

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Studie přesunu depa HK4 společnosti TNT Express

Worldwide, spol. s r.o. do nových prostor

Bc. Daniel Máca

Diplomová práce

2010

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Daniel MÁCA**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Studie přesunu depa HK4 společnosti TNT Express
Worldwide, spol. s r.o. do nových prostor**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

úvod

1. analýza stávající situace, technologické a stavební aspekty včetně vnitřního vybavení depa
2. návrh umístění nového depa, vytvoření směrových obslužných linek a návrh změny technologie sortace kusových zásilek včetně technických a manipulačních zařízení
3. zhodnocení situace před a po změně navrhovaných úprav z technologického a ekonomického hlediska

závěr

Rozsah grafických prací: 3-5
Rozsah pracovní zprávy: 40-50
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- [1] Interní materiály společnosti TNT Express Worldwide, spol. s r.o..
- [2] ČERNÁ, A. - ČERNÝ, J. Teorie řízení a rozhodování v dopravních systémech. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. 150 s. ISBN 80-86530-15-9.
- [3] CEMPÍREK, V. - KAMPF, R. Logistika. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005, 108 s. ISBN 80-86530-23-X.
- [4] Kolektiv autorů. Logistické technologie. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003. 109s. ISBN 80-7194-469-6.
- [5] LAMBERT, D. - STOCK, J. - ELLRAM, L. Logistika. Brno: CP Books, 2005. 590 s. ISBN 80-251-0504-0.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Slivoně
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: 1. února 2010
Termín odevzdání diplomové práce: 24. května 2010

prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.

prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2010

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladu, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. 11. 2010

Bc. Daniel Máca

PODĚKOVÁNÍ

Při předání této diplomové práce k posouzení v rámci ukončení mého studia na Dopravní fakultě Jana Pernera Univerzity Pardubice si dovoluji vyslovit poděkování vedoucímu své diplomové práce, Ing. Miroslavu Slivoněmu, za jeho čas, trpělivost i péči, kterou mi věnoval během zpracování této práce.

Zároveň chci vyjádřit poděkování pracovníkům společnosti TNT Express Worldwide, spol. s r.o. za odborné konzultace a za technickou pomoc Ing. Davidu Šourkovi, Ph.D.

ANOTACE

Diplomová práce je věnována optimalizaci technologických procesů v expresní přepravě zásilek. Optimalizace je prováděna na lokální úrovni přepravního řetězce. V práci je rozebrána problematika jednotlivých technologií sortace, přepravy a technických prostředků používaných při sortaci zásilek a návrhy jejich inovací. Těžištěm této práce je analýza současného stavu vybraných procesů a návrhy na jejich optimalizaci.

KLÍČOVÁ SLOVA

depo, vozidlo, sortace, round, import, export, linehaul

TITLE

Study of transfer depot HK4 company of TNT Express Worldwide, spol. s r.o. to new premises

ANNOTATION

The thesis deals with technological processes optimization in the express mail services. The optimization is carried out at the local level of transport chain. The paper discusses the problems of individual sorting and transport technologies. The technical means used for sorting mail and proposals for their innovation are also included. The basis of this work is an analysis of the current state of selected process and proposals for their optimization.

KEYWORDS

depot, vehicle, sorting, round, import, export, linehaul

Obsah

Úvod.....	8
1 Analýza stávající situace, technologické a stavební aspekty včetně vnitřního vybavení depa	9
1.1 Historie depa Hradec Králové	9
1.2 Služby nabízené společností TNT Express Worldwide s.r.o.....	10
1.3 Technologie sortace zásilek	12
1.3.1 Import.....	12
1.3.2 Export.....	14
1.4 Vybavení a prostorové rozmístění technických zařízení depa	17
1.4.1 OPS hall.....	17
1.4.2 Snímače čárových kódů	21
1.4.3 Váhy a měřidla	22
1.4.4 Manipulační technika	24
1.5 Analýza svozu a rozvozu zásilek v atrakčním obvodu depa HK4	24
2 Návrh umístění nového depa, vytvoření směrových obslužných linek a návrh změny sortace kusových zásilek včetně technických a manipulačních zařízení	47
2.1 Návrh nového technického vybavení depa	47
2.1.1 OPS Hall	47
2.1.2 Váhy a měřidla	51
2.1.3 Snímače čárových kódů	52
2.2 Lokace depa	54
2.3 Vytvoření směrových obslužných linek.....	58
2.3.1 Teorie svozně-rozvozní úlohy	59
2.3.2 Analýza svozně-rozvozních činností u vybraných vozidel	60
2.3.3 Návrh změny trasování za pomoci softwarových produktů.....	65
2.3.4 Implementace optimalizace trasování do provozu depa HK4.....	70
3 Zhodnocení situace před a po změně navrhovaných úprav z technologického a ekonomického hlediska	73
Závěr	76
Seznam použitých informačních zdrojů	77
Seznam obrázků.....	78
Seznam tabulek	79
Seznam zkratk a cizích slov	80
Seznam příloh	81

Úvod

Globalizace a vstup České republiky do Evropské unie přispěl k rozvoji českých firem v jejich importních a exportních oblastech, ale i ke vstupu nových zahraničních subjektů na český trh. Do výčtu trendů lze zařadit i trendy v oblasti výroby, jinými slovy řečeno použití logistických technologií, příkladem technologii Just-in-time, kdy je zapotřebí dodávat zákazníkovi správné zboží, ve stanoveném množství, ve správný čas, v požadované kvalitě a s požadovanými informacemi. V podstatě snižovat skladové zásoby na minimum, aby v těchto zásobách nemusel být vázán nadměrný kapitál a dal se využít pro jiné, efektivnější účely. Tedy s optimalizací nákladů se dnes setkáváme v každém podniku, jelikož jeho hlavním předpokladem je vytváření zisku. Všechny tyto trendy ovlivňují a přispívají k rozvoji globální expresní přepravy zásilek. TNT Express je jednou z největších společností zabývajících se expresní přepravou zásilek. Aby se mohla stát jednou z největších a toto místo si jak v současnosti, tak v budoucnosti, udržet, je zapotřebí neustálého zlepšování jejich obchodních činností, ale také bezesporu technologických činností. Je tedy třeba optimalizovat technologické procesy jak na globální, tak na lokální úrovni a vytvářet pro zákazníky větší a větší přidanou hodnotu s odpovídající hladinou nákladů, kterou je naopak potřebné minimalizovat.

Úkolem této práce je seznámit se s reálným průběhem technologických činností spojených s přepravou zásilek na lokální úrovni a nastínit možnosti zlepšení těchto činností. Práce by měla řešit zavedení nových technických prostředků pro importní a exportní činnosti, optimalizaci umístění sortovacího depa a jeho vybavení a v neposlední řadě optimalizaci trasování u vozidel využívajících se k svozně-rozvozním účelům. A následné zhodnocení z pohledu technologických a ekonomických aspektů a vyjádření, zda-li je vhodné ke změnám přistoupit či nikoliv.

Nemělo by se jednat pouze o myšlenky nemající žádné opodstatnění, ale o reálné návrhy nesoucí myšlenky v optimalizaci z pohledu času, nákladů a kvality nabízených služeb. Podklady pro tuto práci byly ve velké míře čerpány z interních databází společnosti, a zároveň i ze znalostí a zkušeností autora, který je již tři roky zaměstnán na exportním oddělení této společnosti.

1 Analýza stávající situace, technologické a stavební aspekty včetně vnitřního vybavení depa

Cílem této části práce je seznámit se a nahlédnout do analýzy situace, která je momentálně v sortacním depu HK4 provozována. Na začátku práce budou popsána témata týkající se historie depa v Hradci Králové a nabídky vybraných aktuálních služeb. Dále pak problémy vztažené k technologii přepravy, resp. třídění zásilek, technickým vybavením depa a analýze svozu a rozvozu. Všechny zmíněné části je zapotřebí v této práci vysvětlit, aby vznikl ucelený obraz o probírané tématice. Veškeré zkratky a cizojazyčné pojmy jsou vysvětleny v závěru práce.

1.1 Historie depa Hradec Králové

Historie pozvolného vzniku hradeckého depa, depa HK4, je dlouhá. Postupné kroky směřující k jeho otevření začaly již v roce 2002. Tehdy se uvažovalo o pobočce stejného ražení, jako byly pobočky moravské, tedy branch manager, sales, CS a OPS. Nakonec ale došlo k 1.11.2006 pouze ke zřízení PUD platformy a v Hradci Králové vznikla i pozice pro jednoho obchodního zástupce. Objemy zásilek se postupem času zvětšovaly a možnost bezproblémového řízení lokálních OPS procesů z Prahy byly čím dál tím složitější. V průběhu roku 2005 došlo tudíž k rozhodnutí, že v Hradci Králové vznikne plnohodnotné provozní depo a od začátku roku 2006 se začaly vyhledávat vhodné prostory, což však, jak se později ukázalo, nebylo zcela jednoduché. Nakonec se však schůdné řešení našlo a depo pod svým samostatným kódem HK4 oficiálně vzniklo k 1.11.2006, kdy investiční záměr schválilo vedení na adrese: Bieblova 6/133, Hradec Králové. Tím se otevřel prostor pro zahájení stavebních úprav, zavedení datových a informačních systémů a nákup potřebného technického a provozního vybavení. Postupné stavební úpravy se pak díky problematickému postoji majitele areálu táhly téměř dva roky, což naštěstí nebránilo v postupném přebírání standardních OPS procesů, které pro oblast dosud vykonávalo PRG. Vše probíhalo v tomto duchu až do února roku 2008, kdy bylo definitivně zprovozněno RPP zařízení, a od té doby je možné depo HK4 považovat za kompletní. Na podzim zmiňovaného roku ještě přibyla dvoje nákladová vrata, která usnadnila handlování se zásilkami, avšak bez nákladových ramp je situace nadále ztížená.

1.2 Služby nabízené společností TNT Express Worldwide s.r.o.

Aby byly v následujícím textu, resp. v další kapitole 1.3, pochopitelné pojmy jako Express a Economy Express, má tato kapitola za úkol seznámit se s produkty nabízenými společností TNT Express.

Vybrat si je možné z nabídky globálních expresních služeb s doručením v následujícím nebo nejbližším možném pracovním dni. Služba Economy Express je dostupná ve více než 90 zemích světa a poskytuje levnější přepravní alternativu pro méně urgentní zásilky. Služba Express nabízí doručení v následujícím pracovním dni. Následující informace o vybraných nabízených službách byly čerpány z interních materiálů společnosti TNT Express [1].

Express

- Doručení před koncem pracovní doby následujícího nebo nejbližšího pracovního dne,
- vyzvednutí v den objednání před koncem pracovní doby,
- doručení a vyzvednutí je možné ve více než 180 zemích světa,
- hmotnost zásilek je limitována do 500 kg,
- možnost pojištění pro všechny typy zásilek.

Economy Express

- Cenově výhodné doručení do většiny destinací po celém světě ve stanovený den,
- vyzvednutí v den objednání před koncem pracovní doby,
- vyzvednutí zásilek je možné ve více než 90 zemích a doručení do více než 200 zemí světa,
- hmotnost zásilek je omezena do 7000 kg na území Evropy a do 500 kg po celém světě,
- možnost pojištění pro všechny typy zásilek.

Tyto dva servisy, resp. služby, lze brát jako základní a následně je možné z každé služby vybrat ještě službu více vyhovující našim požadavkům.

9:00 Express

- Garantované doručení do 9:00 hodin příštího nebo nejbližšího pracovního dne ve vybraných destinacích,
- vyzvednutí v den objednávky před koncem pracovní doby, garantované doručení do 9:00 hodin ráno,
- doručení je možné do více než 180 zemí a vyzvednutí ve více než 60 zemích světa,
- hmotnost zásilek nesmí přesáhnout 210 kg,
- možnost pojištění pro všechny typy zásilek.

10:00 Express

- Garantované doručení do 10:00 hodin příštího nebo nejbližšího pracovního dne ve vybraných destinacích,
- vyzvednutí v den objednávky před koncem pracovní doby, garantované doručení do 9:00 hodin ráno,
- doručení je možné do více než 180 zemí a vyzvednutí ve více než 60 zemích světa,
- hmotnost zásilek nesmí přesáhnout 210 kg,
- možnost pojištění pro všechny typy zásilek.

12:00 Express

- Garantované doručení do 12:00 hodin příštího nebo nejbližšího pracovního dne ve vybraných destinacích,
- vyzvednutí v den objednávky před koncem pracovní doby, garantované doručení do 9:00 hodin ráno,
- doručení je možné do více než 180 zemí a vyzvednutí ve více než 60 zemích světa,
- hmotnost zásilek nesmí přesáhnout 500 kg,
- možnost pojištění pro všechny typy zásilek.

12:00 Economy Express

- Garantované doručení do 12:00 hodin zvoleného pracovního dne ve vybraných destinacích,
- doručení je možné do více než 90 zemí a vyzvednutí ve více než 35 zemích světa,
- hmotnost zásilek nesmí přesáhnout 500 kg,
- možnost pojištění pro všechny typy zásilek.

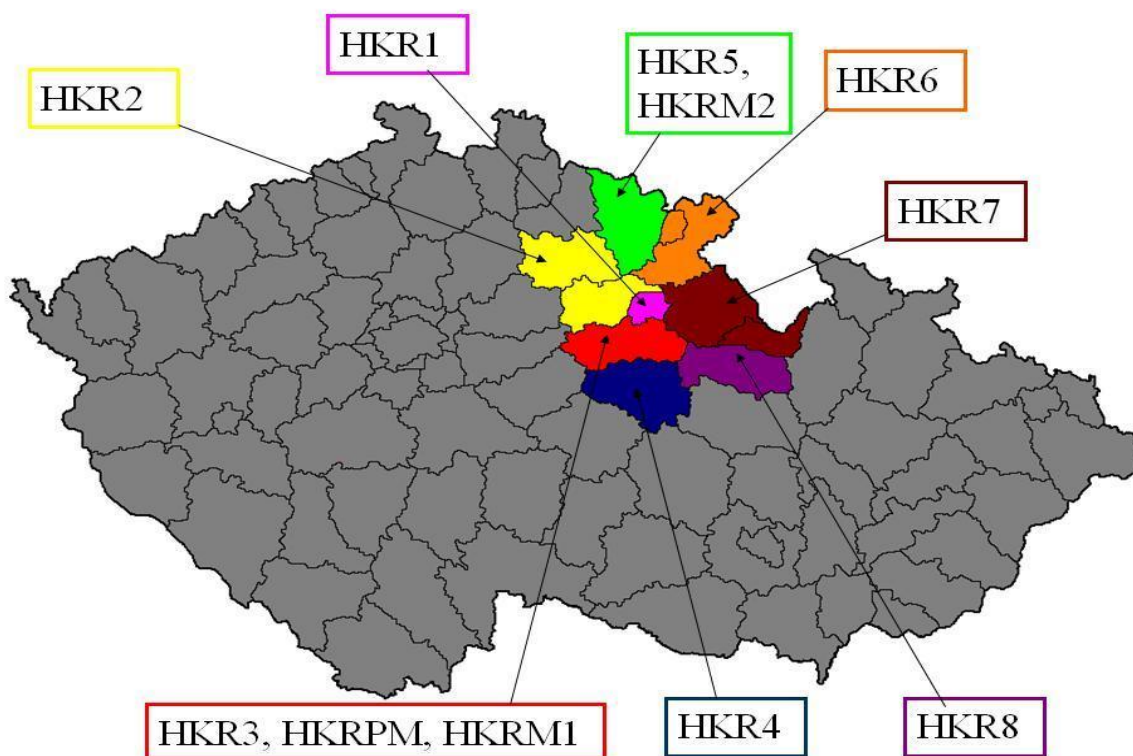
1.3 Technologie sortace zásilek

1.3.1 Import

Import zásilek do depa HK4 a následný rozvoz k zákazníkům je rozdělen do dvou fází, a to podle základního typu servisu (Express, Economy Express), který si zákazník zvolil, a samozřejmě podle časování evropské přepravní sítě dep. První fázi importu, ač se to zdá nelogické, je realizace „pomalejších“ zásilek doručovaných formou Economy Express, které jsou přepravovány z depa PRG a čas příjezdu nákladního tahače s návěsem je zpravidla v sedm hodin. Návěs je vyložen za pomoci vysokozdvížného vozíku, jelikož HK4 nemá k dispozici rampy, jak je popsáno v kapitole 1.4. Palety jsou v OPS hall rozmístovány na volná skladovací místa rozdělená na jednotlivé směry (roundy), aby bylo vše přehledné a urychlila se tím pak importní činnost při nakládce jednotlivých roundových vozidel. Palety jsou umísťovány v importní a částečně v mix zóně OPS hall. Krom palet jsou přepravovány také manipulační klece, které jsou určeny pro přepravu kusových zásilek. Tyto klece jsou také vyloženy z návěsu a vysokozdvížným vozíkem dopraveny do importní části hall, kde jsou připraveny importní klece pro sortaci na jednotlivé roundy. Import clerk zásilky obsažené v těchto klecích roztřídí do jednotlivých roundových klecí pro import, a zároveň pomocí snímače čárových kódů naskenuje veškeré importní zásilky. Čárový kód se skenuje z tzv. labelu, což je samolepící štítek, který obsahuje jednoduchý čárový kód pro identifikaci zásilky v průběhu celé přepravy, dále obsahuje číslo zásilky, počet kusů, resp. o kolikátý kus z kolika kusů se jedná, hmotnost zásilky, adresu příjemce, zpravidla i adresu odesílatele a zkratky výchozího a konečného depa včetně dep tranzitních.

V tuto chvíli si importní klece přebírají kurýři roundových vozidel, jedná se pouze o řidiče roundů: HKR1, HKR3, HKR5, HKR8, jelikož tyto roundy mají větší rozlohu, tudíž větší kilometrickou náročnost, jsou dále od depa HK4, jejich obsluha bývá v zimních měsících

náročnější a v neposlední řadě může mít daný round velký počet zákazníků. Zásilky si řidiči musí nejdříve tzv. připravit, což znamená roztřídění zásilek, podle obcí a dále podle částí těchto obcí, jelikož každý řidič a každý round má vytvořený určitý okruh v jeho obslužné oblasti a posloupnost obsluhovaných obcí je prakticky každý den stejná. Další výhodou roztřídění těchto zásilek je administrativní úspora času, jelikož řidič pak u každého zákazníka nemusí ve svých papírech určených pro podpis zákazníka o převzetí zásilky hledat danou zásilku podle čísla zásilky, ale zásilky má prakticky seřazeny podle toho jak daný den svůj round bude obsluhovat. Tuto část práce řidičů by bylo vhodné nějakým způsobem automatizovat a ušetřit tak řidičům práci a hlavně čas, který je k přípravě potřeba.



Obrázek 1. Jednotlivá obslužná území v atrakčním obvodu depa HK4

Zdroj: interní materiály společnosti TNT Express Worldwide s.r.o.

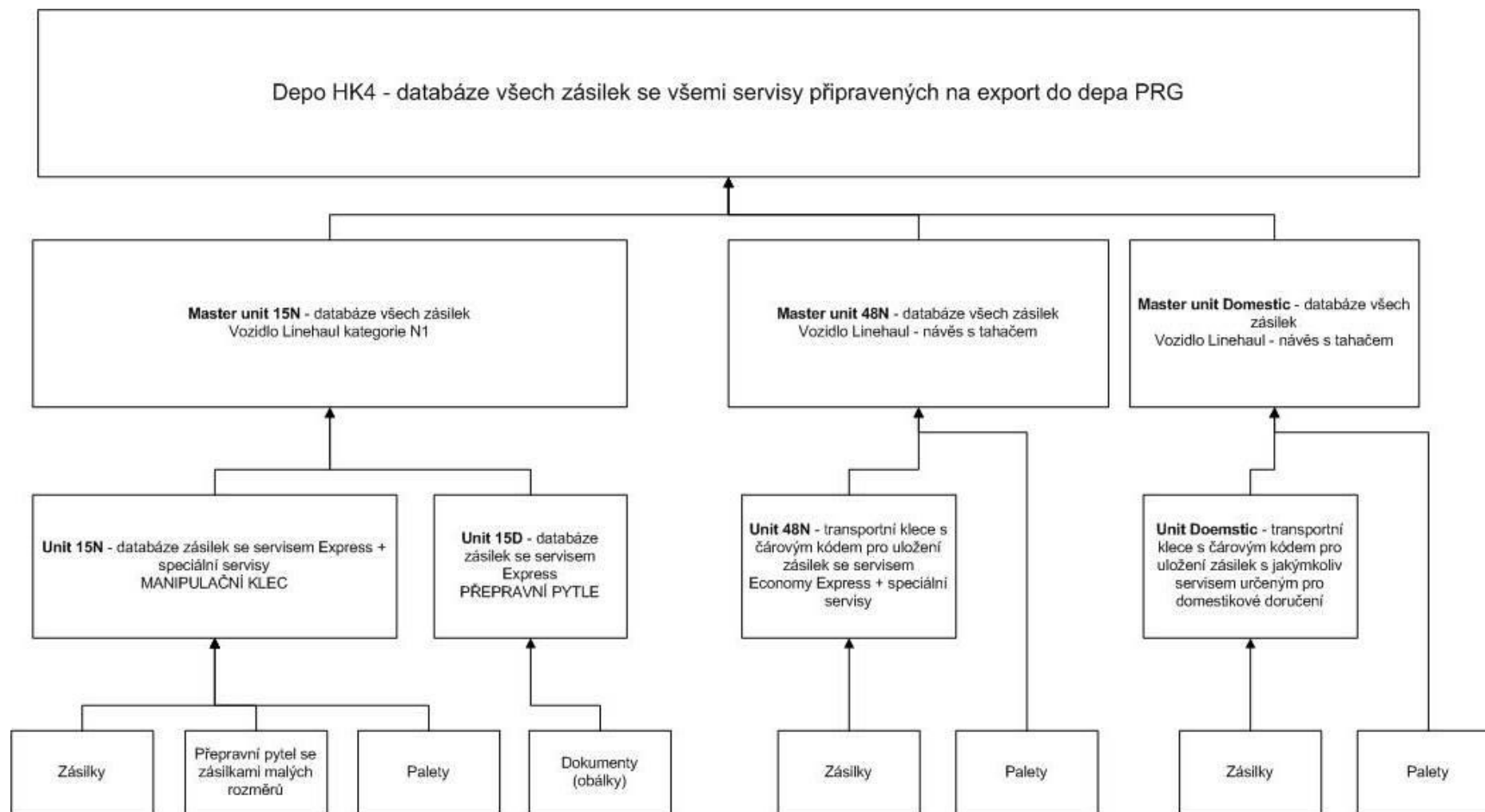
Po fázi přípravy jsou zásilky naskenovány Mobile Workrem (Symbol MC9090, dále už jen MW), naloženy do vozidel, zpravidla podle toho, jak si je řidič na daný round rozdělil. Odjezdy řidičů nejsou nijak časově vázány, dojde-li k roztřídění, řidič si převezme od dispečera doklady potřebné pro doručení zásilek. V případě nějakého problému prokonzultuje vše s dispečerem a odjíždí do své oblasti. V případě, že se vyskytne nějaký problém mimo depo, komunikují řidič s dispečerem pomocí mobilních telefonů a MW.

Druhá fáze importu se soustřeďuje na tzv. expresní zásilky, tedy zásilky přepravované servisem Express. Pro tyto účely už postačuje menší vozidlo kategorie N1. Toto vozidlo přijíždí z PRG pravidelně okolo 10.30 hodin, krom pondělí, kdy letadlo z LGG (město Liège, Belgie) přilétává dříve do PRG a linehaul do HK4 přijíždí okolo 9.00 hodin. Po příjezdu vozidla import clerk vyloží a naskenuje veškeré zásilky ve vozidle, paletové zásilky opět umístí na vyhrazená místa a kusové zásilky, které jsou ve vozidle volně ložené, roztrídí také opět do roundových klecí. Zásilky určené na roundy: HKR1, HKR2, HKR4, HKR6, HKR7, HKRPM a HKRM2 přebírají řidiči. Dochází k již zmiňované přípravě, naskenování MW, naložení do vozidla, přebrání dokladů od dispečera, vyřešení aktuálních problémů a odjezd vozidla do své oblasti. Oblast HKR1, jak již bylo zmíněno, pokrývá Hradec Králové a blízké okolí a díky blízkosti k depu HK4 se řidič vždy vrací pro zásilky, které byly přepravovány v druhé fázi. Zásilky, které jsou určeny pro round HKR8 zůstávají uloženy v roundových klecích, jsou naskenovány pod statutem WH a na rozvoz jsou určeny pro následující pracovní den. Tímto je technologie importu zásilek přes depo HK4 popsána a plynule přejdeme na technologii exportu depa HK4.

1.3.2 Export

Svoz zásilek, tedy export, probíhá zároveň při rozvozu, importu na daném roundu. Řidič dostává přes svůj MW aktuální informace o svozech, kde, v kolik a jakou zásilku má vyzvednout. Komunikace se zákazníkem se standardně řeší přes zákaznický servis, který předá informace dispečerovi a ten následně příslušnému řidiči daného roundu.

Jsou-li veškeré rozvozové a svozové činnosti pro daný den hotovy vrací se řidič zpět na depo HK4. Po příjezdu se o vozidlo, resp. jeho zásilky, postarají dva zaměstnanci na pozici export clerk, kteří automobil vyloží, naskenují čárové kódy z přepravních listů pod statutem DH. Jelikož je depo bez nakládacích, resp. vykládacích ramp, musí se kusové zásilky přeložit na paletový vozík a pro vyložení paletových zásilek musí být použito vysokozdvížného vozíku. Paletové zásilky jsou složeny na volné místo u vážního zařízení, následně je export clerk tzv. odbaví, kdy je zapotřebí ze čtyřdílného přepravního listu odebrat druhý díl, který je určený pro import dat o zásilce do databáze. Krom toho musí zaměstnanec zkontrolovat vše, co má být v přepravním listu vyplněno, což je adresa odesílatele, příjemce, případně adresa plátce přepravy, dále rozměry a hmotnost zásilky. Důležitým údajem je typ servisu (express, economy express a jejich podservisy), podle kterého dochází k následné sortaci zásilek.



Obrázek 2. Hierarchie sortace zásilek dle servisu

Zdroj: autor

Dalším důležitým prvek na přepravním listu je země doručení, jelikož zásilky s určením mimo Evropskou unii musí podléhat celnímu řízení. Pokud jejich deklarovaná hodnota přesáhne 150 EUR, či 150 USD (hodnoty v jiných měnách jsou přepočítávány na tyto dvě). Pokud je jejich deklarovaná hodnota větší, mohou nastat dvě situace. Zákazník si celní řízení zařídil sám a u přepravního listu jsou přiloženy faktury a JCD (jednotná celní deklarace), pak export clerk vyřídí administrativní činnost spojenou s celním odbavením a zásilka může být postoupena dalším činnostem. Druhá situace je, že si zákazník nezařídil celní řízení sám, ale řízení ponechal na nás jakožto přepravci. Pak tedy export clerk vezme přepravní list včetně faktury a odešle ho e-mailem na celní oddělení do PRG, kde je JCD co nejrychleji vyřízeno a odesláno zpět do HK4. A tímto je tzv. odbavení ukončeno. Následuje zadání potřebných dat z přepravního listu do databáze, pak je paleta přemístěna na vážicí zařízení, kde je zásilka zvážena a z přepravního listu naskenován čárový kód a vytisknut samolepící přepravní štítek (label). Na labelu je zaznamenán servis, kterým má být zásilka přepravována, a podle toho je pak paletová zásilka složena na volné místo v exportní části hall, které je pro tento servis určené. Dále následuje obdobný postup u kusových zásilek. Zásilka je přeložena z paletového vozíku na pracovní stůl, kde dojde k jejímu odbavení, poté je přemístěna válečkovým dopravníkem a je přesunuta k měřicímu zařízení Cargoscan CS5120.

