

Vysoká škola logistiky o.p.s.

# **BAKALÁRSKA PRÁCA**

Přerov 2019

Denis Babindai

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Multikriteriálne posúdenie tovarových  
tokov realizovaných cestnou dopravou**

**(Bakalárska práca)**



Vysoká škola  
logistiky  
o.p.s.

## Zadání bakalářské práce

student	<b>Denis Babindai</b>
studijní program	Logistika
obor	Dopravní logistika

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

Název tématu: **Multikriteriální posouzení zbožových toků realizovaných silniční dopravou**

Cíl práce:

Posoudit zbožové toky realizované silniční dopravou a aplikovat metody rozhodovací analýzy pro posouzení různých alternativ přeprav zboží.

Zásady pro vypracování:

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

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Charakteristika zbožových toků
2. Teoretické aspekty logistiky silniční dopravy
3. Výběr vhodných metod pro multikriteriální hodnocení zbožových toků
4. Multikriteriální hodnocení alternativních zbožových toků
5. Návrh nejvhodnějšího způsobu přepravy vybraných výrobků

Závěr

Rozsah práce: 35 – 40 normostran textu

Seznam odborné literatury:

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. Logistika - procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.

GNAP, Jozef a kol. Medzinárodná cestná nákladná doprava. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2004. ISBN 80-8070-246-1.

GROS, Ivan, BARANČÍK Ivan a Zdeněk ČUJAN. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN:978-80-7080-952-5.

CHRISTOPHER, Martin. Logistics and supply chain management: creating value-added networks. 3rd ed. New York: FT Prentice Hall, 2005. ISBN 02-736-8176-1.

ŠULGAN, Marián, GNAP Jozef a Jozef MAJERČÁK. Postavenie dopravy v logistike. 2., preprac. vyd. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2008. ISBN 978-80-8070-784-2.

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Daniela Marasová, CSc.

Datum zadání bakalářské práce:

31. 10. 2018

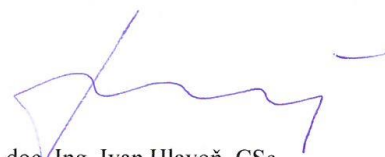
Datum odevzdání bakalářské práce:

4. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



Ing. et Ing. Iveta Dočkalíková, Ph.D.  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## Čestné prohlášení

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

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

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

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

V Přerově, dne 04.05. 2019

.....

podpis

## **POĎAKOVANIE**

Moje poďakovanie patrí vedúcej mojej bakalárskej práce prof. Ing. Daniele Marasovej, CSc. za odborné poradenstvo a usmernenie pri zostavovaní tejto bakalárskej práce, ako aj za poskytnuté informácie, ktoré boli pre mňa veľmi cennou pomocou.

## **ANOTÁCIA**

Predkladaná bakalárska práca je prehľadnou štúdiou, ktorá sa zaoberá nevyhnutnou súčasťou podnikovej logistiky - logistikou dopravy a s konkrétnymi tovarovými tokmi v rámci distribúcie tovaru. Cieľom podnikov je minimalizácia logistických nákladov, ktoré úzko súvisia s kontrolou a správnym nastavením procesov v rámci toku tovaru. V práci preto prostredníctvom SWOT analýzy a multikriteriálnej analýzy zisťujeme, ktoré sú najlepšie a najvýhodnejšie alternatívy prepravy z logistického centra spoločnosti do konečnej destinácie tovaru cestnou dopravou.

**Kľúčové slová:** tovar, cestná doprava, distribúcia, sklad

## **ANNOTATION**

The present bachelor thesis is a summary study, which deals with the essential part of business logistics – transport logistics and with specific product flows within the goods distribution. Companies' aim is the minimalization of logistics costs, which are closely related to supervision and correct adjustment within the product flows. Therefore in this thesis we are verifying with the use of SWOT analysis and multicriteria analysis, which are the best transportation alternatives by road transport from the company's logistics center to the goods' final destination.

**Key words:** goods, traffic, distribution, stock

# OBSAH

ÚVOD.....	9
1 CHARAKTERISTIKA TOVAROVÝCH TOKOV .....	10
1.1 Príjem tovaru.....	10
1.1.1 Kontrola pri príjme tovaru.....	11
1.1.2 Identifikácia paliet .....	11
1.1.3 Výmena paliet.....	12
1.1.4 Dopĺňanie pozícií na sklade a údržba a zmena skladového miesta .....	13
1.1.5 Modelovanie regálov a skladový miest.....	13
1.1.6 Spracovanie prípustných zaťažení skladových miest .....	15
1.2 Kompletácia tovaru .....	16
1.3 Výdaj tovaru .....	17
1.3.1 Plánovanie trás a stôp.....	17
1.3.2 Vyúčtovanie a hodnotenie špedícií .....	18
1.3.3 Kontroly.....	19
1.3.4 Preskladnenia tovaru .....	19
1.3.5 Kontrola teploty a zabezpečenie teplotného reťazca.....	20
1.4 SWOT analýza tovarových tokov v logistickom centre .....	22
2 TEORETICKÉ ASPEKTY LOGISTIKY CESTNEJ DOPRAVY .....	25
2.1 Druhy logistiky .....	25
2.2 Funkcie a ciele logistiky .....	26
2.3 Distribučná logistika .....	27
2.3.1 Skladová logistika.....	27
2.3.2 Logistika dopravy .....	28
2.3.3 Logistický systém a dopravná sústava .....	29
2.3.4 Technická základňa cestnej dopravy.....	30



3 VÝBER VHODNÝCH METÓD PRE MULTIKRITERIÁLNE HODNOTENIE TOVAROVÝCH TOKOV .....	33
3.1 SWOT analýza .....	33
3.2 Multikriteriálna analýza .....	34
3.2.1 Metóda rozhodovacej matice – DMM .....	34
3.2.2 Modifikovaná metóda rozhodovacej matice – FDMM.....	35
3.2.3 Analytická viacúrovňová metóda – AHP.....	35
4 MULTIKRITERIÁLNA ANALÝZA TOVAROVÝCH TOKOV V CESTNEJ DOPRAVE.....	37
4.1 Multikriteriálna analýza trasy Sereď - Štúrovo .....	37
4.2 Multikriteriálna analýza trasy Sereď – Bratislava-Dunajská ulica.....	39
4.3 Multikriteriálna analýza trasy Sereď – Malacky .....	41
5 NÁVRH NAJVHODNEJŠIEHO SPÔSOBU PREPRAVY VYBRANÝCH VÝROBKOV .....	44
ZÁVER.....	46
SÚPIS BIBLIOGRAFICKÝCH CITÁCIÍ .....	47
ZOZNAM ILUSTRÁCIÍ A TABULIEK .....	48
TABUĽKA PRE POTREBY EVIDENCIE KNIŽNICE .....	49

## ÚVOD

Témou tejto bakalárskej práce je multikriteriálne posúdenie tovarových tokov realizovaných cestnou dopravou. Cieľom práce je posúdiť tovarové toky realizované cestnou dopravou a aplikovať metódy rozhodovacej analýzy pre posúdenie rôznych alternatív prepravy tovaru. Výstupom práce bude zhodnotenie zistených výsledkov a formulácia prípadných návrhov. Vybranú tému sme si zvolili na základe inšpirácie a potreby riešenia tohto problému v profesnom živote autora bakalárskej práce a následnej možnosti aplikácie zistených riešení v praxi.

Bakalársku prácu tvorí spolu päť kapitol, ktoré sú rozdelené ešte do čiastkových podkapitol, detailnejšie objasňujúcich vybrané otázky. Prvá kapitola je venovaná sumarizácii informácií o analyzovanom subjekte a tovarových tokov v ňom realizovaných. Vzhľadom na dynamiku procesov je každá podkapitola venovaná väčšiemu celku – oddeleniu zodpovednému za daný úsek tokov, pričom v ďalšom rozdelení je venovaný priestor pre oboznámenie sa s vybraným procesom. V druhej kapitole sú vymedzené základné teoretické pojmy týkajúce sa logistiky dopravy, vysvetlené rozdiely medzi skladovou a distribučnou logistikou, ako aj objasnené súčasti logistického systému a dopravnej sústavy, ktoré sú neopomenuteľnou teoretickou základňou pre túto bakalársku prácu. Tretiu kapitolu tvorí metodika práce, v ktorej sú vymenované pracovné postupy aplikované pri tvorbe tejto bakalárskej práce. V tejto časti je uvedený aj popis použitých metód vyhodnotenia a interpretácie výsledkov. V štvrtej kapitole uvádzame dôkladnú multikriteriálnu analýzu vybraných tovarových tokov, ktorá je dodatočne doplnená o interpretáciu zistených výsledkov a určenie najvhodnejšej varianty. Posledná piata kapitola obsahuje niekoľko návrhov odporúčaných na základe zozbieraných poznatkov z predošlých kapitol, ktoré sú orientované na zlepšenie a výber najvhodnejšieho spôsobu prepravy vybraných výrobkov.

Pri písaní teoretických častí bakalárskej práce sme vychádzali z niekoľkých druhov prameňov. Využili sme informácie z odbornej literatúry od teoretikov venujúcich sa téme logistiky a cestnej dopravy. Primárnymi zdrojmi informácií k prvej kapitole boli interné podklady analyzovanej spoločnosti, ktoré boli následne doplnené o informácie nadobudnuté z praxe.

# 1 CHARAKTERISTIKA TOVAROVÝCH TOKOV

Objektom skúmania sú v tejto bakalárskej práci tovarové toky maloobchodného diskontného reťazca s potravinovým i nepotravinovým tovarom prevádzkujúcim predajne v celej Slovenskej republike. Celkový počet predajní v tejto krajine je 131, čo znamená, že k ich bezproblémovej každodennej obsluhu a dodávaniu tovaru bolo potrebné vybudovať niekoľko logistických centier. Dovedna sú na Slovensku tri – logistické centrum v Prešove, obsluhujúce východnú časť štátu, logistické centrum v Nemšovej – obsluhujúce severné a kus stredného Slovenska a logistické centrum v Sereďi, obsluhujúce západné Slovensko. Práve posledné spomínané logistické centrum je nami vybraným subjektom skúmania, keďže sú skúmané tovarové toky v rámci tohto skladu a v záverečnej časti práce sú skúmané najvhodnejšie alternatívy trás z tohto skladu na konkrétne predajne.

S tokom tovaru v nami vybranej spoločnosti nesúvisí iba výdaj tovaru na predajne, ale aj jeho príjem na sklad, spôsob uskladňovania, kompletácia tovaru a štruktúra skladu. Vyššie uvedené procesy sú rozdelené medzi tri zodpovedné oddelenia logistického centra – oddelenie príjmu tovaru, oddelenie kompletácie tovaru a oddelenie výdaja tovaru. Všetky tieto činnosti sú bližšie stručne charakterizované v nasledujúcich podkapitolách.

## 1.1 Príjem tovaru

Oddelenie príjmu tovaru je vstupným bodom, ktorý umožňuje naskladnenie tovaru do logistického centra. Je teda prvým tovarovým tokom – smerom dnu na sklad. Od správneho postupu príjmu tovaru záležia nielen ostatné tovarové toky a ich bezchybnú kvalitu, ale je aj esenciálnym faktorom ovplyvňujúcim výsledky interných inventúr skladu, zamestnanie potrebného množstva personálu, správne zaúčtovanie tovaru a iné. Proces príjmu tovaru sa skladá z nasledujúcich činností:

- **prevzatie dodacieho listu,**
- **kontrola pri prijme tovaru,**
- **spracovanie dodacieho listu,**
- **identifikácia paliet,**

- výmena paliet,
- zaúčtovanie dodacieho listu,
- dopĺňanie pozícií na sklade,
- údržba a zmena skladového miesta,
- dodanie neobchodného tovaru,
- modelovanie regálov a skladových miest,
- spracovanie prípustných zaťažení skladových miest.

