

# Návrh distribučního systému zdravotnického materiálu v daném regionu

Klára Kutláková

---

Bakalářská práce  
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Klára Kutláková  
Osobní číslo: A11676  
Studijní program: B3902 Inženýrská informatika  
Studijní obor: Informační technologie v administrativě  
Forma studia: prezenční

Téma práce: Návrh distribučního systému zdravotnického materiálu v daném regionu  
Téma anglicky: A Medical Supplies Distribution System Proposal

Zásady pro vypracování:

1. Popište distribuční řetězec kusových materiálních produktů typu zdravotnický materiál obecně a procesy v něm tak, aby bylo zřejmé jejich řízení- distribuční logistika.
2. Určete polohu distribučního centra (center) do optimálního místa daného regionu tak, aby byl možný minimální počet palet\*km pro danou distribuci po silnici. Vzdálenosti uvažujte jako euklidovskou vzdálenost, nikoliv reálné vzdálenosti po cestě.
3. Porovnejte Vámi určené umístění distribučního centra s hodnotou palet\*km získaných při stejném umístění distribučního centra (center) při cestách po reálných silnicích.
4. Vyhodnoťte získané výsledky a navrhnete případnou modifikaci teoreticky získaného výsledku.
5. K řešení použijte Google maps a Excel.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. GROS, Ivan. *Základy logistiky ve schématech a prezentacích*. 1.vyd. V Přerově: Vysoká škola logistiky, 2008, 108 s. ISBN 978-80-87179-07-9.
2. GROS, Ivan. *Matematické modely pro manažerské rozhodování*. 1.vyd. Praha: VŠCHT Praha, 2009, 282 s. ISBN 978-80-7080-709-5.
3. SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. 1.vyd. Brno: CP Books, 2005, 315 s. ISBN 80-251-0573-3.
4. GROS, Ivan. *Logistika*. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 1996, 228 s. ISBN 80-708-0262-6.
5. LUKOSZOVÁ, Xenie et al. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012, 121 s. ISBN 978-80-87179-07-9.

Vedoucí bakalářské práce:

**doc. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc.**  
Ústav automatizace a řídicí techniky

Datum zadání bakalářské práce:

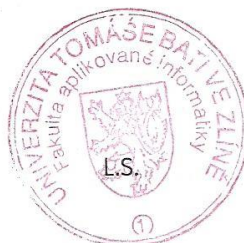
**7. února 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**27. května 2014**

Ve Zlíně dne 7. února 2014

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
*děkan*



prof. Ing. Karel Vlček, CSc.  
*ředitel ústavu*

### **Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- Že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se věnuje návrhu distribučního systému pro zásobování zdravotnických zařízení spotřebním zdravotnickým materiálem v daném regionu. Teoretická část se zabývá obecnými pojmy jako logistika a distribuční logistika. Praktická část je zaměřena na vyřešení zadání práce, navržení optimálního umístění distribučního centra. Na závěr jsou zjištěné výsledky porovnány se skutečně dosažitelnými výsledky.

Klíčová slova: Logistika, distribuční logistika, distribuční strategie, distribuční centrum.

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with design of the distribution system for expendable medical distribution to health care facilities in the given region. The theoretical part deals with general terminology such as logistics and distribution logistics. The practical part is focused on resolving the thesis assignment, designing the optimal distribution centre position. At the end the obtained results with real possibilities are compared.

Keywords: Logistics, distribution logistics, distribution strategy, distribution center.

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce panu doc. RNDr. Ing. Zdeňkovi Úředníčkovi, CSc. za jeho ochotný přístup, rady a připomínky, které mi pomohly při vypracování této práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>11</b>
<b>1 LOGISTIKA .....</b>	<b>12</b>
1.1    DEFINICE LOGISTIKY .....	12
1.2    CÍLE LOGISTIKY .....	13
1.3    LOGISTICKÝ ŘETĚZEC .....	14
1.3.1    Typy logistických řetězců.....	15
1.3.2    Prvky logistického řetězce.....	15
1.4    ČLENĚNÍ LOGISTIKY .....	16
<b>2 DISTRIBUČNÍ LOGISTIKA .....</b>	<b>18</b>
2.1    DEFINICE DISTRIBUČNÍ LOGISTIKY .....	18
2.1.1    Úloha a funkce distribuční logistiky .....	18
<b>3 DISTRIBUČNÍ ŘETĚZEC .....</b>	<b>19</b>
3.1    DEFINICE DISTRIBUČNÍHO ŘETĚZCE .....	19
3.2    FUNKCE DISTRIBUČNÍHO ŘETĚZCE .....	19
3.3    STRUKTURA DISTRIBUČNÍHO ŘETĚZCE.....	19
3.4    TYPY DISTRIBUCE.....	20
3.4.1    Přímá distribuce .....	20
3.4.2    Nepřímá distribuce .....	20
3.4.3    Distribuční prostředníci.....	21
3.5    KRITÉRIA VÝBĚRU TYPU DISTRIBUCE.....	23
3.6    DISTRIBUČNÍ STRATEGIE.....	23
3.6.1    Distribuce extenzivní .....	24
3.6.2    Distribuce selektivní.....	25
3.6.3    Distribuce exkluzivní .....	25
3.6.4    Rizika související při omezených formách distribuce.....	25
<b>4 LOGISTICKÉ TECHNOLOGIE V DISTRIBUCI .....</b>	<b>26</b>
4.1.1    Cross – docking.....	26
4.1.2    Hub and spoke.....	27
4.1.3    Gateway.....	28
<b>5 NÁKLADY SPOJENÉ S DISTRIBUCÍ.....</b>	<b>30</b>
<b>6 TYPY OPTIMALIZAČNÍCH ÚLOH V DISTRIBUČNÍ LOGISTICE.....</b>	<b>31</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>32</b>
<b>7 ÚVOD PRAKTICKÉ ČÁSTI.....</b>	<b>33</b>
7.1    DISTRIBUČNÍ CENTRUM .....	34
<b>8 VYPRACOVÁNÍ NÁVRHU .....</b>	<b>35</b>



8.1	SEZNAM ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍ .....	35
8.2	MNOŽSTVÍ PALET .....	37
8.3	ZJIŠTĚNÍ SOUŘADNIC .....	38
8.3.1	GPS – Globální polohovací systém.....	39
8.3.2	JTSK (Jednotná trigonometrická síť katastrální) – katastrální mapy.....	39
8.4	VÝPOČET VHODNÉHO UMÍSTĚNÍ .....	39
8.4.1	Euklidovská vzdálenost.....	39
8.4.2	Řešitel.....	41
8.4.3	Souřadnice zdravotnických zařízení.....	41
8.4.4	Úprava souřadnic.....	42
8.4.5	Postup výpočtu .....	45
8.4.6	Umístění distribučního centra .....	48
8.5	NÁVRH ŘEŠENÍ .....	49
8.5.1	Zjištěné vzdálenosti.....	49
8.5.2	Porovnání hodnot u euklidovských a skutečných vzdáleností .....	51
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>54</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>57</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>58</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>60</b>

## ÚVOD

Práce se věnuje oblasti distribuční logistiky. Distribuční logistika tvoří tu část logistického systému, která zajišťuje, aby se zboží či služba dostala ke konečnému spotřebiteli, v požadovaném množství, kvalitě a okamžiku. Vhodné zvolení strategie distribuce umožňuje plynulé fungování trhu.

Tématem práce je návrh polohy distribučního centra v distribučním systému pro zásobování zdravotnických zařízení pro daný region. Tím byl zvolen Jihomoravský kraj.

Při obsluze většího regionu se jeví jako nejvhodnější řešení zásobování prostřednictvím nepřímé distribuce, například s využitím distribučního centra.

S rozhodnutím o vybudování distribučního centra dále souvisí několik skutečností, například výběr místo pro jeho realizaci. To má totiž následně vliv na náklady spojené s dopravou do zásobovaných míst. Pokud se vhodnou polohou centra náklady na dopravu podaří snížit, může být poskytnuta výhodnější nabídka zákazníkům a tím získána konkurenční výhoda oproti konkurenci.

A právě případem nalezením vhodného místa pro vybudování distribučního centra se práce bude zabývat.

Cílem práce tedy je, na základě obecných znalostí logistického systému definovaného na logistickém řetězci, formulovat úlohu optimálního umístění distribučního centra spotřebního zdravotnického materiálu a provést její řešení pro vybranou oblast distribuce.

Práce je tvořena částí teoretickou a praktickou. Teoretická část je rozdělena do 3 podkapitol. První dvě podkapitoly se zabývají obecným definováním pojmů logistika a distribuční logistika. Třetí podkapitola je hlouběji zaměřena na distribuční řetězec, jeho strukturu, prvky, které ho tvoří, a možnými způsoby jeho realizace.

Praktická část se věnuje vyřešení problému týkajícího se nalezením vhodného místa pro vybudování distribučního centra, u kterého bylo zvoleno kritérium, aby byl možný minimální počet palet\*km pro danou distribuci po silnici. Při řešení návrhu budou brány v potaz vzdálenosti euklidovské, nikoliv reálné. Získaný teoretický výsledek bude následně porovnán s reálnou dopravní možností přepravy.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LOGISTIKA

Podstata logistiky nebyla vždy stejná, jako je tomu dnes. Pojem byl původně spojován s oblastí matematiky a vojenství. Již v 9. století byzantský císař Leontos označuje pojem logistika obstarávání vojáků municí a ochranou, platbu za jejich služby nebo také přípravu příslušné akce v polním tažení. V matematice byla logistika chápána jako praktické počítání s čísly, později jako synonymum pro matematickou logiku.

Teprve v novodobé historii (v druhé polovině 20. století) se význam logistiky začal utvářet do dnešní podoby.[1]

### 1.1 Definice logistiky

Logistika vznikla z důvodu praktického řešení problému oběhu zboží. Tvoří ucelenou teorii o způsobech, jak zabezpečit plynulý tok zboží a informací se snahou o minimalizaci nákladů.

Jedná se o vyvíjející se technickou disciplínu, ve které probíhá neustálý vývoj, proto ji nelze jednoznačně definovat jinak než transdisciplinární synergické spojení technických, ekonomických a společenských věd. [2]

Profesorka Viestová [2, s. 61] ve své knize uvádí jako nejznámější definici logistiky definici od americké společnosti Council of Logistics Management, která logistiku formulovala jako „výraz, který opisuje procesy plánování, realizaci a kontrolování účinného nákladově úspěšného toku skladování surovin, inventáře ve výrobě, hotového zboží a příslušných informací z místa vzniku na místo spotřeby“. A naopak. Kontrolováním je zde míněno řízení toku.

V odborné literatuře lze dohledat řadu dalších definic pojmu logistika lišící se podle autorů. Logistika je

„souhrn všech technických a organizačních činností, pomocí nichž se plánují operace související s materiálovým tokem. Zahrnuje nejen tok materiálu, ale i tok informací mezi všemi objekty a časově překlenuje nejrůznější procesy v průmyslu i v obchodě“ (Kirsch, 1971); [3, s. 11]

„systém tvorby, řízení, regulace a vlastního průběhu materiálového toku, energie, informací a přemísťování osob“ (Ihde, 1972); [3, s. 11]

„řízený hmotný tok výrobních a oběhových procesů v odvětvích národního hospodářství a mezi nimi s cílem největší efektivity“ (Krampe, 1990). [1, s. 21]

## 1.2 Cíle logistiky

Logistika se zabývá problematikou týkající se organizací, plánování, řízení a kontroly materiálových a informačních toků, do které je možno zařadit:

- uspořádání a rozmístění výroby i dopravní infrastruktury,
- dopravu vnitropodnikovou, podnikovou i veřejnou,
- technologické manipulace s materiálem uvnitř výrobního procesu,
- zabezpečení pohybu polotovarů mezi jednotlivými výrobními operacemi,
- ložné manipulace,
- balení zboží,
- skladování zboží.

