když se různé logistické technologie snaží do určité míry eliminovat hmotné toky, vždy nakonec zůstane rozpor mezi místem existence vyrobeného hmotného statku a místem jeho spotřeby. Tento rozpor překonává doprava.

Doprava předně plní potřeby přemístění v logistickém systému. Sama sebe optimalizuje tvorbou modelů na základě využití exaktních i heuristických optimalizačních metod. Podle fáze, ve které doprava v logistickém systému působí, rozlišujeme dopravu:

- mezioperační - prováděna na velmi krátkou vzdálenost, často v rámci jednoho závodu;
- technologickou – mezi jednotlivými fázemi výroby, často značné přepravní vzdálenosti;
- oběhovou – realizuje se v momentě dokončení finálního výrobku v distribučních procesech. [19]

2.4.1 Dopravní síť

Základem dopravní obsluhy logistického systému je existence dopravní sítě. Dopravní síť umožňuje dosažení přemístění zboží z místa, kde bylo vyrobeno, do místa kde pokračuje jako součást procesu výroby a dále přes velkoobchod a maloobchod ke konečnému spotřebiteli, včetně likvidace odpadů. [20]

Z hlediska technické konstrukce dopravních sítí a tomu odpovídající technické konstrukce dopravních prostředků rozlišujeme:

- dopravu silniční – nejhustší dopravní síť;
- dopravu železniční;
- dopravu vnitrozemskou vodní;
- dopravu leteckou;
- dopravu námořní. [20]

Dopravní síť je definována jako konečná množina dopravních uzlů a cest, které tyto uzly spojují. Ty posléze tvoří pevnou, nepřemístitelnou část dopravní soustavy, označovanou pojmem dopravní infrastruktura. [20]

2.4.2 Technologie centralizovaných skladů

Začátkem dvacátého století, kdy docházelo k rozvoji průmyslu a obchodu, platila zásada, že sklady zboží mají být v bezprostřední vzdálenosti k zákazníkům, aby se tak ušetřily náklady na rozvoz a distribuci. Rozvoj mechanizace, automatizace a následně robotizace manipulačních prací ukázal, že cesta plošně rozptýlených skladů je nákladově nepřijatelná.

Na malé ploše není možnost vytvoření podmínek pro pohyb prostředků větší mechanizace. Zavádění mechanizace pro malé objemy práce nemá ekonomické opodstatnění. Z uvedených důvodů se začalo přistupovat k budování velkoskladů a posléze centralizovaných skladů. Výrobci začali plošně využívat veřejných skladů, určených pro větší počet klientů, což dává předpoklad zavádění mechanizace automatizace. [20]

Mezi výhody centralizovaných skladů patří především:

- možnost nejvyššího stupně mechanizace, automatizace a robotizace;
- odstranění namáhavé a jednotvárné manipulační práce, což vede k podstatnému snížení počtu pracovníků;
- snížení nákladů na údržbu budov a zařízení, neboť se sníží počet rozptýlených skladů na jednu nebo několik málo budov centralizovaných skladů.

I když několikanásobně vzrostou náklady na dopravu, tak obvykle dochází k příznivému synergetickému efektu. [20]

2.4.3 Samoregulační principy dopravních systémů

Cílem samoregulace je na základě zvoleného kritéria minimalizovat náklady při zachování všech funkcí dopravního systému. Z exaktních věd se používají především metody operačního výzkumu:

- metody teorie grafů a metody optimální cesty;
- metody lineárního programování, především metoda simplexová a řešení distribučního problému;

- teorie front, využívaných k řešení náhodných jevů při obsluze dopravních sítí;
- multikriteriální analýzy, při řešení optimalizace dopravního proudu na dopravní síti. [20]

2.4.4 Škody na životním prostředí způsobené dopravou

Konflikty mezi dopravou a životním prostředím se dlouhodobě zostřují, od počátku 70. let se doprava stala hlavním spotřebitelem neobnovitelné energie, přičemž za posledních 20 let se spotřeba energie jen v silniční dopravě zvýšila o 103 %, tzn. o 3,8 % v ročním průměru. Podstatným způsobem narůstá znečištění ovzduší dopravou, přičemž doprava je hlavním emitorem CO₂ způsobující skleníkový efekt jen za 70. a 80. léta se jeho produkce motorovými vozidly zvýšila o 76 %. [20]

Tabulka 1: Ocenění škod způsobených nákladní dopravou na životní prostředí

Doprava	Škody na 1 tunokilometr
vnitrozemská vodní	100 %
železniční	413 %
silniční	1 856 %

Zdroj: [19]

Tabulka 2: Množství celkových emisí CO₂ podle dopravních prostředků EU

Dopravní prostředek	Emise CO ₂ (%)
osobní automobily	55,4
nákladní automobily	22,7
letadla	10,9
osobní vlaky	2,8
autobusy	1,6
nákladní vlaky	1,1
vnitrozemská vodní doprava	0,7
ostatní	4,3

Zdroj: [19]

2.5 Matematické modelování dopravních cest

2.5.1 Okružní dopravní problém

Okružní dopravní problém vychází z předpokladu, že je dáno n míst a sazba c_{ij} pro každou dvojici těchto míst (i, j) , která nejčastěji představuje vzdálenost, spotřebu času nebo náklady pro přímé spojení z místa i do místa j . Cílem je propojení všech míst tak, aby byl součet sazeb minimální.

Okružní dopravní problém bývá též označován jako problém obchodního cestujícího. Z matematického hlediska patří mezi tzv. NP – úplné problémy, pro které neexistuje žádný efektivní algoritmus. Je to dáno počtem omezujících podmínek, které rostou velmi rychle s přibývajícím počtem míst. Naštěstí existuje několik aproximačních metody, díky nimž lze úlohy tohoto typu vyřešit. [21]

2.5.2 Vogelova metoda

U Vogelovy metody není třeba uvažovat množství přepravovaného zboží, a tak se před zahájením výpočtu zapíše do tabulky pouze sazby a v průběhu algoritmu se obsazované buňky jen označí, z čehož vyplývá, že spojení odpovídající těmto buňkám jsou zařazována do plánované trasy obchodního cestujícího. U obsazené buňky se vyškrtnává jak řádek, tak i sloupec, ve kterém se buňka nachází (obchodní cestující jede z místa i do každého místa pouze jednou). Dále je potřeba vyškrtnout ještě jednu další buňku, která s právě obsazenou buňkou a případně s několika již dříve obsazenými uzavírá kruh, který neprochází všemi místy. Dále je potřeba přepočítat řádkové i sloupcové difference. [22]

2.5.3 Metoda nejbližšího souseda

Principem metody nejbližšího souseda je zvolení výchozího místa, ze kterého směřuje vozidlo postupně do dalších míst na základě nejvhodnějších spojení. Po projetí všech míst se vrací zpět do výchozího bodu.

Vychází se z matice sazeb. Hned na začátku je vyškrtnut sloupec odpovídající výchozímu místu. V řádku odpovídajícím výchozímu místu je nalezena buňka s minimální sazbou a ta je označena. Dále dochází k přesunu do sloupce, kde se nachází aktuální buňka s minimální sazbou. Tento sloupec je vyškrtnut a opět se v řádku vyhledá nejvýhodnější buňka. Tento postup se opakuje do té doby, než jsou vyškrtnuty všechny sloupce. [22]

2.5.4 Mayerova metoda

Celý proces začíná seřazením míst v řádcích i sloupcích tabulky podle vzdálenosti od místa centrálního svozu, které je možno de facto v tabulce vynechat. K tabulce se přiřadí sloupec obsahující požadavky jednotlivých míst. Následuje označení prvního sloupce této tabulky, požadavek v prvním řádku se vyškrtně. Pro každé z ostatních dochází k součtu jeho přepravního požadavku s požadavkem označeným a u všech míst, kde tento součet bude větší než kapacita vozidla, tak se vyškrtně v prvním sloupci i v příslušném řádku. Z nevyškrtnutých prvků v prvním sloupci se vybírá ten minimální, který zároveň označuje další místo přiřazené do konstruované okružní cesty. Celý postup se opakuje, dokud při porovnávání kapacit nedojde k vyškrtnutí všech vazeb v označených sloupcích. Tím jsou nalezena místa pro první trasu. Posledním krokem je seřazení nalezených míst. [22]

2.5.5 Metoda výhodnostních čísel

Základem této metody jsou výhodnostní čísla s_{ij} , $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, n$, která oceňují spojení i -tého uzlu s j -tým. Vychází z předpokladu, že jestliže jsou i -tý a j -tý uzel zásobovány jednoduchými trasami ve tvaru $1 - i - 1$ a $1 - j - 1$, kde uzel 1 je sklad, pak délka tras je $d_{1i} + d_{i1} + d_{1j} + d_{j1}$. Pokud ale dojde k propojení uzlů i a j , vytvoří se jedna trasa ve tvaru $1 - i - j - 1$ o délce $d_{1i} + d_{ij} + d_{j1}$. Rozdíl mezi délkou původních dvou tras a této jedné nové trasy se nazývá výhodnostní číslo s_{ij} , které vyjadřuje výhodnost propojení uzlů i a j . [23]

2.5.6 Metoda vkládací

V případě této metody je nejprve zvolen výchozí uzel (označovaný zpravidla číslem 1), poté je nalezen uzel s nejbližší počátečnímu uzlu a je vytvořen výchozí cyklus $C: 1 - s - 1$. Následně je nalezen uzel k , který je nejbližší uzlům již zařazeným do cyklu C . Je nalezena hrana (i, j) ležící na C . Takto je postupně vytvořena jedna nebo více okružních tras dle kapacitních podmínek přepravy. [23]

2.5.7 Využití informační technologií

Počet možných řešení velmi roste s počtem obsluhovaných uzlů. Zmíněné metody zanedbávají důležité vstupy jako je např. kapacita dopravního prostředku, kapacita dopravní sítě, pracovní doba osádek a další. Z toho důvodu dochází k vývoji softwarových produktů, které si kladou za cíl zdokonalit a zjednodušit plánování tras.

Příkladem takového produktu je systém Plantour Logistic vyvinutý společností Digitech ČR. Systém Plantour Logistic se úspěšně uvedl na evropském softwarovém trhu jako nástroj pro řešení dopravní obsluhy logistických systémů v oblasti distribučních procesů. Řeší zejména:

- přiřazení objednávek vozidlům disponibilního vozového parku;
- výběr optimální trasy okružní jízdy vzhledem ke zvolenému kritériu;
- zohledňuje omezení při plánování, např. pracovní dobu osádky vozidla nebo kapacitu prostředku;
- ukládá data pro evidenci a statistiku;
- provádí zpětné analýzy nároků na přepravu vzhledem k plánu dopravní obsluhy ve stanoveném období.

V operativní fázi se nabízí možnost vstupu dispečera v reálném čase, kde má dispečer přístup k úpravě dat pro optimalizaci rozvoze dne. Jedná se o údaje o zákaznících, objednávkách, o disponibilních vozidlech, o personálu a v neposlední řadě o nenadálé situaci jako např. uzávěrky. [20]

2.6 Služby poskytované zákazníkům v logistickém řetězci

Úroveň logistického systému podniku je zákazníky vnímána prostřednictvím rozsahu a kvality poskytovaných služeb. Odborná literatura uvádí v logistice 3 základní pojetí služeb. Službu jako činnost, službu jako míru dosažených výkonu, službu jako filosofii řízení. [9]

Nejvýše postaveným pojetím chápání služby je služba jako filozofie řízení materiálového toku. Takto pojatá služba se stává v současné době základním kamenem při tvorbě globální strategie jak výrobní tak i obchodní společnosti. [9]

2.6.1 Strategie poskytovaných služeb

Pro konkurenceschopnost musí mít podnik pro rozvoj služeb zákazníkům vytvořenu určitou strategii a důsledně ji uplatňovat uvnitř i vně podniku. Je zapotřebí:

- uznat oblast služeb zákazníkům jako proces "přesahující hranice" a to jak hranice funkcí, tak i hranice geografické;
- měření výkonu služeb zákazníkům by mělo být zaměřeno na kupujícího nikoliv na prodávajícího;
- při navrhování systému služeb zákazníkům spíše hledat přijatelný rozsah služeb než požadovanou jednotlivost;
- navrhnout informační podpůrné systémy, které mají preventivní charakter a jsou viditelné pro interní i externí partnery;
- naučit se, jak vést jednání v prostředí příznivém pro úspěšné;
- vyvinout a všeobecně zavést celopodnikové měření zajišťující přesné a včasné monitorování klíčových oblastních služeb zákazníkům;
- vyvinout průběžný postup pro podrobné sledování vlivu ustupujících do oblasti služeb zákazníkům z vnějšího prostředí;
- propojit proces podnikového plánování s očekávanými výkony v oblasti služeb zákazníkům. [5]

2.6.2 Míra kvality služeb

Zkušenosti z praxe ukazují, že předpokladem úvah o službách zákazníkům je disponibilita zboží. Záruka, že se požadované zboží nalézá ve skladě, nebo bude v ujednané lhůtě vyrobeno. Za kritéria služeb se považuje: [9]

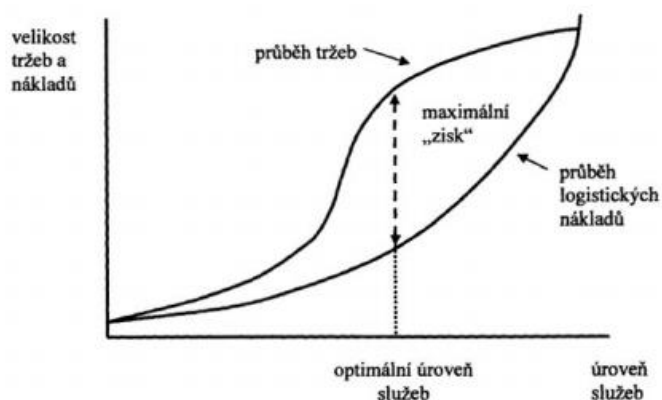
- spolehlivost dodání,
- úplnost dodávek,
- přiměřené (krátké) dodací lhůty.
- poskytované předprodejní a poprodejní služby

Na základě různých pohledů na zákaznický servis je vhodné tento pojem definovat. V širším slova smyslu lze zákaznický servis definovat jako měřítko toho, jak dobře funguje logistický systém z hlediska vytváření užitné hodnoty času a místa pro určitý produkt nebo službu. Z toho pohledu sem patří snadnost kontroly položek na skladu, snadnost objednání nebo poprodejní podpora určité položky. [9]

2.6.3 Náklady spojené s poskytováním služeb

Dosažení jakékoliv úrovně poskytovaných služeb s sebou vždy nese vynaložení logistických nákladů. Logistické náklady a současně také tržby narůstají se zvyšující se úrovní (kvalitou) služeb zákazníkům (viz obrázek 8)

Obrázek 8: Vztah tržeb a nákladů na úroveň služeb



Zdroj: [9]

3. Cíl a metodika práce

3.1 Cíl a obsah bakalářské práce

Cílem bakalářské práce je provedení analýzy možností optimalizace dopravních tras u velkoobchodního skladu spotřebního družstva Jednota České Budějovice se zaměřením na potenciální snížení dopravních nákladů a vlivu realizované závodové dopravy na životní prostředí včetně dopadu na úroveň logistických služeb.