### **1.1.1 Kontrola pri príjme tovaru**

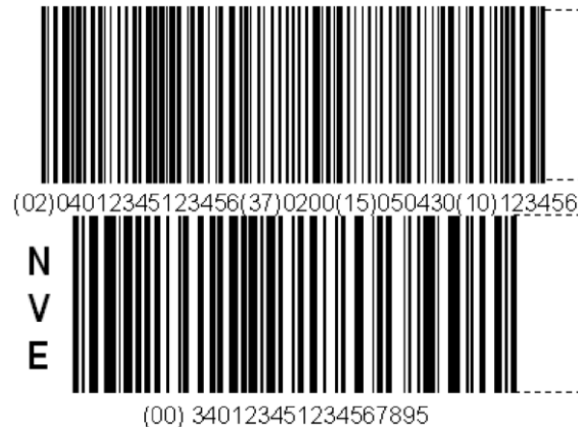
Kvalitatívnu aj kvantitatívnu kontrolu príjmu tovaru vykonáva pracovník oddelenia príjmu tovaru, pričom je neodmysliteľnou súčasťou kvantitatívnej kontroly dodací list. Pred doručením tovaru prepravným vozidlom na logistické centrum priradí zodpovedný pracovník oddelenia príjmu tovaru príjmovú bránu a referenčné číslo vykládky. Zamestnanec následne akceptuje iba dodacie listy a CMR – prepravné listiny, prípadne colné dokumenty, ktoré majú rovnaké referenčné číslo ako je uvedené v systéme. V prípade správnosti údajov sú opečiatkované pečiatkou spoločnosti a je vykonaná kontrola doručeného tovaru. Kvalitatívna kontrola zahŕňa vizuálnu prehliadku tovaru pred samotnou vykládkou ešte vo vozidle, kontrolu teploty tovaru citlivého na jej zmenu špeciálnymi prístrojmi, váhová kontrola váženého tovaru, ako i vizuálnu kontrolu náhodne vybraných prijímaných artiklov, ich šarža a pri potravinových výrobkoch aj dátum minimálnej trvanlivosti. Kvantitatívna kontrola tovaru je realizovaná manuálnym prerátaním počtu krabíc na vzorovej palete premeraním jej rozmerov. Palety, ktoré sú skontrolované sa následne označia paletovým štítkom obsahujúcim základné údaje o tovare nachádzajúcom sa na týchto paletách. Po prijatí a kontrole tovaru je v krátkej dobe nutné vykonať zadanie údajov z dodacieho listu do interného elektronického príjmového systému, ktorý následne porovná objednané množstvo tovaru s prijatým množstvom tovaru a vygeneruje prípadné odchýlky, ktoré rieši oddelenie nákupu spoločnosti.

### **1.1.2 Identifikácia paliet**

K jednoduchšej orientácii na sklade, ako i k minimalizácii chýb pri kompletácii tovaru, je potrebné palety identifikovať. V nami vybranej spoločnosti slúžia k identifikácii už vyššie spomínané paletové štítky. Tie obsahujú informácie o názve

tovaru, počte krabíc na jednej palete, dátum spotreby, EAN kód artiklu, šaržu artiklu a dodávateľa daného produktu. Paletové štítky sú na palety lepené podľa interných pravidiel spoločnosti, na základe pozdĺžneho skladovania palety ( na čelnú stranu), alebo pri skladovaní po šírke ( na pozdĺžnu stranu palety) na čo najviditeľnejšie miesto.

Obr. 1 Paletový štítok



Zdroj: firemné materiály spoločnosti, 2019.

### 1.1.3 Výmena paliet

V rámci skladového hospodárstva, treba pri príjme tovaru správne rozdeliť skladové miesta tovarov. Aby sa sklad nezahľcoval paletami z prijatého tovaru dochádza k výmene paliet. V nami vybranej spoločnosti sa pri výmene paliet rozlišujú nasledovné formy: výmena 1:1, paletové konto a paletový pool. Pri výmene 1:1 dochádza k priamej výmene paliet pri dodaní tovaru, teda koľko paliet sa prijme toľko sa vydá. Výmena prostredníctvom tzv. paletových kont znamená zber väčšieho množstva paliet ( napr. 561 ks paliet, ktoré zaplnia celý náves) rôznymi firmami, ktoré majú dané konto vytvorené a v prípade potreby paliet kontaktujú logistické centrum za účelom ich zberu. Paletový pool funguje na rovnakom princípe ako paletové kontá avšak externé firmy po dosiahnutí daného množstva paliet kontaktuje priamo logistické centrum. Výmena paliet sa riadi zásadami paletového manažmentu, to znamená, že pri príjme tovaru je nutné skontrolovať kvalitu dodaných paliet, pri vykladaní paliet počas príjmu tovaru musí vodič dbať na riadne zaobchádzanie s paletami, aby zabránil škodám, ak sú medzi dodanými paletami iné palety, ako vymeniteľné originálne europalety alebo düsseldorfské polpalety, tak má vodič možnosť tovar z týchto paliet premiestniť, prípadne sa tovar na takýchto paletách odmietne.

#### **1.1.4 Dopĺňanie pozícií na sklade a údržba a zmena skladového miesta**

Po spočítaní artiklov a správnom označení paliet paletovými štítkami, je možné prijatý artikel naskladniť. Prednosť majú dodané chýbajúce artikly, ktoré sú evidované v tzv. zozname chýbajúcich artiklov. Aby nedošlo k chybe pri evidencii chýbajúcich artiklov a nebol do tohto zoznamu zaevidovaný artikel, ktorý sa na sklade nachádza, je potrebné vykonávať údržbu skladových miest a informácie o prípadných zmenách predávať ďalej všetkým zainteresovaným osobám. Počas údržby skladových miest kontroluje vedúci príjmu tovaru v systéme, ale aj konkrétnom skladovom mieste dostupnosť tovaru, ale i jeho kvalitu ( napr. teplotu). K zmene skladového miesta dochádza napr. v mesiacoch kritických na teploty, kedy sa artikly citlivé na teplo presúvajú do inej definovanej oblasti. V prípade, že sa minie zásoba artiklu na sklade, ktorý už nie je možné doobjednať, v rámci údržby sa na skladovom mieste odstráni ceduľka s informáciami o pozícií a artikel sa vymaže zo zoznamu chýbajúcich artiklov.

#### **1.1.5 Modelovanie regálov a skladový miest**

Na zabezpečenie hladkého priebehu procesov uskladnenia a vyskladnenia a správneho výpočtu obsadenia skladových miest je potrebné detailne namodelovať regály a skladové miesta. Prvé modelovanie oblastí regálov je robené na základe ich štruktúry- počet chodieb, počet regálov a úrovní regálov, množstvo paliet uskladniteľných na skladovom mieste, počet spádových regálov, počet valčekových regálov, dráhy zamestnancov oddelení príjmu a výdaja tovaru pracujúcich s tovarom a počet rezervných oblastí pri preplnení skladu: a na základe vlastností skladových miest: číslovanie skladových miest, výšky regálových polic, počet trvalo nedostupných skladových miest na uskladnenie tovaru ( miesta na uloženie technického materiálu, spotrebného materiálu, ...) a prípustné zaťaženie regálov. Následne je nutné v pravidelných časových intervaloch kontrolovať vlastností skladových miest a vykonávať prípadnú starostlivosť. Správnym číslovaním skladových pozícií sa zaručí riadne dopĺňanie tovaru určeného na ďalšie vyskladnenie, ako aj naskladnenie paliet pre dodatočné dopĺňanie rezervnej oblasti. Toto číslovanie vykonáva vedúci príjmu tovaru prostredníctvom špeciálneho interného programu. Na zabezpečenie správnej starostlivosti o výšky regálových polic musí skutočné výšky polic vymerať výhradne odborník pre bezpečnosť práce, za použitia laserového merača vzdialenosti podľa interných pravidiel spoločnosti. Údaje o výške regálových polic sú potrebné, aby interný

program navrhol výhradne skladové miesto s hodnou výškou police na uskladnenie palety. Pri prechodoch, únikových cestách a stĺpoch odborník pre bezpečnosť práce zásade stanoví skladové miesta, ktoré sa musia zablokovať ako štandardné oblasti. Pri zistení poškodenia traverze prípadne pri prestavbe regálov sa skladové miesta, ktoré nie sú dočasne k dispozícii zablokujú a palety už uskladnené na zablokovaných miestach okamžite navrhne interný systém na vyskladnenie v rámci zákazky dodatočného zásobovania.

Obr. 2 Príklad výšky police medzi 1. a 2. traverzou

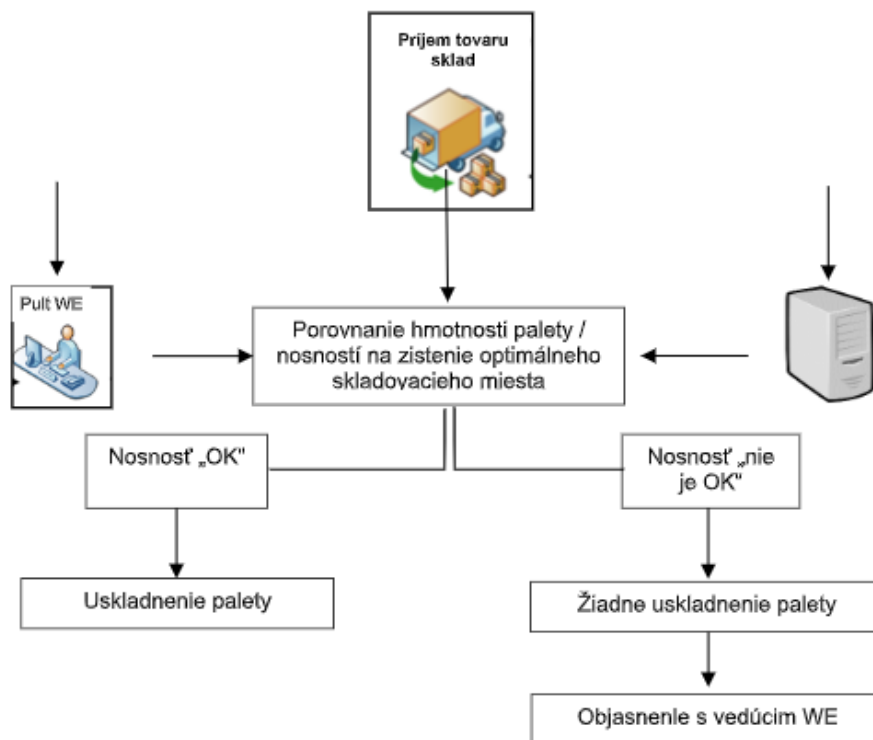


Zdroj: firemné materiály spoločnosti, 2019.

### 1.1.6 Spracovanie prípustných zaťažení skladových miest

Zariadenia výškových regálov sú zásadne konštruované tak, aby pri primeranom použití dokázali bezpečne uniesť záťaž skladovaných tovarov. Môže sa však stať, že kvôli rôznym výrobcam a rokom výroby výškové regály nedisponujú dostatočnou nosnosťou pre uskladnenie všetkých artiklov. Nesprávnym zaťažením alebo preťažením je bezprostredne ohrozená nielen stabilita a prevádzková bezpečnosť, ale aj zdravie zamestnaných osôb. Preto je nutné zo strany vedúceho oddelenia príjmu tovaru v internom systéme zaevidovať spracované maximálne nosnosti na paletové miesto. Systém tak pri uskladnení palety dokáže hmotnosti uložené pre artikle porovnať so zapracovanými nosnosťami. Tak sa zabezpečí, že palety so svojou špecifickou hmotnosťou budú uskladnené len tam, kde je nosnosť paletového miesta dostatočná.

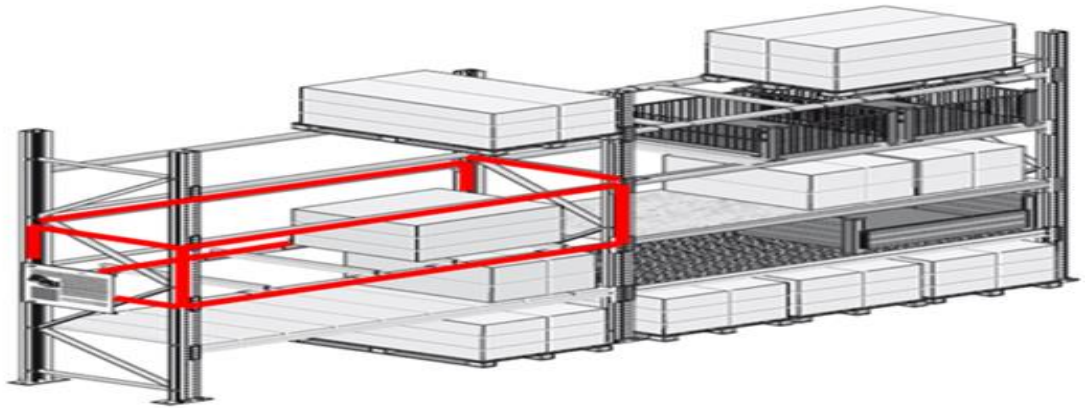
Obr. 3 Spracovanie prípustných zaťažení



Zdroj: firemné materiály spoločnosti, 2019.