Cílem logistiky je tyto procesy a náklady s nimi související optimalizovat.[4]

Cíle logistiky můžeme dále rozdělit na základě dvou kritérií, podle oblasti jejich působení (vně, či uvnitř podniku) a způsobu měření jejich výsledků (výkonem, či ekonomickým vyjádřením). Toto rozdělení je znázorněno na následujícím obrázku.[1]



Obr. 1 Dělení a prioritizace cílů logistiky [1]

Z obrázku je patrné, že do prioritních cílů logistiky spadají cíle

- vnější - jsou orientovány na uspokojování přání zákazníků, zahrnují cíle jako zvyšování objemu prodeje, zkracování dodacích lhůt nebo zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek;
- výkonové - zajišťují požadovanou úroveň služeb, tedy aby požadované množství materiálu a zboží bylo ve správném množství, druhu a jakosti, na správném místě, ve správný okamžik.

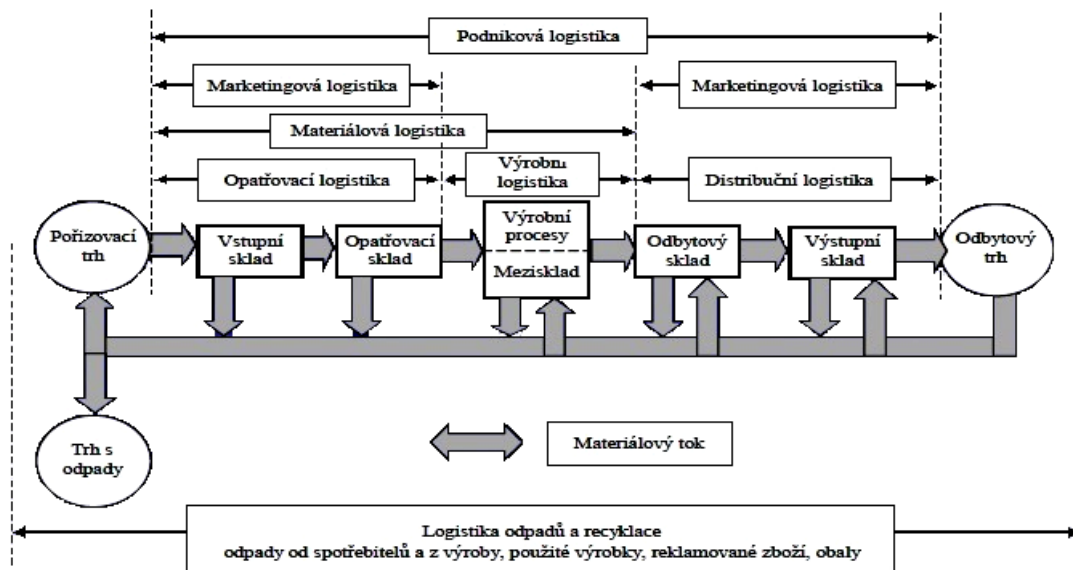
K sekundárním cílům logistiky se řadí cíle

- vnitřní – zaměřují se na snižování nákladů (na zásoby, na dopravu, na výrobu, na skladování apod.);
- ekonomické - cílem je snaha o zajištění služeb, které souvisí s výkonovými logistickými cíli, s minimálními náklady. [1]

### 1.3 Logistický řetězec

Materiální podstatou logistiky je logistický řetězec, který je možná definovat jako „soubor hmotných i nehmotných toků, jejichž struktura a chování jsou odvozeny od hlavního cíle, kterým je uspokojování potřeby konečného článku řetězce.“ [5, s. 13]

Cílem logistického řetězce uspořádat jednotlivé činnosti tvořící dějový sled do vzájemných souvislostí. [5]



Obr. 2 Řetězec podnikové logistiky [6]

### 1.3.1 Typy logistických řetězců

Logistický řetězec podnikové logistiky lze rozdělit na tři části podle jejich zaměření:

1. Pořizovací (opatřovací) řetězec – řadí se sem informační a materiálové toky, které souvisejí s pořizováním materiálu (fáze od objednávky materiálu a polotovarů od dodavatele, přepravu, uskladnění, evidenci).
2. Výrobní řetězec – spadá sem kromě veškerých činností souvisejících s výrobou i činnost spojená s uskladněním rozpracované výroby a polotovarů.
3. Distribuční řetězec – složen z prvků a činností, které zajišťují, aby byl výrobek doručen od výrobce ke konečnému spotřebiteli nebo k dalšímu distribučnímu mezičlánku (velkoobchod, maloobchod). [5]

### 1.3.2 Prvky logistického řetězce

V rámci logistického řetězce se vyskytují dva druhý prvků

1. Pasivní prvky

Pasivními prvky se dá obecně označit zboží, jelikož jejich přesun od dodavatele k zákazníkovi dochází prostřednictvím směny. Jedná se o:

- suroviny, materiál, nedokončené výrobky a polotovary,

- obaly a obalový materiál,
- odpady,
- informace.

## 2. Aktivní prvky

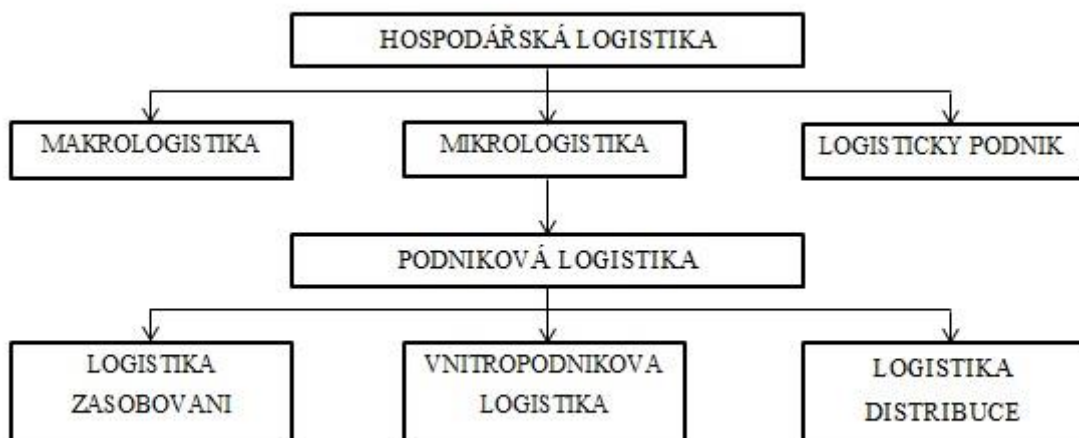
Aktivní prvky v podstatě uvádí pasivní prvky do pohybu. Uskutečňují základní logistické funkce v logistických systémech. Do aktivních prvků se řadí:

- technické prostředky a zařízení pro manipulaci, přepravu, skladování či balení,
- technické prostředky,
- zařízení sloužící k realizaci operací s informacemi,
- lidé jakožto subjekty rozhodování, řídí toky pasivních prvků napříč logistickým řetězcem. [5]

## 1.4 Členění logistiky

Logistiku budeme chápat jako řízení procesů (pokud možno alespoň suboptimální) v logistickém řetězci. Je možné ji rozčlenit podle různých oblastí, například podle hospodářského zájmu. Jedno z možných členění logistiky je znázorněno na následujícím obrázku.

[1]



Obr. 3 Členění logistiky [1]



**Makrologistika** – se zabývá „vzájemnými vazbami mezi jednotlivými podniky“. [7]

**Mikrologistika** – logistika jednotlivých součástí, jejichž spojením vzniká makrologistika.

**Logistický podnik** – jedná se o podnik poskytující výrobním nebo obchodním podnikům logistické služby, například přepravu zboží, skladování hotových výrobků, vychystávání zboží, zásobování maloobchodních jednotek.

**Podniková logistika** je součástí mikrologistiky. Zabývá se výzkumem a řízením toků materiálu, zboží a služeb a informací s nimi spojených. [2]

Podnikovou logistiku tvoří:

- logistika zásobování (nákup základního i pomocného materiálu, polotovarů i dílčích výrobků od subdodavatelů),
- vnitropodniková logistika (řízení toku materiálu podnikem),
- logistika distribuce (dodávky výrobků zákazníkům). [1]

## 2 DISTRIBUČNÍ LOGISTIKA

### 2.1 Definice distribuční logistiky

Distribuční logistika „tvoří spojovací článek mezi výrobou a zákazníkem. Zahrnuje veškeré skladové a dopravní pohyby zboží k zákazníkovi a související informační a kontrolní činnosti. Cílem je dodat zboží ve správné době na správné místo, ve správném množství a kvalitě a současně vytvořit optimální poměr mezi úrovní dodacích služeb a jí odpovídající výškou nákladů.“ [8]

V moderním logistickém řetězci je distribuční logistika řízením komplexních procesů při distribuci produktu. Tedy např. nejen skladování a doprava, ale i další logistické služby: dekonsolidace, konsolidace, balení, spediční služby, atd.

Tvoří významnou část procesů v logistickém řetězci, jelikož zajišťuje finální distribuci výrobku ke koncovému spotřebiteli a s tím spojené služby. [9]

Distribuční logistika je ta oblast logistiky, jejímž úkolem je zabezpečit nejvhodnější způsob přepravy zboží tak, aby plynule fungoval trh. [2]

#### 2.1.1 Úloha a funkce distribuční logistiky

Distribuční logistika se zabývá problematikou týkající se

- zajištění schopnosti rychlého vyřízení objednávky i dodatečné spolehlivosti a pružnosti distribučního systému (řetězce),
- volbou umístění distribučního centra,
- vlastním skladováním a zajištění dalších logistických služeb,
- aplikací pružných distribučních systémů,
- komisionářstvím – obalové hospodářství,
- expedicí zboží,
- zajištěním nakládacích a vykládacích prací,
- dopravou. [10]

### 3 DISTRIBUČNÍ ŘETĚZEC

#### 3.1 Definice distribučního řetězce

Distribuční řetězce je „část logistického řetězce, která začíná okamžikem, kdy výrobek opustí výrobní podnik a končí u konečného zákazníka. Je tvořen souborem organizačních jednotek podnikatele a externích zprostředkovatelů, jejichž prostřednictvím jsou výrobky dodávány zákazníkům. Distribuční řetězec tvoří výrobci, zákazníci, průmysloví zákazníci, velkoobchodní a maloobchodní organizace, zprostředkovatelské organizace, přepravci, speditérské firmy.“ [11, s. 62]

Aktivita související s tokem zboží v rámci distribučního řetězce se nazývají distribuce. [11]

„Distribuce se skládá z různých činností a operací, které zabezpečují kupujícím, ať už to jsou zpracovatelé nebo spotřebitelé, dodání výrobků a služeb k nim, ulehčení výběru, poskytnutí návodu na jejich získání a používání.“ [12, s. 12]

#### 3.2 Funkce distribučního řetězce

Distribuční řetězec plní několik podstatných funkcí:

- skladovací (vyrovnává rozdíl mezi nabídkou a poptávkou, který vzniká důsledkem nerovnoměrností v poptávce, například sezónností),
- vychystávací (kompletace zásilek pro distributory nebo zákazníky),
- konsolidační (vytváření sdružených zásilek pro více zákazníků, aby byla co nejlépe využita rozvozová vozidla),
- manipulační (nakládkové, vykládkové a jiné manipulace s distribuovaným zbožím),
- přepravní (přeprava zboží z místa výroby do místa spotřeby), [8]
- komunikační (součástí logistických informačních systémů). [11]

#### 3.3 Struktura distribučního řetězce

U distribučního kanálu rozeznáváme:

- Délku distribučního řetězce

- distribuce přímá, nepřímá.
- Šířku distribučního řetězce
  - distribuce extenzivní, výběrová, exkluzivní. [11]

### 3.4 Typy distribuce

#### 3.4.1 Přímá distribuce

Přímou distribuci tvoří pouze výrobce a konečný spotřebitel. Výrobce sám na vlastní náklady a vlastní riziko prodává výrobek na trhu přímo zákazníkovi.[12]

Tento typ distribuce je vhodný v případech, kdy je malý počet zákazníků, zboží je distribuováno do blízkého okolí, u výrobků s krátkou dobou spotřeby a v případech, kdy je počáteční fáze životnosti, nebo pokud je nutné poskytnutí technických a technologických informací o výrobku.