3.2 Použité metody sběru dat

3.2.1 Řízené rozhovory

Řízené rozhovory probíhaly především s pracovníky zodpovědnými za řízení provozu velkoobchodního skladu a přinesly klíčové informace nutné ke zpracování bakalářské práce. Kladení otázek zajistilo dostatek podrobných informací o způsobu řízení jednotlivých procesů a získání komplexního náhledu na problematiku velkoobchodního skladu.

3.2.2 Údaje z podnikové evidence a dokladů

Většina probíhajících procesů ve velkoobchodním skladě je spojena s informačním tokem. Pro vypracování bakalářské práce bylo nezbytně nutné získání a využití interních dat, která byla poskytnuta velkoobchodním skladem.

3.2.3 Pozorování

Součástí pozorování bylo systematické sledování průběhu procesů spojených s dopravou ve velkoobchodním skladu. Práce byla zpracovávána z velké části v prostorách velkoobchodního skladu, v rámci dvouměsíční stáže.

3.2.4 Metody matematického modelování

1. metoda nejbližšího souseda 1. uzel nejbližší;
2. metoda nejbližšího souseda 1. uzel nejvzdálenější;
3. metoda výhodnostních čísel;

4. vkládací metoda;
5. Vogelova metoda.

3.3 Metodický postup

1. Nejdříve byla pozornost zaměřena na studium odborné literatury, vztahující se k tématu bakalářské práce.
2. Následovala fáze sběru dat, která se uskutečnila přímo ve velkoobchodním skladě po dobu dvouměsíční stáže.
3. Dalším krokem byla analýza získaných informací a jejich zpracování vybranými heuristickými metodami, určenými k řešení okružních problémů. Konkrétně byla použita metoda nejbližšího souseda, kde jedna její varianta začíná prvním uzlem nejbližší k velkoobchodnímu skladu a druhá prvním uzlem nejvzdálenějším velkoobchodnímu skladu. Výstupem této metody bylo rozplánování jednotlivých tras, jejich délek, kapacitního vytížení vozidel a počtu dosažených tunokilometrů.

Poté následovala analýza získaných výsledků po stránce časové náročnosti jednotlivých tras.
5. Dále došlo ke zhodnocení nákladovosti jednotlivých variant.
6. Posledním krokem bylo zhodnocení výsledků jednotlivých variant a výběru té optimální.

Jednotlivé výstupy byly diskutovány v rámci příslušných podkapitol výsledkové části práce (kap. 5).

4. Charakteristika zkoumaného subjektu

4.1 Jednota spotřební družstvo České Budějovice

JEDNOTA, spotřební družstvo České Budějovice je firma s dlouholetou tradicí v oblasti obchodu a služeb. Byla založena usnesením valné hromady ze dne 9. 12. 1956 a zapsána v obchodním rejstříku dne 1. února 1957 jako volný pokračovatel DĚLNICKÉHO DRUŽSTVA KONZUMNÍHO A VÝROBNÍHO "ROVNOST" v Českých Budějovicích, jehož vznik se datuje rokem 1908.

Je členem Svazu českých a moravských spotřebních družstev a nákupní centrály COOP Centrum, družstvo a patří mezi největší spotřební družstva v České republice. Z pověření SČMSD vykonává správu družstevních řetězců COOP Terno.

Po roce 1989 došlo k značné transformaci spotřebního družstva České Budějovice. Důvodem je nutnost vyrovnat se zahraničním obchodním řetězcům. Již nebylo možné spoléhat se na nízké tržby venkovského obyvatelstva, proto dochází k prodeji venkovských prodejen a restaurací a budují se prodejny ve městech okresu České Budějovice. Kromě tří desítek vlastních maloobchodních prodejen, jež jsou zařazeny do obchodních řetězců TERNO, TIP, TUTY a JEDNOTA, provozuje Jednota s.d. České Budějovice velkoobchodní sklad a centrální výrobu potravin v Týně nad Vltavou.

Jednota spotřební družstvo České Budějovice provozuje síť maloobchodních prodejen umístěných většinou v Jihočeském kraji. Prodejní plocha provozovaných prodejen se pohybuje v rozmezí od 80 m² do 4 500 m².

Jednota s.d. České Budějovice provozuje celkem 34 prodejen:

- řetězec TERNO - 5 supermarketů
- řetězec TREFA - 29 prodejen

Jedná se o prodejny, které jsou umístěny v blízkém dosahu zákazníků jak na okraji městských center, tak i na rušných hlavních třídách. Prodejny Trefa jsou tradiční domácké

samoobsluhy sloužící k denním nákupům. Oproti tomu supermarkety Terno zákazníci navštěvují za účelem větších, týdenních nákupů. [23]

4.2 Velkoobchodní sklad v Týně nad Vltavou

Velkoobchodní sklad v Týně nad Vltavou o skladové ploše více jak 5 000 m² nabízí široký sortiment potravin a průmyslového zboží denní potřeby.

Velkoobchodní sklad sídlí v Týně nad Vltavou, přibližně 1,5 km od hlavní silnice na České Budějovice.

Prostřednictvím tohoto skladu zásobuje JEDNOTA, spotřební družstvo České Budějovice nejenom vlastní obchodní síť, ale poskytuje své služby i širokému okruhu dalších zákazníků (maloobchodní provozovny, vývařovny, gastro zařízení, letní tábory apod.).

4.2.1 Rozdělení skladů

Velkoobchodní skladové jádro v Týně nad Vltavou je rozděleno do osmi sortimentních skladů. Každému sortimentnímu skladu je přiřazen vedoucí.

Sklad 901

- Těžký koloniál: mouka, rýže, těstoviny, cukr, polévky, luštěniny, koření, krmné směsi pro domácí zvířata, šroty, granulovaná potrava pro kočky a psy.

Sklad 902

- Cukrovinky: čokolády, sušenky, káva, čaje, racionální výživa.

Sklad 903

- Konzervářenské výrobky: kompoty, konzervy, ster. výrobky, oleje, tuky, alkoholické nápoje, vína.
- pod tento sklad dále spadá sklad chladicí box - vejce, trvanlivé mléko, máslo, sýr Eidam.

Sklad 904

- Tabákové výrobky: cigarety, kuřácké potřeby.

Sklad 905

- Nápoje: pivo, limonády, džusy, sirupy, minerální vody, octy.

Sklad 907

- Dobíjecí kupóny – vydává vedoucí expedice.

Sklad 908

- Gastro výrobky: gastro balení kompotů, těstovin, luštěnin, cukru, koření.

Sklad 909

- Průmyslové zboží: prací prostředky, aviváže, toaletní potřeby, čisticí prostředky, obalový materiál, pleny, baterie, zeminy, rašeliny.

5. VÝSLEDKY

5.1. Analýza logistického systému

5.1.1 Objednávky zboží od odběratelů

Objednávky zboží se provádí dvěma způsoby:

1. elektronické zpracování: objednávka probíhá automaticky pouze s menším zásahem pracovníků na objednávkách;
2. zpracování dle tiskových sestav: tyto objednávky spravuje oddělení objednávek. Pracovníci podle sestav ručně zadávají do počítače a tím převádějí objednávku do elektronické podoby.

Objednávky jsou zpracovány vždy odpoledne před samotným dnem závozu. Zpracování objednávek probíhá, jakmile dojde k vytištění expedičních listů a samolepících štítků. Připravené objednávky se předávají expedici v den závozu. Expedice rozdělí objednávky a předá je jednotlivým skladům, kde každý dostane tu část dodacích listů a štítků, jehož sortimentu zboží se týkají.

5.1.2 Skladová činnost

Objednávky od expedice přebírají jednotliví vedoucí sortimentních skladů, kteří je následně přerozdělí operátorům skladování. Expediční list zůstává v rukou vedoucích sortimentních skladů. Samolepící štítky, jež jsou totožné s expedičním listem, dostávají skladoví operátoři.

Údaje na expedičním listu (samolepícím štítku):

- název zboží;
- číslo zboží (toto číslo je přiřazeno každému artiklu ve velkoobchodním skladu);
- počet kusů v balení;
- počet balení;
- celkové množství expedovaného zboží;
- datum;

- název a číslo odběratele.

Každý operátor má k dispozici vysokozdvizný a nízkozdvizný vozík. Proces vyskladňování probíhá tak, že operátor vyjme zboží z regálu, uloží je na paletu a označí samolepicím štítkem. Takto pokračuje, dokud nedokončí danou objednávku pro daného odběratele. Při přípravě zakázek se skladník řídí podle svého uvážení a vychází z vlastní zkušenosti o umístění zboží. Platí zde zásada, že těžké zboží je umístěné níže na paletu a to lehké se zarovná výše.

Na jedné paletě je vždy vyskladňováno zboží pouze jednoho odběratele. Úplná paleta směřuje ke kontrole vedoucího daného sortimentního skladu, který kontrolu provádí na základě expedičního listu. Zkontrolovaná paleta se odváží na místo expedice, kde je zařazena do sektoru, který je určen danému odběrateli.

Povinností operátora skladu je i příjem převzatého zboží daného sortimentního skladu a jeho uložení do regálu. Operátor je povinen označit na dané paletě datum minimální spotřeby. Důvodem je, aby nedocházelo k vyskladnění stejného zboží s menší dobou trvanlivosti. Vedoucí sortimentního skladu je zodpovědný za správnost vyskladňovaného zboží dle expedičního listu. Všichni pracovníci mají hmotnou zodpovědnost za zboží, které je přiřazeno do jejich sortimentního skladu.

5.1.3 Příjem zboží

Zboží směřuje do velkoobchodního skladu automobilovou dopravou. Nákladní automobily se zbožím přijíždí k příjmovým rampám, kde dochází k příjmu zboží. Operátor příjmu zde odpovídá za množství, druh a kvalitu převzatého zboží.

V případě zjištění rozdílů nebo poškození, uvádí zjištěné nesrovnalosti do dodacího listu dodavatele, který pak řeší danou skutečnost jako řádnou reklamaci. Řidič funguje jako kontrolní orgán dodavatele a zjištěné nesrovnalosti stvrzuje podpisem. Operátor příjmu disponuje skenerem, pomocí něhož je povinen u každého zboží sejmout čárový kód EAN. V tu chvíli dojde ke zkontrolování centrálním číselníkem, čímž by se mělo zabránit skutečnosti, že se do velkoobchodu dostane zboží, které tam nepatří. Dále do skeneru operátor zadává množství, které je přijímáno. Ve chvíli, kdy je hotov příjem konkrétního dodavatele, dochází k přehraní dodávky a množství se promítne v centrálním číselníku ve stavu zboží na skladě. Pokud dodavatel doveze zboží, které je ve vratných obalech, dochází v prostoru

velkoobchodního skladu k vrácení prázdných obalů výměnou. Operátor skladu daného oddělení obdrží příjmový list od operátora příjmu a převzaté zboží znovu zkontroluje. Proběhne-li kontrola v pořádku, provádí se zaskladnění zboží. Obchodní oddělení provádí pouze číselnou kontrolu podle dodacího listu.

5.1.4 Expedice zboží

Expedice se uskutečňuje na základě předem daných rozvozových dnů. Snahou je konsolidovat palety tak, aby byl rozvoz zboží co nejefektivnější. Na vedoucím expedičního oddělení je rozhodnout o tom, kam a který dopravní prostředek pojedí.

Jsou zohledňovány následující faktory:

- počet palet;
- váha nákladu;
- optimalizace rozvozových tras – jejich délka a rozložení;
- celkový nájezd vozidel v rámci distribuční sítě.

Po přidělení linky vytiskne pracovník expedice dodací list na daného odběratele ve dvou výtiscích a předá je řidiči. Řidič provádí nakládku nákladu.

5.1.5 Manipulační prostředky

Velkoobchodní sklad v Týně nad Vltavou disponuje následujícími manipulačními prostředky. Níže jsou uvedeny manipulační prostředky s vlastním pohonem.

Paletové nízkozdvížené vozíky motorové:

- tři vozíky LPE 200;
- sedm vozíků BT 2000;
- tři vozíky STILL EGU;
- jeden vozík BT LPE.

Vysokozdvížené vozíky:

- dva vozíky SPE 125 L;
- jeden vozík BT RT 1350 E;
- dva vozíky BT LSF 1200;

- jeden vozík BT RR M 14;
- jeden vozík BT LSF 1250 E.

5.1.6 Vozový park

Velkoobchodní sklad Týn nad Vltavou v současné době disponuje šesti vozidly, z čehož jedno vozidlo plní funkci náhradní. Tonáž vozidel se pohybuje od 6 tun do 10 tun. Rok výroby nejstaršího vozidla je 1997 nejnovějšího 2008.

Struktura vozového parku:

- IVECO 6 tun
 - průměrná spotřeba 23 litrů na 100 kilometrů;
 - 1. vozidlo rok výroby 1997;
 - 2. vozidlo rok výroby 1998.
- IVECO 10 tun
 - průměrná spotřeba 27 litrů na 100 kilometrů;
 - 1. vozidlo rok výroby 2001;
 - 2. vozidlo rok výroby 2008.
- DAF 10 tun
 - průměrná spotřeba 28 litrů na 100 kilometrů;
 - 1 vozidlo rok výroby 2004.

5.1.7 Reklamace

Reklamacemi se zabývá reklamační oddělení. V areálu je zřízen sklad speciálně určený pro reklamované zboží. Zde je zboží dočasně uskladněno jen pro dobu potřebnou k vyřízení reklamace s dodavatelem.

Důvody k reklamaci:

- vydané zboží s krátkou nebo prošlou záruční lhůtou
 - *řešení:* zboží se vrátí na velkoobchod, odběrateli se napíše dobropis;
- došlo k poškození zboží

- *řešení:* výměna nebo dobropis, řeší se individuálně, vždy se zohledňuje, zda zboží bylo skutečně poškozeno z velkoobchodu;
- vydané zboží záměnou v druhu nebo gramáži
 - *řešení:* výměna zboží;
- vydané zboží nebylo dodáno, nebo bylo dodáno navíc
 - *řešení:* nedodané zboží se dodá dalším závozem, zboží navíc se dle domluvy doučtuje nebo ho odběratel vrátí na velkoobchod.

5.2 Analýza vstupních dat pro optimalizaci dopravních tras

Velkoobchodní sklad v Týně nad Vltavou distribuuje sortiment suchého skladu a ovoce a zeleniny v rámci jednoty České Budějovice, jednoty Milevsko a jednoty Volyně. Distribuce probíhá od pondělí do pátku. Obecnou heuristickou metodu bylo potřeba přizpůsobit problematické regionální dopravě a vstupním datům.

Problémem regionální distribuce maloobchodních jednotek je zejména nemožnost určit průměrné celkové požadavky obsluhovaných maloobchodních jednotek v rámci jednoho uzlu, tudíž není v silách pracovníků zodpovědných za plánování tras nalézt optimální trasy, kterých by se denně využívalo. Plánování tras probíhá vždy den před rozvozem na základě sestavených objednávek.

Velké nesnáze při plánování způsobují prodejny, které si určují, do kdy nejdéle jim musí být zboží zavezeno. Jedná se především o ovoce a zeleninu. Při plánování pracovníci naráží na řadu omezení, ale největším neduhem zůstávají časy, jimiž jsou omezeny, což se značně projevuje na celkových nákladech.

Údaje potřebné k vypracování analýzy:

- pracovní doba řidiče 8,5 hodiny;
- průměrná rychlost nákladního vozu 53 km/h;

Průměrná rychlost vozidla byla získána na základě elektronického tachometru, kterým je vybaven jeden z vozů.