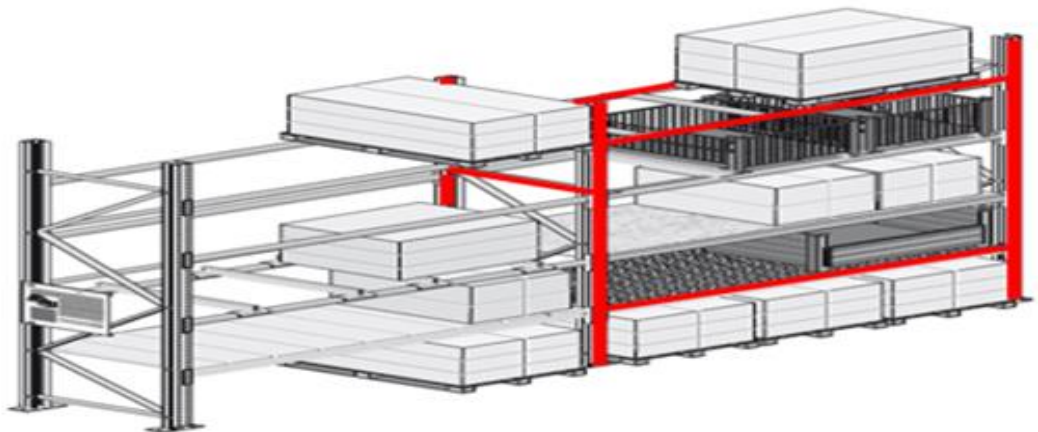


Obr. 4 Príklad policového zaťaženia



Zdroj: firemné materiály spoločnosti, 2019.

Obr. 5 Príklad regálového zaťaženia



Zdroj: firemné materiály spoločnosti, 2019.

## 1.2 Kompletácia tovaru

Po prijatí a naskladnení tovaru na vopred určenú pozíciu dochádza prostredníctvom oddelenia kompletácie k zmene toku tovaru zo smeru dnu do skladu na smer von zo skladu. Oddelenie kompletácie má za úlohu správne pripraviť a zabaliť tovar určený na expedíciu. Informácie o množstvách a druhoch tovaru, ktoré majú byť spracované, dostáva oddelenie kompletácie z oddelenia nákupu. Jedná sa buď o objednaný tovar z filiálok spoločnosti, pričom množstvá z objednávky môžu byť na základe dostupnosti upravené, alebo o pridelený tovar – teda artikly, ktoré neobjednávajú filiálky samé od seba, napr. artikly zo sortimentných akcií a non-food. Kompletovanie sa

uskutočňuje spravidla po skladovacích miestach, teda zamestnanec musí dodržiavať postupnosť balených artiklov na základe určenia v systéme. V prípade príliš malého množstva balení v manipulačnej zóne kompletár zadá požiadavku zamestnancovi na vysokozdvížnom vozíku a pokračuje v kompletovaní ďalšej položky. Po doplnení manipulačnej zóny pokračuje s kompletovaním danej položky. Cieľom kvalitnej kompletácie tovaru je zabezpečenie optimálneho zásobovania filiálok s ohľadom na čas dodania, dodané množstvo a kvalitu dodania.

### **1.3 Výdaj tovaru**

Posledným oddelením súvisiacim s tokom tovaru na sklade nami vybranej spoločnosti je oddelenie výdaja tovaru, zodpovedné za expedíciu tovaru von zo skladu na predajne. Rovnako ako pri príjme tovaru na sklad, aj proces výdaja tovaru sa môže deliť na nasledujúce činnosti:

- plánovanie trás a stôp,
- revízne kontroly,
- preskladnenia tovaru,
- kontrola teploty a zabezpečenie teplotného reťazca,
- vyúčtovanie a hodnotenie špedícií,
- likvidácia tovaru.

#### **1.3.1 Plánovanie trás a stôp**

Vedúci oddelenia výdaja tovaru zostavuje spolu s vedúcim prevádzky rámcový plán trás, ktorý je založený na priemerných hodnotách objednávok predajní, reštrikciách filiálok, požiadavkách vedúcich predaja, právnych ustanoveniach v súvislosti s pracovnou dobou, dobou riadenia a časom oddychu vodičov nákladných vozidiel, nákladovo-optimálnom nasadení vozidiel. Rámcový plán predstavuje požadovaný plán, ktorý sa denne optimalizuje podľa skutočného množstva objednávok a s ohľadom na právne ustanovenia v súvislosti s prevádzkovými časmi vodičov. Rámcový plán trás musí byť priebežne vyhodnocovaný a prispôsobovaný zmenám týkajúcim sa odbytu tovaru a rozšírenia.

Denne zostavovaný plán trás je vytvorený na základe reálneho množstva balení objednaných predajňou a rámcového plánu trás. Objednávky filiálok sú na základe

výpočtov podielu paliet pomocou interného softvéru prepočítané na paletové množstvá a vložené do rámcového plánu trás. Z dôvodu častých zmien v prípade rozmeru obalov v úseku ovocie a zeleniny, čerstvého mäsa a pečiva nie je možné určiť presné paletové množstvá, a preto sa pri plánovaní trás a výpočte obsadenosti návesu používajú empirické hodnoty (zo skúseností), ktoré sa môžu zadať ako fixné palety. Po kompletácii tovaru sa tento plán optimalizuje pomocou detailného plánovania. Cieľom je použiť čo najmenej vozidiel pri dodržaní reštrikcií filiálok a právnych požiadaviek na nasadenie vodičov, resp. dodať čo najviac paliet jedným vozidlom.

Plán stôp, teda fixné rozloženie stôp pre každú predajňu, je vyhotovený oddelením výdaja pri prvotnom plánovaní trás pri otvorení skladu a môže byť menený na základe optimalizácií procesov vychádzajúc zo skúseností. Tovar predajni expedovaný v rámci jednej trasy je podľa plánu umiestnený tak, aby bol na príľahlých stopách. Počet stôp na predajňu sa riadi príslušným množstvom paliet. Kapacita stôp sa môže zvýšiť viacnásobným obsadením a nasadením stôp príjmu tovaru (napr. v období zvýšeného dopytu).

### **1.3.2 Vyúčtovanie a hodnotenie špedícií**

Plánovanie trás podlieha aj logistickému plánu nákladov, ktorý je zhotovený rok vopred. Tento plán sa ďalej delí na mesačné a týždenné nákladové plány, čím sa zabezpečí jeho maximálne možné plnenie. Aby prebehla kontrola plnenia plánu vedúci oddelenia výdaja každý týždeň nahlasuje prebehnuté špedičné výkony, ktoré slúžia aj pre účely porovnania kontroly fakturácie s údajmi od špedičných spoločností. Keďže v nami vybranej skladovej spoločnosti sú známe iba systémy vyúčtovania podľa „fix+km“ (tzn. pevná sadzba finančného ohodnotenia na jednu smenu + variabilná zložka za najazdené kilometre), paliet a paušálnej sumy za jazdu, vedúci výdaja sa pri plánovaní trás snaží minimalizovať náklady spojené s dopravou napr. maximálnym využitím kapacity návesu, zvýšením otáčkovosti kamiónov za jednu smenu, obslužením viacerých filiálok na jednej trase a pod. K uľahčeniu čo najefektívnejšieho plánovania trás slúži zistenie kmeňových údajov (km a čas) pomocou interného programu na plánovanie trás a následný výber najefektívnejšej trasy, z pohľadu dĺžky trasy ako i ekonomického pohľadu. Vybraná trasa sa skontroluje z hľadiska realizovateľnosti a následne sa potvrdí špedičnej firme. Rozhodnutie o výbere navrhutej trasy sa vykoná na základe možností kombinovania trás (napr. v súvislosti s nadväzujúcimi trasami) pri rámcovom plánovaní trás.

Pre špedičnú firmu je systémom automaticky generovaný týždenný výkaz, do ktorého je potrebné zaznamenať všetky odchýlky od pôvodných údajov (napr. prekročenie pracovného času vodiča, odchýlky v najazdených kilometroch, oneskorenie vodiča atď.). Okrem pravidelného vyúčtovania špedícií na základe dohodnutých podmienok v zmluve, prebieha aj hodnotenie špedícií vedúcim výdaja tovaru, ktorý polročne posudzuje spoluprácu s nasadzovanými špedíciami, na základe ktorého sa môže zrušiť neefektívna spolupráca so špedičnou firmou a ušetriť náklady.

### **1.3.3 Kontroly**

Kvôli zaisteniu kvality služieb, prípadne rozsahov zákaziek špedičnými firmami a firmami likvidujúcimi odpad, vedúci skladu resp. vedúci výdaja tovaru pravidelne vykonáva kontroly. V prípade špedičných firiem je účelom revízných jásd dodržiavanie dodacích časov do filiálok a zadaní trás a zdokumentovanie bodov, ktoré zdôvodňujú podozrenie z trestného činu. V prípade firiem likvidujúcich odpad je účelom revízných jásd zabezpečenie riadnej likvidácie kontrolou likvidačných ciest uvedených likvidátorom, pričom riadna likvidácia zahŕňa: žiadny predaj potravinových a nepotravinových artiklov, žiadne konzumovanie potravín, žiadne vlastné používanie podielov, obzvlášť nepotravinových artiklov, ktoré boli likvidátorovi odovzdané na likvidáciu; predchádzanie/zabránenie ilegálnemu premiestňovaniu a likvidovaniu odpadu; zdokumentovanie bodov, ktoré zdôvodňujú podozrenie z manipulácie, alebo z trestného činu (napr. manipulácia hmotnosti, krádež/sprenevera materiálov, atď.).

Z dôvodu minimalizácie nákladov sú vozidlá odberateľov odpadu napĺňané v maximálnej možnej miere, avšak pri nakladaní vozidiel je nutné dbať na maximálne zaťaženie a prihliadať na zákonné predpisy ohľadom úžitkovej hmotnosti a prípustnej celkovej hmotnosti vozidla. Ku kontrole váhy je k dispozícii prejazdová váha pre kamióny, váha na balíky umiestnená na paletovom vozíku.

### **1.3.4 Preskladnenia tovaru**

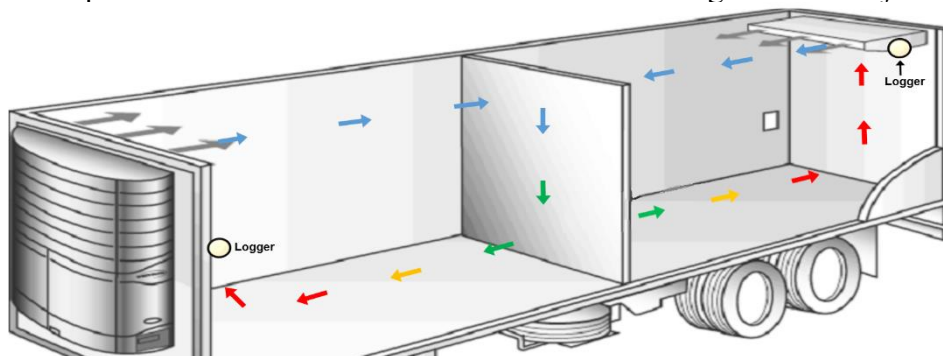
Jedným z tovarových tokov je aj preskladnenie tovaru, pričom sa rozlišuje preskladnenie tovaru medzi filiálkami a preskladnenie tovaru medzi logistickými centrami. Za obe tieto preskladnenia je zodpovedné oddelenie výdaja tovaru, ktoré dohliada na celý proces. Preskladnenia filiálky sú spolu s informáciou o počte paliet zodpovedným zamestnancom filiálky telefonicky nahlásené oddeleniu výdaja tovaru

a registrované v internom systéme, pričom je vodičovi odovzdaný prepravný list na ktorom sú vyššie spomenuté informácie o počte paliet určených na preskladnenie zaznamenané. Tovar na preskladnenie je pripravený na paletách, obalený fóliou, zabezpečený bezpečnostnou páskou a prepravený na logistické centrum, kde tovar oddelenie výdaja tovaru skontroluje na základe prepravného listu a uloží na príslušnú stopu cieľovej predajne.

Preskladnenia tovaru medzi logistickými centrami musia byť nahlásené centrálne zo strany oddelenia výdaja tovaru kvôli prepravnému avízu, príp. pri zazmluvnených špedíciách alebo vzdialenostných pomeroch je preprava organizovaná samotným oddelením výdaja tovaru. Tovar na preskladnenie je zabalený v uzatvorených kartónových škatuliach na paletách, pričom palety musia byť obalené fóliou a zaisťovacou páskou na nepotravinový tovar zabezpečené proti krádeži. Po kompletom naložení zamestnanec oddelenia výdaja tovaru osobne opatrí nákladné vozidlo plombou. Číslo plomby sa zaznačí na dodací list. Pri dodaní tovaru na cieľové logistické centrum oddelenie príjmu tovaru skontroluje počet paliet a číslo plomby, prípadne aj neporušenosť transportovaných paliet. Po ukončení kontroly príjemca podpíše dodací list a prípadné rozdiely zaznačí v internom systéme.