Jako výhody v tomto typu distribuce můžeme zmínit přímou kontrolu distribuce, přímou informovanost o trhu a možnost rychlé reakce na změny trhu. Samozřejmě u přímé distribuce lze nalézt nevýhody v podobě vysokých distribučních nákladů nebo potřeby vysoké zásoby u výrobce. [11]

Přímý prodej se vyskytuje v několika formách:

- prodej ve vlastní prodejně,
- zásilkový prodej,
- telemarketing,
- podomní prodej. [12]

Přímá distribuce bývá použita u exkluzivních výrobků, u kterých je potřeba zajištění zvláštních podmínek přepravy nebo manipulace. [5]

#### 3.4.2 Nepřímá distribuce

O nepřímou distribuci se jedná v případě, kdy mezi výrobcem a konečným spotřebitelem vstupuje další článek (distribuční zprostředkovatel). [12]

Nepřímá distribuce je vhodnou variantou v případech, kdy je velký počet zákazníků, jsou vysoké požadavky na servis, jedná se o výrobky s dlouhou trvanlivostí nebo v období růstu a stagnace.

Jako výhody je možné zmínit nižší distribuční náklady, nižší zásoby a jednodušší administrativu. Naopak při nepřímé distribuci dochází ke ztrátě přímého kontaktu se zákazníkem a kontroly distribuce, také reakce na případné změny je pomalá. [11]

Vlastnosti	Distribuční kanál	
	přímý	nepřímý
<b>Kontrola kanálu</b>	v plném rozsahu	dělená mezi účastníky distribučního kanálu
<b>Distribuční strategie</b>	výrobce	zprostředkovatel
<b>Náklady výrobce</b>	vysoké	nízké
<b>Toky plateb</b>	rychlé	delší dobu
<b>Pružnost pravidel</b>	malá	velká
<b>Výrobek</b>	možnost reakce na speciální přání zákazníka	standardní
<b>Sortiment</b>	úzký, vlastní	široký, složený z produktů více (mnoha) výrobců
<b>Cena</b>	dohodnutá se zákazníkem	závisí na strategii distributora
<b>Návratnost zpětných informací</b>	velká	malá
<b>Podpora a motivace</b>	směřovaná na finálního zákazníka	směřována na zprostředkovatele

Tabulka 1 Porovnání vlastností přímých a nepřímých distribučních kanálů [12, přeloženo a upraveno autorem]

### 3.4.3 Distribuční prostředníci

#### Velkoobchod

Velkoobchod je „podnik, který prodává zboží nebo službu dalším subjektům. Ty je nakupují za účelem dalšího prodeje nebo pro zpracování ve výrobě“ [12, s. 119], tedy nejsou určeny přímo koncovému zákazníkovi. [5]

Velkoobchod je distribučním mezičlánkem, který provádí obchod ve velkém měřítku

K nejzákladnějším typům velkoobchodů patří:

1. Klasický velkoobchod - jde o nezávisle vlastněný podnik, který od výrobců nakupuje zboží, stane se jeho vlastníkem a dále toto zboží nabízí svým jménem.
2. Velkoobchod s úplným rozsahem služeb – kromě zboží nabízí například skladování, úvěrové služby nebo manažerskou podporu.
3. Velkoobchod s limitovaným rozsahem služeb - velkoobchod nabízející omezené řady často rychloobrátkového zboží. [5]

### **Maloobchod**

Maloobchod nakupuje zboží, které nabízí koncovému zákazníkovi k přímé spotřebě.

Maloobchod se vyskytuje ve dvou typech:

1. Maloobchod bez prodejen - konečný zákazník zboží nakupuje prostřednictvím katalogů, televizního vysílání, telefonu, internetovými obchody. Řadí se sem i přímý prodej nebo automatizovaný prodej (mincovní automaty).
2. Maloobchod s prodejny - jedná se o různé typy prodejen běžně dostupné spotřebiteli, například maloobchod se samoobsluhou (běžné potraviny), maloobchod s vlastním výběrem (zákazník si zboží vybírá sám nebo s pomocí prodejního personálu). [5]

Mezi základní formy maloobchodního prodeje patří:

- standardní prodejny,
- specializované prodejny, úzce specializované prodejny,
- diskontní prodejny,
- supermarkety, hypermarkety, hobbymarkety,
- obchodní domy, obchodní centra. [5]

Na trhu působí další subjekty, těmi jsou:

### **Makléř**

„Jeho úlohou je zprostředkování střetnutí prodávajícího a kupujícího. Nevytváří zásoby zboží, nevstupuje do financování obchodu a nepřebírá rizika“ [13, s. 119]

### **Agent**

„Zprostředkovatel, který vyhledává zákazníky, jedná s nimi s pověřením výrobce, ale nezíská vlastnické právo k nabízenému zboží.“ [12, s. 119]

## **3.5 Kritéria výběru typu distribuce**

Výběr distribuce ovlivňuje několik činitelů, mezi nejdůležitější patří:

- velikost a specifikace cílového trhu,
- charakteristické vlastnosti výrobku,
- náklady na distribuci,
- ekonomický potenciál a image (reputace) výrobce nebo zprostředkovatele,
- zkušenosti v oblasti dosavadní spolupráce s účastníky řetězce,
- čas dodání zboží. [2]

## **3.6 Distribuční strategie**

Na výběr správného druhu a způsobu distribuce má významný vliv i frekvence nákupu, frekvence prodeje zboží a charakter zboží.

Zboží je možné rozdělit podle častosti nákupu a spotřebitelského chování bez ohledu na jeho jiné charakteristiky na tři skupiny:

- zboží každodenní poptávky,
- zboží občasné dlouhodobé poptávky,
- zboží občasné a dlouhodobé poptávky se speciálními vlastnostmi pro spotřebitele.

[12]

**Zboží každodenní poptávky** – zboží, které se denně používá, lze ho pořídit v blízkosti bydliště nebo místa zaměstnání, nakupuje se podle určitého programu a preferenční stupnice, typická je nízká jednotková cena zboží. Jedná se o běžné denní potraviny jako je

chléb, mléko, nealkoholické nápoje, dále cigarety, léky, drobné drogistické nebo železářské zboží.

**Zboží občasné a dlouhodobé poptávky** – jde o cennější, větší předměty podléhající módním a technickým změnám. Při pořizování se spotřebiteli vyplatí vyhledávání a porovnávání jejich jednotlivých parametrů (užitkovost, náklady). U jejich pořízení je potřeba servis, vysvětlení.

Jedná se například o bílou techniku, nábytek, ošacení, dopravní prostředky.

**Zboží občasné a dlouhodobé poptávky se speciálními vlastnostmi pro spotřebitele** - pro tuto skupinu zboží je charakteristické vynakládání velkého úsilí při jeho nákupu a také vysoká jednotková cena. Významné jsou osobní preference, vysoké individuální požadavky. Na rozdíl od předchozí skupiny zboží, kdy bylo snahou o dosažení největší výhody při jeho pořízení, je pro tento druh zboží podstatná nezastupitelnost. Řadí se sem značkový oděv ve vysokých cenových skupinách, umělecké předměty, exkluzivní bižuterie. [12]

K tomuto rozdělení zboží odpovídá i způsob distribuce těchto výrobků.

### 3.6.1 Distribuce extenzivní

Distribuce extenzivní je někdy nazývána také jako hromadná, univerzální, masová, otevřená.

Extenzivní distribuce je uplatňována ve 4 stupních, jako

- distribuce univerzální (masová) – zboží se vyskytuje ve všech částech cílového trhu ve všech prodejních jednotkách;
- omezená masová distribuce – zboží se vyskytuje v téměř všech maloobchodních prodejnách různých typů;
- masová distribuce uplatňována v některých kategoriích prodejen – například v potravinářských prodejnách;



- lokální masová distribuce – distribuce v jednom městě nebo ohraničeném prodejním okruhu.[12]

### 3.6.2 Distribuce selektivní

Distribuce selektivní neboli výběrová bývá využívána u zboží občasně a dlouhodobé poptávky. Jak je z názvu patrné, distribuce je realizována jen u vybraných prodejců. Využívá se v případech, kdy výrobek potřebuje vhodné prostředí a odbornou prodejní péči.

Selektivní distribuce se využívá většinou u výrobku následujícího charakteru:

- výrobek má vyšší cenu než jiný výrobek stejného druhu,
- zboží potřebuje značný podíl osobního prodeje,
- výrobek bude potřebovat servis po prodeji. [12]

### 3.6.3 Distribuce exkluzivní

Při exkluzivní (výhradní) distribuci je omezený počet zprostředkovatelů. Prodej zboží je realizován na určitém území v jedné nebo velmi omezeném počtu prodejen. Exkluzivní distribuce se používá u zboží, které:

- vyžaduje vysoký stupeň odborného prodeje,
- vyžaduje náročný servis před i po koupi,
- je pořizováno za účelem reprezentace.

Většinou se využívá u luxusního a značkového zboží. [12]

### 3.6.4 Rizika související při omezených formách distribuce

Profesor Ivan Gros [11] ve své knize uvádí riziko, které je potřeba při výběru omezených forem distribuce (selektivní, exkluzivní) zvažovat. Při omezené formě distribuce může totiž dojít ke ztrátě potenciálního zákazníka, jelikož poptávaný výrobek nebude k dispozici v místě jeho bydliště nebo okolním regionu.

## 4 LOGISTICKÉ TECHNOLOGIE V DISTRIBUCI

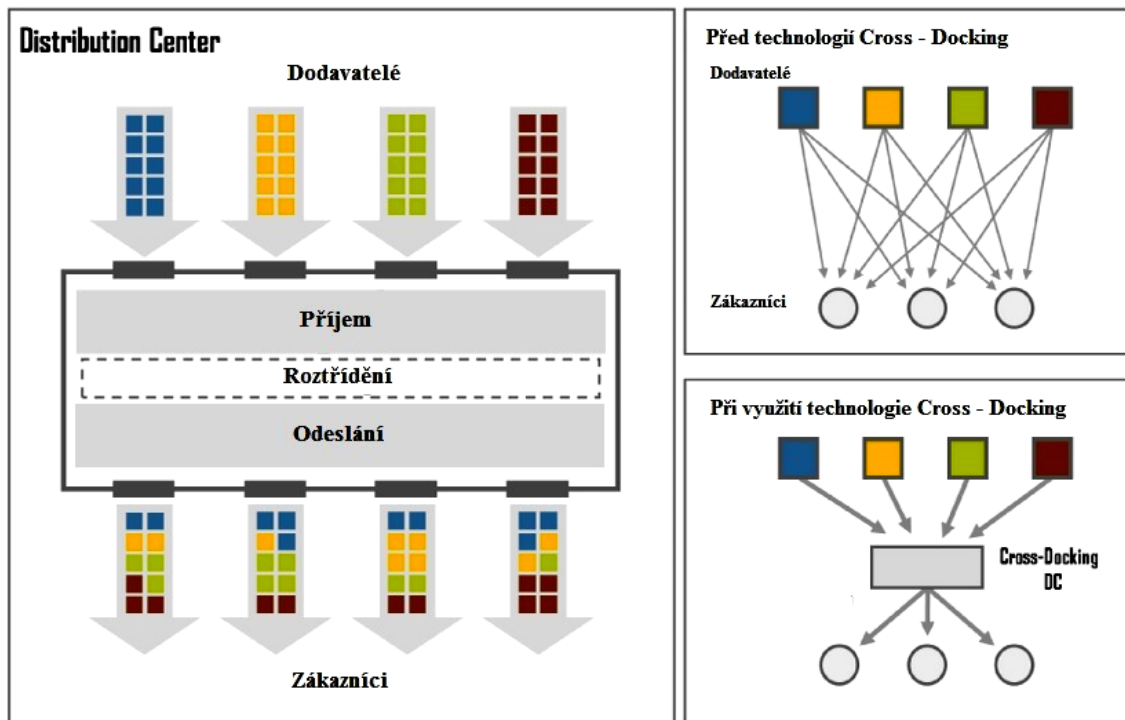
### 4.1.1 Cross – docking

„Technologie Cross – docking (CD) je založena na principu začlenění distribučního centra jako článku logistického řetězce mezi více dodavatelů a více zákazníků; výrobky se v rámci distribučního centra neskladují. Zjednodušeně cross docking funguje na principu přijetí dodávky do distribučního centra, kde následně dochází k její dekonsolidaci a konsolidaci, tj. kompletaci dle požadavků odběratele, doba skladování nepřesahuje 24 hodin.“, [3, s. 63] (Zdroj) přičemž mezi výchozím a cílovým místem nedochází k zásadní manipulaci s materiálem. [5]

Oproti běžným skladům mají „jednotlivé dodávky v CD centru již předem známého odběratele, je známa lokalita a čas, kde má být zásilka doručena“. [3, s. 63]

Způsob rychlého vyřízení zboží (rychlých toků) umožňuje i struktura výstavby CD center, která bývají budována do tvaru úzkého obdélníku nebo do tvaru písmene E, H či F s četným počtem bran. Takto uskupené CD centrum umožňuje rychlý přesun dodávek mezi přejímkou a následným místem pro expedici.