Oproti paletovým zásilkám je toto zařízení schopné kromě váhy určit i rozměry zásilky do stanovených maxim měřicího zařízení. Následuje vytištění labelu a sortace podle druhu servisu, kdy naproti měřicímu zařízení jsou připraveny manipulační klece, na kterých je uveden čárový kód s číslem klece. Klece jsou využívány primárně čtyři, pokud některá z nich není naplněna. Každá klec je určena pro jiný servis, a to: express, economy express, economy express speciálně pro zásilky čtyřech vybraných destinací v Německu, která v celém přepravním řetězci už nepodléhá další sortaci, a poslední klec určená pro domestikové zásilky. Každá zásilka je naskenovaná a uložena do určené klece. K tomuto skenování se používají dva skenery Symbol PDT 6800 a mezi klecemi se přenášejí. Každá klec a každá skupina paletových zásilek dělená podle servisu má v databázi vytvořen tzv. unit a veškeré unity jsou pak dále naskenovány do tzv. master-unit. Tato funkce je velmi důležitá, jelikož nám dává podrobný obraz o tom, kde se zásilka právě nachází v celém přepravním řetězci.

Tato činnost, skenování unit do master-unit, se provádí vždy až po vyložení všech automobilů, odbavení a změření veškerých zásilek daný den. Skenery jsou následně uloženy do přenosového zařízení a data jsou přeneseny do databáze zásilek.

Následně export clerk v databázi zkontroluje, zda-li jsou všechny zásilky umístěny ve správných unitech či master-unitu, jelikož při sortaci mohlo dojít k chybě a zásilka mohla být alokována do špatného unitu (master-unitu). Vyskytne-li se problém, export clerk musí zásilku najít a přesunout do správného unitu (master-unitu). Pokud je vše v pořádku, nejprve je naloženo vozidlo kategorie N1, které je určené k přepravě zásilek se servisem express.

Je-li vše v pořádku, vozidlo odjíždí z HK4 do PRG, kde dochází k další sortaci a naložení zásilek do ULD kontejnerů a odletu letadla do LGG. Zpravidla je čas odjezdu vozidla z HK4 okolo 18.00 až 18.30 hodin. Vše je však podmíněno objemem zásilek daný den a pracovnímu nasazení týmu export clerk zaměstnanců. V poslední fázi je naložen návěs tahače, do kterého jsou naloženy všechny zbylé zásilky, které zůstaly v depu, čili economy express a zásilky určené k domestikovému doručení. Odjezd tahače je posunut zhruba o čas potřebný k naložení od odjezdu vozidla s express zásilkami. Nakládka trvá, podle objemu zásilek, zhruba 30 až 60 minut, čili tahač opouští depo přibližně v 18.30 až 19.30 hodin. Tahač je směřován z HK4 do PRG, kde je opět přesortován a následně v nočních hodinách odjíždí do DNG.

1.4 Vybavení a prostorové rozmístění technických zařízení depa

Sortační depo HK4, jak už bylo zmíněno, se nachází v bývalém areálu papíren na adrese: Bieblova 6/133 Hradec Králové. Depo se skládá z několika jednotek mezi něž patří: OPS hall, OPS office, zázemí pro zaměstnance a kancelář pro dva obchodní zástupce, včetně prostor pro uskladnění propagačních materiálů.

OPS office je část depa, kde dochází ke každodenní dispečerské činnosti, kterou obstarávají dva dispečeri a dále pro zaměstnance data-input clerk, kteří zadávají data z přepravních listů do systémové databáze. Nejdůležitější částí depa je OPS hall.

1.4.1 OPS hall

Tato část depa obstarává každodenní handlování se zásilkami jak importními, tak exportními. Jedná se o budovu s cca 1,5m vysokou zděnou podezdívkou a stěnami z vlnitého plechu. Střecha je menšího sedlového tvaru s krytinou z vlnitého plechu. Výška budovy je ve

středu cca 7-8 m, tudíž není problém manipulovat i s rozměrnějšími břemeny. Její rozloha je přibližně 900 m², do které vozidla mohou vjíždět třemi nákladními vraty, z nichž jedny jsou stará křídlová vrata, která se nepoužívají a k dispozici jsou nedávno vybudovaná dvojice rolovací vrata. Plochu OPS hall lze rozčlenit na tři základní prostory, a to prostory pro importní operace, exportní operace a mix zónu, která je využívána jak pro operace importní, tak exportní. Na níže uvedeném obrázku je vše čitelně viditelné. Nevýhodou stavební dispozice této budovy jsou především chybějící nákladové rampy. Tedy každé vozidlo kategorie N1 musí vjet do budovy, a pak může být následně vyloženo, resp. zásilky musí být přeloženy na paletový nízkozdvíhací vozík, a poté opět přeloženy na dopravník. Dochází tedy k dvojnásobné výškové diferencii, což může být při vysokém objemu zásilek fyzicky velmi náročné. Jelikož není možné, aby vozidla pro vykládku a nakládku linehaul tahače s návěsem a PUD vozidla HKRM1 vjely dovnitř OPS hall, je pro ně vymezen prostor před halou. Tato plocha slouží pro parkování všech PUD vozidel a právě již zmíněné operace s návěsem a HKRM1. Mimo jiné převážně pro tyto dvě vozidla se používají dva plynové vysokozdvíhací vozíky, jež jsou určeny pro kombinovaný provoz uvnitř a venku. Operace spojené s těmito dvěma vozidly jsou velmi ovlivňovány povětrnostními vlivy, a to převážně v zimním období. Je důležité udržovat venkovní plochu ve stavu schopném provozu vysokozdvíhacích vozíků za použití mechanických prostředků pro úklid sněhu, ale také chemického posypu, jelikož s vysokozdvíhacím vozíkem není možné pracovat na vrstvě sněhu či zledovatělé ploše.

Venkovní pracovní plocha je vybudována z panelových bloků. U některých panelů došlo za několik let k mírnému propadu podloží, tudíž v kombinaci s dilatačními spárami je jízda vozíky při nakládce a vykládce do jisté míry nebezpečná a zpomaluje tyto operace.

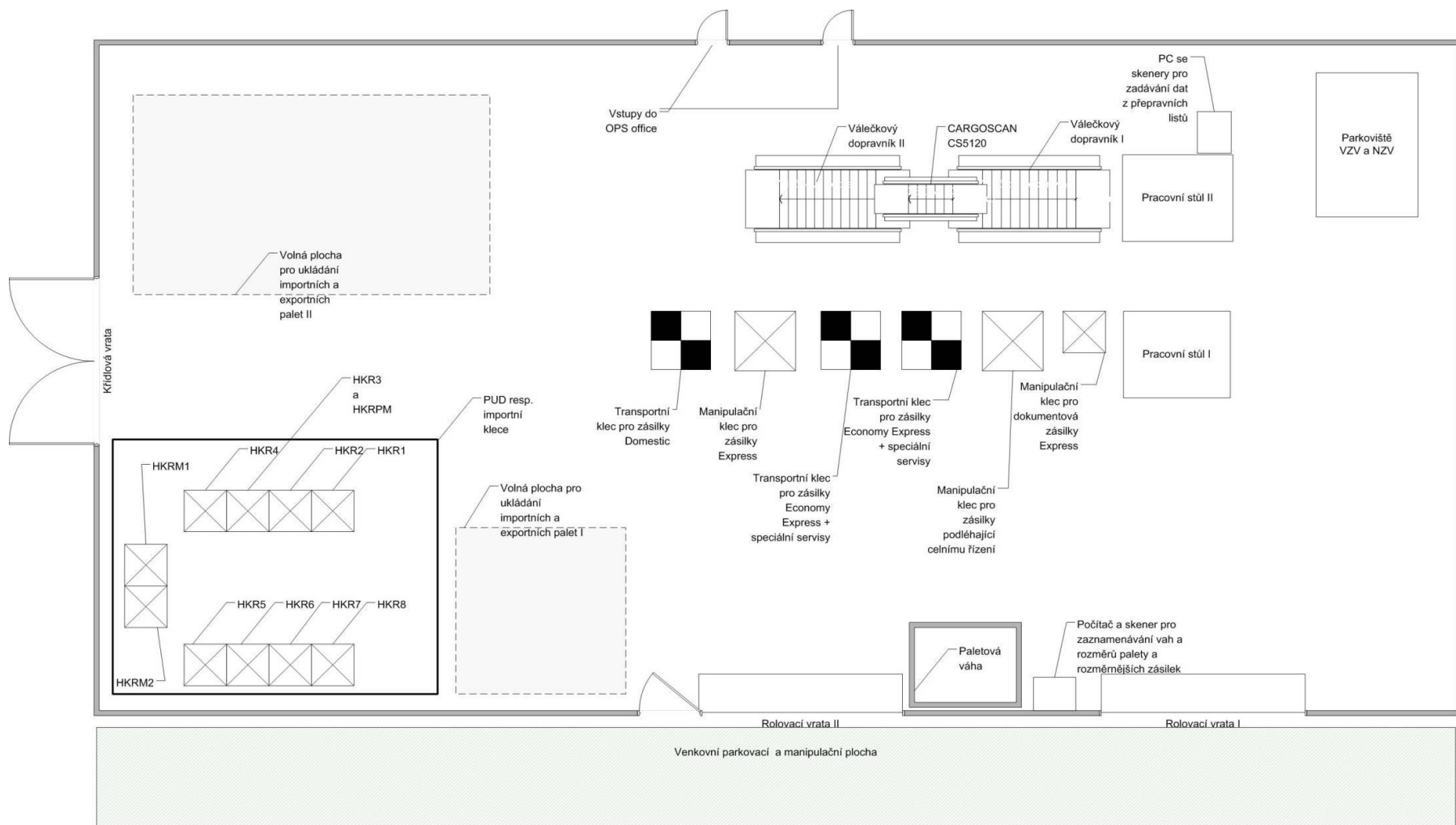
Část importní je tvořena manipulačními klecemi pro každý směr na uložení kusových zásilek. Pro paletové zásilky a zásilky větších rozměrů je určena volná plocha, kdy na podlaze je vždy umístěna číslice pro lepší orientaci a usnadnění sortace pro daný směr. Tato část haly, kromě manipulačních klecí, nepotřebuje žádné specifické technické vybavení. Samozřejmostí jsou ruční paletové vozíky a vysokozdvíhací vozík, bez kterých by manipulace se zásilkami nebyla možná.

Mix část OPS hall je v podstatě část, která zasahuje do části importní i exportní a je využívána pro extrémní nárazové zvýšení objemů zásilek daný den. Je tedy určena jak pro importní zásilky v dopoledních hodinách, tak pro zásilky exportní v hodinách odpoledních.

Jde o prostou plochu haly k ukládání paletových zásilek a manipulačních klecí s kusovými zásilkami menších rozměrů.

V části exportní je však už více potřebné techniky pro export zásilek do dalších evropských dep a následně k zákazníkovi. Pro bezproblémové odbavení zásilky, s tím že depo PRG nemusí po depu hradeckém přebírat žádné další základní OPS procesy, které by se v depu HK4 nedaly vykonat, je zapotřebí techniky pro snímání a tisk čárových kódů, měřicí techniky, pásových dopravníků a manipulačních jednotek a zařízení.

V části [1.3](#) byla popsána technologie sortace zásilek a v následující části budou charakterizována vybraná technická zařízení potřebná ke správnému a kvalitnímu odbavení exportních zásilek.



Obrázek 3. Plán rozvržení technických zařízení ve stávajících prostorech

Zdroj: autor

1.4.2 Snímače čárových kódů

Skenery jsou nedílnou součástí v podstatě všech části procesu při pohybu zásilek v každém depu. Při vykládání zásilek z auta je zapotřebí okamžitě naskenovat všechny zásilky do databáze. Export clerk pomocí skeneru čárových kódů, naskenuje každou zásilku, resp. její přepravní list. Zásilky jsou vždy skenovány pod statusem DH (delivery hub). Tento status je prvním kontrolním bodem v přepravním řetězci zásilky. Vypovídá o tom, že zásilka byla doručena na depo a předána pověřenému pracovníkovi. Pro tyto účely, ostatně jako pro všechny ostatní, spojené s přesunem zásilek, tedy pro ukládání do vybraných transportních klecí dle servisu zvoleného zákazníkem, se používá snímač čárových kódů Symbol PDT 6800. Tyto terminály jsou využívány pro exportní činnost, a to pro skenování zásilek při sortaci do manipulačních klecí podle servisu a na následné skenování unitů a master-unitů. Jejich nevýhodou je právě dávkový přenos a nemožnost pracovat online. Režim online by byl velmi výhodný pro okamžitou kontrolu zásilek ve smyslu: kde se právě zásilka nachází a zjištění, jestli nedošlo k omylu a zásilka nebyla vložena do manipulační klece, která je určená pro jiný servis.

Jedná se tedy o přenosný datový terminál od výrobce Motorola resp. Symbol. PDT 6800 je robustní zařízení určené pro zpracování dat a díky své konstrukci a odolnosti je předurčen pro „tvrdší“ zacházení, jako právě v dopravních službách, ale i v průmyslu. Terminál pracuje v offline režimu, data jsou ukládána do paměti přístroje. Pokud je potřeba data ze skeneru získat, je zapotřebí ho uložit do převodní jednotky, která zároveň funguje i jako nabíjecí jednotka. Pomocí klávesového příkazu jsou data přenesena do databáze. Přenos dat je zajištěn standardem RS-232, tedy pomocí sériového portu. Skener má velký 16-ti řádkový displej s nastavitelným kontrastem a možností podsvícení, kompletní alfanumerickou klávesnici s 46 tlačítky. Jeho již zmíněná robustnost zajišťuje ochranu proti opakovaným pádům z výšky až 1,2 m a je konstruován, tak aby bylo zabráněno průniku vody a prachu do přístroje. Přesnou technickou specifikaci výrobku je možné prostudovat v kapitole Přílohy.

Další snímače čárových kódů jsou používány v souvislosti se snímáním čárových kódů z přepravních listů, v první řadě při zadávání dat o zásilce do databáze, což je potřebné pro tisk samolepicích štítků tzv. labelů. V tomto případě se jedná o malý, lehký a ergonomický skener Symbol LS 2208, s kterým se pracuje „u stolu“, tedy není zapotřebí výkonnějších

zařízení. Je schopný obstát pád na beton z výšky až 1,5 m [8]. Nevýhodou se může zdát jeho kabelové propojení s počítačem. Avšak tento skener je používán pouze pro administrativní činnosti a není potřeba s ním manipulovat ve větších vzdálenostech.

Druhým skenerem potřebným pro ukládání dat do databáze je 1D/2D snímač Symbol DS 3408 určený primárně pro snímání kódů PDF417. Jedná se tedy o snímač 1D a 2D čárových kódů robustních, ale zároveň ergonomických tvarů. Jeho výhodou je schopnost číst nepřeborné množství kódů, a také je schopen mnohsměrného snímání. Není potřeba vzájemně orientovat čárový kód a snímač, ale pouze kód umístit do zorného pole snímače. Jedná se také o kabelové propojení, jak už bylo zmíněno, bezdrátové provedení není prozatím potřebné.

Poslední dva snímače jsou stejného typu Symbol LS4278. Tyto skenery jsou určeny pro snímání čárových kódů z přepravních listů u měřících a vážících zařízení, tedy jeden u zařízení pro malé zásilky a jeden paletové váhy. V tomto případě je již použit bezdrátový skener, jelikož manipulace s ním probíhá na větší vzdálenosti a bylo by neefektivní používat kabelové propojení s PC. Komunikace mezi skenerem a jeho základnou, jež slouží zároveň jako nabíjecí stanice, se uskutečňuje pomocí rádiového přenosu Bluetooth a dosah je až 15m. Toto je velká výhoda, např. je-li zásilka složena z více kusů a přepravní list je umístěn pouze na jednom z nich. K jedné základně je také možné připojit až tři snímače, což může být výhodou při práci více pracovníků najednou. Snímač má dobré pohybové tolerance, takže je schopen zaznamenat kód i v pohybu, včetně kódů špatně vytištěných. Konstrukcí je velmi podobný skeneru LS2208.

1.4.3 Váhy a měřidla

Zařízení pro kusové zásilky

Cargoscan CS5120 je nástroj pro automatické měření rozměrů a hmotnosti, resp. k měření lineárních rozměrů objektů, kdy maximálními rozměry objektu jsou 100 x 60 x 70 cm (d x š x v). Minimální rozměry, které je měřidlo schopné zaznamenat, jsou 5 x 5 x 2,5 cm (d x š x v) s přesností ± 5 mm. Zásilka je umístěna na vymezenou část válečkového dopravníku a naskenován čárový kód z přepravního listu. Následně motor, pomocí ozubeného řemene, rozpohybuje měřící hlavu, která po své kolejnici vykoná pohyb přes celou zásilku a zpět. Zásilka musí být při měření vždy v klidu. Princip měření je založen na zmíněné měřící hlavě, která obsahuje laserový dálkoměr. Ten skenuje objekt měření

prostřednictvím optického snímacího mechanismu. Skládá z rotujícího polygonu se šesti zrcátky a zakřiveného zrcadla, díky čemuž dokáže tak detekovat vnější charakteristiky objektu. V téže části dopravníku, určeného k měření, je také zabudována váha a dochází-li k měření zásilky, zásilka je rovněž zvážena. Maximum pro zvážení je 60 kg, a minimum je 0,4 kg. Zařízení je schopné obsloužit až 700 objektů za hodinu [2].

Je-li zásilka větších rozměrů, případně její váha přesahuje limity zařízení CS5120, musí být zvážena a změřena na váze určené pro paletové zásilky.

Každé z těchto zařízení je řízeno počítačem napojeným na systémovou databázi a počítač je propojen se skenerem určeným na skenování čárových kódů z přepravního listu.



Obrázek 4. Cargoscan CS5120

Zdroj: [2]

Nastane-li případ, že je zásilka lehčí než minimum nebo jeden její rozměr je menší než stanovují minima, v počítačovém rozhraní se data zadají ručně z přepravního listu, který musí tyto údaje vždy obsahovat. Pokud se export clerk pracovníkovi zdají údaje nesprávné, musí sám manuálně pomocí měřidla rozměry změřit. U hmotnosti se tato přezkoumání neprovádějí, zadá se buď hmotnost z přepravního listu, nebo minimální hodnota schopná měření.

Váha pro paletové zásilky a zásilky větších rozměrů

Pro měření, resp. pro určování hmotnosti, paletových zásilek je v exportní části OPS hall zabudována do podlahy váha. Toto zařízení je opět propojené s počítačem a skenerem čárových kódů pro přenos informací do databáze. Rozměry podlahové váhy jsou 2 x 1,5 m a je schopna zaznamenat hmotnost zásilek od 1,5 do 1500 kg, váživost je s dílkem 500g. Zařízení však není určeno pro zjišťování rozměrů objektu resp. zásilek. Tyto údaje musejí být tedy zadávány ručně do počítačového systému z přepravního listu. Nejsou-li rozměry k dispozici, musí být zásilka, ve většině případů paleta, přeměřena měřidlem. Tato činnost ale neustále zpomaluje technologický proces odbavení každé zásilky a stává se tak jistou nevýhodou. Řešením tohoto problému by bylo zapojení zařízení, které by bylo schopné rozměry detekovat samo, aby se urychlila práce se zásilkou.

1.4.4 Manipulační technika

Manipulační technika depa HK4 je tvořena dvěma vysokozdvížnými vozíky na pohon LPG a čtyřmi paletovými vozíky. Paletových vozíků je mnohdy nadmíra, avšak najdou se dny, kdy je objem velmi vysoký a paletové vozíky jsou využity všechny. Vysokozdvížné vozíky jsou určeny pro smíšený provoz uvnitř a venku. Jeden je osazen standardními vidlicemi s délkou 1200 mm pro euro palety a druhý je osazen vidlicemi o délce 2500 mm pro extrémně objemné zásilky. Případně se využívá právě kvůli nedostatku nákladových ramp, kdy paleta ve vozidle je umístěna dále od hrany nákladového prostoru vozidla, kde se se standardní délkou zdvižných vidlic nevystačí. Nedílnou součástí manipulační techniky, resp. techniky usnadňující manipulaci, jsou válečkové dopravníky pro posun zásilek od pracovních stolů k CS5120 a od CS5120 jako přiblížení k transportním klecím.

1.5 Analýza svozu a rozvozu zásilek v atrakčním obvodu depa HK4

Tato část práce má za úkol přiblížit informace týkající se analýzy svozu a rozvozu zásilek v atrakčním obvodu depa HK4 resp. seznámit se s geografickými, časovými, objemovými a technickými aspekty týkajícími se daného problému a v neposlední řadě informací o významných zákaznících daného regionu.

Jak už bylo jednou zmíněno, atrakční obvod depa HK4 se rozkládá na území Královéhradeckého a Pardubického kraje, resp. v následujících okresech: Hradec Králové, Jičín, Trutnov, Náchod, Rychnov nad Kněžnou, Pardubice, Chrudim a Ústí nad Orlicí. Vyjma okresu Svitavy v Pardubickém kraji, který byl a je z důvodu kvalitnější dopravní obslužnosti a velké vzdálenosti od depa HK4 přiřazen depu BRQ. Dopravní obsluha je tedy rozmístěna do 8 okresů, z nichž vyplývá i základní rozdělení svozně-rozvozních tras s výjimkou okresu Hradec Králové, který je rozdělen a přiřazen k okresům Jičín a Pardubice. Toto řešení bude objasněno níže, v samotném odstavci věnovaném oblasti HKR1.

Pro depo HK4 se používá 13 vozidel, z nichž 11 je každodenně nasazováno na svou linku resp. směr. Jedná se tedy o 8 základních oblastí, již zmíněných, plus 3 vozidla používaná navíc, buď z kapacitních nebo z časově-distančních důvodů, případně i pro zkvalitnění dopravní obslužnosti významnějších regionů resp. obcí.

Důležitým poznatek, který je potřeba také podotknout, je že v případě řidičů a vozidel se jedná o outsourcingovou službu, kterou zastřešuje společnost Pragistrans, jež byla zmíněna již v předchozích kapitolách této práce. Tedy vozidla a řidiči jsou majetkem, resp. zaměstnanci jiné firmy, která se stará o bezproblémový chod v podobě personalistiky a technického stavu vozidel, kdežto operativní řízení je už provozováno dispečery z TNT Express. Forma této spolupráce je pro TNT Express výhodná, jak už z definice outsourcingu vyplývá, firma věnuje větší pozornost, finanční prostředky a veškeré své úsilí svým prioritním činnostem. Nicméně pokud je využívána tato spolupráce, je zapotřebí vyššího stupně controllingu ze strany managementu TNT Express, jelikož v podstatě hlavní vizitkou, vyjma zákaznického servisu, je řidič a jeho vozidlo. Je tedy zapotřebí neustále kontrolovat a zlepšovat chování řidičů, jelikož oni jsou ti, kteří dennodenně přicházejí do styku se zákazníky TNT Express a jejich chování a vystupování je potřeba neustále zdokonalovat pro kvalitní prezentaci firmy před jejich zákazníky. Druhým prvkem je vozidlo, které má vždy přiřazen jeden řidič na svůj obslužný směr. Jeho povinností je udržovat vozidlo čisté a provádět na něm menší technické zákroky nevyžadující odborný technický servis. Provozovatel vozidel musí také zajistit nejen jejich bezvadný technický stav, ale také se musí starat o jejich vizuální stránku, čímž jsou myšleny barvy vozidel, speciální polety atd. Bohužel ne vždy se tyto aspekty naplňují podle představ TNT Express. Například jedním, stále se opakujícím problémem, je nasazování náhradního vozidla Volkswagen LT 35 společností Pragitrans,

kteře absolutně po technické a vizuální stránce neodpovídá standardům vyžadovaných společností TNT Express. Vozidlo včetně barvy absolutně neodpovídá daným parametrům. Polepy, resp. auto polepy, není opatřeno ani v minimální formě. A i přes tyto aspekty a neustále napomínání od managementu TNT Express je vozidlo z nám neznámých důvodů neustále nasazováno, i když jen ve výjimečných případech. A právě kvalitním controllingem jsou nedostatky vždy odhaleny a následně řešeny managementy obou firem.

Dále je zapotřebí zmínit, že jsou vždy k dispozici dvě náhradní vozidla. Jedno je zpravidla určené k nenadálým výkyvům v objemech svozů či rozvozů. Pro tyto úkony je k dispozici vždy jeden řidič navíc. A druhé vozidlo, které je určené při nenadálých technických potížích. Tedy pokud nějaké vozidlo primárně určené na daný směr má problémy technického rázu, řidič je nucen využít náhradního. V těchto případech se jedná o větší dodávková vozidla, v jednom případě o vozidlo Citroen Jumper s nosností cca 1400 kg a v druhém případě o vozidlo Volkswagen LT 35 s nosností cca 1700 kg.

U každého obsluhovaného území je uvedena tabulka se statistikami vybraných hodnot týkajících se dopravní obslužnosti daného území. Tato tabulka bude uvedena vždy u každého obsluhovaného území s tím, abychom získali představu o časové náročnosti, ujetých vzdálenostech, průměrných rychlostech a informace o svezených a rozvezených zásilkách, v tomto případě brané jako suma obojích.

Statistika je vedena pouze pro dva pracovní týdny, jelikož získání informací nebylo vůbec snadné a jejich zpracování rovněž tak. Při analýze těchto dat bylo velmi náročné vytvořit statistiku průměrné rychlosti vozidla daného směru, jelikož ukazatel čas na trase nevyovídá jen o čase jízdy, ale jsou v něm započítány úkony jako nakládka, vykládka, administrativní činnost a komunikace se zákazníkem. Avšak z interních informací společnosti TNT Express bylo zjištěno, že na každou zásilku je brán čas potřebný k provedení všech těchto úkonů, a to vždy v rozmezí 5 až 10 minut, s ohledem o jaké území se jedná, resp. jací zákazníci jsou na daném území obsluhováni. Někde byl tedy použit čas 5 minut, v jiných případech se počítalo s hodnotou 7 minut a v některých s hodnotou 10 minut. Dle obchodních podmínek je vždy nutné vyřešit veškeré úkony do 15 minut. Pokud zákazník s řidičem nespolupracuje, může řidič zákazníka opustit, bez toho aniž by byla zásilka přebrána. O tomto však musí informovat svého dispečera, který vzniklý problém řeší dále. Tento časový strop lze však opravdu aplikovat pouze za situace, že zákazník nejeví zájem o

spolupráci. Vyjma obslužného směru HKRM1, což bude vysvětleno v jeho samostatné stati. Veškeré hodnoty byly dále zprůměrovány, jelikož tyto průměry budou použity pro další výpočty v následujících kapitolách.