- průměrná doba nakládky 2 minuty na 1 paletu;

- průměrná doba vykládky 3 minuty na 1 paletu:

Údaje o čase naložení a vykládky vychází z osobních rozhovorů s řidiči. Základním údajem bylo, kolik minut je potřeba k naložení celého vozidla. Při výpočtu časové náročnosti u vykládek bylo připočteno 5 minut. Jedná se průměrně o dobu, než řidič začne skutečně vykládat palety. V modelu se obecně používá pro dobu naložení a vykládky 1 tuny.

- doba odpočinku 30 minut:
- parametry jednotlivých vozidel potřebných k vypracování analýzy:

Tabulka 3: Parametry jednotlivých vozidel

	Maximální počet palet (ks)	Hmotnost (t)	Zdvížené čelo
Řidič 1	18	10	Ano
Řidič 2	18	10	Ano
Řidič 3	18	10	Ano
Řidič 4	16	6	Ne
Řidič 5	16	6	Ano
Externista 1	8	3,5	Ano
Externista 2	14	6	Ano
Externista 3	14	6	Ano

Zdroj: interní zdroje velkoobchodního skladu v Týně nad Vltavou

- průměrná hmotnost jedné palety 0,375 tuny:
- matice vzdáleností mezi jednotlivými uzly:
- omezení:

Tabulka 4: Omezení

Prodejny na které musí vozidlo s čelem	
Volyně	116, 171, 260, 218, 188, 161, 033, 062, 081, 098, 193, 194, 232, 258
Milevsko	066, 080, 129, 028, 079, 120, 212
Č.B.	210, 430, 465, 229
Vozidla 10 t nesmí na prodejny	
	0.37, 207, 130, 081

Zdroj: interní zdroje velkoobchodního skladu v Týně nad Vltavou

V tabulce 4 jsou uvedeny maloobchodní jednotky, které nelze obsloužit nákladními automobily bez zdvižného čela.

Obrázek 9: Matice vzdáleností mezi uzly (v km)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	0	36	33	34	30	35	32	37	46	70	68	42	33	49	37	21	17	28	59	22	28	13	13	64	81	25	39	50	44	54	16	11	55
2	36	0	3	6	10	8	9	8	12	39	40	17	7	63	51	22	24	20	26	14	56	46	30	38	54	21	7	17	20	29	27	44	70
3	33	3	0	4	7	6	6	6	14	37	38	14	5	60	48	21	21	18	23	13	53	45	28	40	57	18	10	18	22	31	26	43	67
4	34	6	4	0	5	2	5	3	13	35	36	9	3	60	48	23	20	17	21	12	52	46	27	39	49	17	16	17	29	35	28	43	64
5	30	10	7	5	0	7	3	8	18	39	40	13	4	55	43	23	16	12	26	8	48	41	22	46	55	13	16	22	28	37	27	38	60
6	35	8	6	2	7	0	6	5	15	37	38	7	5	61	49	25	22	18	23	14	53	46	28	38	52	18	15	19	30	36	29	44	65
7	32	9	6	5	3	6	0	7	17	39	40	13	3	56	44	22	17	13	26	9	49	41	22	40	54	13	15	21	27	37	48	40	61
8	37	8	6	3	8	5	7	0	12	31	32	9	6	62	50	25	23	20	18	15	55	47	30	37	47	20	18	16	27	37	30	46	70
9	46	12	14	13	18	15	17	12	0	27	28	23	15	71	59	33	32	28	14	24	63	56	38	24	39	28	14	5	16	25	44	55	77
10	70	39	37	35	39	37	39	31	27	0	8	39	37	93	81	56	54	50	14	46	86	79	60	22	33	51	41	21	35	31	63	76	98
11	68	40	38	36	40	38	40	32	28	8	0	40	38	94	82	58	55	51	15	47	87	78	61	17	15	52	40	22	30	26	58	78	99
12	42	17	14	9	13	7	13	9	23	39	40	0	12	68	56	32	28	25	26	20	60	53	35	44	56	25	25	26	38	49	38	51	72
13	33	7	5	3	4	5	3	6	15	37	38	12	0	58	46	21	19	15	23	11	51	43	25	38	52	15	13	18	26	35	25	42	63
14	49	63	60	60	55	61	56	62	71	93	94	68	58	0	13	68	46	45	79	53	23	53	41	100	108	47	69	76	82	90	63	46	6
15	37	51	48	48	43	49	44	50	59	81	82	56	46	13	0	57	32	33	68	41	19	48	29	88	97	36	58	64	70	79	52	46	18
16	21	22	21	23	23	25	22	25	33	56	58	32	21	68	57	0	28	28	43	20	48	26	33	49	65	24	22	38	23	33	5	30	74
17	17	24	21	20	16	22	17	23	32	54	55	28	19	46	32	28	0	10	41	9	31	29	4	60	70	6	27	37	40	50	33	27	53
18	28	20	18	17	12	18	13	20	28	50	51	25	15	45	33	28	10	0	36	9	37	41	14	56	66	4	26	32	39	48	33	37	50
19	59	26	23	21	26	23	26	18	14	14	15	26	23	79	68	43	41	36	0	33	72	65	47	24	30	37	25	9	27	30	48	63	84
20	22	14	13	12	8	14	9	15	24	46	47	20	11	53	41	20	9	9	33	0	45	33	12	49	62	5	19	29	32	40	24	31	58
21	28	56	53	52	48	53	49	55	63	86	87	60	51	23	19	48	31	37	72	45	0	33	28	92	101	40	63	69	72	83	43	26	29
22	13	46	45	46	41	46	41	47	56	79	78	53	43	53	48	26	29	41	65	33	33	0	24	68	85	35	48	61	50	60	21	10	59
23	13	30	28	27	22	28	22	30	38	60	61	35	25	41	29	33	4	14	47	12	28	24	0	63	80	11	31	42	44	54	24	22	45
24	64	38	40	39	46	38	40	37	24	22	17	44	38	100	88	49	60	56	24	49	92	68	63	0	16	54	31	19	20	9	48	72	105
25	81	54	57	49	55	52	54	47	39	23	15	56	52	108	97	65	70	66	30	62	101	85	80	16	0	66	48	34	37	26	65	88	113
26	25	21	18	17	13	18	13	20	28	51	52	25	15	47	36	24	6	4	37	5	40	35	11	54	66	0	23	33	36	45	29	33	52
27	39	7	10	16	16	15	15	18	14	41	40	25	13	69	58	22	27	26	25	19	63	48	31	31	48	23	0	17	13	22	27	48	74
28	50	17	18	17	22	19	21	16	5	21	22	26	18	76	64	38	37	32	9	29	69	61	42	19	34	33	17	0	19	26	47	59	81
29	44	20	22	29	28	30	27	27	16	35	30	38	26	82	70	23	40	39	27	32	72	50	44	20	37	36	13	19	0	11	30	53	87
30	54	29	31	35	37	36	37	25	31	26	49	35	90	79	33	50	48	30	40	83	60	54	9	26	45	22	26	11	0	39	63	96	
31	16	27	26	28	27	29	48	30	44	63	58	38	25	63	52	5	33	33	48	24	43	21	24	48	65	29	27	47	30	39	0	24	68
32	11	44	43	43	38	44	40	46	55	76	78	51	42	46	46	30	27	37	63	31	26	10	22	72	88	33	48	59	53	63	24	0	53
33	55	70	67	64	60	65	61	70	77	98	99	72	63	6	18	74	53	50	84	58	29	59	45	105	113	52	74	81	87	96	68	53	0

Zdroj: vlastní výzkum

Další omezení se týká trasy mezi Českými Velenicemi a Novými Hradý (viz obrázek 10). Ideální trasa z Českých Velenic do Nových Hradů je tunově omezena a z toho důvodu je možné využít pouze vozidlo 3,5 t externího dopravce.

Obrázek 10: Omezení trasy mezi Českými Velenicemi a Novými Hradý



Zdroj: ČT 24

- vytížení (využití) vozidla:

Vytížení vozidla vychází ze vztahu počtu palet k maximálnímu počtu palet, které je vozidlo schopno pojmout.

- náklady na km u jednotlivých vozidel:

Tabulka 5: Náklady na 1 km pro rok 2010

Náklady na km za rok 2010	
Řidič 1	16,09
Řidič 2	16,09
Řidič 3	18,77
Řidič 4	18,99
Řidič 5	15,49
externista 1	15,5
externista 2	18,5
externista 3	18,5

Zdroj: interní zdroje velkoobchodního skladu v Týně nad Vltavou

Údaje vychází z interní analýzy za rok 2010. Každý řidič používá právě jedno vozidlo.

Vyšší náklady u řidiče 3 jsou způsobeny o 1 litr vyšší spotřebou než u ostatních 10 t vozidel. Mezi šesti tunovými vozidly nákladově převyšuje řidič 4 řidiče 5. Důvodem jsou vysoké opravy a udržování za rok 2010.

Náklady se též odvíjejí od způsobu jízdy jednotlivých řidičů. Momentálně nejekonomičtějším v tomto směru je řidič 1. V případě úspory pohonných hmot ekonomickou jízdou jsou řidiči odměňováni.

- prodejny (uzly) a jejich kódy, které se objevují v analýze. (viz tabulka 6)

Tabulka 6: Prodejny a jejich kódy, které se objevují v analýze

	Číslo prodejny	Název prodejny
1	sklad, 430, 991, 215	Týn nad Vltavou
2	166	Adamov
3	209	Magnet
4	210	Vesna
5	214	Lužnice České Budějovice
6	207	Rožnov
7	211	Vltava České Budějovice
8	220	Mladé
9	469	Ledenice
10	487	Horní Stropnice
11	491, rezidence	Nové Hrady, Rezidence
12	497	Kamenný Újezd
13	552	Družba
14	0.01	Strakonice
15	0.70	Cehnice
16	0.93	Neplachov
17	101	Olešník
18	108	Pištín
19	185	Trhové Sviny
20	186, 465	Hluboká nad Vltavou
21	202, 501, 229	Písek
22	213	Bechyně
23	217	Dříteň
24	228	Suchdol nad Lužnicí
25	231	České Velenice
26	451	Zliv
27	456, Sportcentrum, Mrkáček	Lišov, Sportcentrum, Mrkáček
28	476	Borovany
29	992	Třeboň
30	Majdalena	Majdalena
31	483	Dolní Bukovsko
32	Chrástřany	Chrástřany
33	116	Katovice

Zdroj: interní zdroje velkoobchodního skladu v Týně nad Vltavou

Tabulka 7: Srovnání metod

Metoda	Celková délka linky (v km)	Celkový počet tkm	Časová náročnost (v min)
Nejbližšího souseda 1. uzel nejbližší	958	5 411	1 946
Nejbližšího souseda 1. uzel nejvzdálenější	903	5 590	1 891
Výhodnostních čísel	972	5 570	1 983
Vkládací	915	5 720	1 916
Vogelova	942	5 612	1 932

Zdroj: vlastní výzkum

K analýze byla vybrána na základě srovnání metod uvedených v tabulce 7 metoda nejbližšího souseda 1. uzel nejvzdálenější díky nejkratší délce linky a metoda nejbližšího souseda 1. uzel nejbližší pro nejnižší počet dosažených tkm. Metody byly porovnány na konkrétním rozvázkovém dni.

5.3. Modelování dopravních tras

5.3.1 První sledované období

Objednávka zboží ze suchého skladu pro první sledované období (viz tabulka 8).

Tabulka 8: Objednávka suchý sklad – první sledované období

prodejna	počet palet
210	13
213	5
214	7
469	8
487	6
491	6
552	10
166	3
0.01	15
0.70	1

Zdroj: interní zdroje velkoobchodního skladu v Týně nad Vltavou

Objednávka ovoce a zeleniny pro první sledované období (viz tabulka 9).

Tabulka 9: Objednávka ovoce + zelenina – 1. sledované období

prodejna	počet palet	prodejna	počet palet	prodejna	počet palet
0.93	1	214	2	476	5
101	1	215	5	483	1
108	1	217	1	487	1
166	0	220	2	491	2
185	3	228	2	497	0
186	1	229	1	552	3
202	1	231	1	991	1
207	0	430	1	992	4
209	0	451	1	Terno	?
210	2	456	3	Majdalena	1
211	3	465	1	Sportcentrum	1
213	2	469	2	Rezidence	1

Zdroj: interní zdroje velkoobchodního skladu v Týně nad Vltavou

Trasy realizované velkoobchodním skladem

Tabulka 10: Rozpis tras v prvním sledovaném období – uskutečněné

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vytížení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 214 - 552 - S	94,44	6,38	67	427,46
2	1	S - 469 - 166 - 456 - sportcentrum - S	83,33	5,63	106	596,78
3	2	S - 001 - 070 - 202 - 229 - S	100	6,75	111	749,25
4	2	S - 213 - 215 - S	55,55	3,75	29	108,75
5	4	S - 487 - 491 - S	93,75	5,63	146	821,98
6	5	S - 210 - S	93,75	5,63	68	382,84
7	5	S - 101 - 108 - 217 - 451 - S	25	1,5	77	115,50
8	e 1	S - 430 - 991 - 213 - S	50	1,5	32	48,00
9	e 1	S - 093 - 483 - 228 - 231 - M - R - S	87,5	2,63	210	552,30
10	e 2	S - 211 - 214 - 220 - 552 - 469 - 465 - 186 - S	100	5,25	111	582,75
11	e 3	S - 185 - 476 - 992 - S	85,71	4,5	131	589,50
Celkový průměr			79,00	4,47	99	452,28
Celkem				49,15	1088	4975,11

Zdroj: Vlastní výzkum

Rozvoz v prvním sledovaném období byl obslužen 11 trasami. Byla využita veškerá vozidla s výjimkou vozidla řidiče č. 3, který čerpal dovolenou. Průměrné vytížení vozidla

se pohybovalo okolo 79 %, náklad se průměrně pohyboval okolo 4,5 tuny, průměrná délka trasy činila 99 km, a bylo dosaženo celkem 4 975 tunokilometrů.

Z absolutních čísel vyplývá, že bylo rozvezeno celkem 50 tun při celkové délce trasy 1 088 km.

Nejmenšího vytížení vozidla bylo dosaženo na trase č. 7 pouhých 25 %. Dvě vozidla dosáhla 100% vytížení. (viz tabulka 10)

Tabulka 11: Časová náročnost, první sledované období - uskutečněné

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	34	61	76	171	94
2	1	30	65	120	215	
3	2	36	74	126	236	151
4	2	20	40	33	93	
5	4	30	55	166	251	229
6	5	30	50	77	157	196
7	5	8	32	87	127	
8	e 1	18	42	36	96	81
9	e 1	14	51	238	303	
10	e 2	28	77	126	231	249
11	e 3	24	51	148	223	257
Celková časová náročnost všech linek					2103	

Zdroj: Vlastní výzkum

Z tabulky č. 11 lze zjistit časové náročnosti k uskutečnění jednotlivých tras. Velmi důležitým údajem je časová rezerva. Každý řidič musí obsloužit své trasy do časového limitu 510 minut. Nejnižší rezervu vykazuje externista č. 1 a nejvyšší rezervu externista č. 3.

Údaj o řidiči č. 4 není úplný. Vozidlo řidiče č. 4 má druhou jízdu rezervovanou pro Terno České Budějovice, u kterého se nikdy dopředu neví, kolik palet bude zavezeno. Jediné Terno České Budějovice je zaváženo v den objednávky.