O počtu bran rozhoduje i charakter sortimentu, se kterým se zde bude manipulovat. Platí pravidlo, že čím víc bran, tím lépe. [3]



Obr. 4 Princip technologie Cross- docking [14, přeloženo autorem]

Jak uvádí na svých webových stránkách společnost Ihro Transport & Logistik, s. r. o zabývající se mezinárodní dopravou výhodou tohoto typu přepravy je:

- urychlení spedičního procesu,
- menší náklady spojené se skladováním,
- konkurenční výhoda.

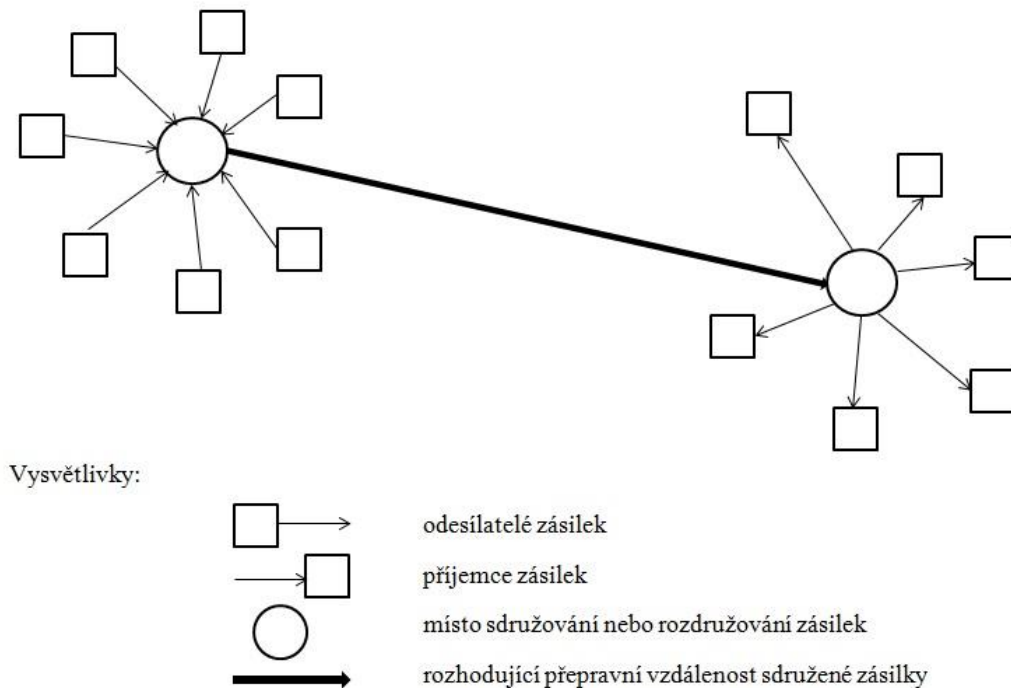
Cross – docking je výhodný pro přepravu potravin, které jsou omezeny dobou spotřeby nebo vyžadují neustálou kontrolu teploty. [15]

#### 4.1.2 Hub and spoke

Hub and spoke je založen na principu „konsolidace menších zásilek do větších celků, které jsou přepravovány do centrálních skladů a následně rozříděny do jednotlivých zásilek podle požadavků zákazníka“. [3, s. 65]

Systém vychází ze samotného názvu, kdy Hub tvoří střed kola a Spoke (spojující) paprsek. Hub (distribuční centrum) bývá umístován do blízkosti letiště, významného železničního uzlu, dopravní křižovatky.

Také v tomto systému nedochází ke skladování zásilek. [3]



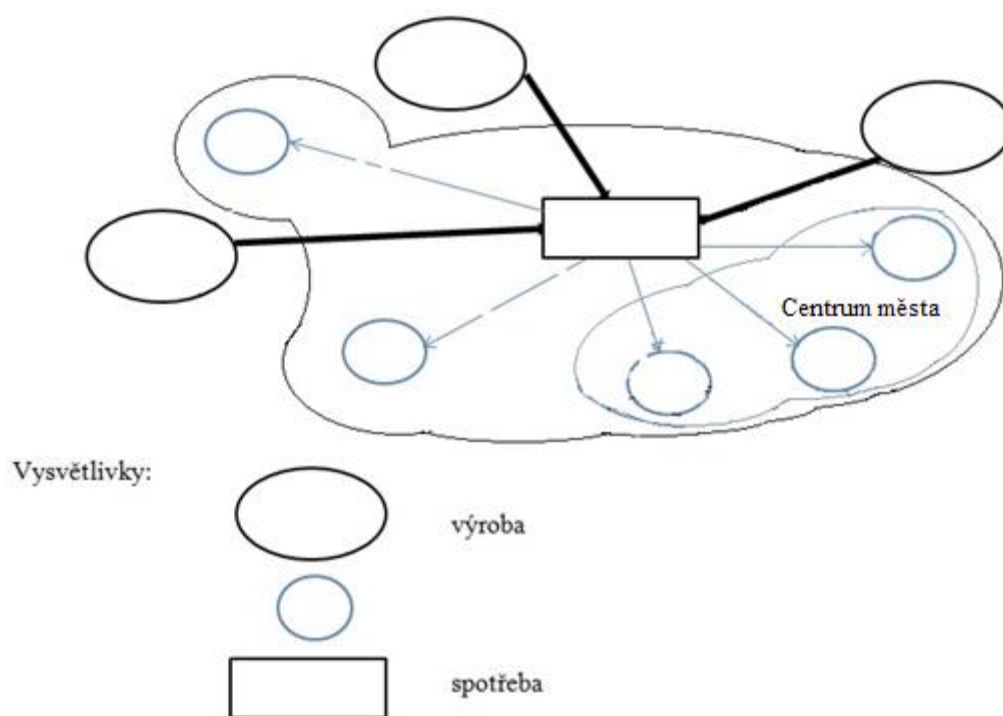
Obr. 5 Princip logistické technologie Hub and Spoke [1]

Mezi výhody Hub and spoke je možné zařadit nižší náklady na dopravu a odlehčení dopravních komunikací. Technologie se však vyplatí pouze u delších přepravních tras a také samotné vybudování systému je investičně náročné. [1]

#### 4.1.3 Gateway

Technologie Gateway neboli City logistika má za úkol obsluhu „podnikatelských jednotek na území center s co nejnižšími jízdními výkony obslužných vozidel, za podmínek nižších dopravních nákladů, vyloučení tranzitní dopravy“ [3, s. 69] a co s nejmenšími střety s městskou dopravou a pěšími, bez velké zátěže na životní prostředí.

Na rozdíl od Hub and spoke jsou distribuční centra umístována na okraji města. Zde jsou dováženy dodávky, které jsou roztríděny a poté vhodným způsobem dopravy dopraveny do konkrétních částí města. [3]



Obr. 6 Technologie Gateway [3]

## 5 NÁKLADY SPOJENÉ S DISTRIBUCÍ

Při plánování a řízení distribuce je důležité zohlednit jedno z nejdůležitějších kritérií - distribuční náklady. Do distribučních nákladů se zahrnují náklady na:

- dopravu do distribučních skladů a mezi nimi (návoz zboží),
- distribuci zboží k zákazníkovi (rozvoz zboží),
- zásoby a vedení distribučních center. [4]

Dále sem spadají náklady, které jsou spojené s realizací informačních toků ohledně distribuce, například:

- náklady na komunikaci,
- náklady spojené s pojištěním, finančním zabezpečením,
- náklady spojené s rizikem. [2]

Za nejefektivnější lze označit distribuční kanály, „které zabezpečí nejvyšší příjmy při daných nákladech nebo umožní dosáhnout daný efekt při minimalizaci nákladů“. [2, s. 48]

Zjištění nebo určení nákladů není jednoduché, jelikož na řešení působí velké množství různě mnohostranných a nestejně orientovaných faktorů. Například pokud se sníží počet účastníků řetězce, dojde k snížení stálých nákladů (náklady na komunikaci, dopravu), ale v opačném případě, kdy by se zvětšil počet zprostředkovatelů a tím pádem se prodloužil řetězec, změní se celkový počet transakcí (princip minimalizace počtu transakcí v řetězci), čímž se sníží náklady na distribuci. [2]

## 6 TYPY OPTIMALIZAČNÍCH ÚLOH V DISTRIBUČNÍ LOGISTICE

K nejběžnějším optimalizačním úlohám, které se v rámci distribuční logistiky řeší, patří:

- stanovení optimální velikosti dodávky,
  - o minimalizace nákladů při konstantní poptávce,
  - o minimalizace nákladů při nekonstantní poptávce,
- optimální rozmístění obslužných center na dopravní síti,
- nalezení optimálních tras pro dopravní obsluhu,
- optimalizace provozu logistických center,
- optimalizace zásobování v logistickém řetězci a s tím související ekonomické (nákladové, rizikové) hledisko. [16]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

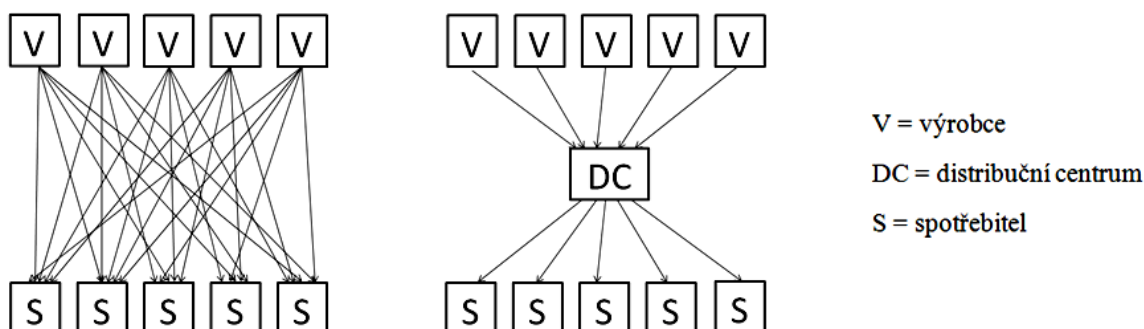


## 7 ÚVOD PRAKTICKÉ ČÁSTI

Uvažujme například situaci, kdy dynamická firma vyrábějící zdravotnický materiál, by ráda rozšířila své služby na území Jihomoravského kraje. Jejím záměrem je zásobování lůžkových oddělení zdravotnických zařízení spotřebním zdravotnickým materiálem, tedy materiálem, který je určen ke přímé spotřebě a se kterým se již dále nebude žádným způsobem nakládat.

Spotřebním materiálem je myšlen například obvazový materiál, náplasti, jednorázové ochranné pomůcky, jednorázové rukavice, urologický sortiment, atd.

Zásobování může být realizováno buď formou přímé, nebo nepřímé distribuce. Přímá distribuce je vhodná v případech, kdy je menší počet zákazníků a také umístění těchto zákazníků není daleko. Rozmístění zdravotnických zařízení po Jihomoravském kraji tomuto požadavku neodpovídá, proto se v této situaci jeví jako vhodnější varianta nepřímá distribuce s využitím distribučního centra, jelikož dojde ke snížení odbytových tras.