### 1.3.5 Kontrola teploty a zabezpečenie teplotného reťazca

Na zabezpečenie chladiaceho reťazca je nutná kontrola teploty tovaru a okolitého prostredia tovaru počas prepravy. Teploty sa kontrolujú v rôznych intervaloch pomocou rôznych technických pomôcok. Rozlišujeme permanentnú kontrolu teploty skladovacej miestnosti a námatkovú kontrolu teploty tovaru vpichovaním, teda kontrolu jadrovej teploty. Permanentná kontrola teploty okolia je vykonávaná zariadeniami na meranie teploty tzv. datalogermi v každom teplotnom úseku skladovacej miestnosti, resp. návesu. Pre každú teplotnú oblasť dostane vodič zariadenie na registráciu údajov spolu s



Obr. 5 Kolobeh teploty v návese

prepravným listom. Pri odovzdaní zamestnanec oddelenia výdaja tovaru zapne zariadenie na registráciu údajov. Vodič umiestni zariadenia do príslušných teplotných zón nákladného vozidla na reprezentatívnom mieste. Tieto miesta sa nachádzajú v blízkosti nasávacieho otvoru chladiaceho agregátu (tzn. najteplejšie miesto v komore). Po ukončení jazdy vodič zasunie všetky zariadenia do čítacej stanice: prečítanie, archivovanie a vytlačenie údajov o teplotnom priebehu prebieha automaticky. Vodič odovzdá zariadenia na registráciu údajov spolu s prepravným listom a vytlačeným priebehom teplôt oddeleniu výdaja tovaru. V oddelení výdaja tovaru sa teplotný priebeh prekontroluje. Kritické výsledky sa riešia priamo s vodičom, pri značných odchýlkach nasleduje informovanie filiálky.

Zdroj: firemné materiály spoločnosti, 2019.

V prípade nainštalovaného systému telematiky v návесе nie je využívanie datalogerov potrebné, nakoľko kontrola teploty prebieha pomocou napevno inštalovaných a DIN 12830 certifikovaných meracích zariadení systému telematika. Každá preprava s kontrolovanou teplotou sa musí skontrolovať a zdokumentovať v online portáli telematiky. Pri akejkoľvek zmene teploty mimo vopred zadaného rámca povolených teplôt príde prostredníctvom online portálu na oddelenie výdaja tovaru oznámenie (poplach), na základe ktorého sú prijaté opatrenia.

Námatková kontrola je okrem teplotnej kontroly okolia datalogermi, ako aj prostredníctvom telematiky, realizovaná aj kontrolou teploty tovaru vpichovaním (pri jazde s čerstvým tovarom), kedy sa zisťuje tzv. jadrová teplota tovaru. Pri tomto druhu merania teploty sa používa vpichovací snímač, u ktorého je dôležité zachovať presnú hĺbku vpichu snímača do tovaru (do tretiny až polovica). Námatková kontrola sprostredkuje informácie napr. o funkčnosti chladiacich boxov, alebo o dostatočnom počte zmrazených eutektických dosiek.

Obr. 6 Kontrola teploty tovaru



Zdroj: firemné materiály spoločnosti, 2019.

Dodržiavanie teplôt sa kontroluje najmä z dôvodu zachovania teplotného reťazca, ktorý je v nami vybranej spoločnosti najdôležitejším faktorom pri preprave potravinového tovaru. Dodržanie požadovanej teploty ložného priestoru musí byť zabezpečené špeditérom ešte pred začatím naložky. Teplota nákladného priestoru v oblastiach s kontrolovanou teplotou (napr. chladené potraviny, ovocie a zelenina) je potrebné počas prepravy sledovať. Dodržanie teplotného reťazca sa tak isto kontroluje náhodnými kontrolami jadrovej teploty. Pri chladenom tovare je požadovaná teplota v nákladnom priestore vozidla  $+4^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Pre zachovanie teplotného reťazca sú palety nakladané vyslovene v chladenej oblasti. Požadovaná teplota v nákladnom priestore vozidla pre palety s ovocím a zeleninou je  $+14^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Pre artikly citlivé na teplotu napr. čokoláda ( platí požadované teplotné rozpätie v nákladnom priestore vozidla od  $+12^{\circ}\text{C}$  do  $+22^{\circ}\text{C}$ ). Najchladnejšie prostredie si vyžaduje preprava mrazeného mäsa a pečiva, ktoré je prevážané pri maximálnej teplote  $-18^{\circ}\text{C}$ .

#### **1.4 SWOT analýza tovarových tokov v logistickom centre**

Cieľom tejto SWOT analýzy je určenie silných a slabých stránok tovarových tokov v logistickom centre nami vybranej spoločnosti, ako aj určenie príležitostí a možných hrozieb, ktorým sú tieto toky vystavené.

Tab. 1 SWOT analýza a jej výsledky

<b>Silné stránky</b>	<b>Body</b>	<b>Slabé stránky</b>	<b>Body</b>
Možnosť objednávky konkrétneho času a brány vykládky tovaru od dodávateľov	+4	Absencia vlastného vozového parku	-5
Vysoké skladové rezervy tovaru	+5	Nedostatok vodičov pri preprave tovaru na filiálky	-5
Časová flexibilita pri zavážaní tovaru na filiálky	+4	Časté chyby pri kompletácii tovaru – zle zabalené palety	-4
Kontrola kvality tovaru	+3	Čiastočná vyťaženosť kamiónov	-2
Kvalifikovaní a pravidelne školení zamestnanci	+2	Nesprávne triedenie obalových materiálov a znehodnoteného tovaru a z toho vyplývajúce nízke množstvo recyklovaného odpadu	-3
<b>SPOLU</b>	<b>18</b>	<b>SPOLU</b>	<b>-19</b>
<b>Príležitosti</b>	<b>Body</b>	<b>Hrozby</b>	<b>Body</b>
Zavedenie systému SAP	+5	Výpadok interného skladového systému	-3
Nákup vlastných prepravných vozidiel - kamiónov	+5	Nedostatok skladovacieho priestoru na tovar pri náraste obratu, príp. otvorení nových filiálok	-2
Zamestnanie interných vodičov	+4	Znehodnotenie tovaru pri preprave	-3
Zvýšenie množstva recyklovaného odpadu	+3	Nedoručenie tovaru od dodávateľa	-1
Zavedenie automatizovanej pásovej kompletácie tovaru	+3	Zlyhanie/znehodnotenie techniky v sklade (napr. chladiacej, VZV, dopravníkový pás, čistiaca technika a i.)	-2
<b>SPOLU</b>	<b>20</b>	<b>SPOLU</b>	<b>-11</b>

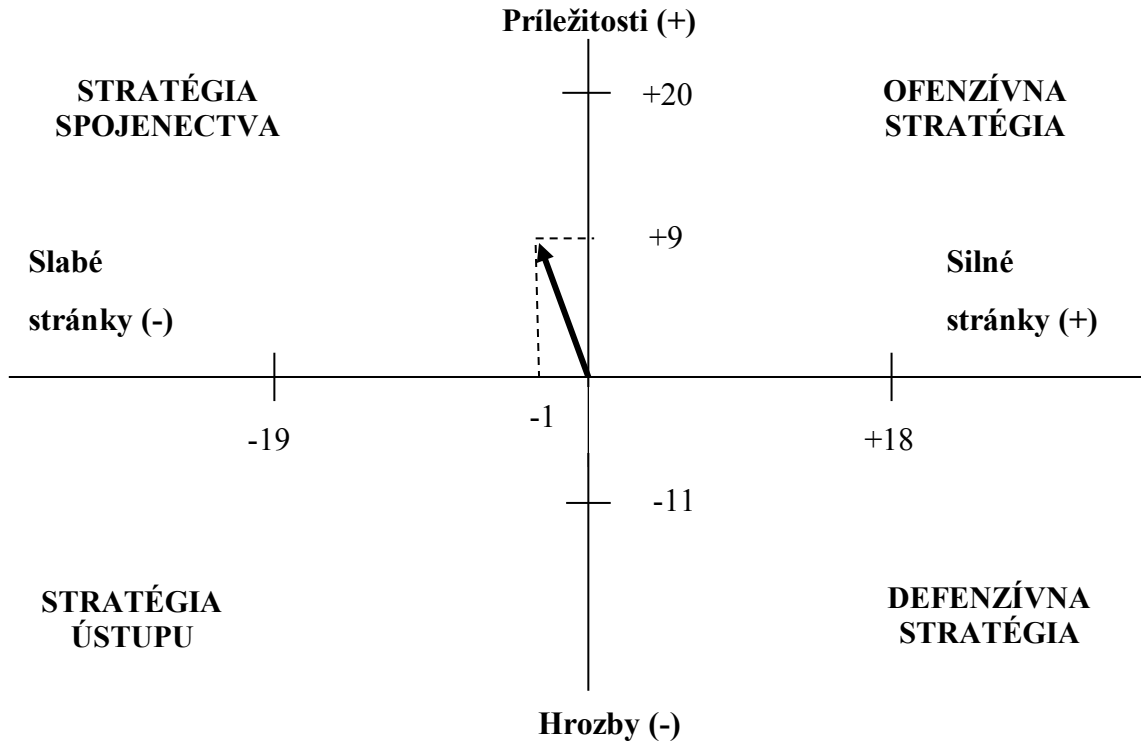
Zdroj: vlastné spracovanie.

Na základe ohodnotenia faktorov interného a externého prostredia v SWOT analýze je možné určiť smerovanie firmy a jej stratégie na trhu. Z tabuľky je čitateľná bilancia



interného prostredia (-1 bod) a externého prostredia (+ 9 bodov). Smerovanie stratégie znázorňuje graf na obrázku 7.

Obr. 7 Matica modelových situácií



Zdroj: vlastné spracovanie.

Stratégia spojenectva je stratégiou podniku, ktorý sa nachádza v priaznivom externom prostredí, ale v ktorom prevažujú slabosti nad silami. Podnik by mal využiť otvárajúce sa príležitosti, na ktorých zvládnutie ale nemá dostatok vnútorných predispozícií, preto sa musí snažiť postupne posilňovať svoju pozíciu a pracovať na odstránení nedostatkov. Stratégia spojenectva podniku umožní zväčšiť svoju vnútornú silu a podieľať sa na príležitosti so spoľahlivým spojencom.[7]

## 2 TEORETICKÉ ASPEKTY LOGISTIKY CESTNEJ DOPRAVY

S pojmom logistika sa ľudia stretávajú v bežnej i odbornej komunikácii dennodenne a tento termín sa používa už niekoľko storočí, najmä vďaka vojenskej oblasti, kde francúzske slovo „loger“ označovalo prechodné ubytovanie vojakov a cestujúcich. V Byzancii bol slovom logistika označovaný proces zásobovania a zabezpečenia vojska zbraňami, potravinami, príp. strelivom. Pôvod slova je však v gréckych pojmoch „logistikón“- čo znamená myslenie a rozum, „logiká“- logicky myslia. V starovekých gréckych aj rímskych mestách dokonca existovali úradníci označovaní titulom logista, ktorí sa starali o verifikáciu financií.

Verejnosiť si pojem logistika spája neraz iba s dopravou, hoci ide o komplexnú vedu, zahrňujúcu nie len dopravné, ale aj komunikačné, riadiace či informačné systémy. Logistika je v odbornej literatúre definovaná ako *„interdisciplinárna veda, ktorá sa zaoberá koordináciou, zosúladením, prepojením a optimalizáciou toku surovín, materiálov, polovýrobov, výrobkov a služieb, ale aj tokov informácií a financií z hľadiska uspokojenia zákazníka s optimálnym vynaložením prostriedkov“*. [1, s.11]

Podľa lexikónu logistiky pojem logistika označuje *„proces plánovania, realizácie a riadenia efektívneho, výkonného toku a skladovania tovaru, služieb a súvisiacich informácií z miesta vzniku do miesta spotreby, ktorého cieľom je uspokojiť požiadavky zákazníkov“*. [2, s. 93]

Vyššie uvedené definície sa pozerajú na logistiku ako na proces a vedu ale logistika je chápaná aj ako systém alebo nástroj podniku, či inštitúcie. *„Logistika ako systém je cieľovo orientovaná štruktúra možností a činností zameraná na dosiahnutie výkonových cieľov v rámci celku.“* [2, s. 92]

### 2.1 Druhy logistiky

Logistika, ako prierezová veda, ktorá môže byť uplatnená v rôznych oblastiach – či už vo výrobe distribúcií službách a pod. Podľa toho môže byť logistika rozdelená na nasledovné, najčastejšie spomínané druhy:

- logistika podniku,
- logistika obchodu,
- logistika výroby,
- logistika priemyslu,
- logistika distribúcie,
- logistika služieb,
- logistika hospodárstva,
- logistika dopravy,
- logistika vojenstva a i. [3, s. 65].