Náklady na realizaci rozvozné trasy o celkové vzdálenosti 1 088 km dosahují částky 18 283 Kč.

Modelování – 1. uzel nejbližší

Tabulka 12: Rozpis tras v prvním sledovaném období – 1. uzel nejbližší

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vytížení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 217 - 101 - 451 - 108 - 186 - 465 - 214 - 552 - S	100	6,75	84	567,00
2	1	S - 211 - 552 - 220 - 166 - S	100	6,75	85	573,75
3	2	S - 202 - 229 - 70 - 1 - S	100	6,75	112	756,00
4	2	S - 476 - 491 - S	72,22	4,88	140	683,20
5	4	S - 992 - M - 228 - 231 - S	100	6	173	1038,00
6	4	S - Sport - 456 - S	25	1,88	81	152,28
7	5	S - 430 - 991 - 215 - 213 - 483 - 093 - S	100	6	69	414,00
8	5	S - 210 - S	93,75	5,63	68	382,84
9	e 3	S - 469 - 185 - S	92,86	4,88	119	580,72
Celkový průměr			87,09	5,50	103	571,98
Celkem				49,52	931	5147,79

Zdroj: Vlastní výzkum

Rozvoz v prvním sledovaném období by byl za využití metody 1. uzel nejbližší (viz tabulka 12) obslužen 9 trasami, což je o 2 trasy méně než u realizovaného rozvozu. Řidič č. 3 čerpal dovolenou.

Oproti skutečné variantě by zřejmě nebylo využito 2 externích dopravců, to však záleží na objednavce Terna České Budějovice. Existují dvě varianty. První variantou je zásobení Terna externistou č. 1 a to pouze v případě, že objednávka nepřesáhne 8 palet. Druhou variantou je nutnost využití externisty č. 2 nebo externisty č. 3 o kapacitě 14 palet.

Bylo by dosaženo přibližně 87% vytížení (o 8 % více oproti skutečné variantě). Náklad by se pohyboval v průměru okolo 5,5 tuny (o 1 tunu více než u realizované varianty). Průměrná délka trasy by pak činila 103 km, tj. o 4 km více než u realizovaného rozvozu.

Z absolutních čísel vyplývá, že by bylo rozvezeno 49,52 tun zboží při celkové délce trasy 931 km (o 157 km méně než u realizované varianty) a dosažených 5 148 tunokilometrech (o 173 tunokilometrů více než u realizované varianty).

Nejmenšího vytížení by bylo dosaženo na trase č. 6 řidičem č. 4 pouhých 25 %. Důvodem je limit 510 minut, do kterého musí řidič rozvést zboží. Čtyři z devíti řidičů se podařilo využít na 100 %.

Z tabulky 13 lze zjistit informace o časové náročnosti rozvážkového dne v prvním sledovaném období.

Tabulka 13: Časová náročnost, první sledované období – 1. uzel nejbližší

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	36	94	95	225	48
2	1	36	74	97	207	
3	2	26	74	127	227	19
4	2	26	49	159	234	
5	4	32	78	196	306	52
6	4	8	22	92	122	
7	5	36	78	79	193	150
8	5	30	50	77	157	
9	e 3	26	35	135	196	284
Celková časová náročnost všech linek					1867	

Zdroj: Vlastní výzkum

Nejmenší časová rezerva byla naměřena u řidiče č. 3 a to pouhých 19 minut. Jde o velmi malou časovou rezervu, kdy při výskytu jakéhokoliv nepříznivého jevu dojde k překročení limitu 510 minut. Nejvyšší časová rezerva byla zjištěna u externisty č. 3. Tato rezerva by byla pravděpodobně využita pro závoz Terna České Budějovice za podmínky, že objednávka nepřesáhne 8 palet.

Celková časová náročnost je oproti skutečné variantě nižší o 236 minut. Náklady na realizaci rozvozové trasy o celkové vzdálenosti 931 km dosahují částky 15 921 Kč. (o 2362 Kč méně než u rozvozu realizovaného velkoobchodním skladem)

Modelování – 1. uzel nejvzdálenější

Tabulka 14: Rozpis tras v prvním sledovaném období - 1. uzel nevzdálenější

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vyřízení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 231 - 228 - M - 992 - 456 - Sport -166 - 220 - S	94,44	6,38	186	1186,68
2	2	S - 487 - 491 - R - 469 - S	100	6,75	155	1046,25
3	2	S - 210 - 101 - S	88,89	6	71	426,00
4	4	S - 185 - 479 - 469 - S	100	6	119	714,00
5	4	S - 001 - 217 - S	100	6	103	618,00
6	5	S - 552 - 211 - S	100	6	68	408,00
7	5	S - 214 - 186 - 465 - 451 - 108 - 093 - 483 - S	93,75	5,63	99	557,37
8	e 1	S - 215 - S	62,5	1,88	6	11,28
9	e 2	S - 070 - 202 - 229 - 213 - 430 - 991 - S	85,71	4,5	111	499,50
Celkový průměr			91,70	5,46	102	607,45
Celkem				49,14	918	5467,08

Zdroj: Vlastní výzkum

Rozvoz v prvním sledovaném období by byl za využití metody 1. uzel nejvzdálenější obslužen 9 trasami (viz tabulka 14), což je o 2 trasy méně než u rozvozu, který se opravdu uskutečnil. Řidič č. 3 čerpal dovolenou.

Terno České Budějovice by bylo zavezeno externistou č. 1, nebo externistou č. 3.

Bylo by dosaženo přibližně 92% vytížení (o 13 % více oproti skutečné variantě). Náklad by se pohyboval v průměru okolo 5,5 tuny (o 1 tunu více než u uskutečněné varianty). Průměrná délka trasy by činila 102 km (o 3 km více).

Z absolutních čísel vyplývá, že by bylo rozvezeno přibližně 50 tun při celkové délce trasy 918 km (o 170 km méně) a dosažených 5 476 tunokilometrech (o 501 tunokilometrů více).

Nejmenšího, 63% vytížení, by bylo dosaženo na trase č. 8 externistou č. 1. Čtyři z devíti řidičů se podařilo využít na 100 %.

Tabulka 15: Časová náročnost, první sledované období – 1. uzel nejvzdálenější

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	34	91	211	336	144
2	2	36	74	176	286	23
3	2	32	58	81	171	
4	4	32	63	135	230	43
5	4	32	58	117	207	
6	5	32	58	77	167	90
7	5	30	80	113	223	
8	e 1	10	15	7	32	448
9	e 2	28	72	126	226	254
Celková časová náročnost všech linek					1878	

Zdroj: Vlastní výzkum

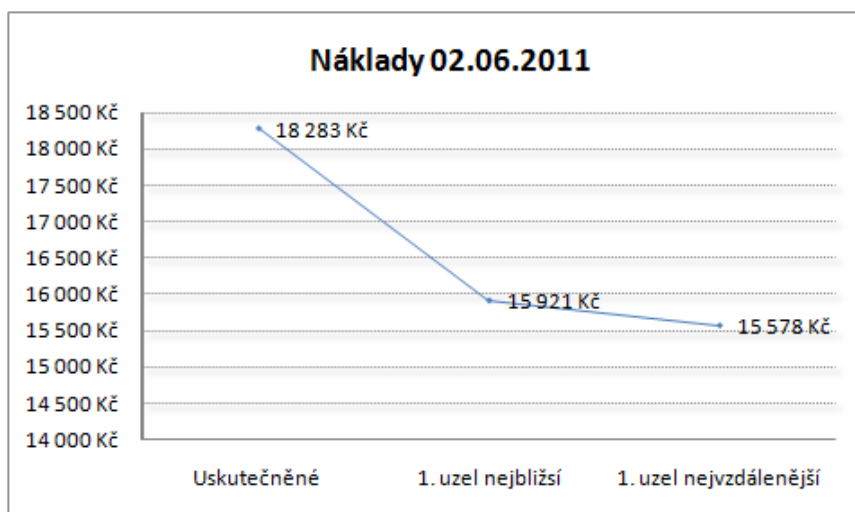
Nejmenší časová rezerva (viz tabulka 15) byla naměřena u řidiče č. 2 a to pouhých 23 minut. Jde o velmi malou časovou rezervu, kdy při výskytu jakéhokoliv nepříznivého jevu dojde k překročení limitu 510 minut. Celková časová náročnost je oproti skutečné variantě o 225 minut nižší.

Náklady na realizaci rozvozové trasy o celkové vzdálenosti 918 km dosahují částky 15 578 Kč. (o 2 705 Kč méně)

Celkové srovnání prvního sledovaného období

Z obrázku 11 lze zjistit vynaložené náklady na rozvoz za první sledované období.

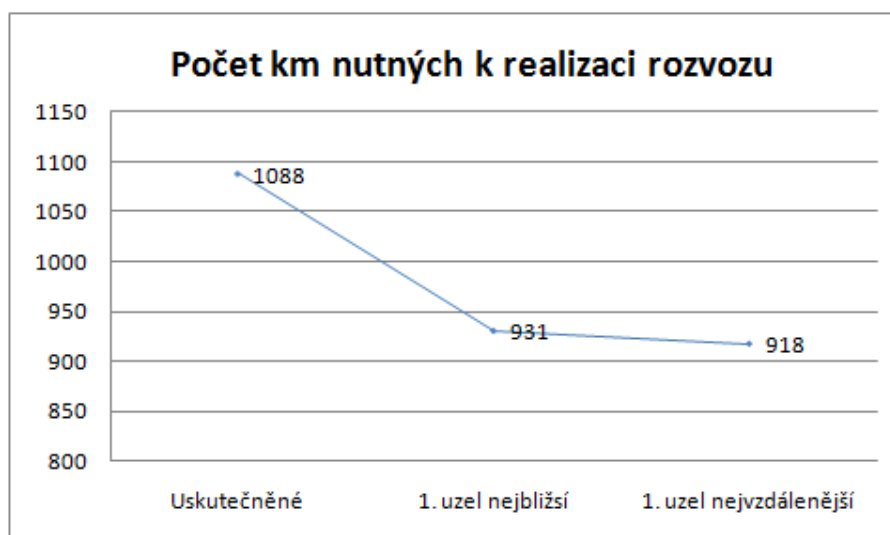
Obrázek 11: Srovnání nákladů za první sledované období



Zdroj: Vlastní výzkum

Na obrázku 12 jsou znázorněny počty kilometrů, nutné k realizaci linek u jednotlivých metod.

Obrázek 12: Porovnání kilometrů nutných k realizaci trasy za první sledované období



Zdroj: Vlastní výzkum

Nejlépších výsledků bylo dosaženo při využití modelu – 1. uzel nejvzdálenější (viz obrázek 11 a 12). V porovnání s realizovaným rozvozem bylo najeto o 170 km méně a podařilo se ušetřit 2 705 Kč.

5.3.2 Druhé sledované období

Objednávka zboží ze suchého skladu pro druhé sledované období (viz tabulka 16).

Tabulka 16: Objednávka ovoce – druhé sledované období

prodejna	počet palet	prodejna	počet palet	prodejna	počet palet
0.93	1	214	3	476	5
101	1	215	5	483	1
108	1	217	1	487	2
166	1	220	1	491	4
185	3	228	1	497	0
186	1	229	1	552	2
202	1	231	1	991	0
207	0	430	2	992	9
209	0	451	2	Terno	?
210	2	456	4	Majdalena	1
211	3	465	1	Sportcentrum	1
213	2	469	2	Rezidence	1

Zdroj: interní zdroje velkoobchodního skladu v Týně nad Vltavou

Objednávka ovoce a zeleniny pro druhé sledované období (viz tabulka 17).

Tabulka 17: Objednávka suchý sklad – druhé sledované období

prodejna	počet palet
166	4
210	5
213	8
214	4
220	4
469	8
491	5
552	3
0.01	15

Zdroj: interní zdroje velkoobchodního skladu v Týně nad Vltavou

Trasy realizované velkoobchodním skladem

Tabulka 18: Rozpis tras ve druhém sledovaném období – uskutečněné

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vyřízení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 552 - 214 - 220 - S	94,44	6,38	82	523,16
2	3	S - 491 - 210 - S	88,89	6	138	828,00
3	3	S - 166 - 469 - S	66,67	4,5	94	423,00
4	4	S - 202 - 229 - 001 - S	106,25	6,38	103	657,14
5	4	S - 213 - S	50	3	26	78,00
6	5	S - 476 - 992 - S	87,5	5,25	113	593,25
7	e 1	S - 093 - 483 - 228 - 231 - 487 - R - M - S	100	3	230	690,00
8	e 2	S - 211 - 166 - 456 - 469 - 185 - Sport - S	100	5,25	140	735,00
9	e 3	S - 215 - 101 - 108 - 217 - 451 - 186 - 465 - S	85,71	4,5	85	382,50
Celkový průměr			86,61	4,92	112	545,56
Celkem				44,26	1011	4910,05

Zdroj: Vlastní výzkum

Rozvoz v prvním sledovaném období (viz tabulka 18) byl obslužen 9 trasami. Byla využita veškerá vozidla s výjimkou vozidla řidiče č. 2, který čerpal dovolenou. Průměrné vyřízení vozidla se pohybovalo okolo 87 %, náklad dosahoval v průměru 5 tun, průměrná délka trasy činila 112 km, a bylo dosaženo celkem 4 910 tunokilometrů.

Z absolutních čísel vyplývá, že bylo rozvezeno celkem 45 tun při celkové délce trasy 1 011 km. Nejmenšího vyřízení vozidla bylo dosaženo na trase č. 5 a to 50 %. Dvě vozidla dosáhla 100% vyřízení.

Na trase č. 4 došlo naložení více palet než je ložní plocha vozidla. Důvodem přetížení bylo výhodné seskupení zboží na jednotlivých paletách, které umožnilo seskupit objednávku z dvou palet na jednu.

Tabulka 19: Časová náročnost ve druhém sledovaném období - uskutečněné

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	34	66	93	193	287
2	2	32	58	157	247	56
3	2	24	46	107	177	
4	4	34	66	117	217	188
5	4	16	29	30	75	
6	5	28	52	128	208	272
7	e 1	16	59	228	303	177
8	e 2	28	72	159	259	221
9	e 3	24	71	97	192	288
Celková časová náročnost všech linek					1871	

Zdroj: Vlastní výzkum

Z tabulky 19 jsou patrné časové náročnosti k uskutečnění jednotlivých tras. Velmi důležitým údajem je časová rezerva. Každý řidič musí obsloužit své trasy do časového limitu 510 minut. Nejnižší, 56 minutovou rezervu, vykazuje řidič č. 4. Celkově ve druhém sledovaném období byly vykazány značné rezervy. Vozidlo řidiče č. 1 má druhou jízdu vyhrazenou pro Terno České Budějovice.

Náklady na realizaci rozvozové trasy o celkové vzdálenosti 1 011 km dosahují částky 17 602 Kč.

