

NÁVRH A SPECIFIKACE ONLINE DISPEČERSKÉHO A NAVIGAČNÍHO SYSTÉMU PRO OPTIMALIZACI NÁKLADNÍ DOPRAVY

Veronika Krausová
Institut geoinformatiky
Vysoká škola báňská -Technická univerzita Ostrava
17. Listopadu 15
708 33 Ostrava – Poruba
E - mail: Veronika.Krausova@gmail.com

Anotace

Diplomová práce se zabývá návrhem dispečerského systému a systému informační podpory dálkové nákladní dopravy s využitím mobilních geoinformačních technologií. Úvodní kapitola se věnuje vymezením možností, které jsou použitelné v oblasti dispečerského řízení, a zhodnocení současného stavu možných řešení. Dále jsou zde vymezeny dosavadní možnosti automobilové navigace a vysvětlen pojem systému RDS – TCM. Následující kapitola je věnována mobilním geoinformačním technologiím a je zde uveden souhrn zařízení, která spadají do kategorie MGIT a jejichž použití je vhodné pro navigaci v nákladní dopravě. Obsahem závěrečné kapitoly je rozsáhlá studie návrhu systému. Její podkapitoly se věnují popisu jednotlivých částí a podrobnému popisu navržených modulů. V závěru jsou zhodnoceny přínosy práce systému pro praktické využití a zvýšení účinnosti spolupráce jednotlivých subjektů systému.

Klíčová slova: mobilní geoinformační technologie, GPS, informační podpora dispečerského stanoviště, RDS-TCM, navigace, bezdrátová komunikace

Annotation of thesis

This thesis concerns with the design of dispatching system and system of information support of distant cargo transportation with use of mobile geoinformative technologies. Introductory chapter engage in definition of possibilities, which are usable in field of dispatcher's control, and evaluation of current state of possible solutions. Hereafter are defined existing possibilities of automobile navigation the term of system RDS-TCM is explained. Following chapter engages in elucidation of the term mobile geoinformative technology and the summary of devices which come under category MGIT and its use is suitable for navigation in cargo transportation. The final chapter is elaborated study of system design. Its subchapters engage in the description of separated parts and detailed description of nominated modules. In conclusion are evaluated assets of work of the system for practical use and augmentation of effectiveness of cooperation separated subjects of system.

Keyword: mobile geoinformation technologies, GPS, information support, wireless communication , RDS-TCM, navigation

Úvod

V nynější době moderních digitálních technologií je služba nabízející přepravu zboží a materiálu s využitím automobilové dopravy stále ceněnou a žádanou obchodní komoditou.

Pravděpodobnost, že tomu tak bude i nadále, je velmi vysoká, protože technologie alternativního přesunu je stále pouze hudbou budoucnosti. Proto na trhu přibývá stále větší počet firem, které chtějí do toho odvětví proniknout. Konkurence je vysoká a v případě, že firma nemá vybudovanou pevnou pozici na trhu, se šance na udržení životaschopnosti snižuje. Další faktor ukazující na konkurenceschopnosti firmy je způsob, jakým se dokáže vypořádat s provozními náklady, jelikož politická situace ve světě ovlivňuje cenu ropy. Metody úspěšného vedení vozového parku vyžadují znalosti, zkušenosti a výkon dispečera a kvalitní řešení nečekaných událostí, které je závislé na výborné znalosti dané situace. Protože tato práce je psychicky velmi náročná, nabízí se možnost podpořit řízení a rozhodování navigačním a informačním systémem.

Pojem (on-line) informačního a navigačního systému v nákladní dopravě je spjat s technologiemi využívajícími funkce mobilní geoinformační technologie, GNSS a monitorovacími zařízeními, které zaznamenávají na řidiči nezávislou registraci místa, času, rychlosti a ujeté vzdálenosti. Spravovat vozový park na základě vizualizace veškerých jeho prvků na podkladové mapě se základními informacemi pak usnadňuje práci dispečera, firmu vybavenou tímto systémem pak staví do pozice silného konkurenta na trhu dopravních služeb. Využití GNSS navigace umožňuje řidičům nákladních vozů rychlou orientaci a dynamickou navigaci v neznámé krajině, zpracováním dat z informačních kanálů získává jasný přehled o dopravních nehodách nebo uzavřených či přeplněných hraničních přechodech, a umožňuje tak předejít pozdním příjezdům do cílové destinace. Bezdrátová komunikace provozovaná na mobilním výpočetním zařízení zajišťuje stále propojení účastníků systému s centrálou.