HKR1

Jak už bylo výše zmíněno, pro svoz a rozvoz zásilek v atrakčním obvodu depa HK4 je navrženo, a momentálně využíváno 11 vozidel, resp. 11 směrů, neboli 11 svozně-rozvozních linek. Ze strategie společnosti je známo, že vždy na území obce, kde je umístěno sortační depo, je pro toto území vyčleněn jeden směr, resp. na území obce, dochází k jedné okružní jízdě. Z tohoto důvodu vyplývá, že okres Hradec Králové byl přiřazen jiným okresům, a to Pardubice a Jičín. Jak již bylo řečeno, jedná se podnikovou strategii, založenou na nákladovém pojetí, kdy je nasazeno vozidlo menších rozměrů, které více vyhovuje obslužnosti v hustém silničním provozu krajského města. Avšak vzhledem k tomu, že území města Hradce Králové není tak rozsáhlé, jsou k němu přiřazeny i přilehlé obce na okraji města jako například: Vysoká nad Labem, Černilov, Předměrice nad Labem, Blešno atd. Linka je nazývána HKR1 a je pro ni určeno menší vozidlo pick-up Citroen Berlingo, jehož kapacita je cca 600 kg, naložena může být jedna paleta o rozměrech 120x100 cm. Objem nákladového prostoru je tedy přibližně 1,5 m³ (pozn. objem je počítán vždy pro počet palet a užitečnou výšku ve dveřích vozidla).

Mezi významné zákazníky na území HKR1, lze jmenovat:

- HAKEL TRADE s.r.o.,
- TESCO STORES ČR a.s.,
- BUELER MOTOR s.r.o.,
- TECHNISTONE a.s.,
- VIBRACOUSTIC CZ s.r.o.,
- FAKULTNÍ NEMOCNICE HRADEC KRÁLOVÉ (krevní vzorky).

Zpravidla se jedná o zásilky menších rozměrů, jež menší vozidlo bez problémů pojme. Dojde-li však k naplnění kapacity, problém se pak následně řeší dvěma způsoby: 1) Pokud se vozidlo nachází v blízkosti depa a následná zásilka pro svoz nepřekračuje nosnost a rozměry vozidla HKR1, řidič se vrátí zpět na depo, kde vyloží doposud vyzvednuté zásilky u zákazníků a vrací se zpět na trasu pro následující zásilku, která nemohla být z kapacitních důvodů

svezena. 2) V druhém případě je možné využít kapacity ostatních vozidel, která se ze svých tras, resp. okružních jízd, vracejí zpět do depa HK4 a mají dostatečnou kapacitu a nosnost vozidla, aby tento svoz mohla provést. V ideálním případě jsou preferována vozidla, která se vrací do Hradce Králové v takovém směru, aby zákazníka měla v pomyslném směru jízdy k depu. Je zapotřebí zmínit, že tyto situace nastávají opravdu minimálně, jelikož vozidlo HKR1 je nejprve naloženo zásilkami z economy linehaul, který přijíždí okolo sedmé hodiny ranní.

Tyto zásilky jsou rozváženy, případně dojde k nějakému svozu, a následně se řidič vrací zpět do depa HK4, kde přebírá zásilky z express linehaul, který zpravidla přijíždí v 10.30 hodin. Svozové zásilky vyloží na depu, přibere express zásilky na rozvoz a opět se vrací na svou trasu.

Tabulka 1. Statistické údaje vozidla HKR1

HKR1								
Datum	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Čas na trase [h]	Ujetá vzdálenost [km]	Prům. rychlost [km/h]	Počet zastavení [stops]	Počet zásilek [ks]	Hmotnost [kg]
4.10.2010	9:05	15:30	6:25	170	60,00	43	60	277,00
5.10.2010	8:10	15:10	7:00	165	41,61	26	35	464,00
6.10.2010	8:10	15:20	7:10	115	48,28	41	56	579,00
7.10.2010	8:10	15:20	7:10	180	60,70	36	63	688,00
8.10.2010	8:10	15:15	7:05	170	49,05	31	47	634,00
Průměrné hodnoty								
11.10.2010	9:20	15:11	5:51	160	59,62	38	51	980,00
12.10.2010	8:10	15:00	6:50	140	48,86	34	44	317,00
13.10.2010	8:10	15:40	7:30	156	37,90	29	43	601,00
14.10.2010	8:10	15:20	7:10	165	49,77	33	44	474,00
15.10.2010	8:10	15:30	7:20	145	33,73	26	42	416,00
Průměrné hodnoty	8:22	15:19	6:57	156,60	48,95	33,70≈34	48,50≈49	543,00

Zdroj: autor

Z uvedených hodnot v tabulce je patrné, že na území HKR1 dojde v průměru denně k 34 zastavením a řidič v průměru sveze a rozveze 49 zásilek denně. Řidič má celkem pravidelný odjezd z depa, kdežto jeho návraty jsou ovlivněny kilometrickou a objemovou rozdílností každý den. Z tabulky je dále patrné, že řidič vždy na počátku týdne odjíždí z depa déle, než-li zbylé dny pracovního týdne. Tato odlišnost je způsobena dřívějším příjezdem Express linehaul, který vyjíždí dříve z depa PRG, jelikož letecké spojení mezi pražským depem a belgickým depem v Liège (LGG) je z kapacitních a technologických důvodů

posunuto na dřívější hodinu. Této rozdílnosti si bude možné všimnout téměř u každého vozidla. Další odlišností je větší počet zásilek opět na začátku týdne, což je samozřejmě spojeno s víkendem a importní počet zásilek se odklání od průměru výše.

Za povšimnutí však stojí, že i přesto je na začátku týdne větší počet zásilek na svoz a rozvoz, kilometrická náročnost se nijak zásadně neodklání od průměru, avšak čas na trase je v obou případech minimální. Neexistuje však žádné objektivní vysvětlení, proč je tomu tak. Lze možná poukázat na pracovní morálku řidiče a jeho fyzickou a mentální zdatnost, kdy pracovník se po víkendu vrací do práce pln elánu a vysokého pracovního nasazení.

HKR2

V případě obsluhované oblasti HKR2 se jedná o okres Jičín a část území v okrese Hradec Králové, z již zmíněných kapacitních důvodů vozidla pro oblast HKR1. Mezi nejvýznamnější místa, resp. obce v této oblasti, lze jmenovat Jičín, Nová Paka, Nový Bydžov, Hořice atd. Pro obsluhu tohoto území se používá vozidlo Citroen Jumper, jehož kapacita je 4 EURO palety a 3 palety o rozměrech 120 x 100 cm, čili přibližně 6,6 m³. Nosnost vozidla činí cca 1400 kg. Mezi významného zákazníka na tomto území patří společnost Mileta a.s., jež se zabývá výrobou košilovin, ubrusů, kapesníků atd. Avšak ve většině případů, kdy je TNT Express používáno pro přepravu, se nejedná o finální verzi výrobků, ale pouze o polotovary, tedy o látky navinuté na velké špulky o rozměrech přibližně 165 x 15 x 15 cm. Tyto špulky jsou ve většině případů paletizovány, kdy rozměr palet je většinou o délce 165 cm, šířce 85 cm a výšce dle nastohovaných špupek, tedy většinou od 60 do 150 cm. Tato komodita je pro přepravu velmi náročnou, dle popsaných rozměrových hodnot, ale také díky své velké hmotnosti. Je v podstatě každodenní komoditou, která naplňuje kapacitu vozidla a nezřídka se stává, že je zapotřebí vyslat náhradní vozidlo, které pojme zbylou kapacitu. V ostatních případech se zpravidla jedná o zásilky menších rozměrů, kdy kapacita a nosnost vozidla je dostačující. Mezi další významné zákazníky lze na území HKR2 zahrnout:

- QUITTNER & SCHIMEK s.r.o.,
- DEPRAG CZ a.s.,
- AVEFLOR a.s.,
- KIBOON ELECTRONICS a.s.,
- CONTINENTAL TEVES CZECH REPUBLIC s.r.o..

Z níže uvedené tabulky je patrné, že průměrná hmotnost je ovlivňována zmiňovanou společností Mileta a.s. resp. jejími zásilkami. Za povšimnutí také stojí hmotnosti přepravené ve dnech 4.10., 6.10. a 8.10. Zdálo by se, že vozidlo bylo přetíženo, nicméně jedná se právě o využití náhradního vozidla, kdy z účetních důvodů je přepravená hmotnost napsána pouze na jedno vozidlo, avšak toto není tématem dané práce a nebude se tím nadále zabírat.

Tabulka 2. Statistické údaje vozidla HKR2

HKR2								
Datum	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Čas na trase [h]	Ujetá vzdálenost [km]	Prům. rychlost [km/h]	Počet zastavení [stops]	Počet zásilek [ks]	Hmotnost [kg]
4.10.2010	9:20	15:30	6:10	270	77,51	23	58	1924,00
5.10.2010	10:40	16:00	5:20	220	68,04	18	38	683,00
6.10.2010	10:40	17:00	6:20	290	74,68	21	42	2282,00
7.10.2010	10:25	16:00	5:35	220	59,19	16	24	1463,00
8.10.2010	10:40	16:30	5:50	230	61,61	18	42	1857,00
Průměrné hodnoty								
11.10.2010	9:20	16:10	6:50	240	53,33	20	48	1220,00
12.10.2010	11:00	16:00	5:00	180	62,07	18	42	924,00
13.10.2010	11:00	17:00	6:00	260	81,25	24	42	855,00
14.10.2010	11:00	17:00	6:00	230	62,73	20	43	1045,00
15.10.2010	10:45	17:30	6:45	260	55,91	18	43	746,00
Průměrné hodnoty	10:29	16:28	5:59	240,00	65,63	19,60=20	42,20=43	1299,90

Zdroj: autor

Vozidlo v průměru denně vykoná přibližně 20 zastávek pro svoz a rozvoz a rozveze a sveze v průměru 43 zásilek denně. Jeho průměrná rychlost je vyšší oproti vozidlu na území HKR1, což je opodstatněno větší vzdáleností přejezdů mezi zákazníky a ne pouze na území jedné obce. Z čehož, následně vyplývá i větší kilometrická náročnost tohoto vozidla. Z časů odjezdů a příjezdů je opět patrný dřívější příjezd express linehauulu na počátku každého týdne. V ostatních případech lze vidět, že doba příjezdu zpět na depo je odvislá od denních počtů zastávek a přepravované hmotnosti.

HKR3 a HKRPM

Tato část bude analyzovat dva obslužné směry najednou, jelikož se jedná o to samé území pro obě vozidla. HKR3 a HKRPM obsluhují území okresu Pardubice a zbylou část okresu Hradec Králové. Je zapotřebí také zmínit, že území okresu Hradec Králové je v podstatě pro směry HKR2 a HKR3 s HKRPM pomyslně rozděleno dálnicí D11 směřující

k Hradci Králové. Tedy část území severně od dálnice spadá do obslužného území směru HKR2 a jižní část pak zbylým dvěma směrům, HKR3 a HKRPM, dohromady.

Tyto dvě vozidla jsou použita pro stejné území z jednoho prostého důvodu, a to protože na jeho území leží především město Pardubice, ale i obce s menším počtem obyvatel jako například Holice, Přelouč atd. Právě proto, aby z technologického a časového hlediska mohlo být pokryto toto území kvalitními službami, které TNT Express nabízí, je zapotřebí využívat dvou vozidel. Vozidlo první, Renault Master, které disponuje nosností cca 1600 kg a je možné do něj naložit čtyři palety typu EURO, případně tři palety o rozměrech 120 x 100 cm, tedy objemem přibližně 6,8 m³, je určeno především pro zásilky větších rozměrů. Toto vozidlo je naloženo zásilkami z economy linehaul, vyjma pondělí, kdy express linehaul přijíždí dříve a dispečer operativně může odjezd toho vozidla zdržet, jelikož má informace o tom, že kapacita druhého vozidla by nebyla postačující. V druhém případě se pro obsluhu území používá vozidlo pick-up Citroen Berlingo.

Tabulka 3. Statistické údaje vozidla HKR3

HKR3								
Datum	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Čas na trase [h]	Ujetá vzdálenost [km]	Prům. rychlost [km/h]	Počet zastavení [stops]	Počet zásilek [ks]	Hmotnost [kg]
4.10.2010	9:00	16:00	7:00	202	44,89	15	36	1819,00
5.10.2010	9:00	16:00	7:00	147	35,28	17	18	1308,00
6.10.2010	9:00	16:00	7:00	142	32,77	16	34	788,00
7.10.2010	9:00	15:30	6:30	185	46,25	15	24	1156,00
8.10.2010	9:00	17:00	8:00	198	51,65	25	35	1647,00
11.10.2010	10:00	16:29	6:29	165	62,26	23	36	2100,00
12.10.2010	9:00	16:30	7:30	184	44,16	20	23	1513,00
13.10.2010	9:00	16:00	7:00	178	39,55	15	20	1387,00
14.10.2010	9:00	15:30	6:30	164	41,00	15	22	948,00
15.10.2010	9:00	17:30	8:30	187	41,55	24	33	838,00
Průměrné hodnoty	9:06	16:14	7:08	175,20	43,94	18,50~19	28,10~29	1350,40

Zdroj: autor

Z výše uvedené tabulky jsou odjezdy patrné. Dne 11.10.2010 bylo potřeba z kapacitních důvodů vozidlo HKR3 pozdržet. Jeho odjezd byl časován až na 10:00 hodin. Jak už bylo zmíněno, vozidlo je využíváno díky svým rozměrům, k přepravě objemnějších zásilek, většinou se tedy jedná o paletizované zásilky, případně zásilky nepaletizované, avšak zásilky které mají větší rozměry a hmotnost a zpravidla jsou rozděleny do více kusů. Tomuž

odpovídá i průměrná přepravovaná hmotnost, která činí 1350,40 kg. Denně vozidlo provede cca 19 stopsů, kde přijme či vydá v průměru 29 zásilek za den. Z kilometrické náročnosti je patrné, že se jedná o území, které je depu HK4 poměrně blízké, tudíž denní průměr ujetých kilometrů činí 175,20 km. Nižší průměrná rychlost je přiřazována, pohybu po městě Pardubice, kde v obci pochopitelně není možné dosahovat větších rychlostí. Z tabulky je také patrné, že ne vždy je dodržena maximální možná nosnost vozidla, a vozidlo přijíždí do depa mnohdy přetížené. Tento fakt je způsoben milnou, případně lživou, informací v objednávce od zákazníka, kdy zákazník udá špatnou hmotnost zásilky, která je tedy pouze orientační. Přesná váha je zjištěna až při sortaci exportních zásilek v depu HK4. Tudíž občasnému přetížení vozidel, bez dokonalé spolupráce zákazníků nelze zabránit.

Mezi významné zákazníky na území HKR3 resp. HKRPM patří:

- PACIFIC DIRECT s.r.o.,
- FLEXTRONICS INTERNATIONAL s.r.o.,
- KONEKTEL a.s.,
- PANASONIC AUTOMOTIVE SYSTEMS CZECH s.r.o.,
- KM RECORDS a.s.,
- APAG ELEKTRONIK s.r.o.,
- OPTIKA ČÍVICE s.r.o.,
- KYB MANUFACTURING CZECH s.r.o.,
- GEKKO PROMOTION s.r.o.,
- KOUKAAM a.s.,
- PARDUBICKÁ KRAJSKÁ NEMOCNICE (krevní vzorky).

V druhém případě, jak již bylo řečeno, se používá vozidlo Citroen Berlingo, disponující nosností 600 Kg a možností naložení maximálně jedné palety o rozměrech 120 x 100 cm. Právě aby byla zajištěna kvalita služeb, je vozidlo především určeno pro rozvoz zásilek na daném území, které jsou do depa HK4 přivezeny express linehaulem, a to v době, kdy je vozidlo HKR3 už mimo dosah depa. Naskytne-li se však situace, kdy vozidlo HKR3 už je mimo depo a express linehaul je naložen rozměrnějšími zásilkami, které nelze rozvést pomocí vozidla HKRPM, došlo tedy k dispečerské chybě v operativním řízení provozu, může být zásilka naložena do vozidla HKR4, které obsluhuje území jižně pod územím okresu Pardubice, okres Chrudim, pokud má však dostatečnou kapacitu. Pokud tomu tak není, může být

použito speciální jízdy náhradního vozidla. V ostatních případech tedy vozidlo HKRPM vyčká na příjezd vozidla express linehaul, naloží zásilky na rozvoz a odjíždí na svůj směr. Následně během dne je úkolem dispečera rozdělovat objednávky na svoz zásilek mezi vozidla, tak aby jejich hmotnost a objem odpovídaly parametrům vozidla. Nicméně je samozřejmě také zapotřebí brát v potaz aktuální pozici vozidla, aby zbytečně nedocházelo k velkým a zbytečným přejezdům mezi zákazníky, pokud to není opravdu nutné.

Tabulka 4. Statistické údaje vozidla HKRPM

HKRPM								
Datum	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Čas na trase [h]	Ujetá vzdálenost [km]	Prům. rychlost [km/h]	Počet zastavení [stops]	Počet zásilek [ks]	Hmotnost [kg]
4.10.2010	10:00	15:30	5:30	140	54,19	25	28	66,00
5.10.2010	11:00	15:30	4:30	148	64,82	19	23	90,00
6.10.2010	11:00	16:00	5:00	137	47,24	18	20	128,00
7.10.2010	10:48	16:00	5:12	154	53,72	20	29	289,00
8.10.2010	11:00	16:00	5:00	191	78,49	22	29	270,00
11.10.2010	11:00	16:30	5:30	195	75,48	35	40	336,00
12.10.2010	11:00	15:30	4:30	185	67,27	21	27	159,00
13.10.2010	11:00	16:30	5:30	195	55,71	24	28	108,00
14.10.2010	11:00	16:00	5:00	190	63,33	24	35	111,00
15.10.2010	11:00	16:30	5:30	220	62,86	24	30	295,00
Průměrné hodnoty	10:52	16:00	5:07	175,50	62,31	23,20≈24	28,90≈29	185,20

Zdroj: autor

Z tabulky jsou patrné odjezdy uzpůsobené příjezdu express linehaultu a příjezdy vozidla zase odpovídají tomu, že vozidlo je využíváno pro svoz menších zásilek v menších firmách, kde je kratší pracovní doba a velikost vozidla je přizpůsobena ovladatelnosti a dostupnosti parkovacích ploch v centru Pardubic. Z faktu, že vozidlo HKRPM se ve většině případů pohybuje především jen po území Pardubic, odpovídá i jeho kilometráž. Denně je vozidlo potřeba pro vykonání v průměru 24 stopsů a k rozvezení a svezení přibližně 29 zásilek, z čehož jasně vyplývá, že jedno vozidlo by nebylo schopno obsloužit dané území samo. Ne snad z kapacitních důvodů, bylo-li by použito větší vozidlo Renault Master, ale spíše z časových důvodů, kdy by nebylo možné čekat na express linehaul. Odjezd vozidla z depa HK4 by byl posunut až na hodiny odjezdu vozidla HKRPM a naopak příjezd vozidla na depo HK4 s takovým počtem zásilek a stopsů (dohromady u obou vozidel to činí 43 stopsů a 58 zásilek s daleko větší kilometrickou náročností, pokud bychom chtěli srovnávat například

s množstvím zásilek v oblasti HKR1) by byl logicky posunut do pozdních podvečerních hodin. To by nebylo možné skloubit s exportními činnostmi na depu a nemohl by být plněn časový harmonogram odjezdů linehaul vozidel (express i economy) zpět do depa PRG s následnou návazností na ostatní depa v Evropě.

HKR4

Území, které je obsluhováno vozidlem HK4, se rozkládá jižně od depa, resp. jedná se o jižní cíp atrakčního obvodu depa HK4. Geograficky tedy obsluhuje okres Chrudim. Mezi nejvíce navštěvované obce vozidla HKR4 na tomto území lze zařadit Chrudim, Heřmanův Městec, Skuteč, Hrochův Týnec, Třemošnice a Hlinsko v Čechách. Jelikož se jedná o okres, kde není velké zastoupení zákazníků TNT Express, tedy objemy určené do tohoto místa a z tohoto místa nejsou nijak velké. Proto je pro tento směr používáno vozidlo Volkswagen LT 28 s objemem přibližně 6,8 m³. Do vozidla je možné naložit 4 EURO palety, případně 3 palety o rozměru 120 x 100 cm. Nosnost vozidla je přibližně stanovena na 1300 kg. Mezi významné zákazníky této oblasti patří:

- PŘÍHODA s.r.o.,
- GRAFIES a.s.,
- SKUPINA ČEZ,
- TECHNOLEN BOJANOV s.r.o.,
- NEXTLAN s.r.o.,
- MEGATECH INDUSTRIES HLINSKO s.r.o.,
- SPS-VKP s.r.o..

Samozřejmě nastávají čas od času situace, kdy objem v jednom dni nečekaně vzroste, avšak vozidlo je ve většině případů schopno tento výkyv pokrýt. Pokud budeme hovořit právě o těchto výkyvech, jsou zpravidla způsobeny dvěma firmami na území okresu Chrudim. Jednou z nich je společnost Příhoda s.r.o. z Hlinska v Čechách, zabývající se výrobou a prodejem textilních klimatizačních systémů. Nejedná se o paletizované zásilky, nýbrž zásilky rozložené do více kusů, které jsou baleny v poměrně velkých krabicích, zpravidla o rozměru 60 x 60 x 45 cm o hmotnosti 25 – 35 kg. Pokud tedy dojde k objednávce, kdy zásilka obsahuje například 25 až 30 kusů těchto krabic, kapacita vozidla je následně poměrně využita. V druhém případě se jedná o zasílání paletizovaného zboží, avšak na menších paletách

s půdorysnými rozměry 60 x 40 cm, tedy polovina EURO palety. V tomto případě nelze mluvit o objemové kapacitě vozidla, jako spíše o její nosnosti. Firma objedávající služby TNT Express nese název Grafies a.s., zabývající se tiskem. Jedná o tisk reklamních letáků, které jsou následně distribuovány po území České republiky. Jak už bylo řečeno, jedná se o malé paletizované zásilky, které však svou hmotností vždy pokryjí velkou část nosnosti vozidla v daný den svozu.

Tabulka 5. Statistické údaje vozidla HKR4

HKR4								
Datum	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Čas na trase [h]	Ujetá vzdálenost [km]	Prům. rychlost [km/h]	Počet zastavení [stops]	Počet zásilek [ks]	Hmotnost [kg]
4.10.2010	9:30	15:30	6:00	250	60,48	16	36	1286,00
5.10.2010	10:30	15:15	4:45	230	68,66	12	26	614,00
6.10.2010	10:45	15:30	4:45	250	69,77	10	27	732,00
7.10.2010	10:30	15:45	5:15	220	55,46	11	32	803,00
8.10.2010	10:30	15:00	4:30	230	71,50	11	23	277,00
11.10.2010	9:15	15:15	6:00	210	45,65	12	40	1643,00
12.10.2010	10:50	15:45	4:55	210	57,80	11	28	739,00
13.10.2010	10:50	16:15	5:25	220	58,15	14	28	545,00
14.10.2010	11:05	16:00	4:55	210	66,32	15	28	397,00
15.10.2010	10:45	16:15	5:30	210	49,80	11	28	1082,00
Průměrné hodnoty	10:27	15:39	5:12	224,00	60,36	12,30≈13	29,60≈30	811,80

Zdroj: autor

Z výše uvedené tabulky jsou patrné již zmíněné informace, že tato oblast není na zákazníky příliš bohatá, o čemž vypovídá počet zastavení během dne. Nicméně na druhou stranu lze konstatovat, že zákazníci vždy objednávají více zásilek najednou, což je dobré pro naplnění kapacity vozidla a samozřejmě po naplňování strategie TNT Express. Průměrná ujetá vzdálenost během jednoho dne činí 224,00 km a při pohledu do tabulky na tyto údaje je patrné, že vozidlo objíždí velmi často stálé zákazníky využívající služeb TNT Express a jeho kilometráž je například v druhém uváděném týdnu naprosto shodná každý den.

HKR5

Toto území si za to poslední dobu prošlo výraznou změnou. Jelikož objemy, z velké části objemy importní, byly natolik velké, že pro rozvoz zásilek musel být vytvořen nový směr HKRM2. Obě tyto vozidla obsluhují území okresu Trutnov. Nejde tedy o rozdělení území jako

v případě vozidel HKR2 a HKR3, ale jde o rozdělení zákazníků na daném území s občasnou vzájemnou výpomocí, naskytne-li se objemový výkyv. Pro území HKR5 se z důvodu větších importních objemů používá vozidlo Iveco Daily, které je schopné pojmout 6 EURO palet a případně 4 palety o rozměrech 120 x 100 cm. Jeho prostor pro nakládku lze naložit zbožím do objemu přibližně 10,5 m³. Nosnost vozidla je 1800 kg. Mezi významné obce dané oblasti, kde dochází k častým svozům a rozvozům, lze jmenovat: Trutnov, Dvůr Králové nad Labem, Bílá Třemešná, Vrchlabí, Jánské Lázně a Úpice. Mezi nejvýznamnější zákazníky na daném území, kteří přispívají k naplnění kapacity vozidla, především při importní činnosti jsou Tyco Electronics Czech s.r.o. a Continental Automotive Czech Republic s.r.o. Mezi další zákazníky, kteří však nejsou tolik významní, díky svým svozně-rozvozním objemům, patří:

- AVON AUTOMOTIVE s.r.o.,
- ARGO-HYTOS s.r.o.,
- ABB s.r.o.,
- SIEMENS NÍZKONAPĚŤOVÁ SPÍNACÍ TECHNIKA s.r.o.,
- JUTA a.s..

Po technologické stránce, aby bylo možné obsloužit celé území bez zbytečných zanechávání zásilek na depu HK4, které by byly rozvezeny následující den, jsou v některých případech zásilky z economy a express linehaul vozidel rozděleny mezi vozidla HKR5 a HKRM2. Pokud nastane situace, že zásilek ve vozidle economy linehaul je znatelně více, než by objem vozidla HKRM2 byl schopen pojmout, musí být část zásilek, pokud má vozidlo HKR5 volnou kapacitu, naložena do vozidla HKR5, aby „pomohlo“ vozidlu HKRM2 s takto velkým objemem, který by vozidlo HKRM2 nebylo schopno doručit zákazníkům.