Modelování – 1. uzel nejbližší

Tabulka 20: Rozpis tras ve druhém sledovaném období – 1. uzel nejbližší

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vytížení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 215 - 430 - 213 - S	94,44	6,38	32	204,16
2	1	S - 217 - 101 - 451 - 108 - 186 - 465 - 214 - 211 - S	94,44	6,38	82	523,16
3	3	S - 483 - 093 - 552 - 210 - 220 - S	100	6,75	85	573,75
4	3	S - 202 - 229 - 001 - S	94,44	6,38	102	650,76
5	4	S - 166 - 456 - Sport - 476 - 220 - S	100	6	115	690,00
6	4	S - 992 - M - 228 - 231 - R - 487 - S	93,75	5,63	173	973,99
7	5	S - 469 - 185 - S	81,25	4,88	119	580,72
8	5	S - 491 - S	56,25	3,38	136	459,68
Celkový průměr			89,32	5,72	106	582,03
Celkem				45,78	844	4656,22

Zdroj: Vlastní výzkum

Rozvoz v druhém sledovaném období by byl za využití metody 1. uzel nejbližší (viz tabulka 20) obsloužen 8 trasami, což je o 1 trasu méně než u rozvozu, který se opravdu uskutečnil. Řidič č. 2 si tento den vybral dovolenou.

Při takovém rozvržení tras bude Terno České Budějovice zásobeno jedním z externích dopravců. Při malé objednávce externistou č. 1. V případě větší objednávky externistou č. 2 nebo externistou č. 3.

Bylo by dosaženo přibližně 89% vytížení (o 3 % více oproti skutečné variantě). Náklad by dosahoval v průměru 6 tun (o 1 tunu více než u uskutečněné varianty). Průměrná délka trasy by činila 106 km (o 6 km méně) při dosažených 582 tunokilometrech (o 36 tunokilometrů více).

Z absolutních čísel vyplývá, že by bylo rozvezeno přibližně 46 tun při celkové délce trasy 844 km (o 167 km méně).

Nejmenšího, 56% vytížení, by bylo dosaženo na trase č. 8 řidičem č. 5. Důvodem je limit 510 minut, do kterých musí řidič rozvést zboží. Dva z osmi řidičů se podařilo využít na 100 % a zbytek se této hranici velmi blížil.

Tabulka 21: Časová náročnost ve druhém sledovaném období – 1. uzel nejbližší

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	34	66	37	137	125
2	1	34	91	93	218	
3	3	36	79	93	208	56
4	3	34	66	116	216	
5	4	32	73	131	236	-57
6	4	30	75	196	301	
7	5	26	49	135	210	66
8	5	18	32	154	204	
Celková časová náročnost všech linek					1730	

Zdroj: Vlastní výzkum

Při modelování dopravní trasy došlo k překročení časového limitu. Limit byl překročen o 57 minut. (viz tabulka 21) Řešením by bylo část rozvozu řidiče č. 4 delegovat jednomu z externích řidičů. Náklady na realizaci rozvozových tras o celkové vzdálenosti 844 km by dosáhly částky 14 568 Kč.

Modelování – 1. uzel nevjzdálenější

Tabulka 22: Rozpis tras ve druhém sledovaném období – 1. uzel nevjzdálenější

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vytížení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 231 - 228 - M - 992 - 456 - Sport - 166 - S	100	6,75	176	1188,00
2	3	S - 476 - 469 - 211 - S	100	6,75	104	702,00
3	3	S - 220 - 210 - 552 - S	94,44	6,38	76	484,88
4	4	S - 487 - 491 - R - 185 - 101 - S	100	6	154	924,00
5	4	S - 001 - 202 - S	100	6	100	600,00
6	5	S - 214 - 186 - 465 - 451 - 108 - 217 - 430 - S	93,75	5,63	80	450,40
7	5	S - 229 - 215 - 213 - S	100	6	82	492,00
8	e 1	S - 093 - 483 - S	25	0,75	42	31,50
Celkový průměr			89,15	5,53	102	609,10
Celkem				44,26	814	4872,78

Zdroj: Vlastní výzkum

Rozvoz ve druhém sledovaném období (viz tabulka 22) by byl za využití metody 1. uzel nejvzdálenější obslužen 8 trasami, což je o 1 trasu méně než u rozvozu, který se pravdu uskutečnil. Řidič č. 2 čerpal dovolenou.

Terno České Budějovice by pravděpodobně bylo zavezeno jedním z externistů.

Bylo by dosaženo přibližně 89% vytížení (o 2 % více oproti skutečné variantě). Náklad by se pohyboval v průměru okolo 5,53 tuny (o 0,5 tuny více než u uskutečněné varianty). Průměrná délka trasy by činila 102 km (o 10 km méně).

Z absolutních čísel vyplývá, že by bylo rozvezeno přibližně 44,26 tun při celkové délce trasy 814 km (o 197 km méně) a dosažených 4873 tunokilometrech (o 38 tunokilometrů méně).

Nejmenšího, 25% vytížení, by bylo dosaženo na trase č. 8 externistou č. 1, které má velký vliv na průměrné vytížení vozidel. U pěti z osmi řidičů se podařilo 100% využít ložný prostor nákladního automobilu.

Tabulka 23: Časová náročnost ve druhém sledovaném období – 1. uzel nejvzdálenější

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	36	87	199	322	158
2	3	36	69	118	223	71
3	3	34	66	86	186	
4	4	32	73	174	279	-2
5	4	32	58	113	203	
6	5	30	80	91	201	91
7	5	32	63	93	188	
8	e 1	4	16	46	66	414
Celková časová náročnost všech linek					1668	

Zdroj: Vlastní výzkum

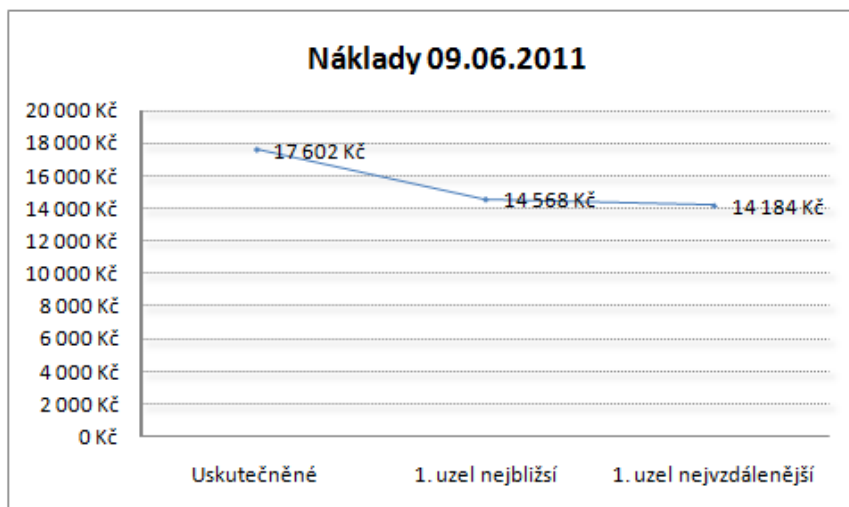
Limit 510 minut byl překročen řidičem č. 4 o 2 minut, což je akceptovatelné z hlediska nařízení 561/2006. Řidič č. 4 obsluhuje trasy s velkými vzdálenostmi mezi uzly. Jeho první cesta vede z velkoobchodního skladu do Horní Stropnice. Vzdálenost mezi těmito uzly je 70 km. S delší vzdáleností mezi uzly roste průměrná rychlost vozidla, z čehož usuzují, že trasy budou obsluženy v časovém limitu 510 minut. (viz tabulka 23)

Náklady na realizaci rozvozové trasy o celkové vzdálenosti 814 km dosahují částky 14 184 Kč. (o 3 418 Kč méně než u realizovaného rozvozu)

Celkové srovnání druhého sledovaného období

Z obrázku 13 lze zjistit vynaložené náklady na rozvoz za druhé sledované období.

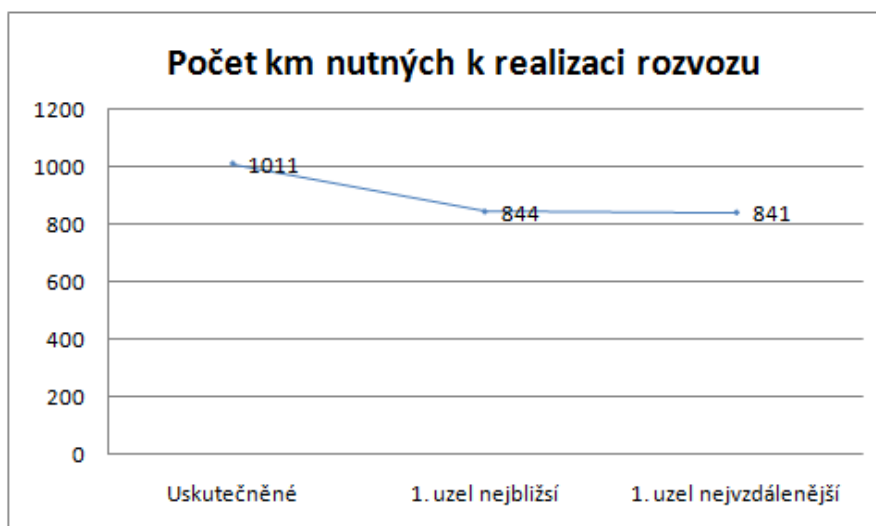
Obrázek 13: Srovnání nákladů za druhé sledované období



Zdroj: Vlastní výzkum

Na obrázku 14 jsou znázorněny počty kilometrů, nutné k realizaci linek u jednotlivých metod.

Obrázek 14: Srovnání km nutných k realizaci rozvozu



Zdroj: Vlastní výzkum

Nejlepších výsledků bylo dosaženo při využití modelu – 1. uzel nejvzdálenější. V porovnání s uskutečněným rozvozem bylo najeto o 170 km méně. Podařilo se ušetřit 3 418 Kč.

5.3.3 Třetí sledované období

Objednávka zboží ze suchého skladu pro třetí sledované období (viz tabulka 24).

Tabulka 24: Objednávka suchý sklad – třetí sledované období

prodejna	počet palet
166	1
210	7
213	4
214	4
469	8
487	11
491	7
116	složít
0.01	15
501	1

Zdroj: interní zdroje velkoobchodního skladu v Týně nad Vltavou

Objednávka ovoce a zeleniny pro třetí sledované období (viz tabulka 25).

Tabulka 25: Objednávka ovoce + zelenina – třetí sledované období

prodejna	počet palet	prodejna	počet palet	prodejna	počet palet
0.93	1	214	2	476	5
101	1	215	5	483	1
108	1	217	1	487	2
166	1	220	2	491	3
185	3	228	1	497	0
186	1	229	1	552	2
202	1	231	1	991	0
207	0	430	2	992	6
209	0	451	2	Terno	?
210	2	456	6	Majdalena	1
211	3	465	1	Sportcentrum	1
213	3	469	2	Rezidence	1

Zdroj: interní zdroje velkoobchodního skladu v Týně nad Vltavou

Trasy realizované velkoobchodním skladem

Tabulka 26: Rozpis tras ve třetím sledovaném období – uskutečněné

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vytížení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 001 - 501 - 202 - 229 - 116 - S	100	6,75	162	1093,50
2	1	S - 213 - S	22,22	1,5	26	39,00
3	3	S - 487 - 491 - S	100	6,75	146	985,50
4	4	S - 101 - 108 - 217 - 451 - 483 - 093 - S	43,75	2,63	107	281,41
5	4	S - 469 - 476 - S	93,75	5,63	101	568,63
6	5	S - 214 - 210 - S	93,75	5,63	69	388,47
7	5	S - 166 - 465 - 185 - Sport - S	0,75	4,5	132	594,00
8	e 1	S - 213 - 430 - 215 - S	125	3,75	32	120,00
9	e 1	S - 487 - 491 - R - S	75	2,25	154	346,50
10	e 3	S - 211 - 220 - 552 - 992 - S	92,86	4,88	115	561,20
11	e 3	S - 186 - 465 - 228 - 231 - M - S	35,71	1,88	170	319,60
Celkový průměr			71,16	4,20	110	481,62
Celkem				46,15	1214	5297,81

Zdroj: vlastní výzkum

Rozvoz ve třetím sledovaném období byl obslužen 11 trasami. Byla využita veškerá vozidla s výjimkou vozidla řidiče č. 2, který tento den čerpal dovolenou a externisty č. 2. Průměrné vytížení vozidla se pohybovalo okolo 71 %, náklad dosahoval v průměru 4,2 tun, průměrná délka trasy činila 110 km, a bylo dosaženo celkem 5298 tunokilometrů.

Z absolutních čísel vyplývá, že bylo rozvezeno celkem 46 tun při celkové délce trasy 1214 km. Nejmenšího vytížení vozidla bylo dosaženo na trase č. 2 a to 22 %. Dvě vozidla dosáhla 100% vytížení. (viz tabulka 26)

Tabulka 27: Časová náročnost ve třetím sledovaném období - uskutečněné

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	36	74	184	294	132
2	1	8	17	29	54	
3	3	36	64	166	266	214
4	4	14	51	121	186	94
5	4	30	55	115	200	
6	5	30	55	79	164	87
7	5	24	56	149	229	
8	e 1	20	45	37	102	158
9	e 1	12	33	175	220	
10	e 3	26	59	131	216	21
11	e 3	10	40	193	243	
Celková časová náročnost všech linek					2174	

Zdroj: Vlastní výzkum

Z tabulky 27 vyplývá časová náročnost k uskutečnění jednotlivých tras. Velmi důležitým údajem je časová rezerva. Každý řidič musí obsloužit své trasy do časového limitu 510 minut. Nejnižší, 21 minutovou rezervu, vykazuje externista č. 3. Vozidlo řidiče č. 3 má druhou jízdu vyhrazenou pro Terno České Budějovice.

Náklady na realizaci rozvozové trasy o celkové vzdálenosti 1 214 km dosahují částky 20 984 Kč.

Modelování – 1. uzel nejbližší

Tabulka 28: Rozpis tras ve třetím sledovaném období – 1. uzel nejbližší

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vytížení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 430 - 215 - 213 - 217 - 101 - 451 - S	100	6,67	78	520,26
2	1	S - 501 - 229 - 202 - 1 - 116 - S	100	6,74	118	795,32
3	3	S - 483 - 093 - 186 - 465 - 214 - 211 - S	72,22	4,88	87	424,56
4	3	S - 992 - M - 228 - 231 - 476 - S	77,78	5,25	164	861,00
5	4	S - 456 - 469 - S	100	6	99	594,00
6	4	S - 487 - S	81,25	4,88	140	683,20
7	5	S - 108 - 210 - 166 - Sport - S	81,25	4,88	97	473,36
8	5	S - 491 - S	62,5	3,75	136	510,00
9	e 1	S - 552 - 220 - 185 - R - S	100	3	140	420,00
Celkový průměr			86,11	5,12	118	586,86
Celkem				46,05	1059	5281,70

Zdroj: vlastní výzkum

Rozvoz ve třetím sledovaném období by byl za využití metody 1. uzel nejbližší (viz tabulka 28) obsloužen 9 trasami, což je o 2 trasy méně než u rozvozu, který se opravdu uskutečnil. Řidič č. 2 čerpal dovolenou.

Při takovém rozvržení tras bude Terno České Budějovice zásobeno jedním z externích dopravců. Při malé objednávce externistou č. 1. V případě větší objednávky externistou č. 2 nebo externistou č. 3.

Při realizaci by bylo dosaženo přibližně 86% vytížení (o 15 % více oproti skutečné variantě). Náklad by dosahoval v průměru 5 tun (o 0,5 tuny více než u uskutečněné varianty). Průměrná délka trasy by činila 118 km (o 8 km více) při dosažených 587 tunokilometrech (o 105 tunokilometrů více).

Z absolutních čísel vyplývá, že by bylo rozvezeno 46,05 tun při celkové délce trasy 1059 km (o 155 km méně).