1 Současný stav informačního systému nákladní dopravy a navigace

V případě, že dopravní firma využívá nynější moderní technologie podporující spediční činnost, je dispečerovi usnadněna práce téměř ve všech směrech. V dnešní době mají dopravní firmy k dispozici nepřeberné množství informačních, navigačních a dispečerských systému:

1. Fleetware systémy
2. Navigační systémy
3. Podpůrné kanály
4. Informační systém sběrných dvorů

Nejvyšší míra zodpovědnosti spočívá na dispečerovi. Zajišťuje, aby nedošlo ke kolapsu dodávky, aby zboží bylo naloženo do správného automobilu atd. Na druhou stranu za zpoždění zásilky je zodpovědný řidič. Může to být chyba úmyslná (špatně zvolená cesta), nebo neúmyslná (kolony, uzavírka silnice). K tomu, aby se těmto situacím předcházelo, je vhodné využívat výše zmíněné systémy.

1.1 Fleetware systémy

Fleetware je jedním z pilířů napomáhajících úspěšnému vedení spediční firmy. Obecně je možné tento systém definovat jako soubor dílčích komponentů a programového vybavení pro sledování objektů a jevů v prostoru a čase a jejich zobrazení nad vhodným mapovým podkladem. Ucelený fleetware organizuje hospodaření firmy a řeší otázky spojené

se spotřebou pohonných hmot celého vozového parku, přesnou polohou firemních vozidel a tím, co se s nimi v daném okamžiku děje, a také spravuje knihu jízd.

Fleetware je použitelný od obyčejného sledování pohybu služebních vozidel malých firem až po rozsáhlé vozové parky velkých organizací, které se zabývají mezinárodní nákladní dopravou. V současnosti je na trhu k dispozici dostatečné množství takovýchto systémů. Ceny těchto produktů se liší v kvalitě a množství nabízených služeb.

Součástí každého fleetware SW je kniha jízd, která představuje automaticky generovanou a přesnou evidenci jízd vozidla. Do této knihy se zapisují data získaná prostřednictvím GPS aplikací a snímačů ve vozidle. K přenosu dat se využívá technologie a-GPRS (Advanced GPRS) v rámci privátní APN. Privátní APN je prvek v datové síti mobilních operátorů, který umožní připojení pevně určených SIM karet k danému bodu sítě. Funguje jako vstupní brána do privátní podnikové sítě [1]. Přijatá data lze kromě jejich prohlížení nad mapou zpracovat v databázové formě. Data pak bývají zobrazována v jednoduché tabulce a vztažena k jednotlivým vozidlům.

1.2 Navigační systémy

Mluvíme-li o navigaci, respektive o navigačních systémech v nákladní dopravě, jedná se o využívání široké škály služeb poskytovaných systémem GNSS. GNSS je zkratka pro globální navigační satelitní systém, který je založený na postavení satelitů obíhajících kolem Země. Nejznámější a plně funkční GNSS systém je americký systém GPS.

V současnosti je na českém trhu velký výběr různých druhů přijímačů určených pro GNSS navigaci. Tyto přijímače je možno rozdělit do několika skupin. Základní kategorie jsou přístroje mapové a nemapové.