Obr. 7 Porovnání přímé distribuce a nepřímé distribuce s distribučním centrem  
[13, přeloženo a upraveno autorem]

Po rozhodnutí o volbě nepřímé formě distribuce a vybudování distribučního centra si firma při hledání vhodného umístění distribučního centra zvolila kritérium, aby hodnota palet\*km (uvažovaných zásobovaných palet do konkrétního zdravotnického zařízení vynásobena délkou dojezdové trasy) zvolené distribuce po silnici byla minimální.

Při řešení zadání využijeme službu Google Maps, pro názorné zakreslení bodů a vyhledávání reálných vzdáleností a tabulkový editor Microsoft Excel.

## 7.1 Distribuční centrum

„Distribuční centrum se od skladů liší v tom, že „ve skladech se skladují všechny typy produktů, kdežto v distribučních centrech se udržují minimální zásoby, a to převážně těch výrobků, po kterých je vysoká poptávka. Ve skladech probíhá manipulace s většinou produktů ve čtyřech cyklech (přejímka, uskladnění, expedice a nakládka), v distribučních centrech většinou pouze ve dvou (přejímka a expedice). Sklady poskytují minimum činností, které přidávají výrobku hodnotu, zatímco distribuční centra poskytují relativně velký podíl na přidané hodnotě – včetně případné montáže.“ [17, s. 266]

## 8 VYPRACOVÁNÍ NÁVRHU

### 8.1 Seznam zdravotnických zařízení

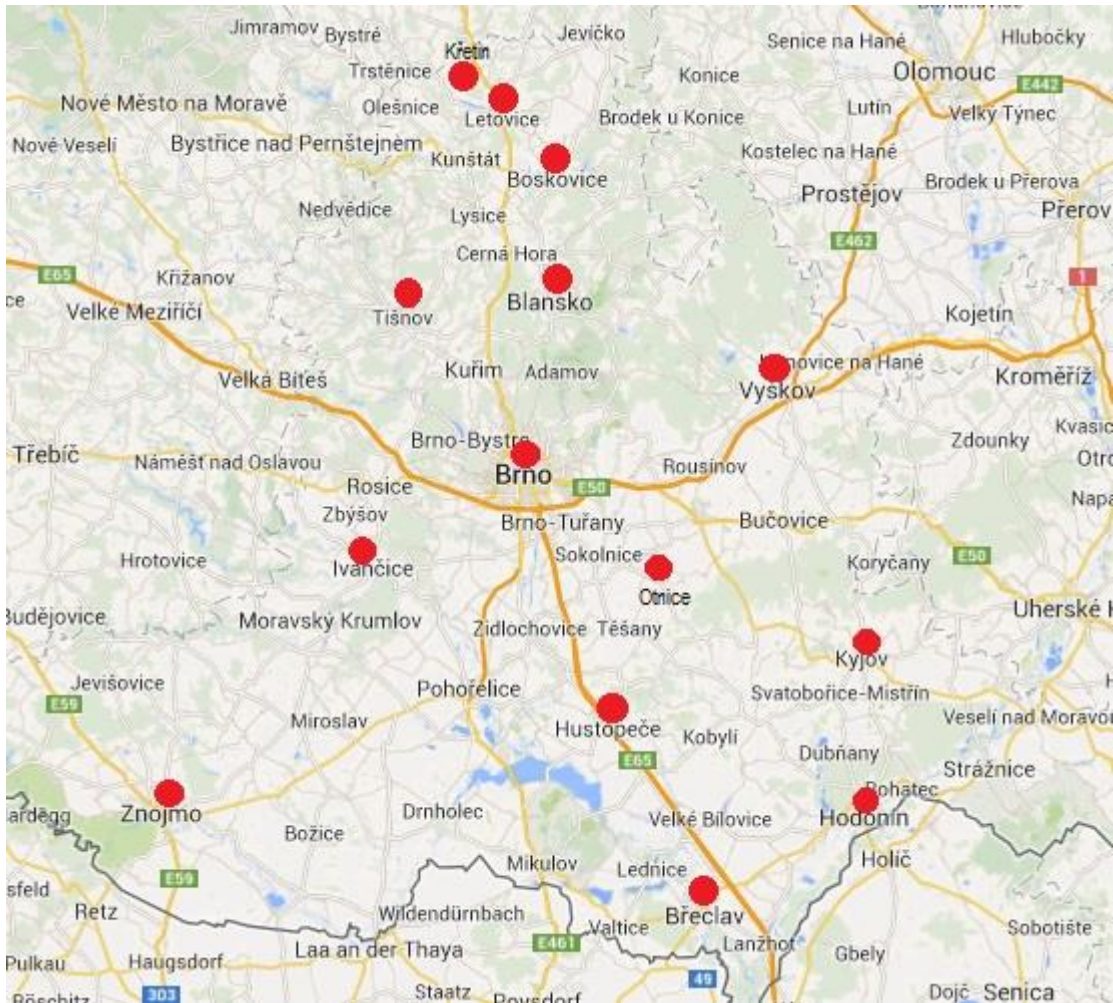
Distribuční centrum bude zásobovat lůžková oddělení zdravotnických zařízení (nemocnice a zvláštní dětská zařízení) na území Jihomoravského kraje, konkrétněji ta, která jsou zřizována Jihomoravským krajem a obcemi. Přehled všech zařízení je v následující tabulce.

	Zdravotnické zařízení	Město	Adresa
<b>Nemocnice</b>			
1.	Nemocnice Znojmo, příspěvková organizace	Znojmo	Znojmo, 669 02, MUDr. Jana Janského 11
2.	Nemocnice Kyjov, příspěvková organizace	Kyjov	Kyjov, 697 33, Strážovská 1247
3.	Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	Vyškov	Vyškov, 682 01, Purkyňova 36
4.	Nemocnice Břeclav, příspěvková organizace	Břeclav	Břeclav, 690 74, U Nemocnice 1
5.	Nemocnice TGM Hodonín, příspěvková organizace	Hodonín	Hodonín, 695 26, Purkyňova 11
6.	Nemocnice Ivančice, příspěvková organizace	Ivančice	Ivančice, 664 95, Široká 16
7.	Nemocnice Tišnov, příspěvková organizace	Tišnov	Tišnov, 666 13, Purkyňova 279
8.	Nemocnice Milosrdných bratří Letovice, příspěvková organizace	Letovice	Letovice, 679 61, Pod Klášteřem 17
9.	Úrazová nemocnice v Brně, příspěvková organizace	Brno	Brno, 662 50, Ponávka 6

10.	Nemocnice Milosrdných bratří Brno, příspěvková organizace	Brno	Brno, 639 00, Polní 3
11.	Městská nemocnice Hustopeče, příspěvková organizace	Hustopeče	Hustopeče, 693 01, Brněnská 41
12.	Nemocnice Blansko	Blansko	Blansko, 678 31, Sadová 33
13.	Nemocnice Boskovice s.r.o.	Boskovice	Boskovice, 680 21, Otakara Kubína 179
<b>Zvláštní dětská zařízení</b>			
14.	Dětské centrum Kyjov, příspěvková organizace	Kyjov	Kyjov, 697 33, Strážovská 965
15.	LILA Domov pro postižené děti Otnice, příspěvková organizace	Otnice	Otnice, 683 54, Boženy Němcové 151
16.	Jihomoravské dětské léčebny, příspěvková organizace	Křetín	Křetín, 679 62, Křetín 12
17.	Dětské centrum Znojmo, příspěvková organizace	Znojmo	Znojmo, 669 02, ul. Mládeže 10/1020
18.	Dětské centrum Brno, příspěvková organizace	Brno	Brno, 603 00, Hlinky 132

Tabulka 2 Seznam zdravotnických zařízení [18, upraveno autorem]

Rozmístění zdravotnických zařízení po území Jihomoravského kraje je zobrazeno na následujícím obrázku.



Obr. 8 Rozmístění zdravotnických zařízení (Zdroj: vlastní)

## 8.2 Množství palet

Počet palet byl určen podle počtu lůžkových oddělení jednotlivých zdravotnických zařízení. V případě zdravotnických zařízení, u kterých bylo možné dohledat počet lůžek na konkrétním oddělení, spadala 1 paleta zdravotnického materiálu na 30 nemocničních lůžek. U dětských center byla přiřazena 1 paleta.

	<b>Zdravotnické zařízení</b>	<b>Počet palet</b>
1.	Znojmo	16
2.	Kyjov	19
3.	Vyškov	17
4.	Břeclav	17
5.	Hodonín	9
6.	Ivančice	8
7.	Tišnov	4
8.	Letovice	4
9.	ÚN Brno	12
10.	NMB Brno	15
11.	Hustopeče	5
12.	Blansko	6
13.	Boskovice	9
14.	Dětské centrum Kyjov	1
15.	LILA Domov pro postižené děti Otnice	1
16.	Jihomoravské dětské léčebny Křetín	1
17.	Dětské centrum Znojmo	1
18.	Dětské centrum Brno	1

Tabulka 3 Počet zásobovaných palet (Zdroj: vlastní)

### 8.3 Zjištění souřadnic

Abychom mohli určit optimální umístění distribučního centra, potřebujeme znát přesné polohy zdravotnických zařízení.

Souřadnice lze určit několika způsoby.

### 8.3.1 GPS – Globální polohovací systém

Jedná se o vojenský globální družicový polohový systém provozovaný Ministerstvem obrany Spojených států amerických. Jeho pomocí je možno určit polohu jednotlivých bodů na Zemi.

Souřadnice určují přesně zeměpisnou šířku a zeměpisnou délku. Vzdálenosti jednotlivých bodů se určí převodem. Vteřina v zeměpisné šířky odpovídá zhruba 30m vzdálenosti na zemském povrchu, stejná úhlová míra v zeměpisné délky odpovídá v našich šířkách zhruba 20m. [19]

### 8.3.2 JTSK (Jednotná trigonometrická síť katastrální) – katastrální mapy

Tento souřadnicový systém je používán pro vytváření katastrálních map České republiky. Byl vytvořen inženýrem Křovákem ve dvacátých letech minulého století. Souřadnice byly zvoleny tak, aby se co nejvíce zamezilo nepřesnostem způsobeným zakřivením zemského povrchu. [20]

Pro výpočet zvolíme systém JTSK. Jednotlivé souřadnice jsou již v metrech, není potřeba převodu jako u GPS souřadnic.

## 8.4 Výpočet vhodného umístění

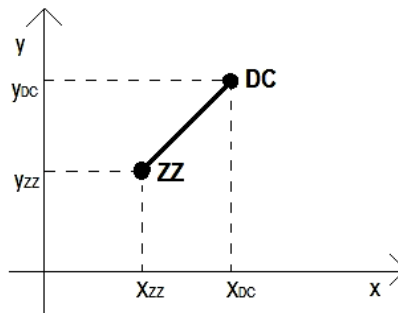
### 8.4.1 Euklidovská vzdálenost

Při výpočtech vzdálenosti budeme vycházet ze vzorce euklidovské vzdálenosti  $D_E$ , která je známa z elementární geometrie. [21]

Pokud budeme mít dva body, v našem případě zdravotnické zařízení  $[x_{ZZ}, y_{ZZ}]$  a distribuční centrum  $[x_{DC}, y_{DC}]$ , euklidovská vzdálenost těchto bodů bude rovna délce úsečky, která je spojuje. [22]

Rovnice euklidovské vzdálenosti [21, upraveno autorem]

$$D_E[(x_{DC}, y_{DC}), (x_{ZZ}, y_{ZZ})] = \sqrt{(x_{DC} - x_{ZZ})^2 + (y_{DC} - y_{ZZ})^2}$$



Obr. 9 Zobrazení euklidovské vzdálenosti dvou bodů [22, upraveno autorem]

Pro naše účely uvažovanou eukleidovskou vzdálenost (měřenou po přímce) vynásobíme váhovým koeficientem daným počtem palet dopravovaných do daného zdravotnického zařízení. Podstatnou složkou nákladů na přepravu tvoří totiž tzv. paletokilometr, tedy součin přepravovaných palet a vzdáleností, po kterou je přepravujeme. Získáme následující rovnici [21, upraveno autorem]

$$D_E[(x_{DC}, y_{DC}), (x_{ZZ}, y_{ZZ})] = \text{pocet palet} \cdot \sqrt{(x_{DC} - x_{ZZ})^2 + (y_{DC} - y_{ZZ})^2}$$

kde

$x_{DC}, (y_{DC})$  – kartézská souřadnice distribučního centra

$x_{ZZ}, (y_{ZZ})$  – kartézská souřadnice konkrétního zásobovaného zdravotnického zařízení

počet palet – přepravovaný počet palet do konkrétního zásobovaného zdravotnického zařízení.