Celkově by došlo k velmi vysokému vytížení u všech vozidel. U čtyř vozidel by se podařilo maximálně využít ložný prostor.

Tabulka 29: Časová náročnost ve třetím sledovaném období – 1. uzel nejbližší

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	36	84	88	208	28
2	1	36	74	134	244	
3	3	26	69	98	193	6
4	3	28	67	186	281	
5	4	32	58	112	202	50
6	4	26	44	158	228	
7	5	26	59	110	195	76
8	5	20	35	154	209	
9	e 1	16	44	159	219	261
Celková časová náročnost všech linek					1979	

Zdroj: vlastní výzkum

Nejmenší časová rezerva (viz tabulka 29) byla naměřena u řidiče č. 3 a to pouhých 6 minut. Jedná se o velmi malou časovou rezervu. Nejvyšší časová rezerva byla zjištěna u externisty č. 1. Celková časová náročnost je oproti skutečné variantě nižší o 195 minut.

Náklady na realizaci rozvozev trasy o celkové vzdálenosti 1 059 km dosahují částky 18 035 Kč. (o 2 949 Kč méně než u skutečné varianty)

Modelování – 1. uzel nejvzdálenější

Tabulka 30: Rozpis tras ve třetím sledovaném období – 1. uzel nevdálenější

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vytížení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 231 - 228 - M - 992 - 456 - Sport - 166 - S	100	6,75	176	1188,00
2	3	S - 487 - 185 - 220 - S	100	6,75	139	938,25
3	3	S - 501 - 229 - 202 - 215 - 430 - S	55,56	3,75	43	161,25
4	4	S - 491 - 476 - 101 - S	100	6	144	864,00
5	4	S - 001 - 217 - S	100	6	103	618,00
6	5	S - 469 - 552 - 211 - 186 - S	100	6	95	570,00
7	5	S - 210 - 214 - 465 - S	100	6	69	414,00
8	e 3	S - 108 - 451 - 093 - 483 - 213 - S	85,71	4,5	95	427,50
Celkový průměr			92,66	5,72	108	647,63
Celkem				45,75	864	5181,00

Zdroj: vlastní výzkum

Rozvoz ve třetím sledovaném období (viz tabulka 30) by byl za využití metody 1. uzel nejvzdálenější obslužen 8 trasami, což je o 3 trasy méně než u rozvozu, který se opravdu uskutečnil. Řidič č. 2 si tento den vybral dovolenou.

Terno České Budějovice by pravděpodobně bylo zavezeno jedním z externistů.

V průměru by bylo dosaženo přibližně 93% vytížení (o 22 % více oproti skutečné variantě). Náklad by se pohyboval v průměru okolo 6 tun (téměř 2 tuny více než u uskutečněné varianty). Průměrná délka trasy by činila 108 km (o 2 km méně).

Z absolutních čísel vyplývá, že by bylo rozvezeno přibližně 46 tun při celkové délce trasy 864 km (o 350 km méně) a dosažených 5181 tunokilometrech (o 116 tunokilometrů méně).

Nejmenšího, 56% vytížení, by bylo dosaženo na trase č. 3, externistou č. 3. Šest z osmi tras bylo obsluženo vozidly s maximálně využitou ložnou plochou.

Tabulka 31: Časová náročnost ve třetím sledovaném období – 1. uzel nejvzdálenější

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	36	104	199	339	141
2	3	36	69	157	262	77
3	3	20	72	49	141	
4	4	32	63	163	258	15
5	4	32	58	117	207	
6	5	32	68	108	208	99
7	5	32	63	78	173	
8	e 3	24	61	108	193	287
Celková časová náročnost všech linek					1781	

Zdroj: vlastní výzkum

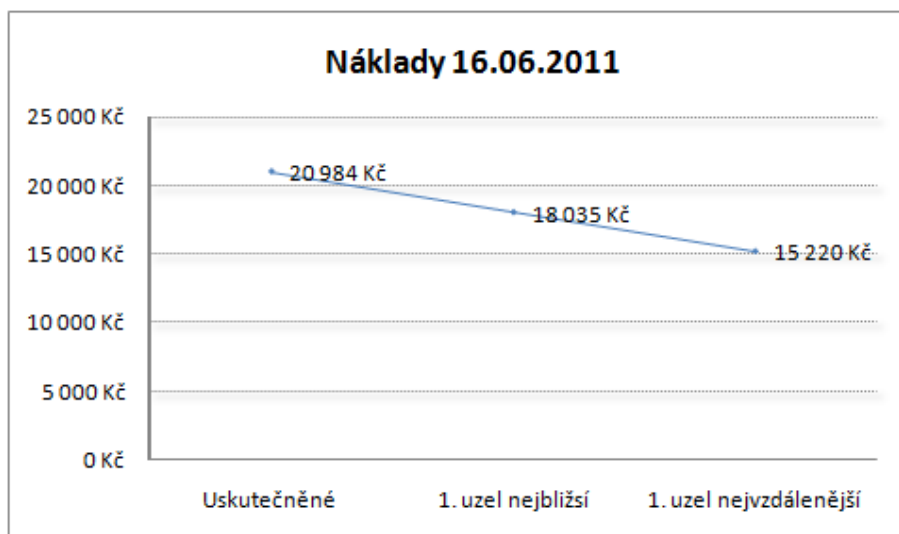
Nejmenší časová rezerva (viz tabulka 31) byla naměřena u řidiče č. 4 a to pouhých 15 minut. Jde o velmi malou časovou rezervu, kdy při výskytu jakéhokoliv nepříznivého jevu dojde k překročení limitu 510 minut. Celková časová náročnost je oproti skutečné variantě o 393 minut nižší.

Náklady na realizaci rozvozové trasy o celkové vzdálenosti 864 km dosahují částky 15 220 Kč. (o 5 764 Kč méně)

Celkové srovnání třetího sledovaného období

Z obrázku 15 lze zjistit náklady vynaložené na rozvoz ve třetím sledovaném období.

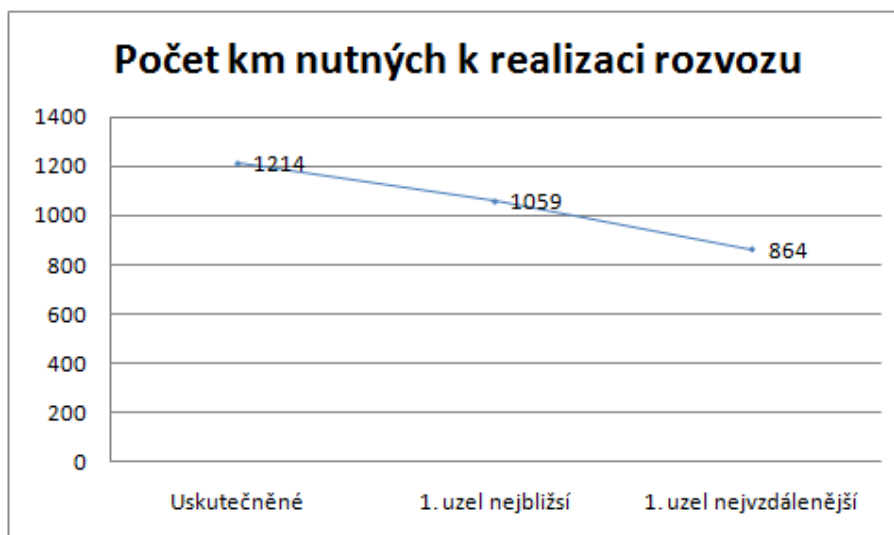
Obrázek 15: Srovnání nákladů ve třetím sledovaném období



Zdroj: vlastní výzkum

Na obrázku 16 jsou znázorněny počty kilometrů, nutné k realizaci linek u jednotlivých metod.

Obrázek 16: Srovnání uražených km ve třetím sledovaném období



Zdroj: vlastní výzkum

Nejlépeších výsledků bylo dosaženo při využití modelu – 1. uzel nejvzdálenější. V porovnání s uskutečněným rozvozem bylo najeto o 350 km méně. Podařilo se ušetřit 5 764 Kč.

5.3.4 Čtvrté sledované období

Objednávka zboží ze suchého skladu pro čtvrté sledované období (viz tabulka 32).

Tabulka 32: Objednávka suchý sklad – čtvrté sledované období

prodejna	počet palet
166	2
210	6
213	11
214	5
220	5
469	6
487	7
491	8
552	14
0.01	13

Zdroj: vlastní výzkum

Objednávka ovoce a zeleniny pro čtvrté sledované období (viz tabulka 33).

Tabulka 33: Objednávka ovoce + zelenina – čtvrté sledované období

prodejna	počet palet	prodejna	počet palet	prodejna	počet palet
0.93	1	214	3	476	6
101	1	215	6	483	1
108	1	217	1	487	2
166	1	220	2	491	4
185	3	228	2	497	0
186	1	229	1	552	2
202	0	231	1	991	0
207	0	430	1	992	6
209	0	451	2	Terno	?
210	2	456	3	Majdalena	1
211	2	465	1	Sportcentrum	0
213	3	469	1	Rezidence	1

Zdroj: vlastní výzkum

Trasy realizované velkoobchodním skladem

Tabulka 34: Rozpis tras ve čtvrtém sledovaném období – uskutečněné

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vytížení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 491 - 487 - S	105,56	7,13	146	1040,98
2	2	S - 215 - S	33,33	2,25	6	13,50
3	2	S - 992 - 476 - 185 - S	83,33	5,63	131	737,53
4	3	S - 210 - 220 - S	83,33	5,63	74	416,62
5	3	S - 001 - 229 - S	77,78	5,25	106	556,50
6	4	S - 552 - S	100	6	66	396,00
7	4	S - 213 - S	68,75	4,13	26	107,38
8	5	S - 214 - 469 - S	93,75	5,63	94	529,22
9	e 1	S - 213 - 430 - S	50	1,5	29	43,50
10	e 1	S - 228 - 231 - 487 - M - R - S	87,5	2,63	228	599,64
11	e 2	S - 211 - 456 - 166 - 483 - 093 - S	71,43	3,75	107	401,25
12	e 3	S - 101 - 108 - 217 - 451 - 465 - 186 - S	50	2,63	82	215,66
Celkový průměr			75,40	4,35	91	421,48
Celkem				52,16	1095	5057,78

Zdroj: vlastní výzkum

Rozvoz ve čtvrtém sledovaném období (viz tabulka 34) byl obslužen 12 trasami. Byla využita veškerá vozidla. Průměrné vytížení vozidla se pohybovalo okolo 75 %, náklad dosahoval v průměru 4,4 tun, průměrná délka trasy činila 91 km, a bylo dosaženo celkem 5 058 tunokilometrů.

Z absolutních čísel vyplývá, že bylo rozvezeno celkem 52,16 tun při celkové délce trasy 1 095 km. Nejmenšího vytížení vozidla bylo dosaženo na trase č. 9 a trase č. 12 a to 50 %. Jedno vozidlo dosáhlo 100% vytížení. Na trase č. 1 došlo k přetížení o 1 paletu. Důvodem přetížení bylo výhodné seskupení zboží na jednotlivých paletách, které umožnilo seskupit objednávku z dvou palet pouze na jednu.

Tabulka 35: Časová náročnost ve čtvrtém sledovaném období - uskutečněné

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	38	67	166	271	209
2	2	12	23	7	42	199
3	2	30	60	149	239	111
4	3	30	55	84	169	230
5	3	28	52	120	200	288
6	4	32	53	75	160	99
7	4	22	38	30	90	283
8	5	30	55	107	192	322
9	e 1	8	22	33	63	
10	e 1	14	46	258	318	
11	e 2	20	55	122	197	
12	e 3	14	51	93	158	
Celková časová náročnost všech linek					2099	

Zdroj: vlastní výzkum

Z tabulky 35 lze vyčíst časové náročnosti k uskutečnění jednotlivých tras. Velmi důležitým údajem je časová rezerva. Každý řidič musí obsloužit své trasy do časového limitu 510 minut. Všichni řidiči dosahují velké rezervy pro rozvoz. Vozidlo řidiče č. 1 má druhou jízdu vyhrazenou pro Terno České Budějovice.

Náklady na realizaci rozvozové trasy o celkové vzdálenosti 1 095 km dosahují částky 18 615 Kč.

Modelování – 1. uzel nejbližší

Tabulka 36: Rozpis tras ve čtvrtém sledovaném období – 1. uzel nejbližší

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vytížení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 430 - 215 - 217 - 101 - 451 - 108 - 186 - 465 - 211 - 552 - S	100	6,75	90	607,50
2	1	S - 552 - 166 - S	94,44	6,38	76	484,88
3	2	S - 456 - 992 - M - 228 - 231 - R - 491 - S	100	6,75	174	1174,50
4	3	S - 220 - 469 - 476 - S	100	6,75	104	702,00
5	3	S - 214 - 210 - 220 - S	100	6,75	75	506,25
6	4	S - 213 - 483 - 93 - S	100	6	60	360,00
7	4	S - 185 - 487 - S	75	4,5	143	643,50
8	5	S - 229 - 001 - S	87,5	5,25	100	525,00
9	5	S - 491 - S	50	3	136	408,00
Celkový průměr			89,66	5,79	106	601,29
Celkem				52,13	958	5411,63

Zdroj: vlastní výzkum

Rozvoz ve čtvrtém sledovaném období (viz tabulka 36) by byl za využití metody 1. uzel nejbližší obsloužen 9 trasami, což je o 3 trasy méně než u rozvozu, který se opravdu uskutečnil.

Při takovém rozvržení tras bude Terno České Budějovice zásobeno řidičem č. 2 při objednávce vyšší než 14 palet. Při objednávce do 8 palet externistou č. 1. Případně externistou č. 2 nebo externistou č. 3 bude li se objednávka pohybovat mezi 9 až 14 paletami.

Bylo by dosaženo přibližně 90% vytížení (o 15 % více oproti skutečné variantě). Náklad by dosahoval v průměru 5,8 tun (o 1,6 tuny více než u uskutečněné varianty). Průměrná délka trasy by činila 106 km (o 15 km více) při dosažených 601 tunokilometrech (o 180 tunokilometrů více).

Z absolutních čísel vyplývá, že by bylo rozvezeno přibližně 52 tun při celkové délce trasy 958 km (o 137 km méně).

Celkově by došlo k velmi vysokému vytižení u všech vozidel. Pět z devíti tras bylo zavezeno nákladním automobilem, kde byla maximálně využita ložná plocha.

Tabulka 37: Časová náročnost ve čtvrtém sledovaném období – 1. uzel nejbližší

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	36	104	102	242	57
2	1	34	61	86	181	
3	2	36	89	197	322	158
4	3	36	69	118	223	67
5	3	36	69	85	190	
6	4	32	63	68	163	85
7	4	24	46	162	232	
8	5	28	52	114	194	87
9	5	16	29	154	199	
Celková časová náročnost všech linek					1946	

Zdroj: vlastní výzkum

I přes vysoké využití všech vozidel řešení vykazuje velké časové rezervy. (viz tabulka 37) Nejvyšší časová rezerva byla zjištěna u řidiče č. 2. Celková časová náročnost je oproti skutečné variantě nižší o 153 minut.