Další možné členění je dle způsobu jejich užití. Jedná se o tyto kategorie:

- Námořní navigace
- Letecká navigace
- Automobilová navigace
- Turistická navigace (pěší/kolo)

Jednou z možností, jak si zvolit navigaci, je vybrat si vhodné mobilní zařízení. Tento výběr je velmi individuální a závisí na účelu použití. Logicky vzato, výběr navigace pro finanční agenturu bude odlišný od výběru navigace pro spediční firmu. Existují tři kategorie, podle kterých můžeme členit dnes dostupnou GNSS navigaci:

- A. Zabudované systémy
- B. Mobilní GPS s displejem (dedikované systémy)
- C. Mobilní zařízení s GPS modulem

Ad A Levnější varianta pevně zabudovaných navigačních systémů používá mapová data, počítá trasu, naviguje hlasem, ale nemá mapový displej. Průběh navigace se zobrazuje ve zjednodušeném tvaru příští křižovatky. Malé displeje těchto navigací bývají zabudovány v palubní desce, nebo jsou součástí autorádia. Pro navigaci je potřeba vložit CD s mapou do CD mechaniky, která je také součástí radia. Mapy nejsou zahrnuty v ceně přístroje. [4]



Obrázek 1: Vestavěný GPS přijímač

Druhá varianta obsahuje velké mapové displeje. Vlastní navigační počítač může být uložen v šachtě určené pro autorádio, nebo ho lze umístit například do zavazadlového prostoru. Displeje jsou odnímatelné a zpravidla se umísťují pod rádio, nebo nad něj.

Ad B Více viz kapitola 1.1 *Mobilní výpočetní technika - Dedikovaná navigace*

Ad C V tomto případě je nezbytností pořídit si vhodné mobilní zařízení (notebook, PDA, tablet) a vybavit je kvalitním navigačním SW (např. TOMTOM Navigator 6, Route 66 Navigate 7). Navigační SW je distribuován prostřednictvím instalačního CD, nebo je používán bez instalace prostřednictvím SD karet. V některých případech je součástí SW i Bluetooth GPS přijímač. Pokud tak není, je nutné mobilní zařízení propojit se samostatným GPS modulem, nejlépe prostřednictvím bezdrátové komunikace. [9]

Propojení GPS modulu s mobilním zařízením je možno realizovat dvěma způsoby. Buď pomocí USB kabelu, nebo využitím rozhraní Bluetooth, což je mobilnější způsobu komunikace.

1.3 Podpůrné kanály

RDS je zkratka z anglického výrazu Radio Data System a označuje technologii pro přenos krátkých digitálních informací prostřednictvím rádiových frekvencí v pásmu FM. Typickým příkladem RDS je vyobrazení názvu rádiové stanice nebo právě vysílané skladby na displeji přijímače. Díky této technologii se rádio také umí přeladit na silnější vysílač. TMC je zkratka z výrazu Traffic Message Channel. Služba RDS-TCM tedy poskytuje řidiči dopravní a cestovní informace před jízdou a během ní. Na základě těchto relevantních informací navigační systém přepočítá a optimalizuje trasu. Tyto dopravní informace poskytují rozhlasové stanice a soukromé komerční organizace. Kvalita informačních služeb RDS-TCM je podmíněná dostupností FM radiových vln. Obr. 2 ukazuje pokrytí a úroveň provozu systému RDS/TCM v zemích západní Evropy. [2]

Pro správnou funkci RDS-TCM je potřeba mít navigační SW, který tuto službu podporuje nebo funkční přijímač RDS-TCM signálu. Tyto přijímače jsou však kompatibilní pouze s přenosnými navigačními přístroji. Dále je nezbytné, aby navigační přístroj obsahoval mapové podklady dané oblasti a tzv. lokační tabulky. Lokační tabulky jsou jednou z primárních podmínek správného fungování systému. Je to vlastně datová sada vytvořená podle mezinárodních standardů, která je primárně určena k lokalizaci dopravních událostí. Díky těmto tabulkám je možné na vysílací straně primárně identifikovat pozici události a na straně příjemce (tj. v navigačním systému) je pak dekodována a je jí přiřazena určitá událost (např. dopravní nehoda, stupeň omezení provozu atd.) na konkrétním silničním úseku. [2]



Obrázek 2: Pokrytí službou RDS-TCM [10]