### 8.4.2 Řešitel

Při řešení zadání využijeme tabulkový editor Microsoft Excel a jeho doplněk Řešitel, který slouží k zjištění extrémů funkce.

„Řešitel je obecně použitelný optimalizační nástroj. Může sloužit pro řešení lineárních, nelineárních a celočíselných úloh. Pomocí Řešitele můžeme najít optimální (maximální, minimální či přesnou) hodnotu jedné buňky změnou jiných buněk, které musí být propojeny pomocí vzorců. Upraví hodnoty v měněných buňkách tak, aby byl dosažen určený výsledek.

Jinými slovy, řešitele můžeme použít tehdy, pokud chceme současně měnit více parametrů, tj. hledáme řešení pro více proměnných“ [23]

### 8.4.3 Souřadnice zdravotnických zařízení

Souřadnice byly zjištěny z katastrálních map, které jsou volně k dispozici na webových stránkách Českého úřadu zeměměřického a katastrálního v sekci Nahlížení do katastru nemovitostí.[24]

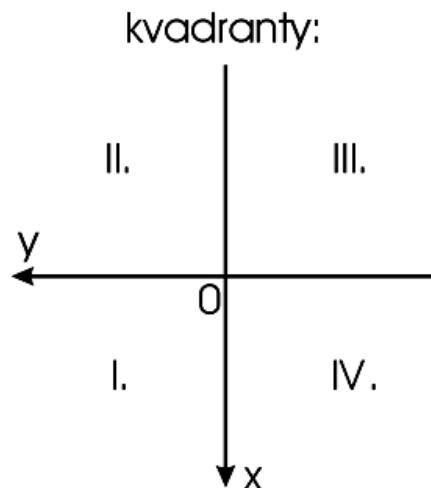
	<b>Zdravotnické zařízení</b>	<b>Souřadnice Y</b>	<b>Souřadnice X</b>
<b>1.</b>	Znojmo	642492,72	1192217,87
<b>2.</b>	Kyjov	563845,33	1185374,07
<b>3.</b>	Vyškov	570152,68	1154571,43
<b>4.</b>	Břeclav	583497,65	1211729,25
<b>5.</b>	Hodonín	562933,44	1201583,06
<b>6.</b>	Ivančice	616387	1169190,18
<b>7.</b>	Tišnov	608963,59	1142517,16
<b>8.</b>	NMB Letovice	596010,38	1121867,52
<b>9.</b>	ÚN Brno	597576,32	1160552,84
<b>10.</b>	NMB Brno	599095,7	1161714,27
<b>11.</b>	Hustopeče	592241,84	1189319,09
<b>12.</b>	Blansko	592999,03	1142644,84
<b>13.</b>	Boskovice	592012,44	1128345,48
<b>14.</b>	DC Znojmo	642411,14	1193541,2
<b>15.</b>	DC Kyjov	563837,12	1185393,95
<b>16.</b>	Otnice	584565,14	1174410,15
<b>17.</b>	Křetín	601447,89	1119188,1
<b>18.</b>	DC Brno	600497,08	1160883,28

Tabulka 4 Souřadnice zdravotnických zařízení [24]

#### 8.4.4 Úprava souřadnic

Zjištěné souřadnice jsou v souřadnicovém systému katastrálních map.

„Geodeticky kladný směr je směr matematicky záporný, tedy směr otáčení ručiček na hodinkách. Pro zeměměřické práce v civilním sektoru se v České republice používá systém S-JTSK. Ten je určen Křovákovým zobrazením a jeho kladná poloosa  $x$  směřuje k jihu, kladná poloosa  $y$  potom vede na západ. Celé území České republiky leží v I. kvadrantu, souřadnice  $Y$  má rozsah přibližně 430 000–900 000 m a souřadnice  $X$  asi 950 000–1 230 000 m. Je zvykem uvádět nejprve souřadnici  $Y$ .“ [25]



Obr. 10 Směrníky a kvadranty [25]

Pro další postup výpočtu je nutné souřadnice upravit.

Souřadnice převedeme do matematické podoby. U matematického modelu je osa  $x$  vodorovná a kladný směr míří vpravo, osa  $y$  je svislá a kladný směr směřuje vzhůru. Při převodu tedy zaměníme osy:

- osa  $x$  v JTSK = osa  $y$  v matematickém modelu,
- osa  $y$  v JTKS = osa  $x$  v matematickém modelu.

Při záměně os je potřeba si uvědomit, že souřadnice z katastrálních map leží v I. kvadrantu systému JTSK, který odpovídá III. kvadrantu kartézské soustavy souřadnic, proto souřadnice získají záporné hodnoty.

Souřadnice jsou uváděny v metrech, pro naše výpočty postačí v jednotkách kilometrů.

Popsaný popis úpravy souřadnic je zobrazen na následujícím obrázku.

Zdravotnická zařízení	Katastrální (geodetické) souřadnice		Matematický tvar souřadnice v m		Matematický tvar souřadnice v km	
	$y_{zz}$	$x_{zz}$	$x_{zz}$	$y_{zz}$	$x_{zz}$	$y_{zz}$
Nemocnice Znojmo	642492,7	1192218	-642493	-1192218	-642,49	-1192,22
Nemocnice Kyjov	563845,3	1185374	-563845	-1185374	-563,85	-1185,37
Nemocnice Vyškov	570152,7	1154571	-570153	-1154571	-570,15	-1154,57
Nemocnice Břeclav	583497,7	1211729	-583498	-1211729	-583,50	-1211,73
Nemocnice Hodonín	562933,4	1201583	-562933	-1201583	-562,93	-1201,58
Nemocnice Ivančice	616387	1169190	-616387	-1169190	-616,39	-1169,19
Nemocnice Tišnov	608963,6	1142517	-608964	-1142517	-608,96	-1142,52
Nemocnice Letovice	596010,4	1121868	-596010	-1121868	-596,01	-1121,87
ÚN Brno	597576,3	1160553	-597576	-1160553	-597,58	-1160,55
NMB Brno	599095,7	1161714	-599096	-1161714	-599,10	-1161,71
Nemocnice Hustopeče	592241,8	1189319	-592242	-1189319	-592,24	-1189,32
Nemocnice Blansko	592999	1142645	-592999	-1142645	-593,00	-1142,64
Nemocnice Boskovice	592012,4	1128345	-592012	-1128345	-592,01	-1128,35
Dětské centrum Kyjov	563837,1	1185394	-563837	-1185394	-563,84	-1185,39
Dětské centrum Otnice	584565,1	1174410	-584565	-1174410	-584,57	-1174,41
Dětské centrum Křetín	601447,9	1119188	-601448	-1119188	-601,45	-1119,19
Dětské centrum Znojmo	642411,1	1193541	-642411	-1193541	-642,41	-1193,54
Dětské centrum Brno	600497,1	1160883	-600497	-1160883	-600,50	-1160,88

Tabulka 5 Úprava souřadnic (Zdroj: vlastní)

Pro usnadnění výpočtů si zvolíme pomocné osy  $x$  a  $y$ . Souřadnicové osy umístíme tak, aby nulová  $x$ -ová souřadnice procházela nejvýchodněji ležícím zdravotnickým zařízením, tím je nemocnice v Kyjově, a nulová  $y$ -ová souřadnice procházela nejseverněji položeným zdravotnickým zařízením, tím je léčebna v Křetíně.

Zbývající zdravotnická zařízení dopočítáme vůči novým souřadnicím.

Zdravotnická zařízení	$x_{zz}$	$y_{zz}$	Počet palet
Nemocnice Znojmo	79,56	73,03	16
Nemocnice Kyjov	0,91	66,19	19
Nemocnice Vyškov	7,22	35,38	17
Nemocnice Břeclav	20,56	92,54	17
Nemocnice Hodonín	<b>0,00</b>	82,39	9
Nemocnice Ivančice	53,45	50,00	8
Nemocnice Tišnov	46,03	23,33	4
Nemocnice Letovice	33,08	2,68	4
ÚN Brno	34,64	41,36	12
NMB Brno	36,16	42,53	15
Nemocnice Hustopeče	29,31	70,13	5
Nemocnice Blansko	30,07	23,46	6
Nemocnice Boskovice	29,08	9,16	9
Dětské centrum Kyjov	0,90	66,21	1
Dětské centrum Otnice	21,63	55,22	1
Dětské centrum Křetín	38,51	<b>0,00</b>	1
Dětské centrum Znojmo	79,48	74,35	1
Dětské centrum Brno	37,56	41,70	1

Tabulka 6 Upravené souřadnice a počet palet (Zdroj: vlastní)

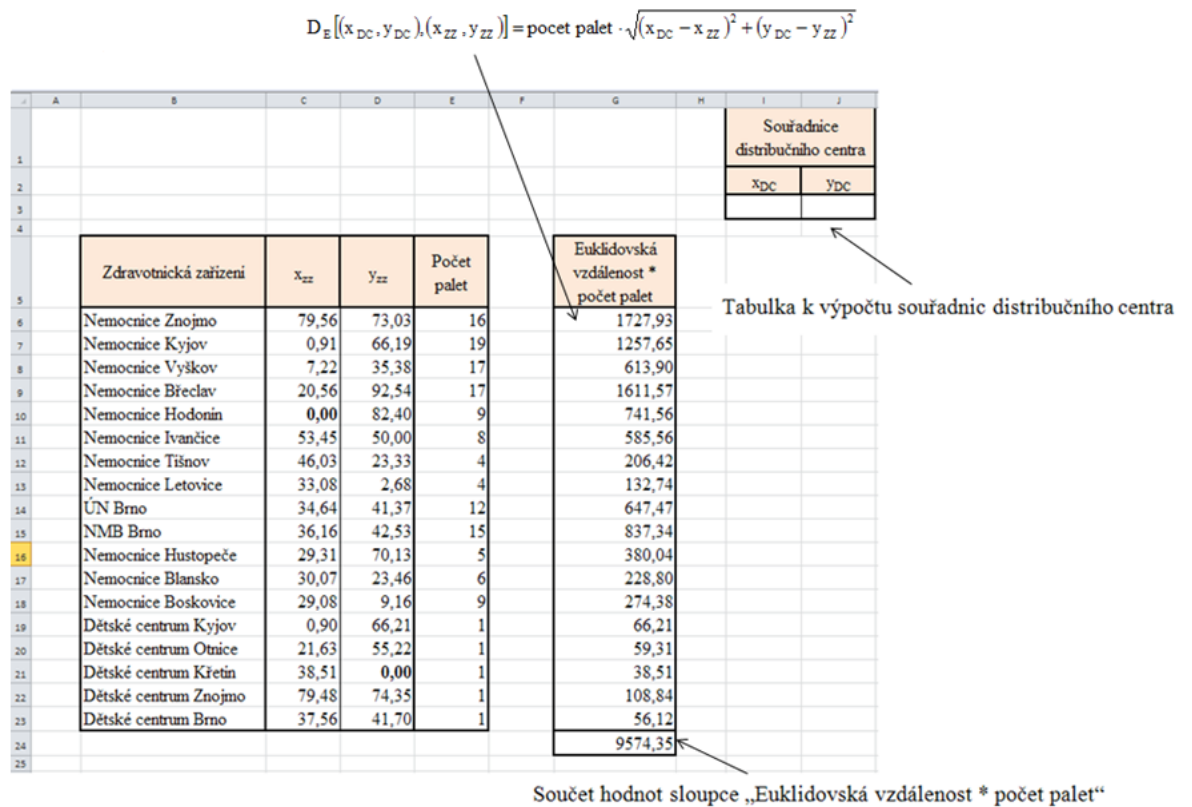
#### 8.4.5 Postup výpočtu

K výpočtům použijeme tabulkový editor Microsoft Excel a jeho doplněk Řešitel.