Náklady na realizaci rozvozev trasy o celkové vzdálenosti 958 km dosahují částky 16 306 Kč. (o 2 309 Kč méně než u skutečné varianty)

Modelování – 1. uzel nejvzdálenější

Tabulka 38: Rozpis tras ve čtvrtém sledovaném období – 1. uzel nevdálenější

Číslo trasy	Řidič	Trasa	Vytižení vozidla (v %)	Náklad (v t)	Délka trasy (v km)	Počet tkm
1	1	S - 231 - 228 - M - 992 - 456 - 166 - 210 - S	100	6,75	177	1194,75
2	2	S - 487 - 491 - S	100	6,75	149	1005,75
3	3	S - 491 - 185 - 476 - 220 - S	100	6,75	145	978,75
4	3	S - 552 - 483 - S	94,44	6,38	74	472,12
5	4	S - 469 - 220 - 211 - 214 - S	100	6	98	588,00
6	4	S - 093 - 215 - S	43,75	2,63	45	118,35
7	5	S - 001 - 229 - 430 - S	93,75	5,63	103	579,89
8	5	S - 210 - 214 - 186 - 465 - 451 - 108 - 101 - 217 - S	100	6	86	516,00
9	e 2	S - 213 - S	100	5,25	26	136,50
Celkový průměr			92,44	5,79	100	621,12
Celkem				52,14	903	5590,11

Zdroj: vlastní výzkum

Rozvoz ve čtvrtém sledovaném období by byl za využití metody 1. uzel nejvzdálenější (viz tabulka 38) obslužen 9 trasami, což je o 3 trasy méně než u rozvozu, který se opravdu uskutečnil.

Při takovémto rozvržení tras bude Terno České Budějovice zásobeno řidičem č. 2 při objednávce vyšší než 14 palet. Při objednávce do 8 palet externistou č. 1. Případně externistou č. 2 nebo externistou č. 3 bude-li se objednávka pohybovat mezi 9 až 14 paletami.

V průměru by bylo dosaženo přibližně 93% vytížení (o 18 % více oproti skutečné variantě). Náklad by se pohyboval v průměru okolo 5,8 tun (téměř o 1,5 tuny více než u uskutečněné varianty). Průměrná délka trasy by činila 100 km (o 9 km více).

Z absolutních čísel vyplývá, že by bylo rozvezeno přibližně 52 tun při celkové délce trasy 903 km (o 192 km méně) a dosažených 5 590 tunokilometrech (o 533 tunokilometrů méně).

Nejmenšího, 44% vytížení, by bylo dosaženo na trase č. 6, řidičem č. 4. Šest z devíti řidičů by se podařilo využít na 100 %.

Tabulka 39: Časová náročnost ve čtvrtém sledovaném období – 1. uzel nejvzdálenější

Číslo trasy	Řidič	Průměrný čas v minutách				Rezerva
		Nakládka	Vykládka	Jízda	Celkem	
1	1	36	89	201	326	154
2	2	36	70	169	275	205
3	3	36	74	164	274	27
4	3	34	61	84	179	
5	4	32	68	111	211	173
6	4	14	31	51	96	
7	5	30	60	117	207	55
8	5	32	88	98	218	
9	e 2	28	47	30	105	375
Celková časová náročnost všech linek					1891	

Zdroj: vlastní výzkum

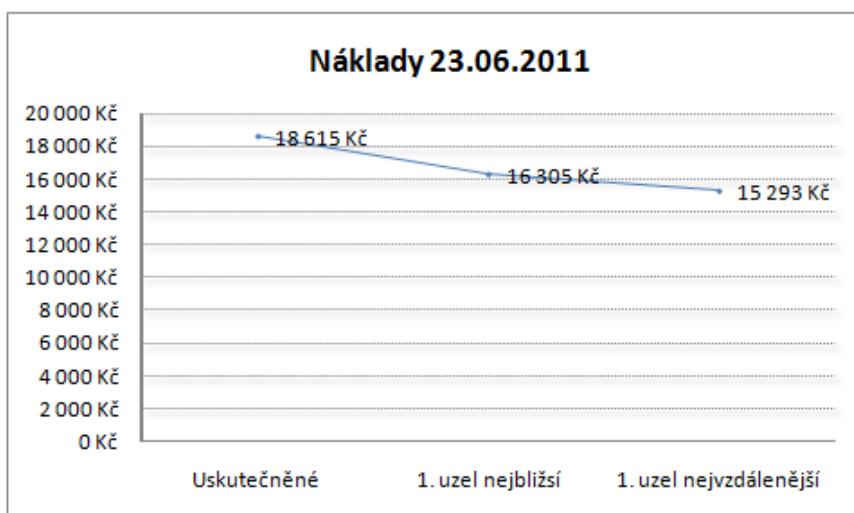
Nejmenší časová rezerva (viz tabulka 39) byla naměřena u řidiče č. 5 a to 27 minut. Celková časová náročnost je oproti skutečné variantě o 208 minut nižší.

Náklady na realizaci rozvoze trasy o celkové vzdálenosti 903 km dosahují částky 15 293 Kč (o 3 322 Kč méně).

Celkové srovnání čtvrtého sledovaného období

Z obrázku 17 lze zjistit náklady vynaložené na rozvoz ve čtvrtém sledovaném období.

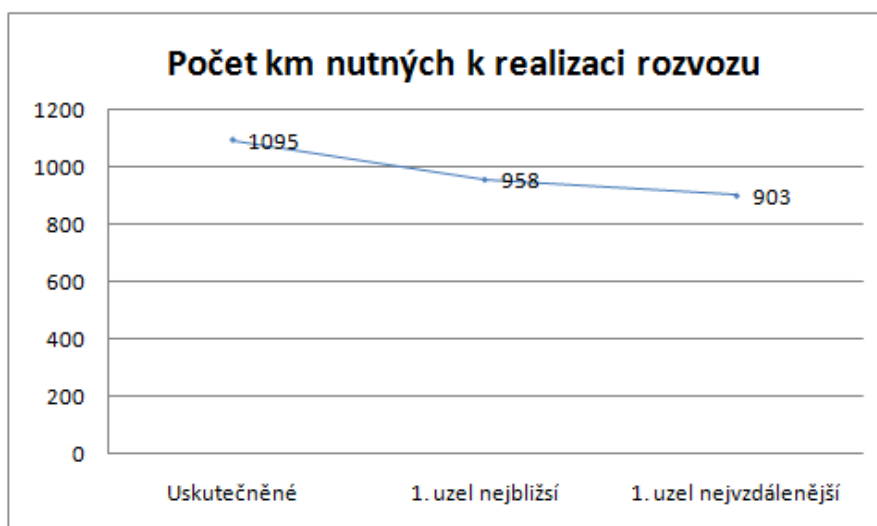
Obrázek 17: Srovnání nákladů za čtvrté sledované období



Zdroj: vlastní výzkum

Na obrázku 18 jsou znázorněny počty kilometrů, nutné k realizaci linek u jednotlivých metod.

Obrázek 18: Porovnání km nutných k realizaci rozvozu za čtvrté sledované období

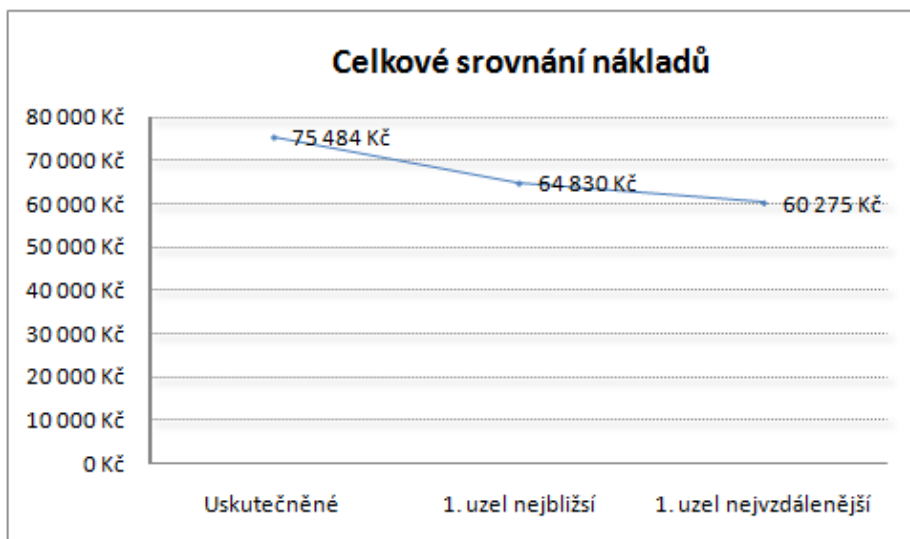


Zdroj: vlastní výzkum

Nejlepších výsledků bylo dosaženo při využití modelu – 1. uzel nejvzdálenější. V porovnání s uskutečněným rozvozem bylo najeto o 192 km méně. Podařilo se ušetřit 3 322 Kč.

5.4 Celkové srovnání

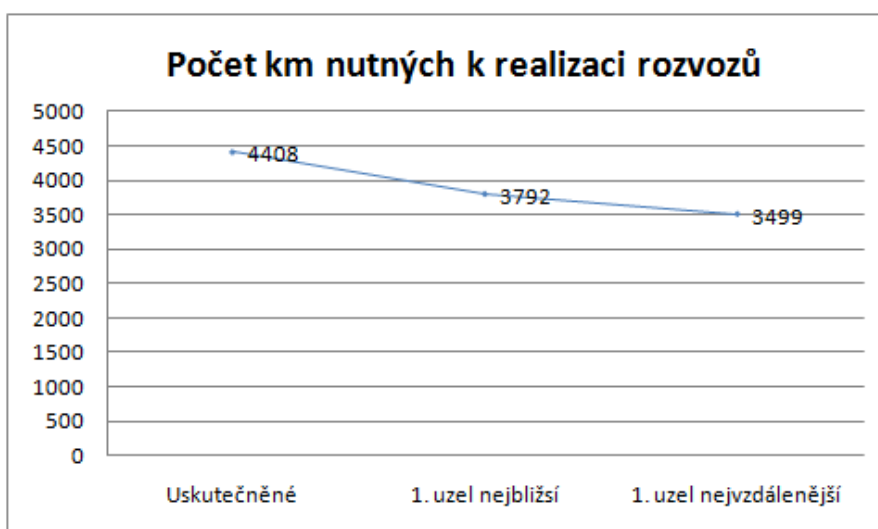
Obrázek 19: Celkové srovnání nákladů



Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 19 shrnuje celkové náklady čtyř sledovaných období v červnu v roce 2011. Za předpokladu, že by si prodejny nemohly určovat čas závozu zboží a ovoce a zeleniny, tak by velkoobchodní sklad se sídlem v Týně nad Vltavou za čtyři dny ušetřil Kč 15 209. Pokud bychom vztáhli průměrnou úsporu za jeden rozvážkový den na kalendářní rok, tak by celková úspora činila 912 540 Kč.

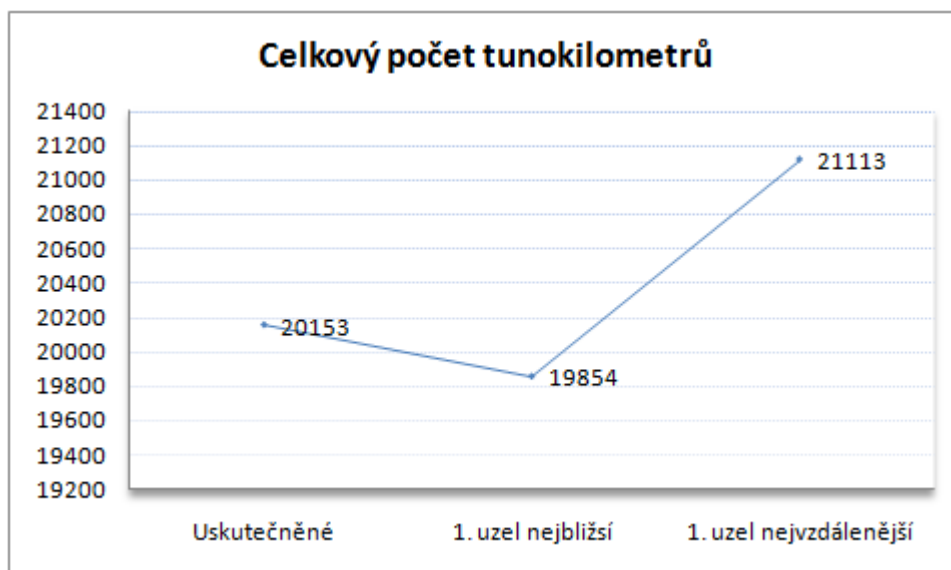
Obrázek 20: Celkové srovnání uražených kilometrů



Zdroj: vlastní výzkum

Z obrázku 20 vyplývá, že v případě, že by si prodejny nemohly určovat čas závozu zboží a ovoce a zeleniny, tak by se počet ujetých kilometrů za čtyři dny, při využití metody 1. uzel nejvzdálenější, snížil o 909 kilometrů.

Obrázek 21: Celkový počet tunokilometrů



Zdroj: vlastní výzkum

I když použitím metody 1. uzel nejvzdálenější dosahuje velkoobchodní sklad největších úspor, tak nejméně tunokilometrů vykazuje metoda 1. uzel nejbližší. Důvodem je, že první nejvytíženější trasy jsou rozváženy na kratší vzdálenosti než při metodě 1. uzel nejvzdálenější, kde tomu je naopak. Vyšší počet tunokilometrů znamená vyšší zátěž pro životní prostředí. Počet dosažených tunokilometrů znázorňuje obrázek 21.

6. Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo provést analýzu možnosti optimalizace dopravních tras velkoobchodního skladu spotřebního družstva Jednota České Budějovice se sídlem v Týně nad Vltavou. K tomuto účelu byl aplikován matematický model nejbližšího souseda, konkrétně ve dvou podobách. První podobou byl model nejbližšího souseda, který začínal prvním uzlem nejbližší velkoobchodnímu skladu a druhou, u které se první uzel nalézal v největší vzdálenosti od velkoobchodního skladu.

Analýza byla zaměřena na čtyři sledovaná období. V každém období došlo ke komparaci uskutečněných tras s trasami, které byly za pomoci matematického modelu navrženy. Jednotlivé varianty byly srovnávány z hlediska nákladů vynaložených k absolvování tras, vytížení, dosažených tunokilometrů a časové náročnosti. Při modelování tras nebyl brán ohled na časové omezení závozu, které si některé maloobchodní jednotky kladou. Zbývající omezení byla respektována.

V každém ze čtyř sledovaných období dosáhla metoda nejbližšího souseda s prvním uzlem nejvzdálenějším od velkoobchodního skladu nejnižších nákladů, tedy největší úspory. V prvním období se podařilo ušetřit 2 705 Kč, ve druhém období 3 418 Kč, ve třetím období 5 764 Kč a ve čtvrtém období 3 322 Kč. Úspora za čtyři sledovaná období dosahuje 15 209 Kč. Pokud bychom vztáhli průměrnou úsporu za jeden rozvážkový den na kalendářní rok, tak by celková úspora činila 912 540 Kč. Ušetřené finanční prostředky by se daly použít na nákup softwarového systému Plantour Logistics, nástroje pro řešení dopravní obsluhy logistických systémů v oblasti řízení distribučních procesů.