1.4 Informační systém sběrných dvorů

Jako informační systém sběrných dvorů bývá označován podpůrný systém, který dispečerovi poskytuje informace o momentální situaci na místě, na němž je možno doložit do vozidla náklad. Jedná se o určitý druh meziskladiště. Tento systém může mít podobu desktopové aplikace, která je založená na databázovém prostředí a která komunikuje v počítačové síti nebo přes internet. IS poskytují základní dispečerské a manažerské výstupy a umožňují tvorbu uživatelských tiskových sestav a exportů dat. Příkladem takového informačního systému je v současné době SPEiS. [11]

Jedná se o systém, který zahrnuje zpracování všech důležitých činností spedičních a dopravních firem na počítači a v počítačové síti LAN, komunikaci s pobočkami pomocí WAN a Internetu. Systém je vhodný pro práci více dispečerů (uživatelů) a práci s pobočkami. Umožňuje práci všech uživatelů se stále aktuálními daty a průběžně je mění dle přijatých případně vyřízených objednávek. Je to moderní SQL systém, využívající databázové prostředí SQL Firebird, a architektury klient / server. Pracuje v prostředí Windows, je plně 32-bitový a běžně používá přímou interaktivní komunikaci s programy MS Office, MS Internet Explorer a Outlook Express.

1.5 Shrnutí

V současné době existují dvě skupiny dispečerů dopravních firem. První skupina bývá zpravidla vybavena telefonem, prostřednictvím něhož kontroluje, informuje a instruuje řidiče na cestách. Druhá skupina má k dispozici moderní geoinformační a navigační on-line systémy. V prvním případě je však dispečer odkázán jen na řidičovu spolehlivost, protože nad ním nemá žádnou skutečnou kontrolu. Dispečer v takovéto firmě je maximálně vytížen a zpravidla neovládne korigovat více jak osm vozů najednou.

Z výše zmíněných informací vyplývá, že spediční firma, která chce mít dobré postavení na trhu, a chce využívat výhod, které ji budou povyšovat nad konkurenci, se bude snažit používat veškeré nabízené a dostupné služby v oblasti svého působení. Majitel takovéto

firmy ví, že na straně vedení vozového parku (dispečera) je k dispozici fleetware a jeho funkce. Ví, že může používat desktop aplikace, které mu poskytují přehled o převáženém zboží a objednávkách. Uvědomuje si, že řidiči jeho vozidel mohou využívat GNSS navigace a podpůrných kanálů, které mu budou poskytovat aktuální informace o stavu v silniční síti.

Skutečností ale je, že v současné době neexistuje systém, který by všechny tyto funkce spojoval do jediného uceleného systému. Nabízí se tedy možnost využít funkce zmiňovaných systémů a propojit je do jedné aplikace, která by podporovala řízení vozového parku.

2 Sběrné dvory

Podrobná funkce a filozofie sběrných dvorů je rozvedena v následujících podkapitolách. Na začátek je nutné podotknout, že sběrným dvorem není v této práci myšleno zařízení pro odkládání velkoobjemových nebo nebezpečných složek komunálních odpadů, ale jedná se o podstatnou složku systému nákladní dopravy, která má za úkoly zefektivnit způsob dopravy a co nejvíce snížit náklady spojené s provozem kamionů

2.1 Filozofie sběrných dvorů

Úspěšnost společnosti, jejíž podnikatelský záměr je přeprava zboží, je závislá na řadě okolností. Prioritou každého přepravce je mít co nejvíce vytížené kamiony. Snaží se tedy, aby byla u každého kamionu, který je v jeho vozovém parku, plně využita kapacita nákladového prostoru, a to jak po stránce váhové, tak po stránce objemové.

Ovšem zákony a vyhlášky ČR v mnoha ohledech tuto snahu přepravců omezují. Přepravci musí respektovat vyhlášky spojené s váhovým omezením kamionu. Kamiony takovéto společnosti jezdí poloprázdné. Tato skutečnost se mnohdy projeví na celkových nákladech a výnosech. Aby poctivý dopravce vyrovnal bilanci a přitom neporušoval zákony a vyhlášky ČR, může využít tzv. sběrných dvorů. Sběrné dvory jsou místa, kde dopravce může doložit objemovou kapacitu kamionu zbožím, které není v místě nakládky.