V odbornej literatúre sa môžeme stretnúť aj z rôznymi inými deleniami na základe odlišných kritérií – napr. na základe úrovne úloh logistiky (makro, meta a mikrologistika), rozsahu a okruhu používateľov logistiky (napr. globálna, kontinentálna, regionálna, národná, či lokálna logistika) prípadne druhu obehového procesu (logistika nákupu, skladovanie, zásobovanie, predaja, odbytu a iné). [2]

V praxi sa môžu vyššie spomenuté druhy logistiky v rámci firmy prekrývať, resp. v nadnárodných aj v iných väčších spoločnostiach sa aj nezávisle od seba môžeme stretnúť s využívaním rôznych druhov logistiky.

## 2.2 Funkcie a ciele logistiky

Logistika sa vo svete rozšírila za účelom maximalizácie miery obsluhy zákazníkov a spotrebiteľov pri čo najväčšej možnej minimalizácii nákladov. Logistika preto môže byť vnímaná aj ako praktický prístup k riadeniu, pretože tieto dva ciele *„všeobecne znamená tvorbu, riadenie a organizovanie materiálových tokov a tiež informačných a finančných tokov a všetkých ostatných činností, ktoré sú s materiálovými, informačnými a finančnými tokmi spojené“* [1, s. 22]. Tieto tri vyššie spomenuté toky pomáhajú k objasneniu funkcií a cieľov logistiky. Funkciou materiálového toku je premiestňovanie surovín, tovarov ale aj hotových výrobkov z miesta výroby resp. od dodávateľov ku spotrebiteľovi, ale aj v rámci podniku. Informačný tok je dôležitou súčasťou zabezpečenia prúdeňa správ a zabezpečenia dokumentácie sťahujúcej sa k materiálovému toku (táto funkcia je využívaná najmä v rámci podniku). Nemenej dôležitou funkciou logistiky je zabezpečenie toku peňažných prostriedkov za vykonané

úlohy, nielen medzi podnikmi a externými subjektami, ale aj interne, napr. medzi podnikom a zamestnancami.

## 2.3 Distribučná logistika

Ako je uvedené v predošlej podkapitole, logistika prechádza všetkými úrovňami podniku, pričom riadi, spája, reguluje a kontroluje materiálové, informačné a finančné toky v podniku ako aj činnosti s nimi späté, ako je napr. doprava, manipulácia a skladovanie tovaru. Súhrn všetkých logistických úloh a činností súvisiacich s tovarovým tokom od skladu výrobkov k odbytovému trhu, teda súvisiacich s distribúciou, nazývame distribučnou logistikou. Jej hlavnými funkciami v podniku sú:

- vybavenie objednávok,
- skladovanie výrobkov,
- doprava výrobkov zákazníkom, resp. spotrebiteľom,
- ale aj zber, preprava a uskladnenie odpadov, resp. maximálne možné znižovanie objemu vyprodukovaného odpadu. [1]

Distribučná logistika, ako jedna zo základných oblastí podnikovej logistiky, je úzko spätá so skladovou a dopravnou logistikou, ktoré môžeme definovať ako tzv. prierezové oblasti podnikovej logistiky. [1]

### 2.3.1 Skladová logistika

Úlohou skladovej logistiky je riadenie a regulovanie materiálových, resp. tovarových tokov pri procese skladovania. Tovarové toky nie sú úplne plynulé, pričom k ich prerušeniu dochádza práve skladoch, kde dochádza k manipulácii s tovarom v štyroch základných cykloch, ktorými sú: *“príjem, uskladnenie, výdaj a nakládka tovaru”* [1, s. 188]. Existujú rôzne druhy skladov, napr. na uskladnenie surovín a výrobného materiálu, medzisklady na úschovu rozpracovaných výrobkov, sklady na skladovanie hotových výrobkov, sklady na skladovanie odpadu a pod., avšak v súčasnosti sa veľa podnikov uchyľuje k skladovaniu tovaru v logistických centrách, ktoré väčšinou plnia iba prepravnú úlohu, teda iba úlohu príjmu a výdaja tovaru.

### 2.3.2 Logistika dopravy

Doprava je definovaná ako “*zámerná činnosť premiestňovania osôb a vecí v priestore a čase,*” [2, s. 41] ale aj ako “*úmyselný pohyb (jazda) dopravných prostriedkov po dopravných cestách*” [4, s. 13]. Úlohou logistiky dopravy v podniku je riadenie dopravy najmä kvôli minimalizácii nákladov na dopravu a optimalizácii kvality prepravy, pričom prepravu definujeme ako “*užitočný výsledok dopravnej činnosti - produkt dopravy - spočívajúci vo vlastnom premiestnení osôb alebo vecí*” [2, s. 41]. Znakom vyspelého podniku je práve výkonný dopravný systém, vďaka ktorému je podnik schopný svojim výrobkom pridať pridanú hodnotu vo forme prínosu miesta a prínosu času, teda vo forme spoľahlivého prepravenia výrobku na miesto spotreby v čase dopytu.

Doprava sa delí podľa:

- priestoru ( pozemná, riečna, námorná, vzdušná),
- pohonu (motorová, bezmotorová),
- dopravnej cesty ( cestná, dráhová - železničná a bezkoľajová, vodná, letecká a potrubná),
- smeru dráhy (vodorovná, šikmá, zvislá),
- charakteru dopravného pohybu (nepretržitá a prerušovaná). [2]

Na rozdelenie dopravy sa je možné pozrieť nielen z globálneho, mimopodnikového hľadiska, ale aj ako na internú súčasť podniku. Cieľ vnútro podnikovej dopravy ostáva rovnaký - zabezpečenie nakládky, vykládky a premiestnenia požadovaného množstva a druhu tovaru a materiálu vo všetkých oblastiach podniku kvalitne, včas a s čo najnižšími možnými nákladmi. Doprava v podniku sa delí nasledovne [5]:

- vonkajšia doprava - zabezpečenie dopravy tovaru a materiálu mimo podnik vlastnými dopravnými prostriedkami a vlastnou pracovnou silou,
- vnútorná doprava - prepojenie všetkých druhov dopravy hmotných prostriedkov na celom území podniku pomocou vlastných dopravných prostriedkov, pričom sa ďalej delí na:
  - medziobjektovú dopravu – využíva moderné organizačné formy dopravy (napr. kyvadlovú dopravu, dopravu visutými dráhami, pneumatickú a hydraulickú dopravu, a pod.),
  - vnútroobjektovú dopravu:

- medzioperačnú – realizuje sa medzi pracoviskami vo vnútri objektov a technologickými operáciami,
- operačná - manipulácia úzko spojená s realizáciou technologických operácií v podniku (napr. vkladanie a vyberanie výrobku zo stroja, a pod.).

### 2.3.3 Logistický systém a dopravná sústava

Uspokojenie potrieb spoločnosti je možné dosiahnuť vzájomným pôsobením jednotlivých druhov dopravy, teda železničnej, cestnej, mestskej, vodnej, leteckej a potrubnej, ale aj ich využitím samostatne. Doprava je preto najdôležitejší prvok logistického systému z pohľadu logistiky. Ako logistický, alebo dopravný systém označujeme taký riadiaci systém, ktorý nielen riadi technologické procesy v rámci jednotlivých činností, ale rovnako optimalizuje celkový efekt obehového procesu. Dopravný systém podľa charakteru prepravovaného materiálu možno rozdeliť na [5]:

- osobná doprava – jedná sa o prepravu ľudí, v meste alebo medzi mestami vhodnými dopravnými prostriedkami, pričom sa ďalej rozdeľuje na verejnú a neverejnú,
- nákladná doprava – najmä preprava materiálu, surovín, tovarov, a pod.

Dopravný systém dotvára dopravnú sústavu, ktorej základom je technická základňa dopravy a dopravné činnosti. Dopravné prostriedky (nákladné automobily, železničný vozeň, kontajnery, dopravné lietadlá, ...) dopravné trasy (cesty pre motorové vozidlá, diaľnice, železničné trate, vzdušné koridory, vodné toky) a dopravné zariadenia a stavby (lodenice, letiská, depá, železničné stanice, ...) tvoria technickú základňu dopravy.

Mimopodniková doprava sa uskutočňuje pomocou[4]:

- a) Cestnej nákladnej dopravy;
- b) Železničnej nákladnej dopravy;
- c) Potrubnej dopravy;
- d) Leteckej nákladnej dopravy;
- e) Vodnej nákladnej dopravy;
- f) Kombinovanej dopravy.

### 2.3.4 Technická základňa cestnej dopravy

Ako bolo spomenuté v predošlej podkapitole, technická základňa hociktorej dopravy je tvorená dopravnými prostriedkami, trasami, zariadeniami a stavbami. Cestná doprava je proces premiestňovania zásielok a vecí po ceste. To znamená, že medzi dopravné trasy v cestnej doprave zaraďujeme všetky druhy cestných komunikácií. Cestná komunikácia je „*pozemná komunikácia určená na premávku cestných vozidiel prevažne v extraviláne, ktorej charakteristickým znakom je spevnená vozovka s krajinou*“ [8]. Na Slovensku sú to:

- diaľnice,
- rýchlostné cesty,
- cesty I., II. a III. triedy.

Na prepravu osôb a nákladov sa v cestnej doprave využívajú dopravné prostriedky, ktoré zaisťujú priame spojenie medzi miestom výskytu a miestom potreby, príp. medzi odosielateľom a príjemcom. Dopravné prostriedky v cestnej doprave rozdeľujeme na [9]:

- motorové vozidlá (osobný automobil, autobus, špeciálny automobil, nákladný automobil, ťahač – prívesov a návesov, motocykel)
- prípojné vozidlá (príves, náves, postranný vozík, prívesný vozík),
- jazdné súpravy (kombinácia motorového a prípojného vozidla – prívesová, návesová, kombinovaná, zmiešaná, mostová).

Nákladný automobil je automobil, ktorý má štyri a viac kolies, pričom je prispôsobený najmä na prepravu nákladu. Veľakrát pri preprave ťahá aj príves alebo náves. Druhy nákladných automobilov delíme podľa konštrukcie (valníky, ťahače a prípojné vozidlá).

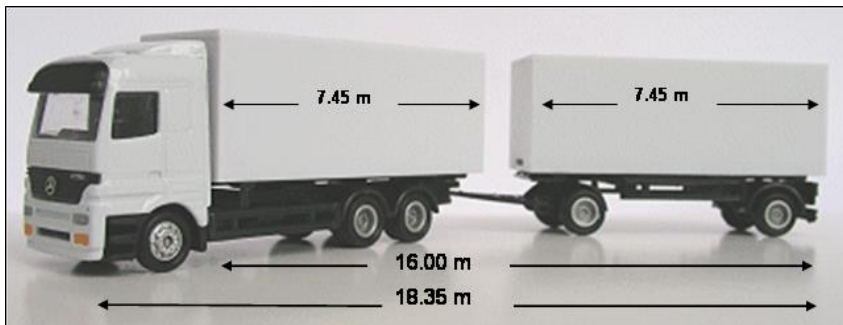
Ťahač prívesov je automobil určený iba na ťahanie prívesov určených na prepravu veľmi ťažkých a rozmerných nákladov. Naopak ťahač návesov je prispôsobený na uchytenie návesov na svojom ráme prostredníctvom tzv. točnice, ktorá je umiestnená nad zadnou nápravou a zabezpečuje pevné pripojenie návesu na ťahač. Rozdiel medzi nimi je ten, že ťahač prívesov môže byť narozdiel od ťahaču návesov vybavený aj pomocným ložným priestorom.

Príves je prípojné vozidlo, ktorého nepodstatná časť celkovej hmotnosti je prenesená na ťažné vozidlo. Naopak náves je prípojné vozidlo, ktorého značná časť je prenesená na

ťažné vozidlo. Obe tieto prípojné vozidlá sú určené na prepravu tovaru a delia sa na: valníkové, vyklápacie, skriňové a špeciálne.

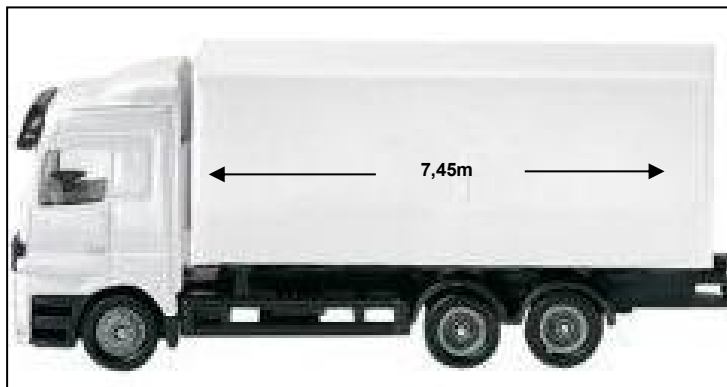
V nami vybranej spoločnosti sa na prepravu tovaru využívajú dopravné prostriedky vyobrazené na obrázkoch 7 až 10. Vo všeobecnosti sa jedná o ťahače s valníkovými plachtovými a pevnými návesmi:

Obr. 8 Tandemový kamión pre 36 EP



Zdroj: firemné materiály spoločnosti, 2019.