1. Předpřipravíme si tabulku, do které budou vypočítány souřadnice distribučního centra. Buňky pro souřadnice  $[x_{DC}, y_{DC}]$  necháme prázdné.
2. Do libovolné buňky vložíme upravený vzorec Euklidovské vzdálenosti, do kterého dosadíme hodnoty konkrétního zdravotnického zařízení, například  $[x_{zz}, y_{zz}]$  znojemské nemocnice, neznáme hodnoty souřadnic distribučního centra  $[x_{DC}, y_{DC}]$

a počet palet, které náleží vybranému zdravotnickému zařízení. Tento postup provedeme postupně u všech zdravotnických zařízení.

Následně všechny vypočítané hodnoty sečteme do buňky pod sloupec.



Obr. 11 Postup výpočtu (Zdroj: vlastní)

3. V dalším kroku využijeme funkce Řešitele

Do pole „Nastavit cíl“ vybereme buňku, v níž je součet jednotlivých Euklidovských vzdáleností rozšířených o hodnotu palet. V poli „Na“ naškrtneme podmínku Min, jelikož chceme zjistit minimální hodnotu. Do pole „Na základě změny proměnných buněk“ zadáme buňky, v nichž jsou neznámé hodnoty souřadnic distribučního centra  $[x_{DC}, y_{DC}]$ . Metodu řešení vybereme GRG Nonlinear a zvolíme Řešit.

Pomocí čeho

Co minimalizujeme

Zvolená metoda

Zdravotnická zařízení	$x_{zz}$	$y_{zz}$	Počet palet	Euklidovská vzdálenost * počet palet
Nemocnice Znojmo	79,56	73,03	16	1727,93
Nemocnice Kyjov	0,91	66,19	19	1257,65
Nemocnice Vyškov	7,22	35,38	17	613,90
Nemocnice Břeclav	20,56	92,54	17	1611,57
Nemocnice Hodonín	0,00	82,40	9	741,56
Nemocnice Ivančice	53,45	50,00	8	585,56
Nemocnice Tišnov	46,03	23,33	4	206,42
Nemocnice Letovice	33,08	2,68	4	132,74
ÚN Brno	34,64	41,37	12	647,47
NMB Brno	36,16	42,53	15	837,34
Nemocnice Hustopeče	29,31	70,13	5	380,04
Nemocnice Blansko	30,07	23,46	6	228,80
Nemocnice Boskovice	29,08	9,16	9	274,38
Dětské centrum Kyjov	0,90	66,21	1	66,21
Dětské centrum Otovice	21,63	55,22	1	59,31
Dětské centrum Křetin	38,51	0,00	1	38,51
Dětské centrum Znojmo	79,48	74,35	1	108,84
Dětské centrum Brno	37,56	41,70	1	56,12
<b>CELKEM</b>				<b>9574,35</b>

Obr. 12 Použití řešitele (Zdroj: vlastní)

4. Řešitel zjistí neznámé hodnoty  $x_{DC}$  a  $y_{DC}$ .

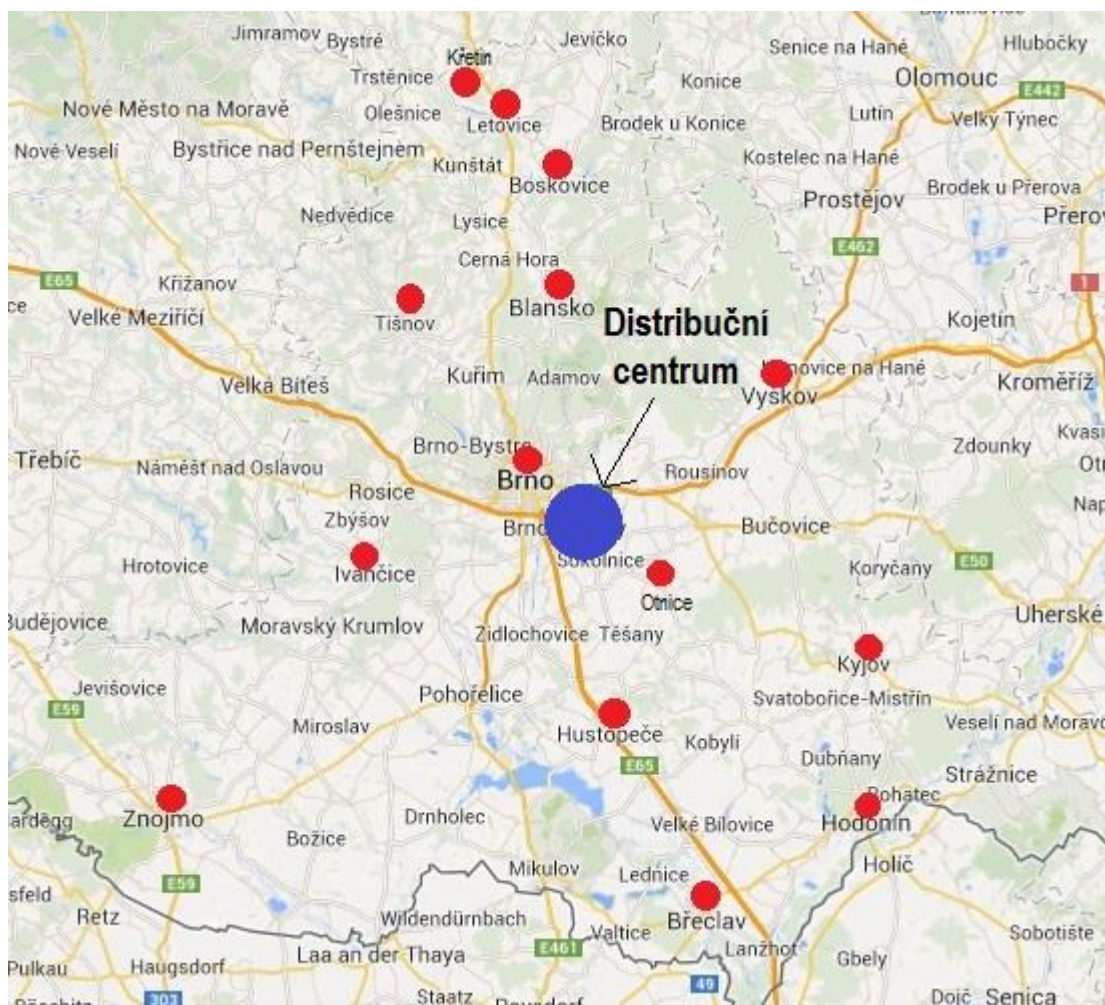
Souřadnice distribučního centra	
$x_{DC}$	$y_{DC}$
31,6	46,0
-594,6	-1165,2
-594568	-1165161
594568	1165161

Tabulka 7 Úprava souřadnic (Zdroj: vlastní)

Nyní stačí dohledat v katastrálních mapách lokaci, která odpovídá souřadnicím. Toto místo odpovídá vhodnému umístění distribučního centra za požadavku minimálních dojezdových tras do jednotlivých zdravotnických zařízení.

#### 8.4.6 Umístění distribučního centra

Vhodné umístění distribučního centra byla zjištěno nedaleko Brna, konkrétně v oblasti Brno – Tuřany. Distribuční centrum má souřadnice Y: 594568, X: 1165161, což odpovídá GPS souřadnicím 49.1591667, 16.6635278. Místo je zobrazeno na přiložené mapě.



Obr. 13 Umístění distribučního centra (Zdroj: vlastní)



## 8.5 Návrh řešení

### 8.5.1 Zjištěné vzdálenosti

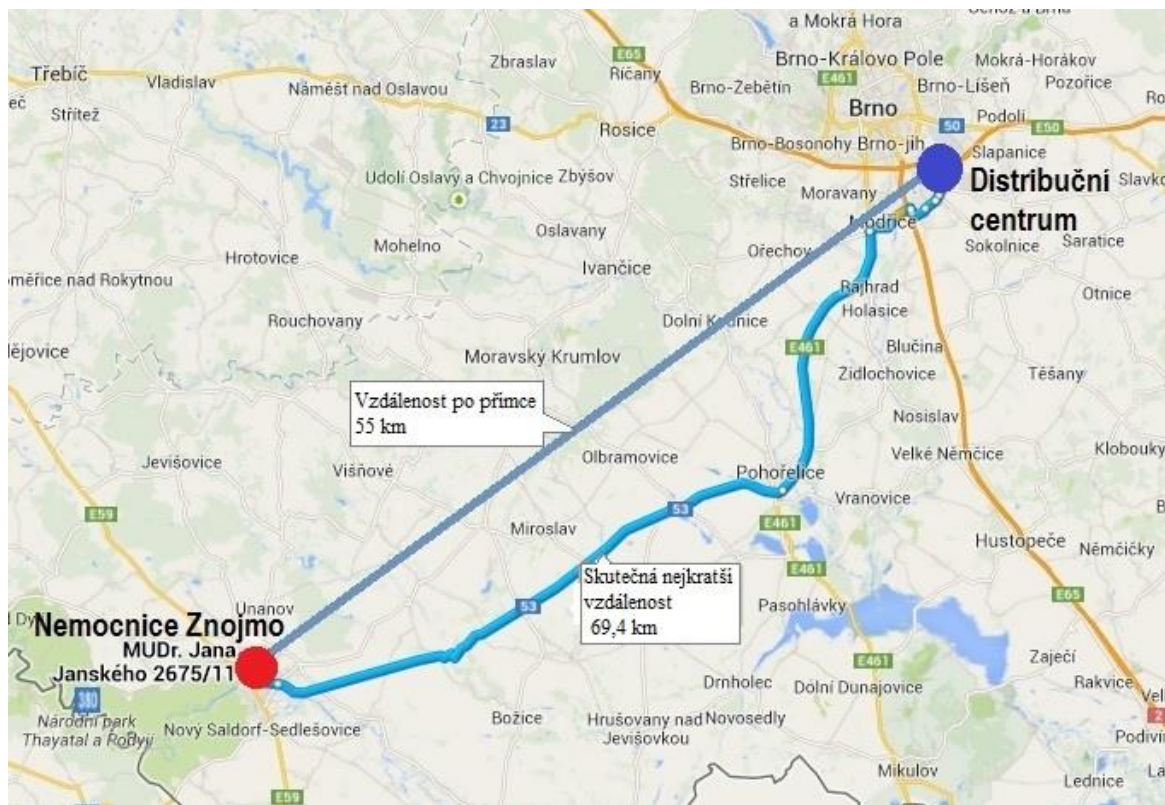
Provedené výpočty odpovídají euklidovským vzdálenostem tras mezi distribučním centrem a zdravotnickým zařízením. Jelikož takový způsob zásobování není reálný, je potřeba zohlednit skutečné trasy. Ty zjistíme pomocí internetového vyhledavače Google nabízejícího službu Google Maps. Při zjišťování reálných tras využijeme možnost nastavení vyhledání nejkratších tras.

V následující tabulce jsou zaznamenány euklidovské vzdálenosti a reálné nejkratší vzdálenosti po silnici.

	<b>Zdravotnické zařízení</b>	<b>Euklidovské vzdálenosti</b>	<b>Reálné nejkratší vzdálenosti</b>
1.	Znojmo	55,03	69,4
2.	Kyjov	36,77	48,9
3.	Vyškov	26,61	31,2
4.	Břeclav	47,86	58,2
5.	Hodonín	48,24	56,7
6.	Ivančice	22,18	30,5
7.	Tišnov	26,83	31,5
8.	Letovice	43,31	49,9
9.	ÚN Brno	5,50	7,3
10.	NMB Brno	5,69	7,8
11.	Hustopeče	24,26	29,2
12.	Blansko	22,57	33,8
13.	Boskovice	36,90	47,9
14.	DC Kyjov	36,79	48,9
15.	Otnice	13,62	15,8
16.	Křetín	46,48	56,4
17.	DC Znojmo	55,62	66,6
18.	DC Brno	7,31	9,6

Tabulka 8 Euklidovské a reálné nejkratší vzdálenosti (Zdroj: vlastní)

Na následujícím obrázku lze vidět rozdíl mezi euklidovskou vzdáleností a skutečnou nejkratší vzdáleností po silnici od umístěného distribučního centra k vybranému zdravotnickému zařízení, v tomto případě Nemocnice Znojmo.