Do těchto dvorů je stahováno zboží, jež zákazník nemůže uplatnit u velkých autodopravců. Tedy to zboží, které je ve srovnání s hlavním nákladem početně nebo cenově nižší a samostatná doprava jiným kamionem by se finančně nevyplatila. Tímto zbožím se tedy doplní volná kapacita kamionu, který vyjel z hlavního místa nakládky. Takovýchto sběrných dvorů může kamion po cestě navštívit více, ovšem jen v případě, že je odbočení a doložení takového nákladu finančně výhodné.

2.2 Funkce sběrných dvorů

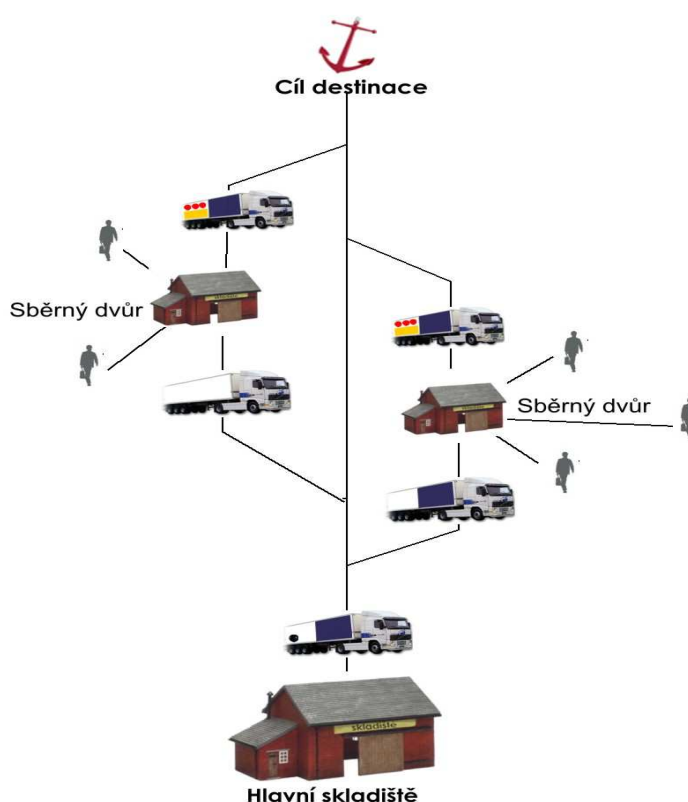
Dispečer, jenž má na starost jednotlivé kamiony, má přehled i o sběrných dvorech, které se v blízkosti hlavní trasy kamionu nachází. Sběrné dvory jsou na mapě dispečerského stanoviště zobrazeny stejným způsobem jako kamiony. Jedná se o pevné body na trase, ke kterým jsou přiřazeny informace, jež jsou pravidelně aktualizovány. Tyto informace jsou:

- Identifikační číslo sběrného dvoru
- Lokace sběrného dvoru
- Druh zboží
- Množství zboží

- Váha a rozměr zboží
- Místo doručení
- Kalkulace nákladu

V okamžiku, kdy kamion opouští prostory startovací místo – skladiště, kde je naložen hlavní náklad, bude ke stávajícím informacím o vozidle (aktuální poloha v souřadnicích, identifikační číslo kamionu a řidiče; místa doručení; informace o zboží...) přidána položka, která bude dispečera informovat o volné kapacitě vozidla a o zůstatku do váhového limitu.

Dispečer, který sleduje na digitální mapě svěřené kamiony, sleduje i stav ve sběrných dvorech. Jak už bylo řečeno, dispečera zajímají jen ty sběrné dvory, které jsou v blízkosti trasy. Má k dispozici výpočetní model, který kalkuluje pravděpodobné náklady a výnosy spojené se zvoleným zbožím. Do této kalkulace vstupuje informace ze sběrných dvorů a informace, které jsou získány z vozidla



Obrázek 3: Schéma sběrných dvorů

Hlavní zboží má vždy prioritu, to znamená, že pokud přepravce nechce platit penále za zpoždění, musí řidič dodržovat časový plán. Pokud ovšem existuje časová rezerva, ve které řidič, aniž by porušil pravidla silničního provozu, stihne vyzvednout zboží ve sběrném dvoře, musí být i tato zastávka co nejkratší. Proto je vhodné, aby zboží, jenž je přijato, systematicky třídil. Například podle typu uskladnění (mražené zboží, kapalné a plynné zboží) a podle místa doručení.