Obr. 9 Malý nákladný kamión pre 18 EP



Zdroj: firemné materiály spoločnosti, 2019.



Obr. 10 Kamión pre 33 EP



Zdroj: firemné materiály spoločnosti, 2019.

Obr. 11 Kamión s dvomi návesmi pre 51 EP



Zdroj: firemné materiály spoločnosti, 2019.

### **3 VÝBER VHODNÝCH METÓD PRE MULTIKRITERIÁLNE HODNOTENIE TOVAROVÝCH TOKOV**

V predposlednej kapitole bakalárskej práce, ktorá sa venuje analýze konkrétnych tovarových tokov v cestnej doprave, budú použité metódy analýzy, ktoré Malindžák [6] rozdeľuje na nasledovné:

- SWOT analýzu;
- multikriteriálnu analýzu;
- analýzu hierarchických procesov (AHP);
- heuristickú analýzu;
- systémovú analýzu.

V tejto práci sú použité práve prvé dve menované – SWOT analýza a multikriteriálna analýza, ktorých konkrétnej definícii sú venované nasledujúce dve podkapitoly.

#### **3.1 SWOT analýza**

Názov tejto analýzy je skratkou z anglických slov, ktoré túto analýzu vo svojej podstate aj definujú. Písmeno S prináleží slovu strenghts, čiže silné stránky, písmeno W naopak slovu weaknesses, teda slabé stránky. Písmená O a T sú začiatkové písmená slov opportunities a threats, ktoré môžeme do slovenčiny preložiť ako príležitosti a ohrozenia. Keďže výsledkom SWOT analýzy je poznanie vývoju, či kvalitatívne porovnanie s konkurenciou, radíme ju ku kvalitatívnemu typu analýzy. Analyzujú sa v nej silné a slabé stránky konkrétneho predmetu alebo javu, ako aj príležitosti a ohrozenia z nich vyplývajúce pre daný problém, ktoré vedú k posúdeniu rizík pre nasledujúce obdobie v krátkodobej, ale aj dlhodobej budúcnosti. SWOT analýza je preto neopomenuteľným nástrojom strategického plánovania.

Hierarchia krokov pri realizácii SWOT analýzy je nasledovná:

- stanovenie cieľa (definuje sa v kritériách),
- definovanie faktorov a premenných ovplyvňujúcich stanovené ciele,
- získanie informácií o vybraných faktoroch.

Výsledkom analýzy je presné určenie silných a slabých stránok analyzovaného subjektu z hľadiska cieľov a vyvodenie príležitostí a rizík, ktoré vyplývajú z interného, ale aj externého makro a mikroprostredia (zahrňujúc silné aj slabé stránky riešeného subjektu). [6]

### **3.2 Multikriteriálna analýza**

Multikriteriálna analýza je narozdiel od predošlej SWOT analýzy metódou kvantitatívnej analýzy, pri ktorej sa vytypujú faktory vplývajúce na analyzované problémy, ktoré sa následne modifikujú prostredníctvom zhodnotenia závažnosti a priradenia váhy v závislosti od dôležitosti a dosahu na výsledok. Multikriteriálna analýza faktorov sa môže uskutočniť buď na jednej hierarchickej úrovni – tzv. pomerovo – indexová metóda, alebo sú faktory usporiadané do hierarchickej štruktúry – tzv. analytická viacúrovňová metóda. [6]

Existuje viacero *metód rozhodovacej analýzy*, ktoré sú ale založené na rovnakom princípe - posúdení niekoľkých verzií riešenia problému na základe pridelených kritérií a stanovení poradia najvýhodnejších verzií. Rozdiel medzi týmito metódami tkvie iba v určení váhy vybraných kritérií a v spôsobe hodnotenia stupňa, ktorým navrhnuté verzie riešenia napĺňajú udané kritériá. Konkrétne metódy multikriteriálnej analýzy sú:

- DMM (Decision Matrix Method) - metóda rozhodovacej matice;
- FDMM (Forced Decision Matrix Method) - modifikovaná metóda rozhodovacej matice;
- AHP (Analytic Hierarchy Process) - analytická viacúrovňová metóda.

#### **3.2.1 Metóda rozhodovacej matice – DMM**

Výsledkom metódy rozhodovacej matice môže byť niekoľko verzií riešenia. Vybrané kritériá sa hodnotia pomocou váh dôležitosti, a to bodovou stupnicou od 1 po 10 (najmenšia váha = 1, najvyššia váha = 10). Hodnotia sa aj všetky verzie riešenia ako vyhovujú vybraným kritériám, rovnakou bodovou stupnicou od 1 po 10 (nevyhovuje = 1, vyhovuje = 10).

Výsledným kritériom pre rozhodovanie o najlepšej alternatíve je najvyšší vážený súčet, teda súčet všetkých súčinov hodnotenia miery splnenia kritérií a ich váhy.

Metóda je vedomostne aj časovo nenáročná na realizáciu, ale ma aj slabiny, ako je napr. vysoký podiel subjektivity pri udávaní váh kritériám, ako aj pri rozhodovaní o najlepšej alternatíve vyhovujúcej daným kritériám. [6]

### **3.2.2 Modifikovaná metóda rozhodovacej matice – FDMM**

Modifikovaná metóda rozhodovacej matice čiastočne odstraňuje slabiny metódy rozhodovacej matice DMM, pretože používa tzv. párové porovnávanie. To znamená, že pri porovnávaní spĺňania kritérií hodnotenia pri dvoch verziách sa vyhovujúca verzia ohodnotí číslom 1 a menej vyhovujúca ohodnotí číslom 0. Rovnako pri posudzovaní dôležitosti dvoch kritérií sa významnejšiemu kritériu pridelí číslo 1 a menej významnému číslo 0. Výsledné hodnotenie verzií alebo váh kritérií získame normovaním, teda súčet všetkých hodnotení – váh bude rovný číslu 1.

Konkrétnejšie určenie váh a dosah kritérií eliminuje subjektivitu, ktorá bola hlavnou nevýhodou pri predošlej metóde. Výhodou modifikovanej rozhodovacej matice je tiež jednoduchosť postupu.

Nevýhodou metódy sú relatívne veľké rozdiely v hodnoteniach vybraných variantov a kritérií, i keď sa líšia minimálne. Pri určení váhy kritéria alebo hodnotenia verzie rovnej 0, nemajú na celkové hodnotenie žiadny efekt. [6]

### **3.2.3 Analytická viacúrovňová metóda – AHP**

Analytická viacúrovňová metóda je pružným modelom rozhodovania, definujúca problémy, ktorých výsledkom je viac možných alternatív. AHP sa uskutočňuje expertným a matematickým spôsobom, ktoré rozdeľujú základný problém do detailnejších čiastkových prvkov. Rozhodovací proces je rozdelený do troch úrovní [6]:

- hierarchickosť,
- priority,
- konzistentnosť.

AHP metóda odstraňuje deficity metód DMM a FDMM, keďže používa párovú komparáciu stupňa významnosti udaných kritérií a miery toho, ako stanovené verzie riešenia vyhovujú týmto kritériám. Škála hodnotenia je oproti predošlým metódam komplexnejšia. Hodnotenie je založené na expertnom odhade, kedy odborníci z danej

problematiky dávajú do súvisu spoločné efekty dvoch vybraných faktorov, prostredníctvom stupnice hodnotenia: rovnaký – slabý – stredný – silný – veľmi silný. Slovné hodnotenia na stupnici majú číselné vyjadrenie: 1 – 3- 5 – 7- 9.

V porovnaní s metódami rozhodovacej matice je odlišný aj ďalší postup určovania váh kritérií ako aj porovnávanie verzií riešenia, pretože je podstatne komplikovanejší. V rámci každého párového porovnania je potrebné definovať normovaný vlastný vektor, teda vektor, ktorý sa rovná najväčšiemu reálnemu číslu (v našom prípade hodnote) matice, pričom sa uvažuje o absolútnej hodnote. Výsledné hodnotenie verzií určí vážený súčet daných hodnotení vynásobený váhami kritérií.

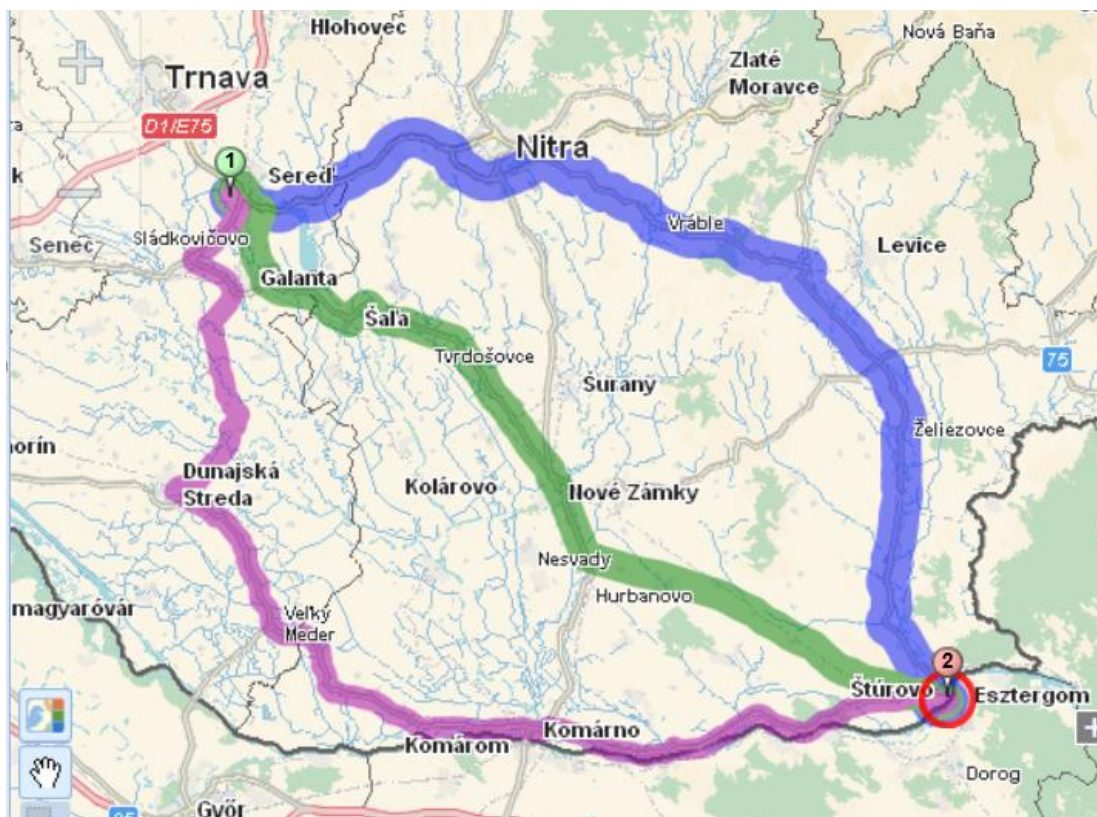
## 4 MULTIKRITERIÁLNA ANALÝZA TOVAROVÝCH TOKOV V CESTNEJ DOPRAVE

Metódy rozhodovacej analýzy budú aplikované pre posúdenie niekoľkých možností trás prepravy tovaru z logistického centra nami vybranej spoločnosti do troch rôznych miest, ktoré sú situované v odlišných častiach západného Slovenska a ponúkajú najrozličnejšie alternatívy trás. Prvé analyzované trasy vedú do Štúrova, druhou cieľovou destináciou je filiálka v Bratislave a tretia trasa vedie do Malaciek.

Pri aplikácii metód rozhodovacej analýzy (DMM) je nutné zvoliť v prvom kroku kritériá pre výber vhodnej trasy prepravy tovaru. Kritériá a váhy použité v rozhodovacej analýze sú navrhnuté expertnou skupinou, ktorá vychádzala z dlhodobých skúseností a praxe v oblasti dopravnej logistiky, konkrétne z úseku výdaja tovaru.

### 4.1 Multikriteriálna analýza trasy Sered' - Štúrovo

Obr. 12 Mapa alternatívnych trás do Štúrova



Zdroj: firemné materiály spoločnosti.

Tab. 2 Multikriteriálna analýza č.1

Označenie kritérií	Kritériá	Váha	1. trasa			2. trasa			3. trasa		
K1	Prejdená vzdialenosť	0,20	130,65	8	1,53	108,53	10	2,00	145,07	7	1,38
K2	Doba jazdy	0,30	2,35	10	3,00	2,49	9	2,70	3,25	5	1,50
K3	Mýto	0,10	12,42	3	0,30	6,39	5	0,50	6,69	5	0,50
K4	Emisie	0,15	141,49	1	0,15	113,07	1	0,15	152,30	1	0,15
K5	Cena nafty	0,20	65,81	7	1,40	52,52	10	2,00	70,74	6	1,20
K6	Diaľnice	0,05	38,70	4	0,20	1,50	1	0,05	0,00	1	0,05
<b>VÁŽENÝ SÚČET</b>		1			6,58			7,40			4,78
<b>PORADIE</b>					2.			1.			3.