Tabulka 6. Statistické údaje vozidla HKR5

HKR5								
Datum	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Čas na trase [h]	Ujetá vzdálenost [km]	Prům. rychlost [km/h]	Počet zastavení [stops]	Počet zásilek [ks]	Hmotnost [kg]
4.10.2010	9:00	16:00	7:00	250	53,57	20	27	789,00
5.10.2010	9:00	16:00	7:00	250	46,58	14	17	417,00
6.10.2010	9:00	16:00	7:00	210	36,00	10	14	189,00
7.10.2010	9:00	16:00	7:00	240	45,71	15	22	1715,00
8.10.2010	9:00	15:30	6:30	230	47,26	14	19	1950,00
11.10.2010	9:00	16:00	7:00	250	49,83	17	19	330,00
12.10.2010	9:00	16:00	7:00	240	51,43	20	24	442,00
13.10.2010	9:00	16:15	7:15	240	46,60	18	20	157,00
14.10.2010	9:00	15:30	6:30	230	47,26	14	15	1911,00
15.10.2010	9:00	15:30	6:30	260	57,56	17	19	386,00
Průměrné hodnoty	9:00	15:52	6:52	240,00	48,18	15,90≈16	19,60≈20	828,60

Zdroj: autor

Z údajů z tabulky vyplývá, že se jedná o vzdálenější část území, což se odráží v průměrné ujeté vzdálenosti během jednoho dne, kdy průměr činí 240,00 km. Dále z průměrné rychlosti lze odečíst charakter krajiny, ve kterém se vozidlo vyskytuje. Díky členitému terénu, jelikož vozidlo se zpravidla pohybuje v horské a podhorské oblasti, jeho průměrná rychlost se v tomto aspektu značně odráží. Počet zastavení vozidla HKR5 lze řadit spíše k podprůměrným hodnotám, jelikož během jednoho dne v průměru dojde k 16 zastavení a svozu a rozvozu 20 zásilek. Z údajů o hmotnosti, kterou lze porovnat s tabulkou hodnot vozidla HKRM2, je patrné, že z pravidla jedno vozidlo je kapacitně nebo v hodnotách nosnosti vždy naplněno.

HKR6

Pro obsluhu území HKR6 je používáno vozidlo Peugeot Boxer, které disponuje objemem nákladového prostoru přibližně 5 m³. Jedná se tedy, krom vozidel HKR1 a HKRPM (Citroen Berlingo), o nejmenší vozidlo, které je k dispozici pro importní a exportní účely na depu HK4. Do vozidla lze naložit pouze 3 EURO palety a dvě palety o rozměrech 120 x 100 cm. Nosnost vozidla je stanovena na cca 1300 kg. Ačkoliv se jedná o vozidlo s nejmenším

nákladovým prostorem a nejmenší nosností, je plně dostačující pro svozně-rozvozní činnosti na svém území. Území obsluhy je ohraničeno územím okresu Náchod.

Mezi často navštěvované obce lze zahrnout: Náchod, Nové Město nad Metují, Červený Kostelec, Broumov, Jaroměř a Teplice nad Metují. Nahlédneme-li do statistik nejnavštěvovanějších zákazníků na daném území, lze mezi ně zařadit:

- SICO RUBENA s.r.o.,
- WIKOW MGI a.s.,
- AMMANN CZECH REPUBLIC a.s.,
- MESA PARTS s.r.o.,
- HARTMANN – RICO a.s..

Vozidlo každý den standardně čeká na express linehaul, aby byly rozvezeny všechny zásilky na jeho území. Časově je tedy odjezd stanoven zhruba na 10.30 až 11.00 hodin, tedy po naložení zásilek z obou linehaul vozidel.

Tabulka 7. Statistické údaje vozidla HKR6

HKR6								
Datum	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Čas na trase [h]	Ujetá vzdálenost [km]	Prům. rychlost [km/h]	Počet zastavení [stops]	Počet zásilek [ks]	Hmotnost [kg]
4.10.2010	9:30	15:45	6:15	230	58,72	20	27	746,00
5.10.2010	10:30	16:15	5:45	240	61,80	16	22	652,00
6.10.2010	10:45	16:45	6:00	240	63,44	19	22	401,00
7.10.2010	10:30	16:15	5:45	230	67,32	20	23	696,00
8.10.2010	10:45	17:00	6:15	230	57,02	19	25	600,00
11.10.2010	9:15	15:30	6:15	240	72,00	25	34	904,00
12.10.2010	11:00	16:30	5:30	240	70,59	18	21	602,00
13.10.2010	11:00	17:15	6:15	240	63,16	21	32	630,00
14.10.2010	11:00	16:45	5:45	240	65,75	18	22	197,00
15.10.2010	10:30	16:00	5:30	240	73,10	19	22	219,00
Průměrné hodnoty	10:28	16:24	5:55	237,00	65,29	19,50≈20	25,00	564,70

Zdroj: autor

Kilometráž zcela odpovídá odlehlosti obsluhovaného území od depa HK4. Průměrná hmotnost činí 564,70 kg za den, což zcela potvrzuje správné rozhodnutí vedení pro výběr vozidla menších rozměrů. Pokud si rozebereme hmotnosti den ode dne, je patrné že pro

tento směr by se dalo použít i menší vozidlo, avšak bylo by potřeba statistiku sledovat delší čas a vytvořit ekonomickou analýzu, která by objasnila rentabilitu vybraných možností. Hodnota průměrného počtu zastavení odpovídá spíše vyšším hodnotám ve srovnání s ostatními vozidly.

HKR7

V atrakčním obvodu HKR7 došlo v minulé době také ke značným změnám, resp. k jeho rozšíření. Jelikož oblast obsluhy vozidla HKR8 byla po celém území okresu Ústí nad Orlicí, což však především z časových důvodů nebylo možné zvládat, byla část území přiřazena k obvodu HKR7. Nové rozdělení je vyobrazeno na obrázku níže. Modrá čára znázorňuje starou hranici území HKR7. Následně bylo toto území rozšířeno o kus území obvodu HKR8, což je naznačeno oranžovou čarou. Mezi obce, které byly na přesouvaném období nejvíce obsluhovány, lze zmínit: Žamberk, Klášterec nad Orlicí, Králíky, Červená Voda a Jablonné nad Orlicí.



Obrázek 5. Změna hranic mezi obvody HKR7 a HKR8

Zdroj: autor

Další změnou, kterou obvod HKR7 prošel, byla změna odjezdu z depa HK4. Provoz byl testován zhruba 14 dní, kdy se následně změna osvědčila a byla zavedena. Před změnou vozidlo čekalo pouze na naložení zásilek z economy linehaul a následně odjížděla na svůj směr, tudíž zásilky přepravené express linehalem, zůstávaly uskladněny na depu a byly doručovány až následující den. Nynější provoz je přizpůsoben příjezdu vozidla express linehaul, kdy vozidlo vyčká příjezdu, naloží veškeré zásilky určené do jeho obvodu a až následně opouští depo. Příjezd vozidla zpět na depo se posunul o rozdíl časů mezi odjezdem bez čekání na express linehaul a odjezdem s veškerými zásilkami. Tento rozdíl činí zhruba hodinu a půl. Nicméně ve většině případech nijak nebrání technologii exportu z pohledu času. Veškeré exportní činnosti jsou prováděny v čase neohrožujícím posunutí odjezd vozidla express linehaul.

Tabulka 8. Statistické údaje vozidla HKR7

HKR7								
Datum	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Čas na trase [h]	Ujetá vzdálenost [km]	Prům. rychlost [km/h]	Počet zastavení [stops]	Počet zásilek [ks]	Hmotnost [kg]
4.10.2010	9:25	15:40	6:15	260	62,65	18	20	354,00
5.10.2010	10:35	17:10	6:35	245	51,94	16	20	534,00
6.10.2010	10:45	16:15	5:30	230	59,48	14	16	361,00
7.10.2010	10:50	17:50	7:00	260	55,71	20	23	1495,00
8.10.2010	10:45	16:40	5:55	200	50,85	17	27	1675,00
11.10.2010	10:00	16:00	6:00	200	52,86	19	25	527,00
12.10.2010	11:00	16:00	5:00	200	66,30	17	24	383,00
13.10.2010	11:00	16:00	5:00	170	63,75	20	33	1036,00
14.10.2010	11:00	16:00	5:00	280	89,36	16	21	138,00
15.10.2010	10:30	15:10	4:40	250	76,53	12	16	548,00
Průměrné hodnoty	10:35	16:16	5:41	229,50	62,94	16,90≈17	22,50≈23	705,10

Zdroj: autor

Z tabulky vyplývá, že se jedná o nejvíce kilometricky vytížený směr. Jeho hodnota je průměrně 229,50 km s maximální hodnotou 280 km ze dne 14.10.2010. Časné příjezdy i přes velkou vzdálenost jsou způsobeny malým počtem zastavení a nízkým počtem svezných a rozvezených zásilek. Pro svoz a rozvoz zásilek na tomto území je využíváno vozidlo Volkswagen LT 28 s nosností 1300 kg a objemem nákladového prostoru přibližně 6,8 m³. Vozidlo disponuje prostorem pro naložení 4 EURO palet a 3 palet o rozměrech 120 x 100 cm.

HKR8

Oblast HKR8 byla částečně popsána už v části výše. Jak již bylo řečeno, vozidlo HKR8 obsluhovalo celé území okresu Ústí nad Orlicí, díky rozsáhlosti této oblasti a velkému počtu zásilek muselo být obsluhované území zmenšeno a přiřazeno k oblasti HKR7. Aktuálně je na tomto území několik nejvýznamnějších obcí resp. obcí, které jsou nejvíce navštěvované z důvodu svozu či rozvozu, mezi něž patří: Ústí nad Orlicí, Vysoké Mýto, Česká Třebová, Choceň, Lanškroun, Brandýs nad Orlicí, Letohrad atd. Jelikož se jedná o celkem hmotnostně vytížený směr je pro tyto účely použito vozidlo Volkswagen LT 35 s možností naložení 5 EURO palet, případně 4 palet o rozměrech 120 x 100 cm. Maximální nosnost vozidla pro naložení nákladu je 1700 kg, s možností naložení nákladu až do objemu 8,5 m³.

Mezi významné zákazníky na daném území lze zařadit firmy a společnosti:

- IVECO CZECH REPUBLIC a.s.,
- RIETER CZ s.r.o.,
- WENDELL ELECTRONICS a.s.,
- LUX-IDENT s.r.o.,
- LDM spol. s r.o.,
- HAS LANSKROUN s.r.o..

Tabulka 9. Statistické údaje vozidla HKR8

HKR8								
Datum	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Čas na trase [h]	Ujetá vzdálenost [km]	Prům. rychlost [km/h]	Počet zastavení [stops]	Počet zásilek [ks]	Hmotnost [kg]
4.10.2010	8:45	15:00	6:15	230	64,49	23	36	1380,00
5.10.2010	8:45	15:30	6:45	220	48,53	19	28	1173,00
6.10.2010	8:30	16:15	7:45	250	47,17	21	36	1047,00
7.10.2010	8:30	15:15	6:45	230	50,74	19	25	354,00
8.10.2010	8:30	16:15	7:45	230	46,46	24	38	1177,00
11.10.2010	9:30	16:45	7:15	250	66,67	30	49	1622,00
12.10.2010	8:45	15:30	6:45	220	47,31	18	28	1514,00
13.10.2010	9:00	16:00	7:00	240	57,14	24	41	976,00
14.10.2010	8:45	15:00	6:15	210	46,67	15	27	679,00
15.10.2010	8:30	14:30	6:00	210	48,09	14	25	702,00
Průměrné hodnoty	8:45	15:36	6:51	229,00	52,33	20,70	33,30	1062,40

Zdroj: autor

Z hodnot v tabulce je možné odečíst, že se jedná o jeden z nevytíženějších směrů z pohledu hmotnosti. Toto je z části přisuzováno výpomoci vozidlu HKR3, které kapacitně nedostačuje na objemové výkyvy způsobené exportními objednávkami v holické firmě Pacific Direct s.r.o., zabývající se především výrobou a prodejem hotelové kosmetiky. Zboží je vždy paletizováno a hmotnosti jednotlivých palet v některých případech přesahují i hranici 600 kg. Z pohledu na časy odjezdů vozidla je patrné, že vozidlo je naloženo pouze zásilkami z economy linehaul vozidla a nečeká na express linehaul. Zásilky z express linehaul vozidla zůstávají uskladněny na depu HK4 a jsou zařazeny na rozvoz až následující den. Provoz se zapojením express linehau byl testován stejně jako u vozidla HKR7, nicméně zde se tato změna zatím neosvědčila, a proto se zachoval starý způsob časového rozložení odjezdu vozidla HKR8.

HKRM1

Ve výčtu vozidel se v tomto případě jedná o předposlední vozidlo používané pro obsluhu atrakčního obvodu obcí depa HK4. V tomto případě se však jedná o účelově specifické vozidlo, které neslouží k obsluze určitého území, ale pouze k obsluze jednoho zákazníka. Mohou se, ale naskytnout případy objemového výkyvu, kdy toto vozidlo je použito, ale jedná se o zřídka nastavivší situace pro svoz nebo rozvoz zásilek. Zpravidla se jedná o velký objem zásilek, resp. palet, které není možné naložit do jednoho vozidla a které vykonává obsluhu místa doručení těchto zásilek. Jedná se tedy zpravidla o paletizované zásilky o více paletách(čtyři, pět a více palet).

Tabulka 10. Statistické údaje vozidla HKRM1

HKRM1								
Datum	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Čas na trase [h]	Ujetá vzdálenost [km]	Prům. rychlost [km/h]	Počet zastavení [stops]	Počet zásilek [ks]	Hmotnost [kg]
4.10.2010	9:30	17:00	7:30	71	49,60	8	137	2644,00
5.10.2010	10:30	18:00	7:30	78	49,60	9	170	1982,00
6.10.2010	10:30	17:30	7:00	75	49,60	7	149	1274,00
7.10.2010	10:30	17:00	6:30	73	49,60	10	123	4073,00
8.10.2010	10:30	17:30	7:00	77	49,60	12	122	1610,00
11.10.2010	10:30	17:00	6:30	74	49,60	11	134	1587,00
12.10.2010	10:45	16:30	5:45	73	49,60	7	124	332,00
13.10.2010	11:05	16:30	5:25	71	49,60	10	119	812,00
14.10.2010	11:00	17:15	6:15	75	49,60	9	157	2954,00
15.10.2010	10:55	17:00	6:05	77	49,60	8	138	1325,00
Průměrné hodnoty	10:34	17:07	6:33	74,40	49,60	9,10	137,30	1859,30

Zdroj: autor

Při pohledu do tabulky je patrné, že se jedná o vozidlo, které provádí nejvíce svozů a rozvozů, z praxe lze potvrdit, že ve většině případů tvoří tuto hodnotu (138 zásilek za den) především svozy, a to v poměru přibližně 80:20 (svoz:rozvoz). Zákazníkem, o kterém je v této stati řeč, je pardubický výrobce IT techniky FOXCONN CZ s.r.o. Pro TNT Express, resp. pro provoz depa HK4, je velmi váženým zákazníkem, který tvoří zhruba 50% exportního objemu denně. Při pohledu na průměrnou rychlost je samozřejmě zářející stále stejná hodnota. Tato hodnota je však pouze orientační. Přesnou hodnotu nelze spočítat, kvůli nemožnosti přesně zjistit prostoje na daných zastávkách. Druhým zářejícím faktem se může zdát denní počet zastavení, když je řeč pouze o jednom zákazníkovi. Avšak v tomto případě jsou brány zastávky u jednotlivých divizí v areálu společnosti Foxconn CZ. Nepříjemnou hodnotou je v určitých případech pro oddělení exportu čas příjezdu vozidla na depo HK4. Jelikož takové množství zásilek, svezené na depo najednou, navíc ne zcela brzkou hodinu, je pro exportní oddělení velmi zatěžující a musí být zapojena veškerá dostupná technika a veškerý personál, aby bylo možné dodržet časový rozvrh odjezdu linehaul vozidel, především express. Pro svoz a rozvoz zásilek se používá vozidlo Iveco Eurocargo s nosností až 9 tun, kdy do vozidla je možné naložit až 16 EURO palet, případně 14 palet s rozměrem 120 x 100 cm. Při pohledu na přepravované hmotnosti, je patrné, že vozidlo je využíváno spíše po objemové stránce a hodnoty nosnosti nejsou nikdy překračovány.

HKRM2

Posledním vozidlem je vozidlo Volkswagen LT 35, které opět nemá vyhrazeno své území obsluhy, ale pouze obsluhu některých zákazníků na území HKR5. Mezi tyto zákazníky patří:

- TYCO ELECTRONICS CZEHC s.r.o.,
- CONTINENTAL AUTOMOTIVE CZECH REPUBLIC s.r.o.,
- BROSE TRUTNOV AUTOMOTIVE SYSTEMS CZ spol. s r.o.,

Vozidlo má tedy na starost pro své svozně-rozvozní úlohy pouze tyto čtyři zákazníci. Toto nastavení, resp. „vytvoření vozidla“, bylo požadováno z důvodů velkých objemů, které nebylo možné z kapacitních a časových důvodů ponechat pouze vozidlu HKR5. U těchto zákazníků dochází k velkým časovým prostojům. To by však narušovalo obsluhu zbylého území, v případě že by se zůstalo u obsluhy území pouze jedním vozidlem, HKR5.

Je tedy logické, že vozidla si pomáhají při rozvozech, tedy aktuálně podle objemů každý den a podle toho jaké zásilky přiveze jaký linehaul. A obráceně při svozech může pomoci vozidlo HKRM2 vozidlu HKR5. Vše záleží na aktuálním dispečerském řízení. Například, vozidlo HKRM2 se v podstatě pohybuje pouze na východní části území HKR5, a to v podstatě mezi obcemi Trutnov a Horní Adršpach. Pokud by tedy vozidlu HKR5 přišla objednávka na svoz v území, kde se právě pohybuje vozidlo HKRM2 a vozidlo HKR5 se nachází někde v západní části jeho území, je logickým krokem dispečerského řízení, že tato objednávka bude přiřazena vozidlu HKRM2, pokud samozřejmě nebudou hrát roli kapacitní a časové aspekty.

Pro tyto účely, jak již bylo zmíněno, je používáno vozidlo Volkswagen LT 35 s nosností cca 1700 kg. Nákladový prostor vozidla disponuje prostorem o objemu 8,5 m³ a je možno do něho naložit až 5 EURO palet, případně 4 palety o rozměrech 120 x 100 cm, tedy stejně jak je tomu u vozidla HKR8.

Tabulka 11. Statistické údaje vozidla HKRM2

HKRM2								
Datum	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Čas na trase [h]	Ujetá vzdálenost [km]	Prům. rychlost [km/h]	Počet zastavení [stops]	Počet zásilek [ks]	Hmotnost [kg]
4.10.2010	9:30	17:00	7:30	180	31,76	11	20	1682,00
5.10.2010	10:30	16:30	6:00	195	48,75	12	13	241,00
6.10.2010	10:30	16:20	5:50	165	45,00	13	21	700,00
7.10.2010	10:30	16:20	5:50	220	60,00	13	22	580,00
8.10.2010	10:30	16:05	5:35	150	38,30	10	13	700,00
11.10.2010	11:00	16:30	5:30	270	81,00	13	24	279,00
12.10.2010	11:00	16:30	5:30	210	54,78	10	24	1454,00
13.10.2010	11:00	16:30	5:30	240	80,00	15	21	1366,00
14.10.2010	11:00	16:30	5:30	200	54,54	11	17	1669,00
15.10.2010	11:00	16:30	5:30	150	47,37	14	18	319,00
Průměrné hodnoty	10:39	16:28	5:49	198,00	54,15	12,20	19,30	899,00

Zdroj: autor

Při pohledu na počet zastavení během dne se zdá patrné, že výpomoc vozidlu HKR5 je na denním pořádku, nicméně jedná se o praxi jako u vozidla HKRM1, tedy rozdělování zastavení u každé divize firmy, proto má pak vozidlo, takto velký počet zastavení, i když primárně obsluhuje pouze čtyři zákazníky. Samozřejmostí je, že mezi těmito zastávkami se vyskytují i zastávky, které byly přiřazeny tomuto vozidlu, místo vozidla HKR5, z již zmíněných důvodů.

Vozidlo tedy opouští depo až po příjezdu express linehau, aby na depu nezůstávaly žádné zásilky a rozvoz byl co nejefektivněji využit. V případě, že express linehaul přiveze zásilky, které nejsou určeny pro vozidlo HKRM2, ale pro vozidlo HKR5, vozidlo HKRM2 je i přesto naloží a po telefonické domluvě mezi řidiči se řidiči setkají na domluveném místě a zásilky si předají. Pokud se jedná o paletizované zásilky, je pak rozhodujícím aspektem jejich hmotnost. Pokud je paletu možné přeložit ručně za pomoci dvou řidičů, učiní tak. Pokud hmotnost palety přesahuje možnost ručního přeložení, je na dispečerovi, aby tuto situaci vyřešil.

Naskýtá se hned několik variant. Paleta(y) jsou naloženy do vozidla HKRM2, který ji doručí nad jeho základní povinnosti. Za druhé, může být vysláno náhradní vozidlo navíc a za třetí může být zásilka uskladněna na depu a připravena na rozvoz až následující den. Vyřešení a zvolení ideální varianty je na dispečerovi, který se musí zabírat hlavně technologickými, časovými, kapacitními a v neposlední řadě ekonomickými aspekty tohoto problému.

2 Návrh umístění nového depa, vytvoření směrových obslužných linek a návrh změny sortace kusových zásilek včetně technických a manipulačních zařízení

Úkolem této části práce je seznámit se s návrhy změn v technologii sortace a přepravy zásilek, dále možnosti využití nového vybavení, návrhy změn rozložení jednotlivých pracovišť v OPS hall, využití nových softwarových a lokalizačních prostředků pro zrychlení importně-exportních činností.

2.1 Návrh nového technického vybavení depa

2.1.1 OPS Hall

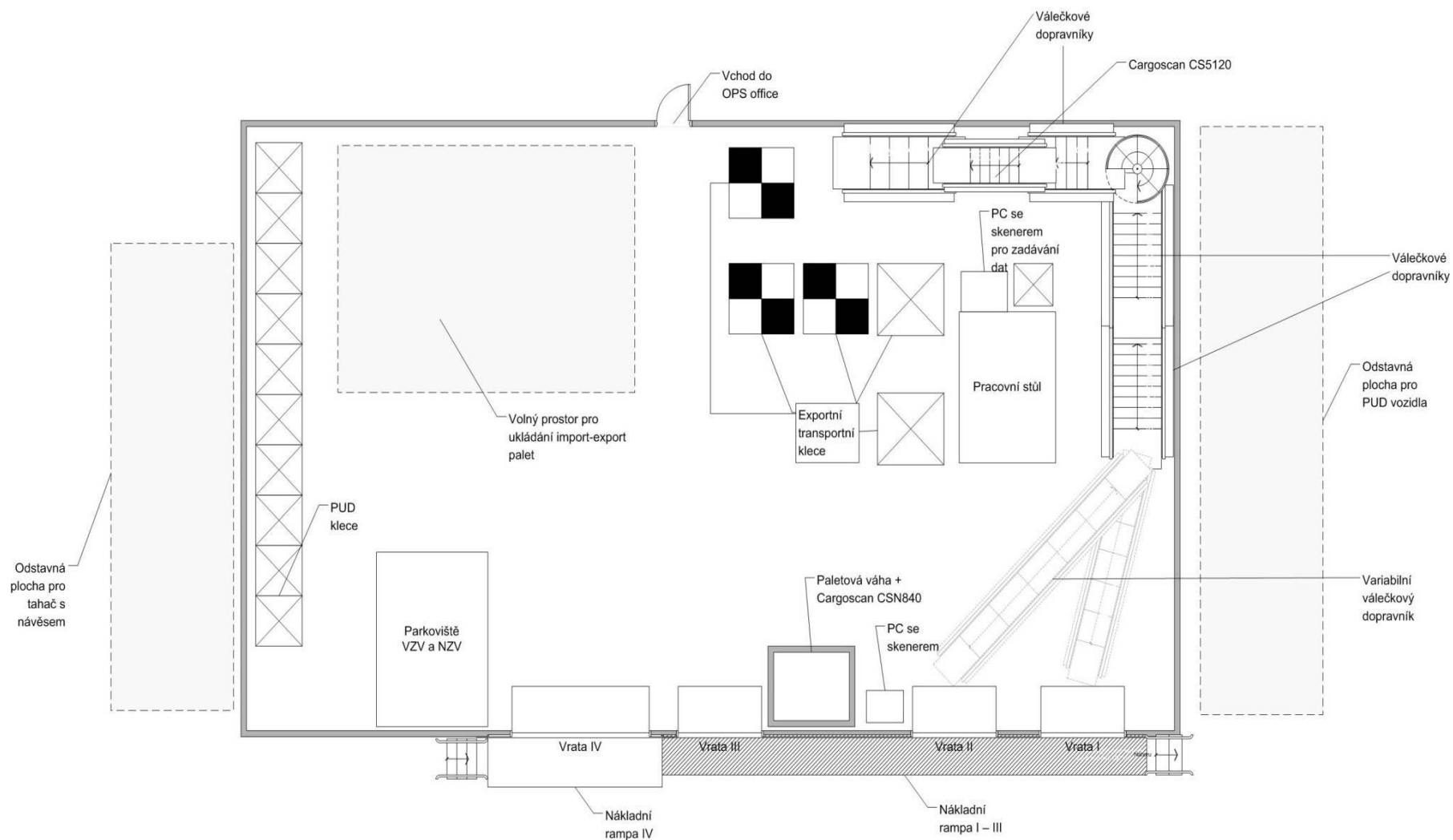
Plocha OPS hall je již známa z minulé kapitoly. Její plocha je však zřejmě zbytečně veliká a v návrhu nového depa by bylo dostačující plochu zmenšit zhruba na dvě třetiny. Čili pro rychlé a kvalitní provedení všech operací spjatých s importem a exportem zásilek, by měla být dostačující plocha okolo 600 m². Samozřejmě při zachování všech technických a manipulačních zařízení.

Vhodnou investicí by bylo vytvoření nákladních ramp pro nakládku a vykládku automobilů, čímž by tato inovace přispěla k časové, finanční a i fyzické úspoře. Rampy by byly vystavěny celkem čtyři, z toho tři pro PUD vozidla. Rampa IV, pro linehaul tahač s návěsem a zároveň pro PUD vozidlo HKRM1. Jelikož se jedná o vozidla kategorie N2 a N3, stavební charakter ramp je odlišný od ramp pro vozidla PUD, kategorie N1. U rampy IV by tedy docházelo ke střídání vozidel, kdy po vyložení veškerých zásilek z linehaul návěsu, by se tahač přesunul na odstavné parkoviště podél strany depa a k rampě by bylo přistaveno vozidlo HKRM1 pro naložení importních zásilek. Po příjezdu ze své trasy by bylo vozidlo HKRM1 vyloženo a opět by se k rampě vrátil linehaul tahač pro nakládku exportních zásilek. Pro importní činnosti by se daly použít všechny tři rampy a pro exportní činnost by byly primárně připraveny rampy I a II, s tím že při velké zátěži by se samozřejmě dala použít i rampa III. Její v podstatě jedinou nevýhodou bude větší fyzické úsilí pracovníků. Vrata u ramp by bylo vhodné použít rolovací s automatickým navíjením, které by ovládal pracovník uvnitř haly a řidič by svůj příjezd vždy ohlásil zvukovou houkačkou vozidla. Odstavná plocha pro ostatní vozidla, tedy vozidla PUD, by byla na druhé boční straně haly. Na plášti budovy by byl nainstalován kamerový systém pro nepřetržitý dohled nad vozidly během dne i noci.