Obr. 14 Porovnání euklidovské a reálné nejkratší vzdálenosti mezi distribučním centrem a znojemskou nemocnicí (Zdroj: vlastní)

### 8.5.2 Porovnání hodnot u euklidovských a skutečných vzdáleností

Pokud skutečnou délku trasy konkrétního zdravotnického zařízení od distribučního centra vynásobíme počtem palet, postup provedeme u každého zdravotnického zařízení a následně hodnoty sečteme, získáme hodnotu palet\*km, které porovnáme s hodnotou palet\*km, kterou získáme stejným postupem u euklidovské vzdálenosti. V případě euklidovských tras se jedná o číslo 4637,87, u skutečných vzdáleností 5821.

<b>Euklidovská vzdálenost * počet palet</b>	<b>Reálné vzdálenosti</b>	<b>Reálné vzdálenosti * počet palet</b>
880,56	69,4	1110,4
698,74	48,9	929,1
452,42	31,2	530,4
813,72	58,2	989,4
434,18	56,7	510,3
177,50	30,5	244
107,33	31,5	126
173,27	49,9	199,6
66,04	7,3	87,6
85,36	7,8	117
121,35	29,2	146
135,43	33,8	202,8
332,14	47,9	431,1
36,79	48,9	48,9
13,62	15,8	15,8
46,49	56,4	56,4
55,63	66,6	66,6
7,31	9,6	9,6
<b>4637,87</b>		<b>5821</b>

Tabulka 9 Porovnání hodnot palet\*km (Zdroj: vlastní)

Zjistili jsme tedy, že skutečné trasy budou přibližně 1,3x delší, než vzdálenosti po přímkách. Rozdíl čísel není tak závažný, proto můžeme konstatovat, že vypočítaná lokace umístění distribučního centra je vhodná.

## ZÁVĚR

Bakalářská práce na téma „Návrh distribučního systému zdravotnického materiálu v daném regionu“ je tvořena dvěma částmi, teoretickou a praktickou.

V rámci teoretické části, byly definovány pojmy týkající se distribuční logistiky, které byly následně prakticky aplikovány na vyřešení úlohy a dosažení cílů práce.

Distribuční logistika je tou částí logistického systému, která tvoří spojení mezi výrobou a konečným spotřebitelem a jejím hlavním úkolem je zajištění toho, aby se zboží dostalo ke konečnému spotřebiteli. Toho lze dosáhnout dvojí formou, přímou nebo nepřímou distribucí. Při rozhodování, zda využít distribuci přímou nebo nepřímou, je potřebné zohlednit několik faktorů, například počet a rozmístění zákazníků. V případě této práce, zabývající se vytvořením návrhu distribučního systému pro daný region pro zásobování zdravotnických zařízení, by nebylo zvolení přímé distribuce vhodným řešením.

Optimální se tedy jeví volba nepřímé distribuce s využitím distribučního centra. A právě nalezení vhodného místa pro vybudování distribučního centra bylo úlohou praktické části.

Distribuční centrum má sloužit k zásobování lůžkových oddělení zdravotnických zařízení spotřebním zdravotnickým materiálem v daném regionu, v tomto případně na území Jiho-moravského kraje. Při hledání vhodné lokace pro vybudování distribučního centra byla dána podmínka, aby byl možný minimální počet palet\*km při zvolené distribuci po silnici. Při výpočtech byly vzdálenosti uvažovány jako euklidovské, nikoliv jako reálné vzdálenosti.

Základem pro vyřešení zadání bylo zjištění souřadnic zdravotnických zařízení a také počet předpokládaných zásobovaných palet. Poté jsme pomocí tabulkového editoru Excel dokázali najít minimální hodnotu daného kritéria a zároveň i vhodné umístění distribučního centra. Jedná se o místo v oblasti Brno – Tuřany, nedaleko nájezdu na dálnici. Pokud bychom tedy brali umístění z ohledu dopravní dostupnosti, jedná se o optimální polohu.

Jelikož získané výsledky odpovídaly vzdálenostem euklidovským, byly tyto teoretické hodnoty porovnány s hodnotami při reálných vzdálenostech po silnici. Porovnáním bylo zjištěno, že rozdíl je přibližně 1,3 krát násobný, lze tedy konstatovat, že toto umístění za daných podmínek je vhodné.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. 1.vyd. Brno: CP Books, 2005, 315 s. ISBN 80-251-0573-3.
- [2] VIESTOVÁ, Kristína. *Distribúcia a logistika*. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 1993, 104 s. ISBN 80-050-1129-6.
- [3] LUKOSZOVÁ, Xenie et al. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012, 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.
- [4] HOBZA, Milan a Ladislav ŠAFAŘÍK. *Logistika*. 1.vyd. Hradec Králové: Gaudeamus, 2002, 161 s. ISBN 80-704-1053-1.
- [5] OUDOVÁ, Alena. *Logistika: Základy logistiky*. 1. vyd. Kralice na Hané: Computer Media, 2013, 104 s. ISBN 978-80-7402-149-7.
- [6] *Logistické řetězce* [online]. [cit. 2014-04-10]. Dostupné z: [http://www.utb.cz/file/34841\\_1\\_1/](http://www.utb.cz/file/34841_1_1/)
- [7] KAVKA, Libor. *Systémová analýza logistických procesů* [online]. 2012 [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: [http://web2.vslg.cz/fotogalerie/acta\\_logistica/2012/1-cislo/8-kavka.pdf](http://web2.vslg.cz/fotogalerie/acta_logistica/2012/1-cislo/8-kavka.pdf). Vysoká škola logistiky v Přerově.
- [8] *Distribuční logistika* [online]. [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: <http://skola.sos-jh.cz/files/=1542/T%203%20Distribu%C4%8Dn%C3%AD%20logistika.pdf>. SOŠ a SOU Jindřichův Hradec.
- [9] *Distribuční logistika. Esa logistika* [online]. [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: <http://www.esa-logistics.cz/sluzby/distribucni-logistika/>
- [10] ŘEZÁČ, Jaromír. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Bankovní institut vysoká škola, a.s., 2010, 215 s. ISBN 978-80-7265-056-9.
- [11] GROS, Ivan. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996, 228 s. ISBN 80-708-0262-6.
- [12] VIESTOVÁ, Kristína a Jana ŠTOFILOVÁ. *Distribučné systémy a logistika*. 1. vyd. Bratislava: Ekonóm, 2002, 299 s. ISBN 80-225-1494-2.
- [13] VIESTOVÁ, Kristína et al. *Distribučné systémy*. 1. vyd. Bratislava: Ekonóm, 2000, 245 s. ISBN 80-225-1169-2.

- [14] Cross-Docking Distribution Center. *The geography of transport systems* [online]. [cit.2014-04-28]. Dostupné z:<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch5en/conc5en/crossdocking.html>
- [15] Mezinárodní spedice a cross dock přeprava. *Ihro* [online]. [cit. 2014-05-18]. Dostupné z: <http://www.ihro.cz/mezinarodni-spedice-cross-dock-preprava>
- [16] Tomáš. Logistické systémy. [online]. [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: [http://info.lu2.name/soubory/log\\_sys\\_prednasky\\_655.pdf](http://info.lu2.name/soubory/log_sys_prednasky_655.pdf)
- [17] LAMBERT, Douglas M. *Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]*. 2.vyd. Brno: CP Books, 2005, xviii, 589 s. ISBN 80-251-0504-0.
- [18] Nemocnice a zdravotnická zařízení. *Jihomoravský kraj* [online]. [cit. 2014-02-19]. Dostupné z: <http://www.kr-jihomoravsky.cz/Default.aspx?ID=110634&TypeID=1>
- [19] Global Positioning System. *Okresní Agrární komora Šumperk* [online]. [cit. 2014-03-25]. Dostupné z: <http://www.oaksumperk.cz/index.php?p=global-positioning-system&print=1>
- [20] 2.3. Souřadnicové systémy: Kapitola 2. Tvar zemského tělesa a referenční plochy. [online]. [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/ch02s03.html>
- [21] Euklidovská vzdálenost. *E-learning* [online]. [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: [http://e-learning.tul.cz/cgi-bin/elearning/elearning.fcgi?ID\\_tema=67&ID\\_obsah=1116&stranka=publ\\_tema&akce=polozka\\_vstup](http://e-learning.tul.cz/cgi-bin/elearning/elearning.fcgi?ID_tema=67&ID_obsah=1116&stranka=publ_tema&akce=polozka_vstup)
- [22] FIŠNAROVÁ, Simona. *Euklidovský prostor. Funkce dvou proměnných: základní pojmy, limita a spojitost.: Vyšší matematika, Inženýrská matematika* [online]. [cit. 2014-03-02]. Dostupné z: <http://user.mendelu.cz/fisnarov/imt/prednasky/funkce.pdf>
- [23] Řešitel - ukázka plánování výroby. *Radek Jureček* [online]. [cit. 2014-03-02]. Dostupné z: <http://www.rjurecek.cz/Resitel.htm>

- [24] Nahlížení do katastru nemovitostí. ČÚZK [online]. [cit. 2014-02-20]. Dostupné z: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- [25] Kapitola 7. Souřadnicové výpočty v rovině. [online]. [cit. 2014-02-22]. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/ch07.html>



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

CD	Cross - docking
ÚN Brno	Úrazová nemocnice Brno
NMB Brno	Nemocnice Milosrdných bratří Brno
NMB Letovice	Nemocnice Milosrdných bratří Letovice
DC Znojmo	Dětské centrum Znojmo
DC Kyjov	Dětské centrum Kyjov
DC Brno	Dětské centrum Brno

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1 Dělení a prioritizace cílů logistiky [1] .....	13
Obr. 2 Řetězec podnikové logistiky [6] .....	15
Obr. 3 Členění logistiky [1] .....	16
Obr. 4 Princip technologie Cross-docking [14, přeloženo autorem] .....	27
Obr. 5 Princip logistické technologie Hub and Spoke [1] .....	28
Obr. 6 Technologie Gateway [3].....	29
Obr. 7 Porovnání přímé distribuce a nepřímé distribuce s distribučním centrem [13, přeloženo a upraveno autorem] .....	33
Obr. 8 Rozmístění zdravotnických zařízení (Zdroj: vlastní) .....	37
Obr. 9 Zobrazení euklidovské vzdálenosti dvou bodů [22, upraveno autorem].....	40
Obr. 10 Směrníky a kvadranty [25] .....	43
Obr. 11 Postup výpočtu (Zdroj: vlastní) .....	46
Obr. 12 Použití řešitele (Zdroj: vlastní) .....	47
Obr. 13 Umístění distribučního centra (Zdroj: vlastní) .....	48
Obr. 14 Porovnání euklidovské a reálné nejkratší vzdálenosti mezi distribučním centrem a znojemskou nemocnicí (Zdroj: vlastní) .....	51

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Porovnání vlastností přímých a nepřímých distribučních kanálů [12, přeloženo a upraveno autorem] .....	21
Tabulka 2 Seznam zdravotnických zařízení [18, upraveno autorem].....	36
Tabulka 3 Počet zásobovaných palet (Zdroj: vlastní).....	38
Tabulka 4 Souřadnice zdravotnických zařízení [24] .....	42
Tabulka 5 Úprava souřadnic (Zdroj: vlastní).....	44
Tabulka 6 Upravené souřadnice a počet palet (Zdroj: vlastní) .....	45
Tabulka 7 Úprava souřadnic (Zdroj: vlastní).....	47
Tabulka 8 Euklidovské a reálné nejkratší vzdálenosti (Zdroj: vlastní).....	50
Tabulka 9 Porovnání hodnot palet*km (Zdroj: vlastní).....	52

## SEZNAM PŘÍLOH

Bez

příloh.