Zdroj: vlastné spracovanie.

Zdôvodnenie pridelených bodových hodnôt:

**Kritérium 1: Prejdená vzdialenosť** – v prípade prvej trasy prejde vozidlo 130,65 km (8 bodov), v prípade druhej trasy prejde najkratšiu vzdialenosť – 108,53 km (10 bodov), posledná trasa je najdlhšia, meria 145,07 km (7 bodov).

**Kritérium 2: Doba jazdy** – toto kritérium nie je priamoúmerné dĺžke prejdenej vzdialenosti, keďže na niektorých trasách sa môžu vyskytovať diaľnice a rýchlostné cesty v rozličnej dĺžke. Doba jazdy pri prvej trase je 2h 35min, teda je najkratšia z uvedených trás (10 bodov). Doba jazdy pri druhej trase trvá napriek kratšej vzdialenosti oproti prvej trase 2h 49min, keďže sa prejde menej km po rýchlostnej ceste (9 bodov). Posledná doba jazdy trvá 3h 25min (5 bodov).

**Kritérium 3: Mýto** – ako už vyplýva z váhy pridelenej tomuto kritériu, hodnota zaplateného mýta je závislá od typu použitého vozidla a je daná legislatívou, takže stanovená cena sa nedá meniť. Preto sa pri priradovaní bodov prihliadalo na všetky analyzované trasy a ich možnosti. Hodnota zaplateného poplatku za mýto je pri prvej trase 12,42€ (3 body), pri druhej trase 6,39€ (5 bodov) a pri poslednej trase 6,69€ (5 bodov).

**Kritérium 4: Emisie** – hodnota vyprodukovaného oxidu uhličitého pri prvej trase je 141,49 g (1 bod), pri druhej trase 113,07 g (1 bod), a pri tretej trase 152,30 g (1 bod).

**Kritérium 5: Cena nafty** – toto kritérium je dôležité z hľadiska šetrenia finančných zdrojov pri logistických nákladoch a patrí pri rozhodovaní o použitých trasách k jednému z najdôležitejších kritérií. Cenu nafty sme počítali podľa priemernej ceny za liter v týždni od 27.02.2019 do 05.03.2019, ktorá bola 1,249€. Vypočítaná hodnota pri prvej trase bola



65,81€ (7 bodov), pri druhej trase 52,52€ (10 bodov) a cena pri poslednej trase bola 70,74€ (6 bodov).

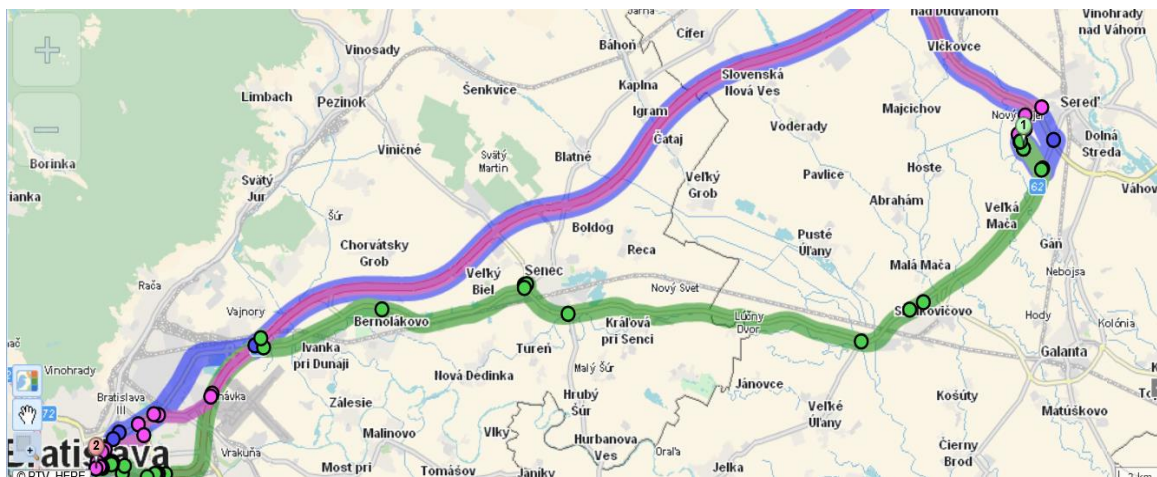
**Kritérium 6: Diaľnice** – posledné kritérium ovplyvňuje okrem rýchlosti aj kvalitu prepravy (minimalizácia poškodenia tovaru v dôsledku poškodení cestných komunikácií) a aj opotrebovanie nákladných vozidiel. Trasa 1 je z hľadiska tohto kritéria najatraktívnejšia, pretože po rýchlostnej ceste (= ekvivalent diaľnice v SR) sa prejde až 38,7 km (4 body). Zvyšné dve trasy sú pri tomto hľadisku zanedbateľné, keďže pri tretej trase sa vôbec nejazdí po diaľnici ani rýchlostnej ceste (1 bod) a pri druhej trase je to dĺžka iba 1,5 km (1 bod).

### Výsledok:

Z riešenia modelovej situácie na základe rozhodovacej analýzy vyplýva, že pre trasu zo Serede do Štúrova je najvhodnejšie využívať trasu č.2, ktorá je na obrázku č.5 udaná zelenou farbou.

## 4.2 Multikritériálna analýza trasy Sered' – Bratislava-Dunajská ulica

Obr. 13 Mapa alternatívnych trás do Bratislavy



Zdroj: firemné materiály spoločnosti.



Tab. 3 Multikriteriálna analýza č.2

Označenie kritérií	Kritériá	Váha	1. trasa			2. trasa			3. trasa		
K1	Prejdená vzdialenosť	0,20	60,35	8	1,60	56,82	10	2,00	58,73	9	1,80
K2	Doba jazdy	0,30	1,06	10	3,00	1,22	8	2,40	1,22	8	2,40
K3	Mýto	0,10	8,51	4	0,40	5,66	6	0,60	8,07	4	0,40
K4	Emisie	0,15	57,40	6	0,90	59,38	5	0,75	55,83	7	1,05
K5	Cena nafty	0,20	26,68	7	1,40	27,59	6	1,20	25,95	8	1,60
K6	Diaľnice	0,05	50,16	5	0,25	0,00	1	0,05	51,13	5	0,25
<b>VÁŽENÝ SÚČET</b>		1			7,55			7,00			7,50
<b>PORADIE</b>					1.			3.			2.

Zdroj: vlastné spracovanie.

Zdôvodnenie pridelených bodových hodnôt:

**Kritérium 1: Prejdená vzdialenosť** – v prípade prvej trasy prejde vozidlo najdlhšiu vzdialenosť - 60,35 km (8 bodov), v prípade druhej trasy prejde kratšiu vzdialenosť – 56,82 km (10 bodov), posledná trasa meria 58,73 km (9 bodov). Keďže sa jedná o trasy vedúce do centra hlavného mesta, nastáva situácia, kedy iba niekoľkokilometrové rozdiely vznikajú v rámci mesta a nie rozličným smerovaním trás mimo mesta. Preto prejdená vzdialenosť nemusí byť rozhodujúcim faktorom pri výbere vhodnej alternatívy.

**Kritérium 2: Doba jazdy** – doba jazdy pri prvej trase je 1h 06min, teda je vďaka dĺžke cesty po diaľnici najkratšia z uvedených trás (10 bodov). Doba jazdy pri druhej trase trvá napriek kratšej vzdialenosti oproti prvej trase 1h 22min (8 bodov). Posledná doba jazdy trvá rovnako 1h 22min (8 bodov).

**Kritérium 3: Mýto** – oproti prvej analyzovanej trase do Štúrova je hodnota mýta pri tejto ceste napriek oveľa kratšej vzdialenosti vyššia, pretože cena za diaľnice je vyššia a väčšina z trás vedie práve po diaľnici. Hodnota zaplateného poplatku za mýto je pri prvej trase 8,51€ (4 body), pri druhej trase 5,66€ (6 bodov) a pri poslednej trase 8,07€ (4 body).

**Kritérium 4: Emisie** – hodnota vyprodukovaného oxidu uhličitého pri prvej trase je 57,40 g (6 bodov), pri druhej trase 59,38 g (5 bodov), a pri tretej trase 55,83 g (7 bodov).

**Kritérium 5: Cena nafty** – Cenu nafty sme takisto ako pri predošlej analýze počítali podľa priemernej ceny za liter v týždni od 27.02.2019 do 05.03.2019, ktorá bola 1,249€. Hodnota pri prvej trase bola 26,68€ (7 bodov), pri druhej trase 27,59€ (6 bodov) a cena nafty pri poslednej trase bola 25,95€ (8 bodov).

**Kritérium 6: Diaľnice** – prvá trasa vedie po diaľnici 50,16 km (5 bodov), tretia trasa vďaka dlhšiemu úseku prejdenuému po obchvate mesta vedie po diaľnici 51,13 km (5 bodov). Druhá trasa je alternatívou v prípade dlhodobej prekážky na diaľnici a nevedie po nej vôbec (1 bod).

#### Výsledok:

Z váženého súčtu modelovej situácie na základe rozhodovacej analýzy vyplýva, že pre trasu zo Serede do centra Bratislavy je najvhodnejšie využívať trasu č.1, ktorá je na obrázku č.6 zvýraznená fialovou farbou.

### 4.3 Multikritériálna analýza trasy Sered' – Malacky

Obr. 14 Mapa alternatívnych trás do Malaciek



Zdroj: firemné materiály spoločnosti.

Tab. 4 Multikriteriálna analýza č.3

Označenie kritérií	Kritériá	Váha	1. trasa			2. trasa			3. trasa		
K1	Prejdená vzdialenosť	0,20	102,34	5	1,00	74,55	8	1,60	109,93	4	0,80
K2	Doba jazdy	0,30	1,32	9	2,70	2,03	6	1,80	2,42	3	0,90
K3	Mýto	0,10	13,18	2	0,20	3,68	9	0,90	7,33	5	0,50
K4	Emisie	0,15	92,32	2	0,30	91,64	2	0,30	122,44	1	0,15
K5	Cena nafty	0,20	42,87	7	1,40	42,69	7	1,40	56,95	4	0,80
K6	Diaľnice	0,05	100,00	10	0,50	0,00	1	0,05	16,50	2	0,10
<b>VÁŽENÝ SÚČET</b>		1,00			6,10			6,05			3,25
<b>PORADIE</b>					1.			2.			3.

Zdroj: vlastné spracovanie.

Zdôvodnenie pridelených bodových hodnôt:

**Kritérium 1: Prejdená vzdialenosť** – v prípade prvej trasy prejde vozidlo 102,34 km (5 bodov). Druhou trasou prejde vodič najkratšiu vzdialenosť – 74,55 km (8 bodov) a posledná trasa meria 109,93 km (4 body). Ide o trasy vedúce diametrálne odlišnými smermi, ktoré sa líšia nielen celkovou prejdenou vzdialenosťou, ale aj náročnosťou terénu. Tento fakt bol zohľadnený aj pri udávaní bodov v tomto kritériu.

**Kritérium 2: Doba jazdy** – doba jazdy pri prvej trase je 1h 32min, je vďaka najdlhšej prejdenej trase po diaľnici najkratšia z uvedených alternatív (9 bodov). Doba jazdy pri druhej trase trvá 2h 03min (6 bodov). Posledná doba jazdy trvá najdlhšie - 2h 42min (3 body).

**Kritérium 3: Mýto** – Hodnota zaplateného poplatku za mýto je pri prvej trase opäť kvôli diaľnici najvyššia - 13,18€ (2 body), druhá trasa stojí 3,68€ (9 bodov) a tretia alternatíva je v hodnote 7,33€ (5 bodov).

**Kritérium 4: Emisie** – hodnota vyprodukovaného oxidu uhličitého pri prvej trase je 92,32 g (2 body), pri druhej trase 91,64 g (2 body), a pri tretej trase 122,44 g (1 bod).

**Kritérium 5: Cena nafty** – cena nafty bola opäť vypočítaná podľa priemernej ceny za liter v týždni od 27.02.2019 do 05.03.2019, ktorá bola 1,249€. Hodnota zaplatenej sumy za naftu pri prvej trase bola 42,87€ (7 bodov). Nafta by pri druhej trase stála 42,69€ (7 bodov) a cena nafty by pri poslednej možnosti bola 56,95€ (4 body).