Vnitřní charakter depa by byl obdobný jako v místě, kde se depo momentálně nachází, tedy volná plocha bez jakýchkoliv výškových rozdílů a bez regálů. Vše je orientačně zobrazeno na obrázku níže. Pro importní činnosti by byly zachovány importní klece pro každý směr zvlášť, krom směru HKR3 a HKRPM, jež obsluhují stejné území, umístěné vedle sebe na levé straně depa, viz orientační plán.

Plocha určená pro import palet by byla pro úsporu místa spojena s plochou pro ukládání exportních palet. Nevýhodou tohoto by bylo mísení importních a exportních palet, jelikož ne vždy jsou všechny importní palety daný den brány na rozvoz. Důvodem může být např. přání zákazníka, který si zásilku může vyzvednout osobně nebo může mít subjekt, pro který je zásilka určena dovolenou, firma může být momentálně uzavřena atd.

Počty těchto palet jsou ale opravdu minimální a bez většího úsilí by nemělo docházet k záměně. Případně by mohl být na ploše určené k ukládání palet vymezen menší prostor, kam by se ukládaly, aby nedocházelo k jejich záměně s exportními. Tato plocha sousedí s importními PUD klecemi a obě tyto části depa jsou situovány co nejbližší k rampě a vratům IV, která jsou určena právě pro nakládku a vykládku linehaul návěsu.



Obrázek 6. Návrh nového rozmístění technických zařízení v depu

Zdroj: autor

Vrata I a II budou primárně určena pro exportní činnosti, jelikož válečkový dopravník bude umístěn podél stěny vpravo a zatáčkou veden na zadní stranu k zařízení pro vážení a měření méně rozměrných zásilek, Cargoscan CS5120, který bude zachován ze stávajícího depa. Výhodou u vrat I a II bude použití variabilního válečkového dopravníku, který bude vždy možné použít pro jedny vrata, která budou momentálně obsazena PUD vozidlem. Situace se musela řešit tímto způsobem, jelikož musí být vždy prostor pro použití manipulační techniky, tedy vysokozdvížného vozíku pro práci s paletovými zásilkami. Válečkový dopravník se v takovýchto situacích složí do základního tvaru a přisune k pravé stěně depa. Délka tohoto dopravníku není nijak ovlivněna, proto při jeho pořízení by nemělo dojít k žádným problémům. Hmotnostní limity válečkových dopravníků jsou dostatečné, jelikož zásilky mající hmotnost přes 70 kg musí být paletizovány.



Obrázek 7. Variabilní válečkový dopravník

Zdroj: [3]

2.1.2 Váhy a měřidla

V prostoru mezi vraty II a III bude umístěna paletová váha doplněná o nové zařízení pro získávání rozměrů palet a rozměrnějších zásilek. Pro tyto operace bylo vybráno zařízení Cargoscan CSN840. Produkty od této firmy jsou v depu již k dispozici, tudíž dojde ke sjednocení dodavatele těchto zařízení a pravidelné servisní úkony se pak budou realizovat přes jednoho dodavatele a případně vždy v jednom termínu.

Cargoscan CSN840 je určen pro manipulaci, resp. pro zjišťování rozměrů se širokou škálou komodit, od malých až po velké palety, s obalem tmavým nebo lesklým. CSN840 je schopno měřit i nepravidelné tvary, včetně výstupků, které na objektu jsou, zahrne zařízení do míry objektu. Zařízení se skládá z měřicí hlavy, která je složena ze tří snímacích částí. Hlavu je možné přimontovat buď ke stropu, do podlahy nebo ke stěně. V tomto případě by bylo vhodnější umístění na stěnu, případně na podlahu, jelikož skladové objekty mají zpravidla vysoký strop a umístění by tak bylo náročnější. Na paletovou váhu, resp. pod CSN840, je možné zajet z jakéhokoliv směru, vhodné je však z důvodu správného vážení umísťovat zásilku zhruba doprostřed váhy pro co nejpřesnější měření.

Operace bude probíhat stejně jako doposud, tedy palety se umístí na váhu a pod Cargoscan, sejme se z přepravního listu čárový kód a signál bude přenesen do počítače. Údaje se okamžitě zobrazí na monitoru a provozní kontrolka ukazuje stav procesu měření. Toto je dodáváno jako samostatné PC stanoviště, které samozřejmě lze připojit na termotiskárny pro tisk labelů. Výkon zařízení je 200 palet za hodinu a dodává se ve verzích: standard a XL. Verze standard je schopna měřit zásilky do rozměrů 1830 x 1830 x 2600 mm a verze XL pracuje s maximálními rozměry 2500 x 2500 x 2600 mm. Minimální rozměry jsou stanoveny u obou verzí na 200 x 200 x 200 mm [2]. CSN840 pracuje s přesností 20 mm. Hmotnostní limity jsou stanoveny použitou váhou, kdy by bylo vhodné pro úsporu nákladů použít stávající váhu používanou doposud. Technická specifikace, včetně nákresu zařízení je uvedena níže. Přesnou technickou specifikaci výrobku je možné prostudovat v kapitole Přílohy.



Obrázek 8. Paletové měřidlo Cargoscan CSN 840

Zdroj: [2]

2.1.3 Snímače čárových kódů

Modernizace by se týkala také snímání čárových kódů, resp. samotných snímačů. V první řadě by bylo vhodné nahradit staré snímače Motorola PDT6800 novějšími. A přijatelnější variantu lze v dnešní době hledat například u mobilního počítače Symbol-Motorola MC9090 ,případně MC9094, jenž patří do datových terminálů nové generace. Vyznačuje se ještě odolnější konstrukcí, než-li model PDT 6800, podporuje datové a hlasové aplikace, což zajišťuje okamžitý přístup k datům a informacím. Další výhodou je podpora skenování, krom 1D, také 2D čárových kódů a 3,7" dotykový displej pro snadnější práci [8]. V tomto případě se jedná o kód typu PDF 417, který začíná být již pravidelně využíván u přepravy laboratorních vzorků. Tento kód má velmi velkou informační kapacitu a je schopen detekce a opravy chyb. Bezchybné kódování je i možné z kódu, který je z 50% poškozen. Je složen ze 17 modulů, z nichž každý obsahuje čtyři proužky a mezery. Z těchto čísel je odvozena část názvu PDF 417. Exkluzivní vlastností tohoto kódu je, že není závislý na externích databázích, jelikož si všechny informace nese s sebou. Je možné nejen kódovat

pouhý text, ale i například grafiku. Čili výhodou PDF 417 je, že dojde-li k případu, že je kód poničený, lze z něho i nadále informace přečíst a dále by tedy zaměstnanci export clerk ušetřilo čas, který stráví nad zadáváním dat do databáze a časově by se tady zefektivnila sortace zásilek.

Nejlepší variantou by však byl model WT4090 také od společnosti Symbol (Motorola). Jedná se opět o mobilní počítač, který na rozdíl od modelu MC9090 je možné připevnit na zápěstí nebo na opasek, čímž se obsluze přístroje uvolní ruce a manipulace se zásilkami je značně jednodušší. Ideální provedení by tedy bylo, kdyby měl export clerk terminál umístěný na zápěstí a čtečku umístěnou na ukazováku ruky. WT 4090 je samozřejmě navržen plně flexibilně a přizpůsobí se použití na pravé i levé ruce a čtečku, resp. její spoušť, lze také otočit. Pracovní prostředí by přístroji také nevadilo, jelikož jeho krytí je IP 54, což je dostatečné a odolnost je stanovena na opakované pády z výšky až 1,2 m [8]. Velkou výhodou je opět online komunikace s interními databázemi zásilek. Jako nevýhodu tohoto přístroje bych snad poznamenal jeho malou klávesnici a tím složitější vkládání textu do terminálu. Jinak je tento terminál srovnatelný s předchozím modelem MC9090 až na využití „volných rukou“. V tabulce je popsána kompletní technická specifikace přístroje. Přesnou technickou specifikaci výrobku je možné prostudovat v kapitole Přílohy.

Dalším problémem je zbytečné využívání dvou snímačů u pracovního stolu při zadávání dat z přepravních listů do databáze. Na tomto místě se snímají pouze jednoduché čárové kódy a kódy PDF417. Na každý kód je používán jiný skener. Snímač LS2208 by bylo vhodné vyřadit a používat pouze skener DS3708, jelikož se jedná o snímač schopný snímat jak 1D kódy, tak 2D kódy. Tímto by opět došlo k úspoře nákladů s tím, že by muselo dojít k malé softwarové úpravě pro použití pouze jednoho snímače.

Po technické stránce by tyto úpravy momentálně dostačovaly, i když využití moderních technologií by bylo možné dále rozpracovat např. s využitím wi-fi tiskáren, použití hlasových technologií atd. Investice by ovšem rychle narůstaly a je zapotřebí udržet přijatelnou ekonomickou rovnováhu a na vývoji pracovat postupně.

2.2 Lokace depa

Pro lokaci depa společnosti TNT Express Worldwide s.r.o. v oblasti HK4 bylo nejdříve zapotřebí získat informace o zásilkách směřujících do a z depa HK4. Informace byly získány z interní informační databáze za období od 1.1.2009 do 31.7.2009 pro importní zásilky a v období od 1.1.2009 do 31.8.2009 pro exportní zásilky. V části importní bylo vyselektováno 19 518 zásilek pro depo HK4 a v části exportní 19 251 zásilek. Databáze informací obsahuje datum, obec a adresu importu, resp. exportu, dále číslo přepravního listu, hmotnost a objem zásilky. Z této databáze byly vyfiltrovány počty zásilek k dané obci s tím, že bylo zapotřebí vybrat vždy jednu obec a spočítat všechny zásilky jak u importu, tak i u exportu. Každá tato početní operace byla provedena zvlášť, nejdříve u importní databáze, pak u exportní databáze a následně byly položky importní a exportní sečteny. Seznam obcí, v kterých byla zásilka v daném období doručena nebo vyzvednuta čítá 210 položek resp. obcí.

Po získání těchto informací, tedy počtů zásilek ke každé obci bylo potřeba sestavit ODMaticí vzdáleností mezi danými obcemi, aby bylo možné lokalizovat pozici nového depa HK4. Pro tyto účely bylo využito softwarového produktu ArcGIS a jeho programů ArcCatalog a ArcMap.

ArcCatalog

Jedná se o část z balíku programů, který umožňuje a slouží k:

- organizování a uspořádávání dat používaných v GIS. Tuto aplikaci lze přirovnat např. k programu Průzkumník či Total Commander, které se používají pro běžné nakládání se soubory v počítači. ArcCatalog je tedy takový průzkumník, vytvořený speciálně pro organizaci GIS dat – databází, map a metadat. Umožňuje náhledy těchto dat před jejich otevřením,
- nastavení rychlého přístupů k vybraným skupinám dat, které se zobrazí jako složky v navigačním stromu [4].

ArcMap

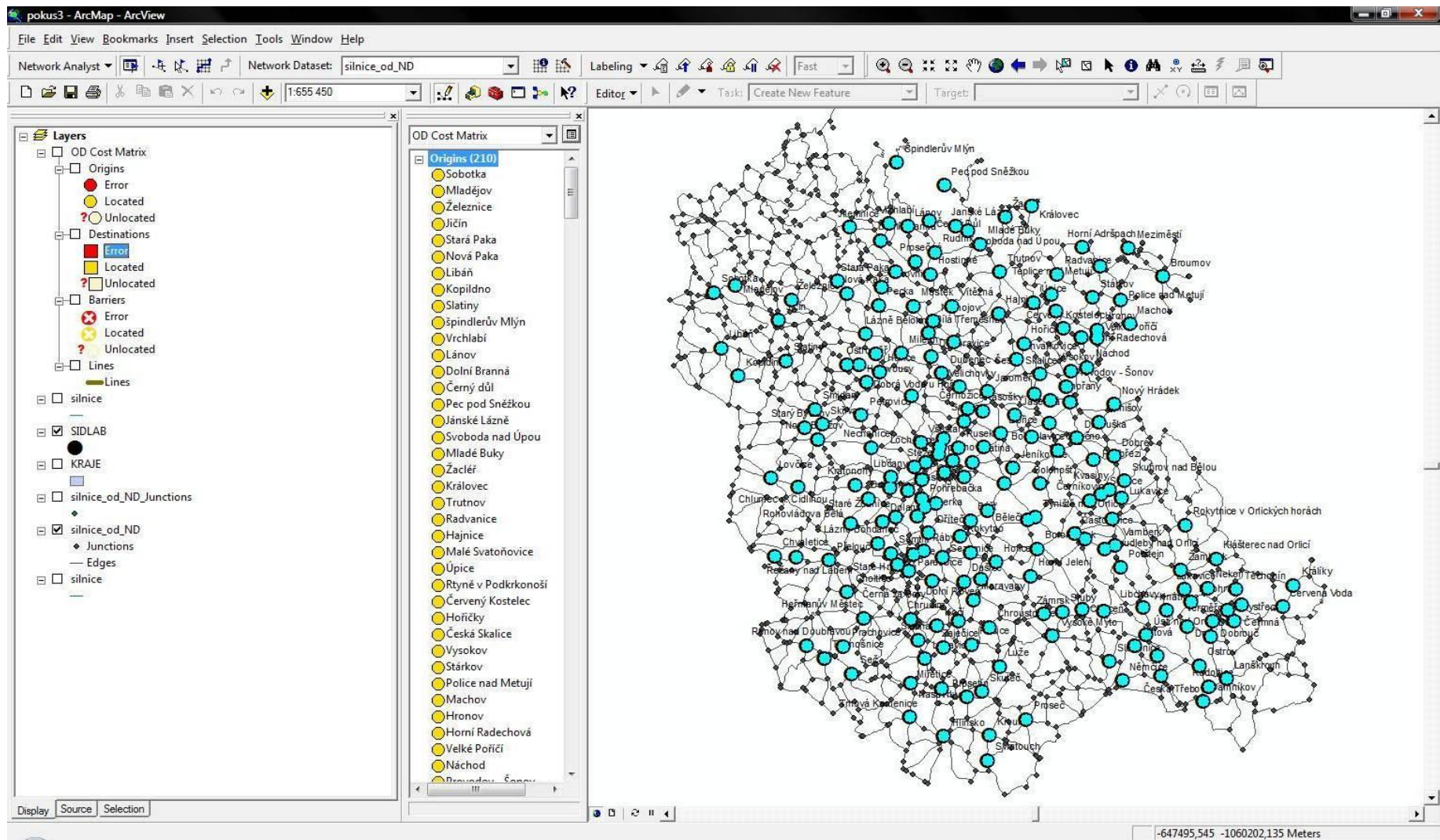
Jedná se o část z balíku programů, který umožňuje a slouží k:

- prohlížení a editaci geografických dat. Umožňuje vytváření profesionálních map, grafů, projektů a zpráv,

- načítání dat je umožněno přímo v prostředí ArcMapu a nebo (doporučeno) přetažením dat z okna ArcCatalogu,
- při vytváření map se může práce uložit jako mapový dokument, soubor s koncovkou .mxd,
- geografická data jsou v mapě zobrazována jako vrstvy, každá vrstva obsahuje pouze jeden typ dat [4].

V ArcGIS bylo potřeba upravit databázi obcí a komunikací I, II a III třídy. Úprava byla provedena tak, že z mapy České republiky byly odstraněny všechny obce a komunikace, které jakýmkoliv způsobem nebyly zainteresovány k depu HK4. V tom okamžiku zůstalo v atrakčním obvodu cca 500 obcí, a jelikož obsloužena v daném období byla zhruba polovina obcí, pro ještě větší zjednodušení výpočtů byly odstraněny i další obce, které v daném období měly počet zásilek nula. Jednalo se zpravidla o obce, které neměly významnější vliv pro lokaci nového depa, jelikož se nacházely na komunikacích nižších tříd, tudíž by narůstal čas při příjezdu a odjezdu linehaul vozidel do depa PRG. Zároveň se nejednalo o obce, které by svou velikostí a urbanistikou odpovídaly lokaci depa. Úprava byla také provedena pro zjednodušení vytvořené OD matice, jelikož by program ArcMap, resp. jeho programový doplněk Network Analyst, počítal OD matici ze všech obcí České republiky. Kdy databáze čítala přibližně 3000 obcí, které byly k dispozici v mapových podkladech a pro výpočet OD matice by zařazení všech obcí bylo zdlouhavé a zbytečné. Dalším problémem potřebným pro výpočet bylo využití tabulkového procesoru, který neumí pracovat s tak velkým počtem prvků, který výsledná OD matice obsahovala. Úprava mapových podkladů byla provedena pomocí map, které byly poskytnuty od společnosti TNT Express v depu HK4 a které tedy patří do atrakčního obvodu tohoto depa. Hranice nebyly nijak upravovány, jinak by do řešení musely být zapojeny i okolní depa sousedící s depem HK4.

Následně bylo zapotřebí v Network Analyst zpracovat potřebná data do formátu, aby s nimi daný program mohl pracovat a dospět k výsledku. Pro výpočet bylo počítáno s 210 obcemi, zařazenými do atrakčního obvodu depa HK4.



Obrázek 9. Vybrané obce a komunikace určené pro tvorbu OD matice

Zdroj: autor

Výsledkem řešení problému v Network Analyst bylo získání databáze vzdáleností mezi všemi obcemi. Tato matice, resp. databáze, čítala 44 100 všech možných cest mezi obcemi. Aby bylo možné databázi cest převést do přehlednější formy a nalézt optimální řešení, bylo pro tyto účely zapotřebí využít tabulkového procesoru.

ObjectID	Shape	Name	OriginID	DestinationID	DestinationRank	Total Shape length
114867	Polyline	Sobotka - Sobotka	3084	938	1	0
114868	Polyline	Sobotka - Libáň	3084	944	2	12694,772759
114869	Polyline	Sobotka - Ostroměř	3084	1138	3	30481,862843
114870	Polyline	Sobotka - Lázně Bělohrad	3084	1135	4	30777,259976
114871	Polyline	Sobotka - Jilemnice	3084	1145	5	35184,322552
114872	Polyline	Sobotka - Pecka	3084	1010	6	35967,749704
114873	Polyline	Sobotka - Starý Bydžov	3084	1141	7	36492,812927
114874	Polyline	Sobotka - Hořice	3084	1128	8	36713,695359
114875	Polyline	Sobotka - Borovnice	3084	1008	9	36976,332066
114876	Polyline	Sobotka - Miletín	3084	1133	10	38800,421409
114877	Polyline	Sobotka - Dolní Kalná	3084	1007	11	39361,502252
114878	Polyline	Sobotka - Nový Bydžov	3084	1142	12	39683,725816
114879	Polyline	Sobotka - Dolní Branná	3084	950	13	42170,523525
114880	Polyline	Sobotka - Mostek	3084	1011	14	43833,219623
114881	Polyline	Sobotka - Vrchlabí	3084	948	15	43924,566019
114882	Polyline	Sobotka - Lovčice	3084	1067	16	44816,128926
114883	Polyline	Sobotka - Doubravice	3084	1131	17	46546,940843
114884	Polyline	Sobotka - Bílá Třešňná	3084	1136	18	47475,714126
114885	Polyline	Sobotka - Chlumec n. Cidlinou	3084	1063	19	48172,632023

Obrázek 10. Databáze pro vytvoření OD matice

Zdroj: autor

Výsledkem tedy byla OD matice vzdáleností s 44 100 prvky, kdy hodnoty všech prvků matice vypovídaly o vzdálenostech mezi obcemi.

Následovalo už jen nalezení mediánu, nového umístění depa HK4, s využitím OD matice a počtů zásilek ke každé obci. Lokace mediánu spočívá v nalezení, resp. umístění, střediska (depa), které minimalizuje součet vážených vzdáleností všech obsluhovaných objektů od nejbližšího střediska. Tedy nalézt v grafu $G=(V, H, c, w)$ takový vrchol m , pro který je minimalizována funkce:

$$f(m) = \sum_v w(v) \times d(m, v) \quad [\text{zásilkové km}] \quad (2.1)$$

kde $c(h)$ je ohodnocení hran,

$w(v)$ je váha vrcholu v (počet zásilek)

$d(m, v)$ je vzdálenost m od v (vzdálenosti vypočítané pomocí Network Analyst) [5].

S využitím tabulkového procesoru a skalárního součinu byla OD matice přepracována na matici vypovídající o zásilkových kilometrech mezi všemi obcemi. Tímto byly vypočteny hodnoty funkce (2.1), která byla popsána výše, a mezi prvky bylo nutné nalézt hodnotu minimální. Ta činila $11,18481005 \cdot 10^8$ zásilkových kilometrů a tato hodnota korespondovala s obcí Hradec Králové.

obce	f(m)	
1 Albrechtice nad Orlicí	1373944601	
2 Bělátek	1224179467	
3 Bělá Třemešná	1643609467	Minimum
4 Bohuslavice	1513351428	Obec
5 Bolehošť	1454971458	1718481005 Hradec Králové
6 Borohrádek	1436672530	
7 Boronice	2018552341	
8 Brančův nad Orlicí	1899068598	
9 Broumov	2789304609	
10 Bystřec	2679297767	
11 Býšť	1195610019	
12 Cerekev nad Bystřicí	1417146368	
13 Častolovice	1547526923	
14 Čápeřka	1201631812	
15 Černá za Bory	1290815587	
16 Černíkovice	1679528469	
17 Čemilov	1276340966	
18 Černožice	1344121595	
19 Černý důl	2365018218	
20 Červená Voda	3057310586	
21 Červený Kostelec	1966107985	
22 Česká Skalice	1643741416	
23 Česká Třebová	2456279812	
24 Česká Mězířka	1429798499	
25 Darníkov	2847297854	
26 Dašice	1313801651	
27 Dlouhá Třebová	2330030937	
28 Dobrá Voda u Hořic	1607104032	
29 Dobré	1792602271	
30 Dobruška	1561782879	
31 Dobřenic	1360619626	
32 Dolany	1277025060	
33 Dolní Branná	2329626109	
34 Dolní Čermná	2596732157	
35 Dolní Dobruč	2454386376	
36 Dolní Káňá	2128371560	
37 Dolní Rožná	1347122810	
38 Dolní Ředice	1240475324	
39 Doubravice	1544440869	
40 Doubravice nad Orlicí	1724619738	

Obrázek 11. Nalezení minimální hodnoty – lokace mediánu

Zdroj: autor

Výsledkem problému lokace je tedy, že depo HK4 by mělo být opět zřízeno v Hradci Králové. Následovalo by vytipování určitých lokalit, kam by bylo vhodné depo umístit rozhodnout se, jestli depo umístit do pronajímaných prostor nebo jestli by bylo vhodné uvažovat o větší investici a depo nechat nově vystavět. Vzhledem k tomu, že depo HK4 prokazuje dobré obchodní výsledky ve srovnání s ostatními depy v České republice, projekt výstavby nového depa by měl být poměrně lehce obhájitelný u vedení společnosti. Lokalitu by bylo vhodné hledat na západní, případně na jihozápadní straně Hradce Králové, jelikož dostavbou dálnice a okružní křižovatky u Opatovic nad Labem vznikla kvalitní dopravní dostupnost z Prahy a zároveň dobré napojení na město Pardubice.

2.3 Vytvoření směrových obslužných linek

Po zdárné lokaci depa HK4 by bylo vhodné zaměřit se na úlohu rajonizace, tedy vytvoření určitých obvodů, v kterých se daná vozidla budou pohybovat a provádět svou svozně-rozvozní činnost, tak jak tomu bylo v kapitole 1.5. Nicméně jak už je známo, lokace depa byla opět stanovena na území Hradce Králové, jak je tomu doposud. Z analýzy svozu a rozvozu zásilek je patrné, že nastavení, které je momentálně provozováno, se jeví jako dostatečně funkční.

Úloha rajonizace, resp. obslužné obvody, by tedy mohly být zachovány a jako vhodnější by se mohla osvědčit až optimalizace každodenních svozů a rozvozů. Tato část bude tedy věnována využití hardwarových a softwarových prostředků, za pomoci dispečerů a řidičů, k optimalizaci denní trasy řidiče, neboli denních směrových obslužných linek.

2.3.1 Teorie svozně-rozvozní úlohy

Vehicle routing problem (dále VRP), neboli svozně-rozvozní úloha, je obecný název pro celou škálu problémů, v níž sestava cest pro vozový park přiřazený k jednomu nebo více depům musí být schopna splnit všechny požadavky pro určitý počet zeměpisně odloučených měst či zákazníků. Cílem VRP je zaručit skupině zákazníků, kteří mají předem dané požadavky, že budou v daný moment obslouženi, za předpokladu, že všechny cesty všech vozidel začínají a končí v depu, to vše s minimálními náklady.

VRP je dobře známý problém celočíselného programování, který spadá do kategorie NP těžkých problémů. Což znamená, že početní neboli plánovací úsilí požadované k vyřešení problému exponenciálně vzrůstá s velikostí problému. U takovýchto úloh je často vhodné dojít k přibližnému řešení, která mohou být nalezena dostatečně rychle a jsou dostatečná pro daný účel. Úloha bývá obvykle vyřešena užitím různých heuristických metod, které se spoléhají na určité porozumění podstatě problému. Obtížný kombinační problém spočívá v propojení úloh obchodního cestujícího a úlohy bin packingu.

VRP patří logicky mezi ústřední problém v oblasti přepravy, distribuce a logistiky. V některých oblastech trhu doprava znamená větší podíl na přidané hodnotě zboží. Proto se snažíme používat výpočetních metod, které nám mohou přinést pozitiva v podobě úspory nákladů, a to v rozmezí 5 až 20 procent z celkových nákladů. V praxi se však u řešení úlohy VRP objevuje mnoho vedlejších překážek, které je potřeba zohlednit při výpočtu.

Mezi překážky lze zařadit:

- každé vozidlo má omezenou kapacitu,
- zboží musí být zákazníkovi dodáno v určité době,
- zboží může být zákazníkům dodáváno určitými vozidly,
- zákazníci mohou některé zboží nepřevzít a vrátit zpět
- atd.

Většina zmíněných překážek je při svozu a rozvozu zásilek každodenně zohledňována a některé překážky musí být zohledňovány i na přání zákazníka. Například poskytnutí vozidla s integrovanou nakládací rampou.

Zmíněná teoretická část řešení problému byla čerpána a přeložena ze zahraniční informačních zdrojů [7].

2.3.2 Analýza svozně-rozvozních činností u vybraných vozidel

V tomto případě se však nebude jednat o vytvoření denních směrových obslužných linek pro každé vozidlo, nýbrž o ukázkou, resp. model, jak by se optimalizace jízdy vozidla dala každodenně řešit.