Použitím metody nejbližšího souseda 1. uzel nejvzdálenější je možno získat nejlepší řešení, co se nákladovosti týče, ale na druhou stranu je touto metodou dosaženo nejvíce tunokilometrů. Vyšší počet tunokilometrů znamená vyšší zátěž pro životní prostředí. Ve skutečné variantě bylo dosaženo 20 153 tkm, při použití metody nejbližšího souseda 1. uzel nejbližší 19 854 tkm a při aplikaci metody nejbližšího souseda 1. uzel nejvzdálenější 21 113 tkm.

7. Summary

Option for transportation and logistics optimization in wholesale operations

The aim of this thesis was to provide an analysis of options in optimization distribution transport routes for a wholesale store of a cooperative organization Jednota České Budějovice with a residence in Týn nad Vltavou. The thesis was focused on a potential reduction of distribution costs and the influence of the realized transportation on the environment including the consequences on the provided level of logistics services. The application of mathematical methods in optimization of distribution transport was used to accomplish the stated target.

The analysis took place through four monitored periods. In each phase there was a comparison of realized transport routes with the routes which were suggested by the mathematical model. The options were compared in these aspects: expended costs to realize a distribution route, vehicle extension, number of tunokilometers and time line sophistication.

The most successful method was the nearest neighbor first junction is the nearest one because it achieved the greatest costs reduction which implied the biggest savings. In the first phase the method saved 2 705 Kč, in the second phase 3 418 Kč, in the third phase 5764 Kč and finally in the last phase the saving was 3 342 Kč. All in all the savings were 15 209 Kč. If we apply the average saving per day for the whole calendary year we will get a total positive saving of 912 540 Kč.

Key words: logistics, distribution, costs optimization

8. Přehled použité literatury

- [1] STEHLÍK, Antonín; KLAPOUN, Josef. *Logistika pro manažery*. 1. vydání. Praha : Ekopress, 2008. 266 s. ISBN 978-80-86929-37-8.
- [2] KORTSCHAK, Bernd. *Úvod do logistiky : Co je logistika?*. 2. vydání. Praha : Babtext, 1994. 176 s. ISBN 80-85816-06-7.
- [3] VANĚČEK, Drahoš. *Logistika*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Ekonomická fakulta. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Ekonomická fakulta, ediční středisko : JČU, 2008. 178 s. ISBN 978-80-7394-085-0.
- [4] MACUROVÁ, Pavla; KLABUSAYOVÁ, Naděžda. *Logistika I.*. 1. vydání. Ostrava : VŠB, 2007. 118 s. ISBN 978-80-248-1419-3.
- [5] PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. Století: Supply chain management*. Vydání první. Praha: Radix, 2005. 570 s. ISBN 80-86031-59-4
- [6] LÍBAL, V., KUBÁT, J. a kole.: *Abc logistiky v podnikání*. Nadatur, ČSVTS 1994, Praha.
- [7] GROS, I.: *Logistika*. VŠCHT Praha, 1996
- [8] SIXTA, Josef; ŽIŽKA, Miroslav. *Logistika : Metody používané pro řešení logistických projektů*. Vydání první. Brno : Computer Press, a.s., 2009. 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.
- [9] SIXTA, Josef; MAČÁT, Václav. *Logistika - teorie a praxe*. Vydání první. Brno : CP Books, a.s., 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-9.
- [10] PERNICA, Petr. *Logistika - pasivní prvky*. první. VŠE : VŠE, 1994. 144 s. ISBN 80-7079-316-3.
- [11] DRAHOTSKÝ, I., ŘEZNÍČEK, B. *Logistika – procesy a jejich řízení*. Vydání první. Brno: Computer Press, 2003. 334 s. ISBN 80-7226-521-0.
- [12] JEŘÁBEK, Karel. *Logistika*. Vydání první. Praha : ČVUT, 2000. 138 s. ISBN 80-01-01823-7.
- [13] PERNICA, Petr. *Logistika - aktivní prvky*. první. VŠE : VŠE, 1994. 345 s. ISBN 80-7079-808-4
- [14] PRECLÍK, Vratislav. *Průmyslová logistika*. Praha : ČVUT, 2006. 359 s. ISBN 80-01-03449-6.
- [15] JINDRA, J. *Obchodní logistika*. Praha: VŠE. 1992. ISBN 80-7079-806-8.
- [16] LAMBERT, D.; STOCKS, J.; ELLRAM, L. *Logistika*. Brno: CP Books a.s.. 2005. ISBN 80-251-0504-0
- [17] PRAŽSKÁ, J., JINDRA, J. a kol. *Obchodní podnikání – Retail management*. Vydání druhé. Praha: Management Press, 2002. 874 s. ISBN 80-7261-059-7.
- [18] LAMBERT, D. *Fundamentals of Logistics Management*. New York: McGraw-Hill Companies. 1978.
- [19] SVOBODA, V. *Dopravní logistika*. Praha: ČVUT 2004. ISBN 80-01-02914-X.

- [20] SVOBODA, V. Doprava jako součást logistických systémů. Praha: Radix spol. s.r.o. 2006. ISBN 80-86031-68-3.
- [21] ZÍSKAL, J.; HAVLÍČEK, J.: Ekonomicko-matematické metody II, skripta PEF ČZU Praha, 1998.
- [22] ŠUBRT, T.; BROŽOVÁ, H.; DOMEOVÁ, L.; KUČERA, P. Ekonomicko-matematické metody II, aplikace a cvičení. Praha: ČZU. 2005.
- [23] PELIKÁN, J. Diskrétní modely. Praha VŠE 1999.
- [24] Jednotacb [online]. 2010 [cit. 2011-08-04]. Jednotacb. Dostupné z WWW: <http://www.jednotacb.cz/?m=1>
- [25] Interní zdroje Jednoty ČB a velkoobchodního skladu
- [26] *Hydraulická zvedací čela* [online]. 2011 [cit. 2011-07-30]. ČSAO Moravany. Dostupné z WWW: <http://www.csaomoravany.cz/vyroba-a-montaze/montaze-pridavnych-zarizeni/hydraulicka-zvedaci-cela.htm>.
- [27] *EULIFT* [online]. 2011 [cit. 2011-07-25]. Manipulační technika. Dostupné z WWW: <http://www.eulift.cz/paletove-voziky/130-paletovy-vozik-cbd20h.html>.
- [28] MECALUX [online]. 2011 [cit. 2011-07-25]. Ruční paletový vozíky. Dostupné z WWW: <http://www.logismarket.cz/belet/nizkoprofilovy-rucni-paletovy-vozik/1731383841-947644126-p.html>.

9. Seznam obrázků a tabulek

9.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Prodej podle vzorků	9
Obrázek 2: Cash and Carry	9
Obrázek 3: Zásilkový obchod	10
Obrázek 4: Klasické přímé dodávky	10
Obrázek 5: Cross-docking	10
Obrázek 6: Z výroby přímo k zákazníkům.....	11
Obrázek 7: Distribuční kanály: výrobce potravinářských produktů	11
Obrázek 8: Vztah tržeb a nákladů na úroveň služeb	20
Obrázek 9: Matice vzdáleností mezi uzly (v km).....	31
Obrázek 10: Omezení trasy mezi Českými Velenicemi a Novými Hrady	31
Obrázek 11: Srovnání nákladů za první sledované období	40
Obrázek 12: Porovnání kilometrů nutných k realizaci trasy za první sledované období	40
Obrázek 13: Srovnání nákladů za druhé sledované období	46
Obrázek 14: Srovnání km nutných k realizaci rozvozu	46
Obrázek 15: Srovnání nákladů ve třetím sledovaném období	52
Obrázek 16: Srovnání uražených km ve třetím sledovaném období	52
Obrázek 17: Srovnání nákladů za čtvrté sledované období	58
Obrázek 18: Porovnání km nutných k realizaci rozvozu za čtvrté sledované období	58
Obrázek 19: Celkové srovnání nákladů	59
Obrázek 20: Celkové srovnání uražených kilometrů	59
Obrázek 21: Celkový počet tunokilometrů.....	60
Obrázek 22: Zdvižné čelo	6
Obrázek 23: Motorový nízkozdvižný vozík	6

Obrázek 24: Ruční nízkozdvíhací vozík.....	6
Obrázek 25: Umístění skladu.....	7
Obrázek 26: Organizační struktura	8

9.2 Seznam tabulek

Tabulka 1: Ocenění škod způsobených nákladní dopravou na životní prostředí	15
Tabulka 2: Množství celkových emisí CO ₂ podle dopravních prostředků EU	15
Tabulka 3: Parametry jednotlivých vozidel	30
Tabulka 4: Omezení	30
Tabulka 5: Náklady na 1 km pro rok 2010.....	32
Tabulka 6: Prodejny a jejich kódy, které se objevují v analýze.....	33
Tabulka 7: Srovnání metod	34
Tabulka 8: Objednávka suchý sklad – první sledované období	34
Tabulka 9: Objednávka ovoce + zelenina – 1. sledované období	35
Tabulka 10: Rozpis tras v prvním sledovaném období – uskutečněné	35
Tabulka 11: Časová náročnost, první sledované období - uskutečněné	36
Tabulka 12: Rozpis tras v prvním sledovaném období – 1. uzel nejbližší	37
Tabulka 13: Časová náročnost, první sledované období – 1. uzel nejbližší.....	38
Tabulka 14: Rozpis tras v prvním sledovaném období - 1. uzel nevdálenější.....	38
Tabulka 15: Časová náročnost, první sledované období – 1. uzel nejdálenější	39
Tabulka 16: Objednávka ovoce – druhé sledované období	41
Tabulka 17: Objednávka suchý sklad – druhé sledované období.....	41
Tabulka 18: Rozpis tras ve druhém sledovaném období – uskutečněné	42
Tabulka 19: Časová náročnost ve druhém sledovaném období - uskutečněné	42
Tabulka 20: Rozpis tras ve druhém sledovaném období – 1. uzel nejbližší	43
Tabulka 21: Časová náročnost ve druhém sledovaném období – 1. uzel nejbližší.....	44
Tabulka 22: Rozpis tras ve druhém sledovaném období – 1. uzel nevdálenější.....	44

Tabulka 23: Časová náročnost ve druhém sledovaném období – 1. uzel nejvzdálenější	45
Tabulka 24: Objednávka suchý sklad – třetí sledované období.....	47
Tabulka 25: Objednávka ovoce + zelenina – třetí sledované období	47
Tabulka 26: Rozpis tras ve třetím sledovaném období – uskutečněné	48
Tabulka 27: Časová náročnost ve třetím sledovaném období - uskutečněné.....	48
Tabulka 28: Rozpis tras ve třetím sledovaném období – 1. uzel nejbližší.....	49
Tabulka 29: Časová náročnost ve třetím sledovaném období – 1. uzel nejbližší	50
Tabulka 30: Rozpis tras ve třetím sledovaném období – 1. uzel nevzdálenější	50
Tabulka 31: Časová náročnost ve třetím sledovaném období – 1. uzel nejvzdálenější.....	51
Tabulka 32: Objednávka suchý sklad – čtvrté sledované období	53
Tabulka 33: Objednávka ovoce + zelenina – čtvrté sledované období	53
Tabulka 34: Rozpis tras ve čtvrtém sledovaném období – uskutečněné	54
Tabulka 35: Časová náročnost ve čtvrtém sledovaném období - uskutečněné	54
Tabulka 36: Rozpis tras ve čtvrtém sledovaném období – 1. uzel nejbližší	55
Tabulka 37: Časová náročnost ve čtvrtém sledovaném období – 1. uzel nejbližší.....	56
Tabulka 38: Rozpis tras ve čtvrtém sledovaném období – 1. uzel nevzdálenější.....	56
Tabulka 39: Časová náročnost ve čtvrtém sledovaném období – 1. uzel nejvzdálenější	57

10. Přílohy

Příloha 1: Zdvizné čelo

Obrázek 22: Zdvizné čelo



Zdroj: [25]

Příloha 2: Ruční a motorový nízkozdvizný vozík

Obrázek 23: Motorový nízkozdvizný vozík



Zdroj: [26]

Obrázek 24: Ruční nízkozdvizný vozík



Zdroj: [27]

Příloha 3: Umístění velkoobchodního skladu

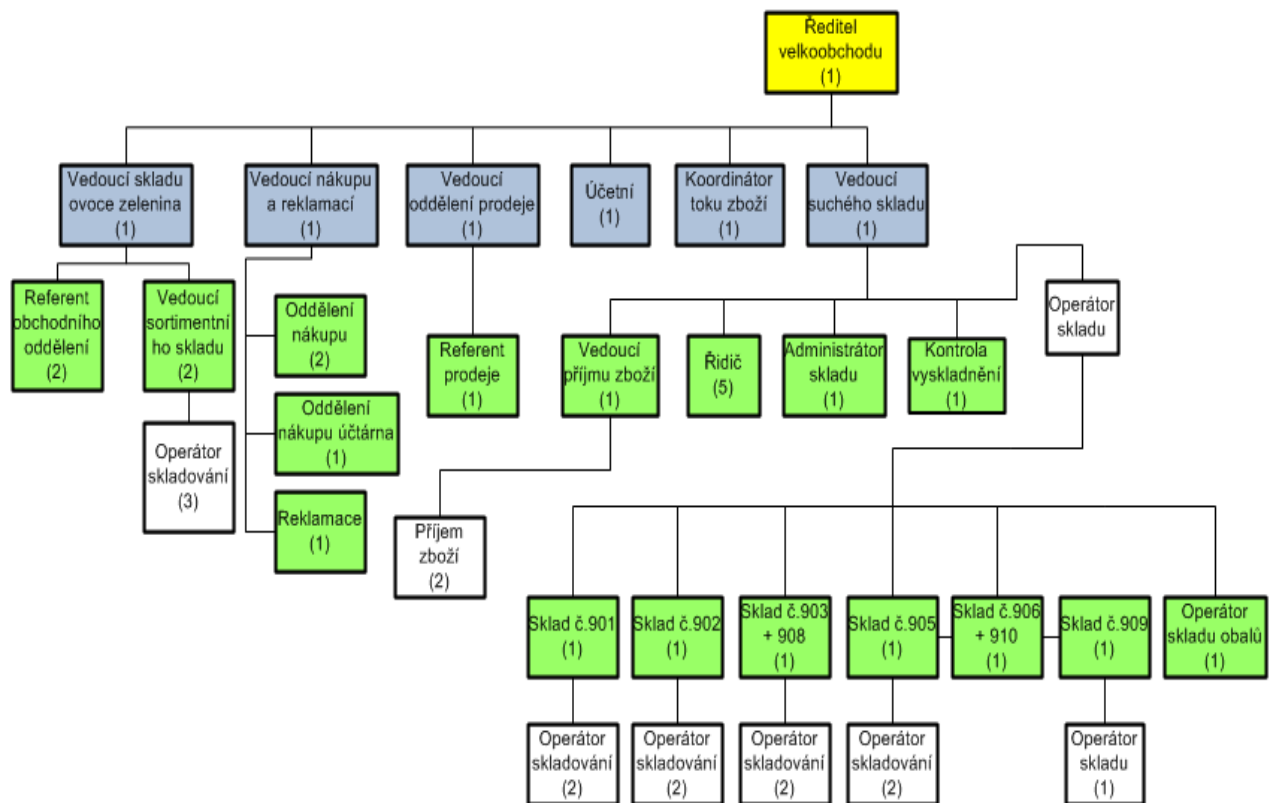
Obrázek 25: Umístění skladu



Zdroj: Google maps

Příloha 4: Organizační struktura

Obrázek 26: Organizační struktura



Zdroj: Interní zdroje velkoobchodního skladu v Týně nad Vltavou