**Kritérium 6: Diaľnice** – prvá trasa vedie zväčša po diaľnici, konkrétne až 100 km (10 bodov). Tretia trasa vedie po diaľnici iba 16,50 km (2 body) a druhá trasa nevedie po

diaľnici, ale vedie iba po tzv. „starej ceste“, ktorá je obyčajnou cestou prvej triedy (1 bod).

**Výsledok:**

Z analýzy vyplýva, že pre trasu zo Serede do Malaciek je najvýhodnejšie použiť trasu č.1, ktorá je na obrázku č.7 vyznačená tmavomodrou farbou.

## 5 NÁVRH NAJVHODNEJŠIEHO SPÔSOBU PREPRAVY VYBRANÝCH VÝROBKOV

Najvhodnejšou alternatívou prepravy tovaru je určite cestná doprava, keďže nami analyzovaná spoločnosť prevádzkuje maloobchodné jednotky s potravinovým i nepotravinovým tovarom, ktoré sa väčšinou nachádzajú v centre alebo v širšom centre obývaných častí miest a obcí. Všetky ostatné typy dopravy (železničná, lodná, letecká) nepripadajú do úvahy hlavne z dôvodu náročnej obsluhy filiálok, kvôli absencii železničných tratí, leteckých koridorov a prístávacích dráh a prístavov v obývaných lokalitách.

Analyzovaná spoločnosť v súčasnosti využíva na prepravu tovaru cestnú dopravu. Na základe výsledkov SWOT analýzy konštatujeme, že spoločnosť by mala využiť stratégiu spojenectva, t.j. pracovať na odstránení slabých stránok v rámci problematiky tovarových tokov a využiť ponúkajúce sa príležitosti. Jednou z najzávažnejších slabín je absencia vlastného vozového parku, ktorá značne dvíha finančné výdavky firmy na prepravu tovaru. S touto slabinou úzko súvisí aj nedostatok externých vodičov špedičných spoločností, ktorí aj znižujú rýchlosť prepravy tovaru, pretože sú platení špedičnými firmami a analyzovaná spoločnosť nemá dosah na zvýšenie produktivity vodičov prostredníctvom finančnej alebo inej motivácie. Prvým návrhom je teda zaobstaranie si vlastného vozového parku na prepravu tovaru, dostatočného počtu ťahačov a návesov prípadne malých nákladných vozidiel, a zamestnanie vlastných interných vodičov, ktorí by boli finančne motivovaní k lepším výsledkom, čím by spoločnosť zvýšila otáčkovosť kamiónov a tým ušetrila náklady na zaplatenie ďalších vodičov.

Na základe multikriteriálnej analýzy konštatujeme, že pri všetkých troch analyzovaných alternatívach vyšli ako najvhodnejšie trasy na prepravu tovaru tie, ktoré využívajú napriek vyššiemu poplatku za cestnú komunikáciu možnosť prepravy tovaru po diaľnici, resp. po rýchlostnej ceste. Keďže tento výsledok vyšiel pri všetkých alternatívach, dovolíme si ho zovšeobecniť a ako návrh číslo 2 odporučiť pri všetkých trasách s možnosťou využitia diaľnice alebo rýchlostnej cesty aplikovať túto alternatívu. Vplyv tejto alternatívy by sa mal odzrkadliť v nasledovných ukazovateľoch:

- rýchlosť prepravy tovaru,

- nižší objem vyprodukovaných emisií,
- menšie opotrebovanie prepravných vozidiel,
- šetrenie výdavkov na pohonné hmoty.

Prepravou po diaľnici, hoci niekedy môže ísť z hľadiska vzdialenosti o dlhšie alternatívy, sa zvýši rýchlosť prepravy tovaru na filiálky, čo vedie k niekoľkým pozitívnym výsledkom pre spoločnosť. Prvým je väčšia pravdepodobnosť zachovania požadovanej kvality, keďže chladený a mrazený potravinový tovar sa dostane na filiálky skôr, teda bude aj skôr vyložený. Druhým prínosom rýchlejšej prepravy po diaľnici je aj vyššia otáčkovosť vozidiel, tzn. že dokáže prejsť viac trás a obslúžiť viac filiálok. Týmto sa zníži potreba zamestnania väčšieho počtu vodičov, čo vedie k zníženiu personálnych nákladov v preprave.

Väčšinou sú trasy po diaľnici alebo rýchlostnej ceste nielen rýchlejšie ale aj kratšie, vďaka čomu je objem vyprodukovaných emisií nižší, teda spoločnosť znižuje negatívny vplyv svojej činnosti na životné prostredie.

Diaľnice a rýchlostné cesty sú kvalitatívne v lepšom stave ako cesty I. a II. triedy, čo vedie k menšiemu opotrebovaniu súčastí prepravných vozidiel. Rovnako aj skrátenie prejdenej trasy prostredníctvom diaľnice šetrí opotrebovanie pneumatík. Tým spoločnosť šetrí výdavky na servise vozidiel a menej častej potrebe výmeny pneumatík.

Na základe multikriteriálnej analýzy je badateľná nižšia spotreba pohonných hmôt pri trasách po diaľnici, čo súvisí najmä s dĺžkou prejdenej trás, ale aj dosiahnutím relatívne konštantnej rýchlosti na diaľnici, pretože na nej väčšinou nie sú zbytočné prekážky a tým sa znižuje priemerná spotreba pohonných hmôt vozidla.

Dôležitým faktorom pri aplikácii nami odporúčaného všeobecného návrhu využitia diaľnice ale treba dbať na pravidelnú kontrolu prípadných dlhodobých zmien, ktoré sa môžu na tejto trase vyskytnúť (napr. práce na ceste zdržujúce dopravu, obchádzky z dôvodu opravy ciest, atď.), ale dbať aj na operatívnu alternatívu v prípade nečakaných prekážok na diaľnici (napr. hromadná dopravná nehoda, zablokovanie diaľnice zosuvom skál v hornatých oblastiach, a i.).

Pri preprave tovaru na filiálky pri ktorých nie je možnosť zaistiť trasu po diaľnici, odporúčame využiť z hľadiska vyššie uvedených bodov najkratšiu možnú alternatívu ako je to aj napríklad v nami analyzovanej prvej trase do Štúrova.

## ZÁVER

Ani tá najprepracovanejšia reklama a podpora predaja nezabezpečí podnikateľským subjektom s nefungujúcou logistikou vysoké zisky. Konkurencia na trhu so vstupom nových podnikov zo dňa na deň rastie a boj o zákazníka je výrazný vo všetkých sférach spoločenského bytia. Preto sa významnou súčasťou stratégie spoločností postupom času stali procesy smerujúce k vybudovaniu prepracovaného logistického systému a správne fungovaniu tovarových tokov, ktoré dopomôžu k naplneniu potrieb zákazníkov, resp. koncových odberateľov, ale aj k zníženiu potrebných nákladov a tým k dosiahnutiu vyššieho zisku.

Preto bolo jedným zo zámerov tejto bakalárskej práce preskúmať problematiku tovarových tokov konkrétnej spoločnosti v cestnej doprave. V prvej kapitole sme na základe charakteristiky konkrétnych tovarových tokov a SWOT analýzy dospeli k zisteniu, že sa analyzovaná spoločnosť nachádza v situácii, kedy by mala ku svojmu napredovaniu využiť stratégiu spojenectva a využiť núkajúce sa príležitosti z externého aj interného prostredia, ktoré môžu citeľne ovplyvniť náklady spoločnosti na dopravu.

Prostredníctvom naštudovaných zdrojov sme v práci poskytli detailné charakteristiky a závery o logistike dopravy, ktoré sa spolu s charakteristikou tovarových tokov v prvej kapitole stali základom pre nasledujúcu analýzu konkrétneho podnikateľského subjektu. Hlavným cieľom bakalárskej práce bolo posúdiť tovarové toky realizované cestnou dopravou a aplikovať metódy rozhodovacej analýzy pre posúdenie rôznych alternatív prepravy tovaru.

Na základe výsledkov multikriteriálnej analýzy sa podarilo určiť najvhodnejšiu alternatívu troch vybraných trás do konkrétnych cieľových destinácií, pričom sú v piatej kapitole uvedené všeobecné odporúčania vyplývajúce práve z tejto analýzy. Uvádzame konkrétne kľúčové zistenia, ktoré majú dopad na rýchlosť a cenu prepravy tovaru z logistického centra spoločnosti na jej filiálky a z nich vyplývajúce návrhy. Môžeme teda konštatovať, že hlavný cieľ bakalárskej práce bol splnený.

## SÚPIS BIBLIOGRAFICKÝCH CITÁCIÍ

- [1] **Šulgan, Marián, Gnap, Jozef a Majerčák, Jozef.** *Postavenie dopravy v logistike.* Žilina : Žilinská univerzita, 2008. ISBN 978-80-8070-784-2.
- [2] **Viestová, Kristína a kol.** *Lexikón logistiky.* Bratislava : Iura Edition, 2005. ISBN 978-80-8078-160-6.
- [3] **Malindžák, Dušan a kol.** *Teória logistiky.* Košice : KARNAT, 2007. ISBN 978-80-8073-893-8.
- [4] **Gnap, Jozef.** *Medzinárodná cestná nákladná doprava.* Žilina : Žilinská univerzita, 2004. ISBN 80-8070-278-0.
- [5] **Marasová, Daniela, a iní.** *Logistika dopravy.* Košice : Technická univerzita, 2007. ISBN 978-80-8073-892-1.
- [6] **Malindžák, Dušan a Takala , Josu.** *Projektovanie logistických systémov (teória a prax).* Košice : Expres publicit, 2005. ISBN 88-8073-282-5.
- [7] **Euroekonom.sk.** [Online] [Dátum: 31. 3 2019.]  
<https://www.euroekonom.sk/manazment/strategicka-diagnostika/swot-analyza/>.
- [8] **Slovenská správa ciest.** [Online] 10. 4 2019. <https://www.cdb.sk/sk/cestna-siet-SR/Charakteristika-a-rozdelenie.alej>.
- [9] **Ližbetin , Ján.** *Dopravné a prepravné prostriedky.* [Online] [Dátum: 10. 4 2019.]  
<https://docplayer.gr/24140999-Dopravne-a-prepravne-prostriedky.html>.



## ZOZNAM ILUSTRÁCIÍ A TABULIEK

Obr. 1 Paletový štítok.....	12
Obr. 2 Príklad výšky police medzi 1. a 2. traverzou.....	14
Obr. 3 Spracovanie prípustných zaťažení.....	15
Obr. 4 Príklad policového zaťaženia.....	16
Obr. 5 Kolobeh teploty v návese.....	20
Obr. 6 Kontrola teploty tovaru.....	22
Obr. 7 Matica modelových situácií.....	24
Obr. 8 Tandemový kamión pre 36 EP.....	31
Obr. 9 Malý nákladný kamión pre 18 EP.....	31
Obr. 10 Kamión pre 33 EP.....	32
Obr. 11 Kamión s dvomi návесmi pre 51 EP.....	32
Obr. 12 Mapa alternatívnych trás do Štúrova.....	37
Obr. 13 Mapa alternatívnych trás do Bratislavy.....	39
Obr. 14 Mapa alternatívnych trás do Malaciek.....	41
Tab. 1 SWOT analýza a jej výsledky.....	23
Tab. 2 Multikriteriálna analýza č.1.....	38
Tab. 3 Multikriteriálna analýza č.2.....	40
Tab. 4 Multikriteriálna analýza č.3.....	42

## TABUĽKA PRE POTREBY EVIDENCIE KNIŽNICE

<b>Autor (vypracoval)</b>	Denis Babindai
<b>Název BP</b>	Multikriteriálne posúdenie tovarových tokov realizovaných cestnou dopravou
<b>Studijní obor</b>	Dopravní logistika
<b>Rok obhajoby BP</b>	2019
<b>Počet stran</b>	37
<b>Počet príloh</b>	0
<b>Vedoucí BP</b>	prof. Ing. Daniela Marasová CSc.
<b>Anotace</b>	Predkladaná bakalárska práca je prehľadnou štúdiou, ktorá sa zaoberá nevyhnutnou súčasťou podnikovej logistiky - logistikou dopravy a s konkrétnymi tovarovými tokmi v rámci distribúcie tovaru. Cieľom podnikov je minimalizácia logistických nákladov, ktoré úzko súvisia s kontrolou a správnym nastavením procesov v rámci toku tovaru. V práci preto prostredníctvom SWOT analýzy a multikriteriálnej analýzy zistíme, ktoré sú najlepšie a najvýhodnejšie alternatívy prepravy z logistického centra spoločnosti do konečnej destinácie tovaru cestnou dopravou.
<b>Kľúčová slova</b>	tovar, cestná doprava, distribúcia, sklad
<b>Miesto uložení</b>	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerove
<b>Signatura</b>	