V první řadě je zapotřebí si zopakovat situaci každodenního svozu a rozvozu zásilek. Řidič jako první věc při nástupu do práce, nejprve vyzvedne svůj Mobile Worker (Symbol MC9090, dále bude uváděno pouze MW) z nabíjecí skříně a na MW se pro daný den zalogue. Následně přejde do části depa, kde jsou připraveny PUD klece se zásilkami pro rozvoz na daný den. Každý řidič, resp. směr, má svoji klec. Dále přichází na řadu činnost, jejíž délka se odvíjí každý den od počtu zásilek a nemalou váhu má i znalost řidiče o daném území a pozici zákazníků. Jak bylo řečeno, tato činnost nemá konstantní dobu, avšak řidič může denně touto činností strávit v průměru 45 až 60 minut pracovní doby včetně nakládky. V této činnosti se odehrává následující: řidič si v první řadě musí zásilky roztřídit, následně na každé projít adresu doručení, pak si podle svých zkušeností a zvyklostí v hlavě vytvoří určitou trasu, s tím že už je zřejmě schopen respektovat časová okna pro určité obce a podle plánu jízdy, který si sám stanovil, upozorňují sám, balíky vytrídí a následně naskenuje pomocí MW. Poté si přes bezdrátovou síť vytiskne soupisku zásilek, tedy dokument, kde jsou čísla zásilek a další informace potřebné pro rozvoz, v pořadí v jakém si je řidič naskenoval. Pokud má tyto úkony splněny, naloží si vozidlo zásilkami a paletizované zásilky jsou mu naloženy importním pracovníkem (import clerk) pomocí vysokozdvížného vozíku. Je-li vše hotovo, řidič se může odebrat na svoji svozně-rozvozní trasu.

Důležité pro pochopení tohoto problému je vysvětlit co se odehrává v MW od jeho zalogování. Prostředí MW, pro zjednodušení, lze rozdělit do dvou částí. Část, v níž jsou veškeré informace o zásilkách na doručení a část, kde jsou informace o zásilkách, které má řidič daný den vyzvednout. Pole se zásilkami, které jsou určeny na rozvoz se aktualizuje s tím, jak je řidič naskenuje, navíc je toto skenování pro kontrolu porovnáváno s databází zásilek

pro daný směr. Nicméně část se zásilkami na rozvoz se dynamicky může měnit v čase, podle toho, kdy zákazník objednávku se servisním oddělením uzavře, resp. vytvoří. Po vytvoření objednávky na zákaznickém oddělení je objednávka automaticky odeslána do systému v daném depu, v našem případě depu HK4, kde ještě následně objednávku přiřadí dispečer danému vozidlu. Jak již bylo výše zmíněno, ne vždy má vozidlo ještě dostatečnou kapacitu, aby objednávku mohlo obsloužit, proto může docházet k výpomoci od jiných vozidel, které nemá s obsluhou daného území žádnou spojitost. Tedy objednávky mohou přicházet zjednodušeně řečeno celý den. Avšak i toto podléhá určitým kritériím, vybrané obce, zpravidla většího rozsahu, na daném území mají vždy stanovený čas, do kdy je možné objednávku vytvořit. Je logické, že vozidlo musí mít svoji trasu naplánovanou, tak aby se postupně blížilo zpět k depu a jeho příjezd zpět na depo byl v určitých časových mezích. Aby následné exportní činnosti nijak nebránili odjezdům linehaul vozidel zpět do depa PRG. Údaje o časových oknech a maximálních možných časech vyřízení objednávky jsou uvedeny pro každé území ve formě tabulek v části Přílohy. Z tohoto tedy vyplývá, že řidič dostává objednávky nejen, když je přítomen v depu v ranních hodinách, ale během celé své pracovní doby, až v podstatě do té doby než MW vypne, resp. odloguje. Tedy objednávky jsou do MW přijímány dynamicky s uplynulým časem. Problém tedy není stanovit cestu vozidla na začátku jeho dne, ale trasa musí být během dne měněna důsledkem přijímání nových objednávek. Jelikož se jedná ve většině případů o stálé zákazníky využívající služeb TNT Express dlouhodobě, řidič už má zažitý určitý algoritmus při plánování své denní trasy i s ohledem na charakter obsluhovaného území. Pochopitelně k nejvíce svozně-rozvozním činnostem dochází ve větších obcích.

Níže vysvětlený návrh denního trasování vozidel by měl eliminovat zbytečné činnosti řidičů s probíráním se zásilkami a následným přeskupováním podle denní trasy, dále optimalizovat trasu vozidla, nenechat řidiče si o trase rozhodovat je samotné, ale využít k tomu softwarových produktů, které jsou k optimalizaci trasování určeny. Dále by měl tento návrh zkrátit řidiči čas jízdy a dispečink by měl mít vozidlo neustále pod dohledem, pomocí zabudovaného GPS modulu ve vozidle. Pochopitelně otázkou je, zda-li by tento návrh převedený do reality byl dostatečně rentabilní s ohledem na vloženou investici.

Návrh bude řešen jako srovnání reálného průběhu dne, který byl detailně zaznamenán a modelu vytvořeném z těch samých hodnot, ale zpracovaných pomocí

optimalizačního softwaru. Pro model byly použity stejné objednávky u stejných zákazníků, byl použit stejný servisní čas u každého zákazníka tak, jak tomu bylo ve skutečnosti. Byla použita i jeho průměrná rychlost, které řidič během dne dosáhl, stejně tak byl použit čas odjezdu vozidla.

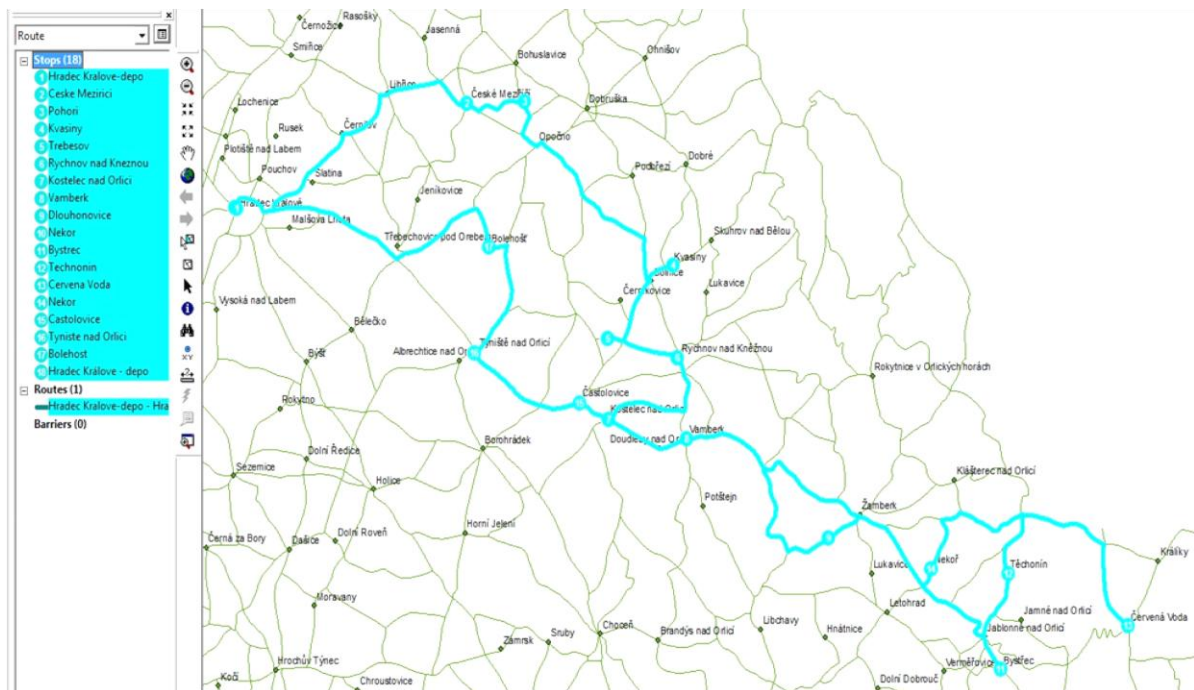
Pro srovnání byla vybrána dvě vozidla, která momentálně jako jediná disponují GPS modulem, vozidla HKR7 a HKR8. Analýza území a vozidel byla již nastíněna v kapitole 1.5.

Analýza svozně-rozvozních činností v průběhu dne u vozidla HKR7

Informace získané k analýze a vytvoření modelu byly získány z pondělí 1. 11. 2010. Řidič vozidla nastoupil daný den do práce v 8:44 hodin. Následně jeho přípravná činnost kontrola zásilek, jejich roztrídění podle předpokládané trasy jízdy, naskenování do systému a naložení do vozidla, která trvala od 8:44 do 10:13 hodin, kdy byl z GPS lokátoru zaznamenán odjezd vozidla z depa.

Daný den měl řidič naloženo 29 zásilek na rozvoz, s tím že rozvozní obsluhu provedl u 18 zákazníků a obsluha byla vykonána na území 16 obcí. Hmotnost všech zásilek činila 1339,44 kg. V ten samý den řidič také provedl 5 svozů, z nichž 4 mu byly známy ještě před odjezdem z depa, jelikož jejich objednávky přišly před jeho odjezdem. Poslední objednávku obdržel již mimo depa, a to když se momentálně nacházel v Rychnově nad Kněžnou. Mezi objednávkami na rozvoz byla pouze jediná, která se nacházela u stejného zákazníka, tedy kam řidič musel jak s rozvozem, tak zároveň provedl i svoz. Hmotnost všech svozů daný den činila 248,7 kg. Řidič během dne navštívil dohromady 22 zákazníků, přepravil zásilky o celkové hmotnosti 1588,14 kg. Veškeré svozy a rozvozy, které řidič učinil během dne, jsou detailně popsány v kapitole Přílohy.

Na obrázku na následující straně je zobrazena trasa řidiče během celého jeho pracovního dne. Pochopitelně, začátek a konec trasy je situován do depa HK4 a mezi nimi je naznačeno, jak si řidič sám trasu naplánoval a svoz a rozvoz zásilek provedl. Řidič během celého dne v podstatě nevyužil svoji stanovenou 30-ti minutovou přestávku zákonem a pouze v obci Nekoř (zastávka č. 14) si udělal pauzu přibližně na 7 minut. Návrat na depa byl časován, dle GPS na 17:17 hodin. Jeho celková denní vzdálenost, kterou řidič urazil při své práci, činila 240,74 km. Na trase strávil rovných 5 hodin a 10 minut a jeho průměrná rychlost během dne byla vypočtena na 45 km/h.



Obrázek 12. Záznam trasy vozidla HKR7 ze dne 1. listopadu 2010

Zdroj: autor

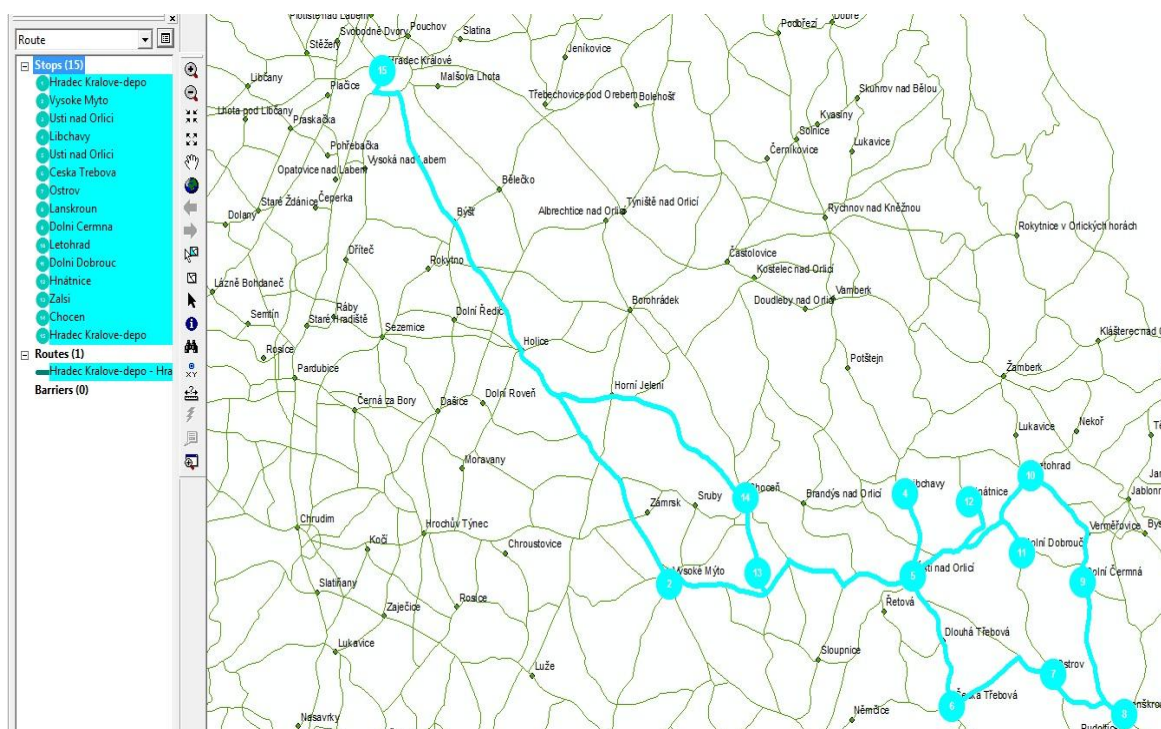
Analyza svozně-rozvozních činností v průběhu dne u vozidla HKR8

Analýza tohoto vozidla je opět datována na 1. listopadu 2010. Řidič daný den započal svoji pracovní činnost v 8:00 hodin. Přípravná činnost trvala 46 minut, včetně nakládky, tudíž odjezd vozidla byl zaznamenán v čase 8:46 hodin. Na rozvoz měl daný den ve vozidle 31 zásilek, pro 22 zákazníků. Celková přepravovaná hmotnost na rozvoz činila 435,17 kg. Oproti tomu přepravovaná hmotnost svozových zásilek byla 261,35 kg, tedy celkově vozidlo za den přepravilo 696,52 kg. Svozových zásilek bylo oproti vozidlu HKR7 podstatně větší množství, a to celkem 11 zásilek. Tři objednávky řidič přijal ještě při nakládce vozidla a zbylých osm už přijímal kdesi na trase. Detailní popis svozů a rozvozů je opět uveden v kapitole Přílohy.

Na své trase vozidlo navštívilo celkem 13 obcí, nepočítaje depo Hradec Králové, kde řidič obsloužil zákazníky TNT Express, ať už z důvodu objednávky přepravy nebo doručení zásilky. Analýza území HKR8 byla, jako již všechny ostatní, provedena v kapitole 1.5. Mezi obce, které řidič daný den navštívil, jsou patrné z obrázku níže, lze jmenovat: Vysoké Mýto, Libchavy, Ústí nad Orlicí, Česká Třebová, Ostrov, Lanškroun, Dolní Čermná, Letohrad, Dolní Dobrouč, Hnátnice, Zálší a Choceň.

Vozidlo na trase daný den strávilo 4 hodiny a 27 minut, přičemž najelo 216,58 km. Řidič s vozidlem dosáhl průměrné rychlosti 49 km/h. Což je průměr 4 km/h vyšší, nicméně dle mého názoru by vozidla mohla dosahovat větších průměrů, ale toto je pouze subjektivní názor a těžko se dá situace, kterou řidič musí každý den na silnici absolvovat, hodnotit od stolu.

Na níže uvedeném obrázku je možné si povšimnout trasy, kterou daný den řidič zvolil, s přihlédnutím na to, že během dne musel přijmout osm nových objednávek a mohlo dojít ke změně trasy. Zajímavostí však je trasa mezi body 2 až 6. Řidič měl naplánovanou trasu z Vysokého Mýta do Ústí nad Orlicí, kam bez problémů dojel, nicméně následuje odjezd z Ústí nad Orlicí do obce Libchavy, a poté opět zpět do Ústí nad Orlicí a dále pokračuje na trase do České Třebové. Přitom objednávku na svoz zasilky na území obce Libchavy řidič obdržel již v 8:59 hodin, kdy se aktuálně nacházel na cestě z depa HK4 na svoji první zastávku ve Vysokém Mýtě.



Obrázek 13. Záznam trasy vozidla HKR8 ze dne 1. listopadu 2010

Zdroj: autor

Řidič svoji okružní jízdu ukončil opět v depu HK4, kdy z GPS lokátoru je znám jeho příjezd, a to v 15:37. Z lokátoru není během dne patrná jediná přestávka na odpočinek či oběd, kterou by řidič řádně využil. To však neznamená, že se u některého zákazníka nezdržel o chvíli déle a odpočinku nevyužil tímto způsobem.

2.3.3 Návrh změny trasování za pomoci softwarových produktů

Pro optimalizaci trasování byly vybrány softwarové produkty od společnosti ESRI, jež jsou skoro ideálními produkty pro vytváření optimálních tras vozidel při jejich každodenní činnosti spojené s rozvozem a svozem zásilek. Jedná se o produkt pro vytváření tras ESRI ArcLogistics a navigační produkt propojený s ArcLogistics, ArcLogistics Navigator.

ArcLogistics je kompletní desktopové řešení pro řízení vozového parku, tzv. fleet management. Software pracuje s mapovými podklady, které může mít uživatel vlastní, případně mu jsou dodány od výrobce [6]. Software umožňuje řešit:

- v krátkém časovém úseku vytvořit přehledný rozvozový plán,
- stanovit přiřazení konkrétních vozidel na základě komplexních a vícedimenzionálních obchodních pravidel,
- minimalizovat vzdálenost trasy, ušetřit čas a peníze,
- optimalizovat zdroje na základě zohlednění atributů konkrétních vozů (kapacita vozidla, omezení, speciální výbava atd.),
- definovat přiřazení vozidel určitým zónám,
- optimální řešení dodávek typu pick-up and delivery,
- možnost dynamické optimální změny trasy (last minute objednávky),
- možnost importu objednávek z různých datových zdrojů,
- vytvářet podrobné a přehledné reporty,
- konfigurovat omezení uliční sítě (povolená rychlost, omezení jízdy nákladních vozidel apod.),
- využít vlastní nebo komerčně dostupná data [6].

ArcLogistics Navigator je mobilní GPS navigace, která spolu s ArcLogistics vytváří kompletní řešení v oblasti přepravy a pracuje jinak než běžné GPS navigace [6]. Pomocí ArcLogistics můžete poslat do ArcLogistics Navigator optimalizované trasy a zastávky. Dále program disponuje těmito výhodami:

- počítá se specifickými vlastnostmi silnic, jako jsou jednosměrky, výšky podjezdů, pruhy pro zastavení apod.,
- automaticky přepočítá trasu, pokud se vozidlo dostane mimo směr jízdy,
- kompatibilní s produkty ESRI – kompletní logistické řešení [6].

Pro správné použití softwaru bylo tedy nejdříve zapotřebí importovat mapové podklady, z kterých byly trasy počítány. Následně už probíhají veškeré operace v programu velice jednoduše, což je také následkem velmi příjemného a přehledného prostředí. Naplánování tras se skládá ze čtyř základních kroků, které mimo objednávek a trasy na daný den jsou v podstatě pro každý další den stejné. Nejprve je potřeba vytvořit místo odkud budou vozidla obsluhu provozovat, tedy depo. U depa je možnost nastavit například jeho dobu, po kterou je otevřeno.

Následně je potřeba vytvořit vozidla, která budou používána pro obsluhu zákazníků. U vozidel je možné nastavovat velké množství údajů, jako například: jméno řidiče, doby odjezdů z depa, maximální možný čas jízdy, max. možný čas strávený na lince během dne, velikost přestávky, včetně jejího časového rozsahu, náklady na vozidlo, atd. Třetí částí je vytváření objednávek. Objednávky jdou vkládat samozřejmě po jedné, ale lze využít i funkce importu z podporovaných formátů. V modelu bylo využito tabulkového editoru, který byl bez jakýchkoliv problémů naimportován do databáze objednávek. V podstatě není ani zapotřebí zachovávat jakoukoliv strukturu, která by musela být shodná s databází objednávek. V průvodci importu je pak možné jakékoliv pole z tabulkového editoru přiřadit poli z objednávky v ArcLogistics, s tím, že je možné si importní profil uložit a následně ho vždy použít již bez přiřazování jednotlivých polí objednávky.

Toto by bylo velmi pozitivní urychlení pro práci dispečera při vytváření tras každé ráno. Zásilky, které by si řidič naskenoval, by byly v interním systému převedeny na určitý formát, který by se pak snadno dal naimportovat do ArcLogistics a dispečer mohl řidiči

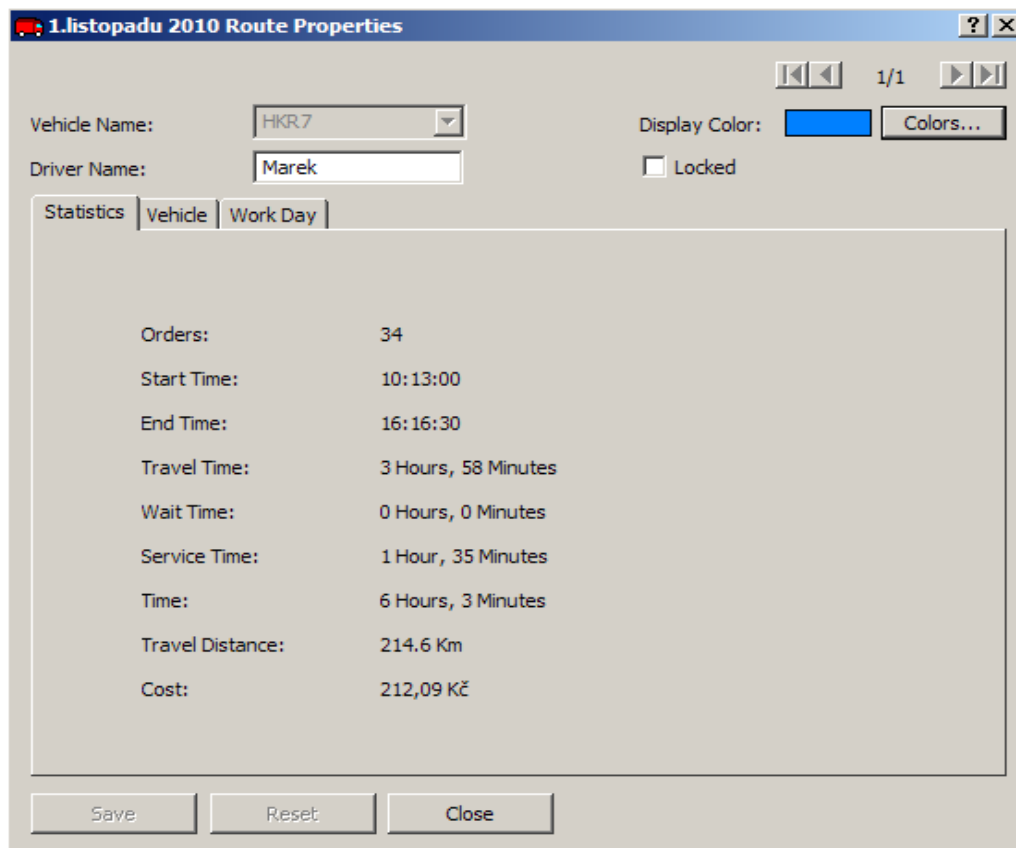
vytvořit trasu. Dalším krokem je vytvoření denních jízd vozidel, které vybereme v průvodci při vytváření tras. Poté už stačí jen objednávky přiřadit správnému vozidlu a ArcLogistics sám během několika chvil vypočítá a zobrazí ideální trasu vozidla.

Model trasování pro vozidlo HKR7

Jak je již popsáno výše, bylo vytvořeno depo na území Hradce Králové, dále bylo vytvořeno vozidlo HKR7 s jeho reálnou nosností. Pro reálnost modelu byl použit i stejný čas odjezdu vozidla z depa, stejné servisní časy u zákazníků a řidiči byla poskytnuta 30-ti minutová pauza v čase mezi 11.00 až 15.00 hodin, kterou řidič ve skutečnosti daný den nevyužil. V modelu je použita vyšší průměrná rychlost o 9 km/h, tedy 54 km/h. Nákladová stránka vozidla nebyla řešena, jelikož nebyly dostupné informace o nákladech vozidla. Poté byly do programu naimportovány objednávky na rozvoz, jejichž počet čítal 29 objednávek. Vozidlo mělo daný den 5 objednávek na svoz, avšak 4 objednávky přijal systém ještě před odjezdem vozidla, bylo možné tyto svozové objednávky naimportovat zároveň s těmi rozvozními. ArcLogistics následně vypočítal a vyobrazil, podle jeho výpočtů, optimální trasu vozidla na daný den, s tím, že ještě nebylo známo, kolik objednávek dále přijde do systému pro vozidlo HKR7.

V 12:18 hodin toho dne přišla ještě jedna objednávka na svoz, jak je známo, již poslední. Vozidlo se v tu dobu nacházelo na území obce Rychnov nad Kněžnou. Svoz měl být proveden na území obce Vamberk, kam měl řidič již daný den naplánovaný rozvoz zásilek. Z tohoto vyplývá, že objednávka neměla žádný vliv na trasu, jak byla vypočítána ještě na území depa HK4.

Na následujícím obrázku je patrné, jaká doba byla potřebná pro obsluhu všech zákazníků a jakou kilometráž vozidlo na trase daný den mělo. Náklady zmíněné na obrázku by neměly být brány v potaz, jelikož s nimi nebylo počítáno.



Obrázek 14. Přehled optimalizovaných hodnot na trase vozidla HKR7 ze dne 1. listopadu 2010

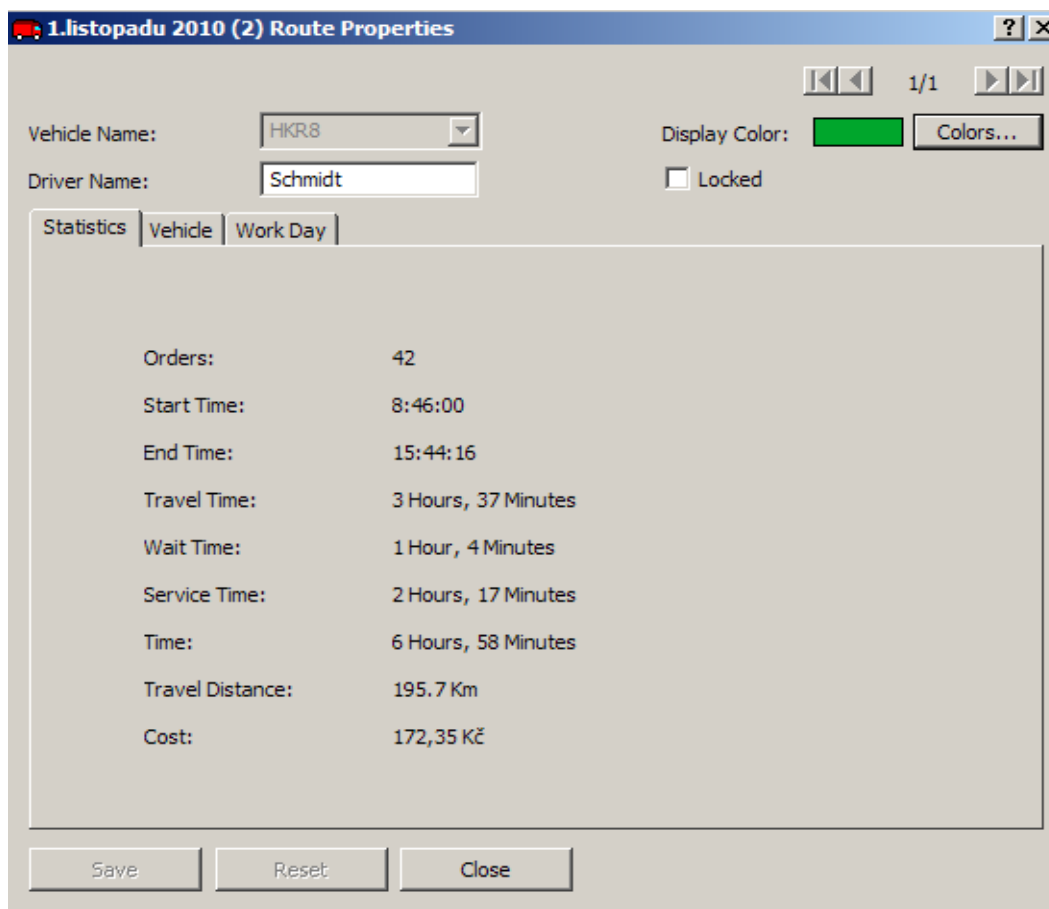
Zdroj: autor

Z obrázku je také patrné, že řidič odjel z depa v 10:13 hodin a vrátil se zpět v 16:16 hodin, což oproti realitě, kdy řidič dojel na depo v 17:17, šetří čas o přibližně jednu hodinu. Nicméně bylo počítáno s větší průměrnou rychlostí, která se v rozdílu samozřejmě odráží. Důležitějším parametrem je však ujetá vzdálenost. Model se oproti skutečnosti liší v tom, že nepočítá s místními komunikacemi, tudíž činnosti na území větších obcí nejsou zohledněny. Avšak při pohledu na data z GPS lokátoru je možné tyto vzdálenosti odečíst. Vzdálenost po obcích činila 12,97 km, tudíž pokud k hodnotě z ArcLogistics připočteme hodnotu 12,97 km, dostaneme výslednou hodnotu, kterou vozidlo ve skutečnosti najelo a ta činí 227,57 km. Řidič však ve skutečnosti, když si trasu volil sám, najel 240,74 km. Rozdíl tedy činí 13,17 km. Pokud bychom tuto hodnotu pro každý den s tím, že v roce 2010 bylo 253 pracovních dní, dostaneme se k hodnotě 3332,01 km za rok. Z kapitoly 1.5 je známo, že vozidlo HKR7 v průměru za jeden den ujede 229,50 km. Při přepočtu je to 58063,5 km za rok. Úspora ujetých kilometrů pak činí, 5,74 % ročně. Celkový obraz naplánované trasy pomocí softwaru Arclogistics je uveden v kapitole Přílohy.

Model trasování pro vozidlo HKR8

U vozidla HKR8 byly v modelu opět zaznamenány všechny reálné hodnoty, které byly ze dne 1. listopadu 2010 dostupné. Byla zaznamenána jeho reálná nosnost, jeho přesný čas odjezdu z depa i jeho přesné servisní časy u všech zákazníků. V modelu je použita stejná průměrná rychlost jako v předešlém modelu, tedy 54 km/h. V modelu nebyla zaznamenána žádná pauza na oběd oproti modelu pro vozidlo HKR7.

Odjezd vozidla byl zadán na čas 8:46 hodin. Optimalizovány do té doby byly všechny objednávky na rozvoz a zároveň 3 objednávky na svoz, jelikož čas přijetí poslední objednávky byl v čase 8:28 hodin. Následně byla pomocí ArcLogistics vypočítána trasa se všemi zatím dostupnými 32 objednávkami. Následně byla vždy po jednom doplňováno osm zbylých objednávek, které řidiči během dne ještě přišli. Objednávka byla vždy zadávána jako typ last minute. Trasa byla tedy postupně optimalizována, avšak směr okružní jízdy zůstal ve své podstatě stále zachován. Průběh trasy, který byl nakonec vytvořen, je k dispozici v kapitole Přílohy. S náklady v modelu nebylo opět počítáno.



Obrázek 15. Přehled optimalizovaných hodnot na trase vozidla HKR8 ze dne 1. listopadu 2010

Zdroj: autor

Z obrázku je opět patrná úspora kilometrů. Bylo využito stejných mapových podkladů jako v modelu předcházejícím, tudíž je potřeba k optimalizovaným hodnotám připočíst ujeté vzdálenosti na území obcí. Z GPS záznamů byla tato hodnota zjištěna a činí 12,15 km. Celková najetá vzdálenost optimalizací je 207,15 km. Oproti skutečné najeté vzdálenosti (216,58 km) je tedy úspora 9,43 km. Vezmeme-li v potaz průměrné najeté kilometry během jednoho dne (229,00 km), přepočtené na rok, je v průměru za jeden rok najetgo vozidlem HKR8 57937 km. Úspora ujeté vzdálenosti by tak ročně činila 2385,79 km, tedy 4,11 % ujetých kilometrů.

Dále je možné si povšimnout, doby odjezdu a příjezdu na depo HK4. Doba je příjezdu je v 15:44 hodin, což je oproti reálnému průběhu o přibližně 7 minut déle. Toto je způsobeno časovými okny, které byly v modelu taktéž zaznamenány, avšak v reálném průběhu nebyly zřejmě dodrženy. Toto vyplývá z hodnoty wait time (1 hodina a 4 minuty), která reprezentuje čekání vozidla, před možností výběru zásilky z důvodu vytvořených časových oken.

2.3.4 Implementace optimalizace trasování do provozu depa HK4

Pilotní provoz by bylo vhodné nejprve zřídit na území menšího depa, nejlépe v Hradci Králové, kde se myšlenka zrodila. Pro zprovoznění systému by byly potřeba tři licence softwaru ArcLogisitcs, tři licence ArcLogistics Navigator pro počítačové použití a minimálně 11 až 13 licencí pro mobilní použití. Verze mobilních licencí je zapotřebí pro použití v MW, které (verze Symbol 9090) splňují hardwarové požadavky pro instalaci potřebné navigační aplikace. Neobsahují ale GPS lokátor, který je však ve vozidle nainstalován samostatně. Je tedy otázkou, zda-li by se kombinace těchto dvou zařízení dala použít pro účely ArcLogistics Navigator. Toto řešení je však na IT oddělení TNT Express. V případě, že by tomu tak nebylo, bylo by potřeba investovat do nových MW, kde se jako ideální prostředek pro tyto účely nabízí například Motorola MC5574.

Průběh dne řidiče by pak vypadal následovně: řidič by si při ranní sortaci pouze zásilky naskenoval a poté naložil do auta. Mezitím by se naskytl čas, aby dispečer data o zásilkách vyexportoval z databáze zásilek, které řidič naskenoval a naimportoval do ArcLogisitcs. Je možné že by IT oddělení ve spolupráci se zástupci ESRI (ArcLogisitcs) vyřešili tento problém pomocí určité softwarové automatizace. Už jen z důvodu, že výrobce se nebrání upravení softwaru přímo na přání zákazníka. Pokud by se v systému již nacházely objednávky na svoz,

naimportoval by je taktéž. Následně by dispečer nechal optimalizovat trasu řidičovi jízdy, a poté by mu ji odeslal zpět do jeho MW. Řidič by tak měl veškerou administrativní činnost odbytou a mohl by se odebrat na trasu. Před odjezdem by si zapnul navigační aplikaci ArcLogistics Navigator ve svém MW, kde by měl přesně vykreslenu jeho trasu a navigační aplikace by ho začala navigovat do prvního obslužného bodu.

Pokud během dne přijdou nové objednávky, dispečer je přiřadí k danému vozidlu, resp. jeho trase, jako objednávku last-minute (speciální druh objednávky, která se přiřadí do trasy, aniž by od základu měnila již nastavenou trasu vozidla), přepočte trasu a pomocí desktopové aplikace ArcLogisitcs Navigator ji odešle příslušnému řidiči na jeho MW. Navigační aplikace tuto změnu přijme a akustickým signálem dá pokyn řidiči, aby novou trasu odsouhlasil. Tím je do trasy zaznamenána nová objednávka a řidič nadále pokračuje ve své trase.

Pochopitelně vzniká tak nadbytečná práce pro dispečery, avšak nejedná se o tak náročné úkony, které by dispečera omezovaly od jeho ostatních pracovních činností. Prostředí obou programů je uživatelsky velmi příjemné a práce v těchto programech není nijak náročnou činností, jak na čas, tak na intelekt.

Zavedením tohoto systému by se dosáhlo značných úspor hned v několika směrech. Jednoznačně úspora nákladů v najetých vzdálenostech. Snížením je možné ušetřit přibližně 5 % ujetých kilometrů ročně, což v přepočtu na celý vozový park depa HK4 činí, při střízlivém odhadu, přibližně 27 500 uspořených kilometrů ročně. Dalším snížením nákladů by mohlo dojít díky úspoře času. Vozidla by se měla vracet zpět na depo o něco dříve, než jak je tomu dosud, čímž by vznikl větší prostor pro exportní činnosti. A jelikož dnes, při přibližném objemu 225 exportních zásilek za den, kdy objem neustále narůstá, je v řešení přijetí dalšího export clerka, který by měl být přijat při hodnotě cca 270-300 zásilek denně. Pokud by tedy vznikl úsporou času jízdy větší prostor pro exportní činnosti nemuselo by docházet, i při zvýšení objemu zásilek, k rozšíření pracovních sil na pozicích export clerk a uspořili by se tak nadbytečné personální náklady.

Velkou výhodou této inovace je neustálé sledování pozice vozidla a zavedením navigačního systému odpadnou i jakékoliv změny trasy, například z osobních důvodů řidiče. Další výhodou zavedení tohoto systému by mohla mít pozitivní vliv na zákazníky, kteří by mohli být informováni o tom, kdy zhruba vozidlo s jejich zásilkou navštíví území či obci, kde

má být zákazníkovi zásilka doručena. Tedy celá tato inovace by měla mít pozitivní vliv na mnoho aspektů, které lze tímto optimalizovat a dovést tak ke snížení nákladů, či ke zvýšení kvality služeb pro zákazníky.

3 Zhodnocení situace před a po změně navrhovaných úprav z technologického a ekonomického hlediska

V průběhu celé diplomové práce bylo zmíněno několik návrhů jak optimalizovat celkový proces technologie expresní přepravy zásilek, tedy z hlediska samotné přepravy, tak z hlediska technologie sortace. Níže budou rozebrány výhody a nevýhody jednotlivých návrhů tak, jak byly popsány v jednotlivých částech práce.

V první části návrhů se hovořilo o technickém vybavení depa, spíše o jeho celkové přesunutí do nových prostor, které by více odpovídaly podmínkám pro veškeré činnosti. Návrh nalezení takového objektu, resp. plochy, která je přibližně o 1/3 původní plochy menší, avšak stále postačuje aktivitám provozovaných v depu, je opodstatněný nižšími náklady na provoz depa. S využitím nákladních ramp by dále došlo k úspoře v oblasti manipulačních zařízení, jelikož by nebylo nutné využívat vysokozdvíhových vozíků v takové míře, jako je tomu doposavad. Vzhledem k tomu, že výpočet lokace depa dospěl k výsledku, že depo je vhodné ponechat na území města Hradec Králové, je zapotřebí hledat nové prostory, které by odpovídaly nastíněným změnám a přispěly by k finančním úsporám v oblasti provozu depa HK4.

Dalším technickým návrhem bylo využití nových zařízení při sortaci zásilek. Využití nových komunikačních prostředků, resp. mobilních terminálů, pro čtení čárových kódů a zařízení pro získávání informací o fyzických vlastnostech zásilek, tedy hmotnosti a jejich rozměrech. V případě těchto změn se jedná především o jednorázovou investici, která povede k lepší kontrole zásilek při sortáčních činnostech. Kdy tyto nesprávně provedené sortáční činnosti (špatné sortování zásilky neodpovídající smluvenému servisu) se následně mohou projevit v celém přepravním řetězci dané zásilky a v neposlední řadě se tento fakt může odrazit v kvalitě poskytované služby a tím tedy i nespokojenosti zákazníka. Proto je zapotřebí mít celý proces neustále pod okamžitým dohledem, aby tyto nestandardní situace nenastávaly, případně se jejich množství snížilo na minimální hodnoty.

Dalším technickým prvkem jsou technická zařízení vedoucí k přesnějšímu získání informací o zásilkách, tedy jejich rozměrech a hmotnosti. Těmito prostředky lze do určité míry eliminovat chybu lidského faktoru, kdy dochází k zadávání nepřesných hodnot o rozměrech zásilky do interní databáze zásilek. Tento problém je způsobem dvěma faktory, buď informace o rozměrech na přepravním listu neodpovídají skutečnosti a pracovník tyto

hodnoty zadá do databáze, tak jak jsou na přepravním listu, což je špatně. A v druhém případě může hodnoty znát správně, ale může dojít k překlepu na klávesnici, a chyba je opět neodhalena. Vhodným prostředkem pro eliminaci těchto chyb je příhodné použít navržené prostředky zmíněné v kapitole 2.1, podkapitola 2.1.2. Tyto prostředky opět velmi pozitivně mohou ovlivnit průběh zásilky v celém přepravním řetězci, ale i pomohou pracovníkům při plánování vytíženosti například leteckých ULD kontejnerů, jelikož letecká doprava je ekonomicky nejnákladnější a je potřeba znát parametry zásilek pro optimální plánování jejich cesty v řetězci, ale i pro již zmíněnou vytíženost dopravních prostředků. Toto vše se může opět neblaze projevit na kvalitě poskytovaných služeb, tak i nákladech, které mohou být navýšeny v případě nečekaných problémů v přepravním řetězci.

Zhodnocení týkající se lokace depa je ve své podstatě shodné s aktuálním stavem. Výpočty na základě získaných informací dospěly k výsledku, že depo HK4 by mělo být umístěno v oblasti obce Hradec Králové, jak je tomu doposavad. Tudíž v této části nebylo zapotřebí navrhovat nějaké výraznější změny, snad možná až na lepší pozici v oblasti obce, která je však omezená dostupností prostor, které by pro účely sortačního depa HK4 byly dostačující. Je spíše vhodné hledat takové prostory, které budou technicky odpovídat nárokům, které zde již byly zmíněny.

Posledním návrhem týkající se změny v procesech sortace bylo navržení zapojení softwarových produktů při vytváření okružních jízd vozidel. Tento návrh má velké opodstatnění z několika důvodů, které by přispěly k úspoře nákladů, času a ke zlepšení kvality služeb nabízených zákazníkům. Bylo by například možné do služeb pro zákazníky implementovat předpokládaný příjezd vozidla k zákazníkovi, pokud by si zákazník potřeboval vyhledat informace o zásilce například na internetových stránkách (Tracking).

Software pomocí něhož by byly vytvářeny trasy, by ušetřil nemalý čas řidičům, kteří by se nemuseli nadále zabývat sortací zásilek, alespoň v rozsahu, v kterém se jím museli zabývat před zavedením tohoto návrhu. Dále by došlo k optimalizaci, resp. ke snížení nákladů na vozidla, v podobě snížení jejich ujeté vzdálenosti během dne. A v neposlední řadě by dispečer nad řidiči měl větší kontrolu bez toho, aby jejich pozici musel kontrolovat pomocí mobilního telefonu. Nemělo by tedy docházet ke zbytečným ztrátám času a zajížděním (vyřizování osobních věcí v pracovní době), které jsou momentálně tolerovány z důvodu nízkého stupně controllingu. Tento návrh je však velice obsáhlý a bylo by vhodné mu věnovat

větší prostor, což však rozsah této práce nedovoluje. Případně toto téma rozvést jako samostatnou práci.

Samozřejmě každá inovace s sebou přináší otázku rentability těchto inovací a také ověření a případné získání dostupných finančních zdrojů pro tyto operace. Z technologického hlediska je jasné, že všechny zmíněné inovace by přispěly ke zdokonalení těchto procesů. Z ekonomického hlediska je však otázka v tomto případě mnohem složitější a v této práci až neřešitelná. Společnosti zabývající se ať už technickými prostředky nebo softwarovými produkty, zmíněnými v této práci, si na jedné straně chrání informace, aby nebyly nijak zneužity, a na druhou stranu se postup jejich jednání jeví podle toho, jak velkým zákazníkem se pro ně jevíte, případně až, jste-li pro ně zákazníkem. Tudiž získání informací, které by byly potřebné pro vytvoření alespoň stručné finanční analýzy, z pohledu technologa, nebylo možné získat. A pokud by byly nějaké nabídky poskytnuty, ani tak by nedávaly zcela reálný pohled na situaci, jelikož TNT Express s mnohými společnostmi spolupracuje již řadu let a obchodní podmínky mezi nimi jsou nastaveny na jinou úroveň, než při komunikaci s jakýmkoliv jiným zákazníkem. A v případě, že by se jednalo o novou obchodní spolupráci, je opět na manažerech TNT Express, aby tyto podmínky, vzhledem k rozsahu společnosti a potřebě velkého množství jakéhokoliv odebraného zboží, byly vytvořeny smluvně s oběma obchodními partnery. Proto zhodnocení navrhovaných změn této práce není zcela opodstatněné, a je vhodné se na ně zaměřit až při větším zájmu o nějakou z navrhovaných inovací.

Závěr

V expresní přepravě zásilek je dnes velká konkurence, proto jednotlivé dílčí technologické procesy je neustále potřeba zdokonalovat a optimalizovat, aby byly konkurenčně obstojné, a aby se neustále vyvíjela atraktivnost pro stávající, ale i potencionální zákazníky.

Cíle, které tato práce měla, byly naplněny v dostatečné formě, vyjma vytvoření finanční analýzy navrhovaných inovací, která však nebyla podstatou této práce. Záměrem by mělo být pochopení provázanosti a funkčnosti celého systému a následně schopnost rozpoznání a zhodnocení vhodných inovačních návrhů.

Nemalým problémem při tvorbě této práce, byly nedostatečné informační zdroje psané v českém jazyce. Například problematika řešení optimalizace okružních jízd nemá žádnou ucelenou formu psanou v našem rodilém jazyce. S tím je spjat i problém využívání softwarových produktů, s kterými autor nikdy před tím nepřišel do styku a jejich pochopení a vytváření výsledků v oněch programech vyžadovalo velký časový prostor.

V práci bylo navrženo několik optimalizačních řešení, které by měly, ač malou, či velkou měrou, přispět k zájmu o tyto služby, zvýšení jejich kvality a zároveň snížení či omezení nadbytečných nákladů. V neposlední řadě by měly mít pozitivní vliv na pracovní prostředí a pracovní postupy zaměstnanců. Inovační návrhy byly popsány na lokální úrovni, nic ale nebrání, v případě jejich úspěšné implementace, jejich rozšíření na národní, případně i nadnárodní úroveň.

Seznam použitých informačních zdrojů

- [1] TNT Express Worldwide, spol s r.o. – *Interní materiály*.
- [2] *Mettler Toledo* [online]. c2010 [cit 2010-03-09]. Dostupné z: [<http://www.cs.mt.com/>](http://www.cs.mt.com/)
- [3] *C-TRAK LTD Conveyors* [online]. c2010 [cit 2010-03-10]. Dostupné z: [<http://www.conveyor-manufacturers.co.uk/>](http://www.conveyor-manufacturers.co.uk/)
- [4] *Rámcový manuál pro ArcGIS vs9.0* [online]. c2010 [cit 2010-04-05]. Dostupné z: [<http://lesaci.me.cz/>](http://lesaci.me.cz/)
- [5] SLIVONĚ, M. *Teorie dopravy – studijní materiály*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008.
- [6] *Arcdata Praha – Geografické informační systémy* [online]. c2010 [cit 2010-09-09]. Dostupné z: [<http://www.arcdata.cz/>](http://www.arcdata.cz/)
- [7] *Vehicle Routing Problem – The VRP Web* [online]. c2010 [cit 2010-10-01]. Dostupné z: [<http://neo.lcc.uma.es/>](http://neo.lcc.uma.es/)
- [8] *Kodys* [online]. c2010 [cit 2010-03-09]. Dostupné z: [<http://www.kodys.cz/>](http://www.kodys.cz/)

Seznam obrázků

Obrázek 1. Jednotlivá obslužná území v atrakčním obvodu depa HK4.....	13
Obrázek 2. Hierarchie sortace zásilek dle servisu	15
Obrázek 3. Plán rozvržení technických zařízení ve stávajících prostorech	20
Obrázek 4. Cargoscan CS5120	23
Obrázek 5. Změna hranic mezi obvody HKR7 a HKR8	39
Obrázek 6. Návrh nového rozmístění technických zařízení v depu.....	49
Obrázek 7. Variabilní válečkový dopravník.....	50
Obrázek 8. Paletové měřidlo Cargoscan CSN 840	52
Obrázek 9. Vybrané obce a komunikace určené pro tvorbu OD matice.....	56
Obrázek 10. Databáze pro vytvoření OD matice	57
Obrázek 11. Nalezení minimální hodnoty – lokace mediánu.....	58
Obrázek 12. Záznam trasy vozidla HKR7 ze dne 1. listopadu 2010	63
Obrázek 13. Záznam trasy vozidla HKR8 ze dne 1. listopadu 2010	64
Obrázek 14. Přehled optimalizovaných hodnot na trase vozidla HKR7 ze dne 1. listopadu 2010	68
Obrázek 15. Přehled optimalizovaných hodnot na trase vozidla HKR8 ze dne 1. listopadu 2010	69

Seznam tabulek

Tabulka 1. Statistické údaje vozidla HKR1	28
Tabulka 2. Statistické údaje vozidla HKR2	30
Tabulka 3. Statistické údaje vozidla HKR3	31
Tabulka 4. Statistické údaje vozidla HKRPM.....	33
Tabulka 5. Statistické údaje vozidla HKR4	35
Tabulka 6. Statistické údaje vozidla HKR5	37
Tabulka 7. Statistické údaje vozidla HKR6	38
Tabulka 8. Statistické údaje vozidla HKR7	40
Tabulka 9. Statistické údaje vozidla HKR8	41
Tabulka 10. Statistické údaje vozidla HKRM1.....	43
Tabulka 11. Statistické údaje vozidla HKRM2.....	45

Seznam zkratek a cizích slov

Air	Obecné určení pro servisy Express
Branch manager	vedoucí pracovník pobočky
BRQ	Sortační depo Brno
CBU	Sortační depo České Budějovice
CGN	Sortační depo Kolín nad Rýnem
CS	Customer service - zákaznický servis
CZO	Oblast obsluhy - Středočeský kraj
Data-input clerk	pracovník, který aktualizuje databázi zásilek
DH	Delivery hub - Doručení na depo
DNG	Sortační depo Norimberk (Německo)
EAN	Evropská letecká síť
ERN	Evropská silniční síť
Export clerk	Pracovník, jehož náplní práce je sortace exportních zásilek
HBR	Sortační depo Havlíčkův Brod
HK4	Sortační depo Hradec Králové
Import clerk	Pracovník, jehož náplní práce je sortace importních zásilek
Label	Nalepovací štítek obsahující identifikační údaje o zásilce
LGG	Sortační depo Liege (Belgie)
LIB	Sortační depo Liberec
Linehaul	Páteřní linka mezi depy
Master unit	Prostor v databázi pro sortaci zásilek
Mobile Worker	Technické zařízení pro práci řidiče se zásilkami
OLM	Sortační depo Olomouc
OPS	Operations - provozní oddělení
OPS hall	Prostor pro OPS, viz. OPS
OPS office	Kancelářské prostory pro OPS, viz. OPS
OSR	Sortační depo Ostrava
PLZ	Sortační depo Plzeň
PRG	Sortační depo Praha
PUD	Pick up and delivery - svoz a rozvoz, naložení a doručení
Road	Obecné určení pro servisy Economy
Round	Atrakční obvod vozidla, případně trasa okružní jízdy
RPP	Zařízení pro měření hmotnosti a rozměrů zásilek
Sales	Obchodní oddělení, Obchodní zástupce
SPK	Sortační depo Šumperk
Stops	Zastávka vozidla za účelem svozu nebo rozvozu
Unit	Prostor v databázi pro sortaci zásilek
UNL	Sortační depo Ústí nad Labem
Vehicle routing problem	Svozně-rozvozní úloha
VIE	Sortační depo Vídeň (Rakousko)
VRP	viz. Vehicle routing problem
ZLN	Sortační depo Zlín

Seznam příloh

Příloha č. 1: Technická specifikace snímače Symbol PDT 6800

Příloha č. 2: Technické parametry Cargoscan CSN840

Příloha č. 3: Technická specifikace snímače Motorola MC 9090, MC9094

Příloha č. 4: Technická specifikace snímače Motorola WT4090

Příloha č. 5: Výčet obcí a jejich časových oken

Příloha č. 6: Seznam zásilek na svoz a rozvoz pro vozidlo HKR7 ze dne 1. listopadu 2010

Příloha č. 7: Seznam zásilek na svoz a rozvoz pro vozidlo HKR8 ze dne 1. listopadu 2010

Příloha č. 8: Optimalizovaná trasa vozidla HKR7 pomocí softwaru ArcLogistics

Příloha č. 9: Optimalizovaná trasa vozidla HKR8 pomocí softwaru ArcLogistics

Přílohy

Příloha č. 1: Technická specifikace snímače Symbol PDT 6800

Rozměry	výška x šířka x délka = 178 x 89 x 224 mm
Hmotnost	742 g (včetně NiCd baterií)
Operační teplota	-25 °C až 50 °C
Skladovací teplota	-25 °C až 60 °C
Relativní vlhkost	0 - 95% (nekondenzující)
Odolnost	opakovaný pád z výšky 1,2 m na beton
Mikroprocesor	80c88 (8 MHz)
Krytí	IP 54 (minimálně)
Klávesnice	alfanumerická, pevná tlačítka IBM: 46 kláves
Displej	LCD, 16 řádků, 21 sloupců, podsvícení, reverzní zobrazení, česká znaková sada
Napájení	vyjímatelný NiCd akumulátor, 780 mAh
CPU	80C88, 8 MHz
Operační systém	DR-DOS
ROM	EPROM 128 kB (DR-DOS, BIOS, diagnostické funkce)
NVM	standardně 256 kB (chráněná oblast pro uchování kódového segmentu programu)
RAM	standardně 640 kB, u dávkových verzí možnost rozšíření až na 6,6 MB (pro datový segment programu, program nebo data)
Vývoj aplikací	Microsoft C + Symbol ADK pro terminály řady 3000

Zdroj: [8]

Příloha č. 2: Technické parametry Cargoscan CSN840

Přesnost měření	20 mm
Maximální rozměry měření	Standard 1830 x 1830 x 2600 mm XL verze 2500 x 2500 x 2600 mm
Minimální rozměry měření	200 x 200 x 200 mm
Maximální hmotnost	Dle použité váhy
Minimální hmotnost	Dle použité váhy
Výkon měření	Cca 200 objektů za hodinu
Provozní teplota	0 – 40 °C
Typ laseru	Třída 2
Interface	Ethernet (TCP/IP) nebo RS232
I/O porty	VGA,USB, klávesnice, binární vstup a výstup
Napájení	230 V 50 Hz nebo 100-115 V 60 Hz

Zdroj: [8]

Příloha č. 3: Technická specifikace snímače Motorola MC 9090, MC9094

Rozměry	MC9090-K: 23,1 cm x 9,1 cm x 5,6 cm MC9094-K: 23,1 cm x 9,1 cm x 5,6 cm
Hmotnost	623-708 g (dle konfigurace)
Klávesnice	28 kláves, 33 kláves, 43 kláves, 53 kláves,
Displej	3,7" QVGA barevný
Napájení	Výměnná, dobíjecí lithiová baterie 7,2V
Výkonová charakteristika	
Procesor	Intel XScale Bulverde PXA270 624 MHz
Operační paměť	Microsoft Windows Mobile 5.0 Premium
Paměť (RAM/ROM)	64/128 MB, volitelně 128/128 MB, SD/MMC karta
Snímač	1D standard laserový skener, vícesměnný 1D a 2D skener snímající symboliku, stupnice šedi a podpisy s intuitivním laserovým zaměřením
Uživatelské prostředí	
Operační teplota	-20 °C až 50 °C
Skladovací teplota	-40 °C až 70 °C
Relativní vlhkost	5% až 95% (nekondenzující)
Odolnost	Opakované pády na beton – 1,8m
Krytí	IP 64 (chrání před úplným vniknutím prachu a stříkající vodou)
Bezdrátový přenos dat	
WLAN	802.11a/b/g
Výstupní výkon	100mW
Datová rychlost	802.11a: do 54 Mbps 802.11b: do 11 Mbps 802.11g: do 54 Mbps
Anténa	Interní
Frekvenční rozsah	Podle dané země: 802.11a – 5 GHz, 802.11b – 2,4 GHz, 802.11g – 2,4 GHz
Bezdrátová PAN	Bluetooth v. 1.2 s BTEplorer
WWAN	EDGE/GPRS/GSM; IDEN
Příslušenství a doplňky	
Nabíjecí a převodní jednotky (cradle)	S jednou zdičkou na kabel/USB, 4-zdičková Ethernetová, 4 zdičky jen pro napájení
Nabíječka	4 zdičková univerzální nabíječka baterií
Ostatní příslušenství	Modul adaptéru na kabel; napojení na čtečku magnetického pásku; modul modemu; kompletní soubor kabelů; zdička na SD kartu přístupná pro uživatele;

Zdroj: [8]

Příloha č. 4: Technická specifikace snímače Motorola WT4090

Rozměry	142 x 93 x 26 mm
Hmotnost	Terminál: 238,1 g; baterie: 82,2 g
Klávesnice	23 tlačítková alfanumerická s dvěma volitelnými typy: písmena dostupná přes jednu ze 2 barevně označených kláves; styl mobilním telefonem
Displej	Podsvícený barevný TFT, dotykový displej volitelně
Napájení	Dobíjecí Li-ion baterie 2330 mAh; 3,7 V
Výkonová charakteristika	
Procesor	Intel Xscale™ PXA270 @ 520 MHz
Operační paměť	Microsoft Windows CE 5.0 Professional Version
Paměť (RAM/ROM)	64/128 MB, volitelně 128/128 MB
Snímač	Snímače RS309 a RS409 jsou volitelným příslušenstvím
Uživatelské prostředí	
Operační teplota	-20 °C až 50 °C
Skladovací teplota	-40 °C až 70 °C
Relativní vlhkost	5% až 95% (nekondenzující)
Odolnost	Opakované pády na beton – 1,2m
Krytí	IP 54
Bezdrátový přenos dat	
WLAN	WT4070 – IEEE 802.11b/g; WT4090 – IEEE 802.11a/b/g
Výstupní výkon	100mW
Datová rychlost	802.11a: do 54 Mbps; 802.11b: do 11 Mbps; 802.11g: do 54 Mbps
Anténa	Interní
Frekvenční rozsah	802.11b/g: 2,4 až 2,5 GHz; 802.11a: 5,0 GHz
Bezdrátová PAN	WPAN Bluetooth 1,2
Příslušenství a doplňky	
Nabíjecí a převodní jednotky (cradle)	Jednomístný USB nabíjecí cradle s možností nabíjení záložní baterie; čtyřmístný ethernetový nabíjecí cradle
Nabíječka	Čtyřmístná nabíjecí jednotka pro baterie
Ostatní příslušenství	Držáky pro upevnění na předloktí a opasek Adaptér pro připojení sluchátek se standardním konektorem

Zdroj: [8]

Příloha č. 5: Výčet obcí a jejich časových oken

Obec - území	Max. možný čas objednání svozu	Čas vyzvednutí od	Čas vyzvednutí do
HKR1			
Černilov	15:00:00	11:00:00	16:00:00
Hradec Králové	15:30:00	9:00:00	17:00:00
Smiřice	15:00:00	11:00:00	16:00:00
Třebechovice pod Orebem	15:00:00	10:00:00	16:00:00
HKR2			
Dobřenice	15:00:00	11:00:00	16:00:00
Jičín	13:30:00	12:30:00	14:30:00
Nechanice	15:00:00	11:00:00	16:00:00
Nová Paka	14:00:00	13:00:00	15:30:00
Nový Bydžov	14:30:00	11:30:00	16:00:00
HKR3			
Holice	15:00:00	13:30:00	15:30:00
Pardubice	14:30:00	10:00:00	15:00:00
Prelouc	12:30:00	11:00:00	13:30:00
HKRPM			
Holice	15:00:00	13:30:00	15:30:00
Pardubice	14:30:00	10:00:00	15:00:00
Prelouc	12:30:00	11:00:00	13:30:00
HKR4			
Heřmanův Městec	12:00:00	12:00:00	14:00:00
Hlinsko v Čechách	14:00:00	13:00:00	15:30:00
Hrochův Týnec	13:30:00	13:00:00	15:30:00
Chrast u Chrudimi	13:30:00	13:00:00	15:30:00
Chrudim	15:00:00	12:00:00	16:00:00
Chrudim	14:30:00	13:00:00	15:30:00
Miřetice	13:30:00	13:00:00	15:30:00
Skuteč	13:30:00	13:00:00	15:30:00
Svratouch	12:00:00	12:00:00	14:00:00
Třemošnice	12:00:00	12:00:00	14:00:00
HKR5			
Bílá Třemešná	12:00:00	11:00:00	14:00:00
Dvůr Králové nad Labem	14:30:00	10:00:00	16:00:00
Jánské Lázně	12:00:00	12:00:00	14:00:00
Pilníkov	12:00:00	12:00:00	14:00:00
Rtyně	12:00:00	11:30:00	13:30:00
Trutnov	14:30:00	11:30:00	16:00:00
Úpice	11:00:00	11:00:00	13:00:00
Vrchlabí	13:00:00	12:00:00	14:30:00
Žacléř	12:00:00	12:00:00	14:00:00
HKR6			
Broumov	11:00:00	12:00:00	14:00:00
Červený Kostelec	12:00:00	12:00:00	15:00:00
Chvalkovice	12:30:00	12:00:00	15:00:00
Jaroměř	14:30:00	14:00:00	16:00:00
Jasenná	14:30:00	13:30:00	15:30:00

Obec - území	Max. možný čas objednání svozu	Čas vyzvednutí od	Čas vyzvednutí do
HKR6			
Náchod	13:30:00	12:00:00	15:00:00
Nové Město nad Metují	13:30:00	11:30:00	14:30:00
Teplice nad Metují	11:00:00	12:00:00	14:00:00
HKR7			
Bystřec	14:00:00	13:00:00	15:30:00
České Meziříčí	13:00:00	11:30:00	16:30:00
Dobruška	13:00:00	11:30:00	16:30:00
Kláštorec nad Orlicí	12:30:00	12:00:00	14:00:00
Kostelec nad Orlicí	14:00:00	11:30:00	16:00:00
Králíky	14:00:00	13:30:00	16:00:00
Orlické hory	12:00:00	12:00:00	15:30:00
Rychnov nad Kněžnou	14:00:00	11:30:00	16:00:00
Žamberk	14:00:00	12:30:00	15:30:00
HKR8			
Brandýs nad Orlicí	11:00:00	10:30:00	12:30:00
Česká Třebová	12:00:00	11:00:00	13:00:00
Dlouhá Třebová	11:00:00	10:30:00	12:30:00
Dolní Dobrouč	12:30:00	12:30:00	14:30:00
Horní Čermná	12:30:00	12:30:00	14:30:00
Choceň	13:30:00	10:30:00	15:00:00
Lanškroun	13:00:00	11:30:00	14:00:00
Letohrad	12:30:00	12:30:00	14:30:00
Libchavy	12:30:00	12:30:00	14:30:00
Písečná	12:30:00	12:30:00	14:30:00
Rudoltice	12:00:00	11:30:00	13:30:00
Řetová	11:00:00	10:30:00	12:30:00
Tatenice	12:00:00	11:30:00	13:30:00
Ústí nad Orlicí	13:30:00	10:30:00	15:00:00
Vysoké Mýto	13:30:00	9:30:00	15:30:00
HKRM1			
Časová okna nejsou pro tyto vozidla řešena			
HKRM2			
Časová okna nejsou pro tyto vozidla řešena			

Zdroj: autor

Příloha č. 6: Seznam zásilek na svoz a rozvoz pro vozidlo HKR7 ze dne 1. listopadu 2010

Čas přijetí objednávky	Číslo objednávky	Společnost	Ulice	Obec	Hmotnost	Časové okno	Delivery type	Service time
Rozvozy								
7:00:00	220077463	ECOM	Zahradní 276	České Meziříčí	13		Delivery	1
7:00:00	318986021	ECOM	Zahradní 276	České Meziříčí	39		Delivery	2
7:00:00	141099775	ECOM	Zahradní 276	České Meziříčí	0,1		Delivery	1
7:00:00	260400641	VOR	Pohoří 222	Pohoří	1,43		Delivery	2
7:00:00	976914422	AAA SOLAR	Bolehošť 36	Bolehošť	0,5		Delivery	2
7:00:00	024165358	MATRIX	Třebešov 1	Třebešov	30,5		Delivery	3
7:00:00	751682433	TESCO STORES	Štemberkova 99	Rychnov nad Kněžnou	3,3		Delivery	1
7:00:00	790590090	FACEA	Dlouhá ves 129	Rychnov nad Kněžnou	3,5		Delivery	1
7:00:00	403054940	FACEA	Dlouhá ves 129	Rychnov nad Kněžnou	3,5		Delivery	1
7:00:00	856424660	ASSA ABLOY	Strojnická 633	Rychnov nad Kněžnou	2		Delivery	3
7:00:00	856703466	FEDERAL MOGUL	Jerchařská 233	Kostelec nad Orlicí	12,8		Delivery	3
7:00:00	463449485	PEWAG	Smetanovo nábřeží 172	Vamberk	0,5		Delivery	3
7:00:00	250522994	PEWAG	Smetanovo nábřeží 172	Vamberk	700		Delivery	4
7:00:00	248984879	KAS NEKOR	Nekoř 180	Nekoř	0,34		Delivery	2
7:00:00	475622781	IMI INTERNATIONAL	Nádražní 68, Dlouhoňovice	Dlouhoňovice	13		Delivery	2
7:00:00	856394803	SKLENAR SRO	Na Pustině 12	Dlouhoňovice	75		Delivery	3
7:00:00	160721657	SKODA AUTO	SONDERLAGER 307-L9	Kvasiny	81		Delivery	4
7:00:00	160721643	SKODA AUTO	SONDERLAGER 307-L9	Kvasiny	22		Delivery	4
7:00:00	986504411	SKODA AUTO	Závod Kvasiny 145	Kvasiny	84		Delivery	4
7:00:00	986503571	SKODA AUTO	Závod Kvasiny 145	Kvasiny	59		Delivery	3
7:00:00	414249505	SKODA AUTO	Závod Kvasiny 145	Kvasiny	1,2		Delivery	3
7:00:00	986503890	SKODA AUTO	Závod Kvasiny 145	Kvasiny	69		Delivery	4
7:00:00	628698361	SKODA AUTO	Závod Kvasiny 145	Kvasiny	2,6		Delivery	4
7:00:00	472881194	SKODA AUTO	Závod Kvasiny 145	Kvasiny	111		Delivery	4

Čas přijetí objednávky	Číslo objednávky	Společnost	Ulice	Obec	Hmotnost	Časové okno	Delivery type	Service time
7:00:00	857124995	KUEMPERS	Těchonín 111	Těchonín	0,12		Delivery	3
7:00:00	857236306	FORMPLAST	Jateční 541	Bystřec	2,5		Delivery	2
7:00:00	476636764	INTERCOLOR	Bílá Voda 100	Červená Voda	8		Delivery	3
7:00:00	121592465	TOMAS ZANKA (soukr.osoba)	V Opatrného 996	Týniště nad Orlicí	0,43		Delivery	1
7:00:00	137527932	GUMMYLAND	Masarykova 16	Častolovice	0,12		Delivery	2
Svozy zařazené do trasy před odjezdem vozidla z depa								
8:46:00	846000111	FEDERAL MOGUL	Jerchařská 233	Kostelec nad Orlicí	70	11:30-16:00	Pick Up	2
8:47:00	847000111	ROJEK SRO	U Kapličky 487	Kostelec nad Orlicí	60	11:30-16:00	Pick Up	6
9:51:00	951000111	RENTGEN CENTRUM	Jiráskova 1389	Rychnov nad Kněžnou	0,5	11:30-16:00	Pick Up	4
9:59:00	959000111	JOSEF KOPECKÝ (soukr.osoba)	K Tabulkám 1431	Kostelec nad Orlicí	1,2	11:30-16:00	Pick Up	2
Svozy zařazené do trasy po odjezdu vozidla z depa								
12:18:00	121800111	ESAB VAMBERK	Smetanovo nábřeží 172	Vamberk	117		Pick Up	6

Zdroj: autor

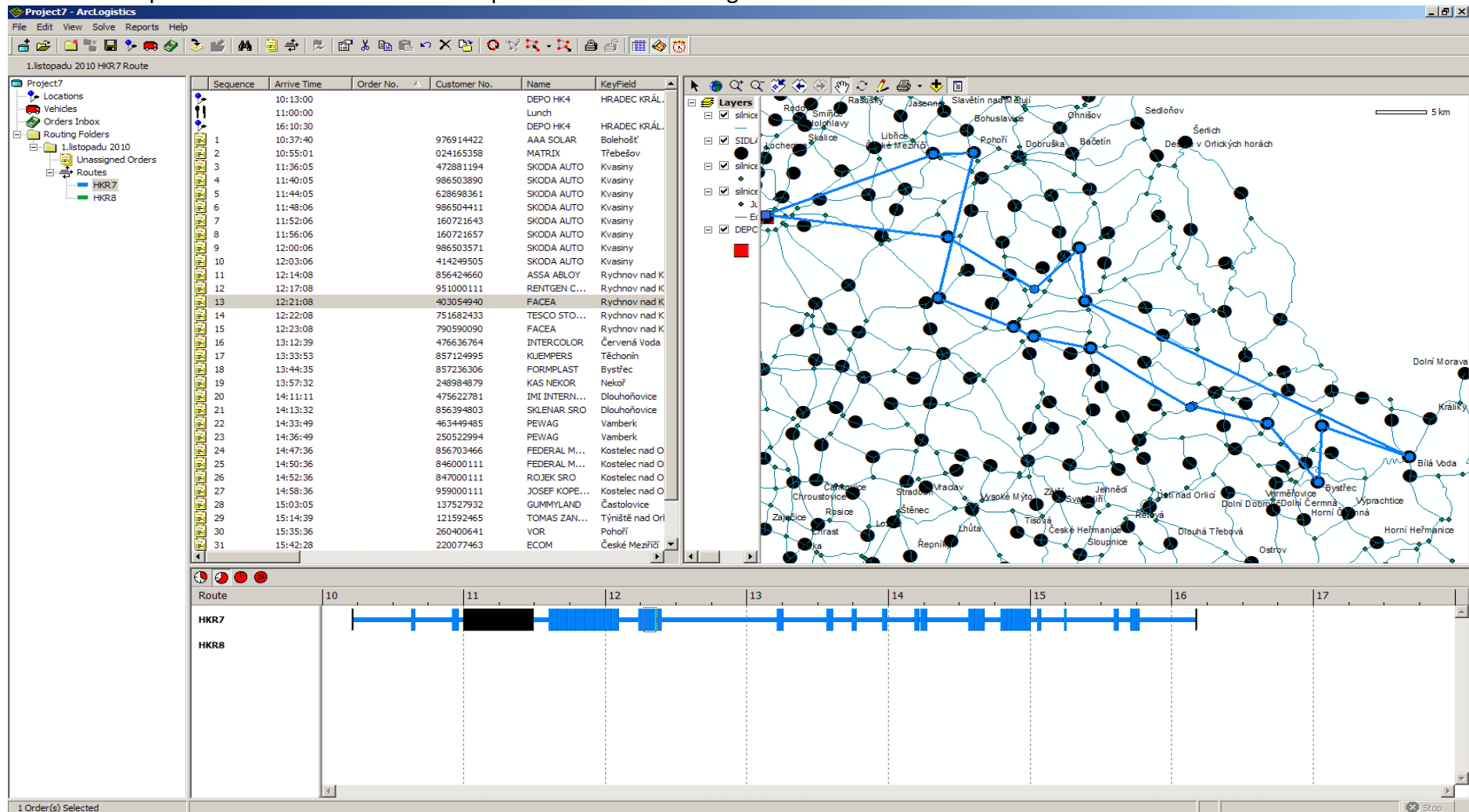
Příloha č. 7: Seznam zásilek na svoz a rozvoz pro vozidlo HKR8 ze dne 1. listopadu 2010

Čas přijetí objednávky	Číslo objednávky	Společnost	Ulice	Obec	Hmotnost	Časové okno	Delivery type	Service time
Rozvozy								
7:00:00	937206149	IVECO CZECH REPUBLIC	Dobrovského 74/2	Vysoké Mýto	20,64		Delivery	1
7:00:00	817054375	IVECO CZECH REPUBLIC	Dobrovského 74/2	Vysoké Mýto	26,76		Delivery	1
7:00:00	287498091	IVECO CZECH REPUBLIC	Dobrovského 74/2	Vysoké Mýto	0,96		Delivery	1
7:00:00	843628505	IVECO CZECH REPUBLIC	Dobrovského 74/2	Vysoké Mýto	0,96		Delivery	1
7:00:00	856659230	TVARMETAL	V Kasárnách 912	Vysoké Mýto	48		Delivery	2
7:00:00	751682131	TESCO STORES	Cihlářská 835/4	Ústí nad Orlicí	2,53		Delivery	25
7:00:00	857047542	SUCHOMEL	V Lukách 1407	Ústí nad Orlicí	0,14		Delivery	5
7:00:00	290796325	ELEKTRON SRO	Komenského 151	Ústí nad Orlicí	7,32		Delivery	1
7:00:00	290792059	ELEKTRON SRO	Komenského 151	Ústí nad Orlicí	0,56		Delivery	1
7:00:00	290797780	ELEKTRON SRO	Komenského 151	Ústí nad Orlicí	2,44		Delivery	1
7:00:00	856083933	INTECH SRO	Jilemnického 887	Ústí nad Orlicí	2,4		Delivery	3
7:00:00	939268543	ACE TRADE SPOL	T.G.Masaryka 897	Ústí nad Orlicí	0,7		Delivery	2
7:00:00	226488215	ACE TRADE SPOL	T.G.Masaryka 897	Ústí nad Orlicí	1,5		Delivery	2
7:00:00	188480001	RIETER CZ SRO	Československé Armády 1181	Ústí nad Orlicí	0,8		Delivery	2
7:00:00	628702115	RIETER CZ SRO	Moravská 519	Ústí nad Orlicí	15,2		Delivery	3
7:00:00	853510722	SINTEX	Moravská 1078	Česká Třebová	1		Delivery	1
7:00:00	857289580	FOREZ	Ostrov 2	Ostrov	56		Delivery	2
7:00:00	412826472	KOMFI SPOL	Dvořákova 1001	Lanškroun	120		Delivery	14
7:00:00	876403151	QUALITY COMPLAINTS	Dvořákova 506	Lanškroun	0,1		Delivery	3
7:00:00	975252461	HARLINGEN	Dvořákova 328	Lanškroun	13		Delivery	2
7:00:00	891813764	INA LANSKROUN SRO	Dvořákova 328	Lanškroun	1,1		Delivery	1
7:00:00	856986093	AVX LANSKROUN	Dvořákova 328	Lanškroun	5,6		Delivery	1
7:00:00	856456758	AVX LANSKROUN	Dvořákova 328	Lanškroun	2,4		Delivery	1
7:00:00	856908091	AVX LANSKROUN	Dvořákova 328	Lanškroun	0,84		Delivery	3

Čas přijetí objednávky	Číslo objednávky	Společnost	Ulice	Obec	Hmotnost	Časové okno	Delivery type	Service time
7:00:00	480661764	LUX IDENT	Tovární 368	Lanškroun	0,21		Delivery	3
7:00:00	857264634	KOMFI SPOL	Dvořákova 1001	Lanškroun	7		Delivery	3
7:00:00	853390171	VIVA LANSKROUN	Opletalova 92	Lanškroun	1		Delivery	3
7:00:00	936449264	TISKARNA DOBEL	Dolní Čermná 321	Dolní Čermná	87		Delivery	5
7:00:00	334400060	DIETFURT	Orlice 105	Letohrad	8,5		Delivery	2
7:00:00	856993686	OEZ SRO	Šedivská 339	Letohrad	0,06		Delivery	2
Svozy zařazené do trasy před odjezdem vozidla z depa								
8:17:00	817000111	ORDA PLASTIC	Nádražní 50	Lanškroun	0,15	11:30-14:00	Pick Up	5
8:28:00	828000111	ČEZ ENERGETIKA	Semanínská 50	Česká Třebová	30	11:00-13:00	Pick Up	3
8:28:00	828000112	LUX IDENT	Tovární 368	Lanškroun	5	11:30-14:00	Pick Up	3
Svozy zařazené do trasy po odjezdu vozidla z depa								
8:59:00	859000111	SOR LIBCHAVY	Libchavy 48	Libchavy	1,2	12:30-14:30	Pick Up	4
9:54:00	954000111	LUX IDENT	Tovární 368	Lanškroun	118	11:30-14:00	Pick Up	7
10:45:00	104500111	CPN TECNIC	Dolní Dobrouč 431	Dolní Dobrouč	0,7	12:30-14:30	Pick Up	5
11:15:00	111500111	RIETER CZ SRO	Hnátnice 156	Hnátnice	1,5		Pick Up	6
11:46:00	114600111	RIETER CZ SRO	U Dvořiska 1721	Choceň	100	10:30-15:00	Pick Up	2
12:38:00	123800111	RIETER CZ SRO	U Dvořiska 1721	Choceň	0,3	10:30-15:00	Pick Up	1
12:44:00	124400111	SAHM SRO	Zálší 71	Zálší	4		Pick Up	2
13:11:00	131100111	RIETER CZ SRO	U Dvořiska 1721	Choceň	0,5	10:30-15:00	Pick Up	1

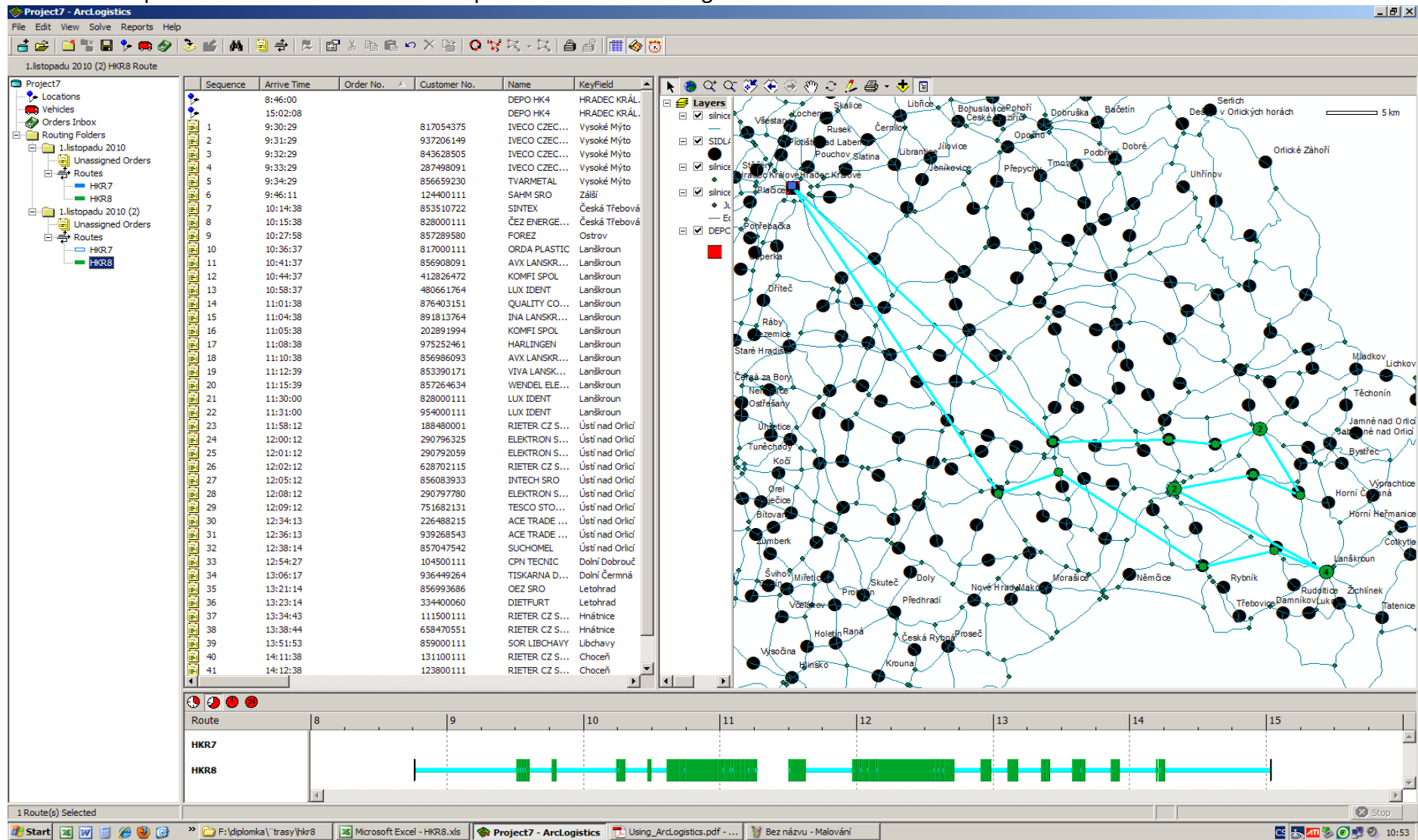
Zdroj: autor

Příloha č. 8: Optimalizovaná trasa vozidla HKR7 pomocí softwaru ArcLogistics



Zdroj: autor

Příloha č. 9: Optimalizovaná trasa vozidla HKR8 pomocí softwaru ArcLogistics



Zdroj: autor