3 Mobilní výpočetní technika

Mobilní geoinformační technologie lze charakterizovat jako informační technologie určené pro získávání, zpracování, ukládání a přenos prostorových dat, které využívají bezdrátové komunikační prostředky přenosu dat mezi mobilními klienty a řídicím centrem. Důležitou vlastností MGIT je aktivní využívání znalosti aktuální geografické polohy při řešení problémů [6]. Z definice MGIT vyplývá, že její nezbytnou součástí jsou zařízení určená pro práci v terénu. Mezi ně se řadí snadno ovládané tablety s dotykovým displejem, lehké a výkonné notebooky, dedikované navigace a v neposlední řadě stále oblíbenější kapesní počítače (iPAQ, PDA). Mezi tyto zařízení je možno zařadit i tzv. zapouzdřené (zabudované) instalace embedded.

Výběr vhodné techniky je nutné posoudit z několika stran:

- Výkonnost baterie, pokud není zařízení připojeno k napájení auta
- Náklady na pořízení a údržbu
- Obslužnost

Zařízení, která jsou vhodná pro pozemní zaměřování a navigaci lehkých mobilních jednotek (chodců, cyklistů), nemusí být zcela vhodná pro použití při navigaci řidiče v oblasti nákladní dopravy nebo pro dispečerský systém operační základny. Z pohledu řidiče a při nutnosti dodržení zákona je potřeba, aby ovládání mobilního zařízení bylo co nejjednodušší, aby nerozptylovalo řidičovu pozornost od stavu na komunikaci, během řízení měl vždy volné ruce a v nejlepším případě aby veškerá zařízení byla ovládána hlasem. Ať se jedná o samotnou navigaci, či přijímání nových instrukcí ohledně předávání zásilky.

Další podmínkou, ne však nutnou, je možnost, aby řidič měl mobilní zařízení u sebe kdykoli je mimo vozidlo (například během oběda nebo při nocování mimo vůz), a mohl tak neustále sledovat změny poskytnuté dispečerem. Takováto možnost zajistí dopravě flexibilitu a relativně vyšší rychlost vyřízení dané zásilky. Vzhledem k tomu, že zařízení bude neustále používáno v kabině, kde na něj budou v minimální míře působit zhoršené povětrnostní podmínky (zima, vlhkost, prach), není potřeba, aby mělo speciální úpravu v odolném provedení, což snižuje cenu zařízení.

Zařízení MGIT použitelné při navigaci:

1. Embedded systém
2. Notebook
3. Kapesní PC
4. Tablet PC
5. Dedikovaná navigace

Ad 1 Embedded systém je možno definovat jako vestavěný, jednoúčelový systém, ve kterém je řídicí počítač zcela zabudován do zařízení, které ovládá. Od osobních počítačů se liší tím, že je jednoúčelově zaměřen pro předem definované činnosti. V různých literaturách mohou být za embedded považovány například i kapesní počítače, ale ty nebudou

vzhledem k softwarové rozšiřitelnosti a všeobecné použitelnosti v této práci považovány za klasický embedded systém.

tabulka 1: Výhody a nevýhody embedded zařízení

Výhody	Nevýhody
modularita	jednoúčelové provedení
zabudování do palubní desky	nutnost programování
dotykový displej	

Software určený pro tyto systémy je označován jako firmware a je uložen v ROM nebo FLASH čípech. Často se počítá s omezenými prostředky zařízení – malá nebo žádná klávesnice, omezený nebo žádný displej, malé množství paměti RWM-RAM a podobně.

Mezi embedded systémy jsou právem řazeny i tzv. „Cars PC“, což jsou malé počítače, které je možné integrovat do palubní desky vozidla a připojit k nim displej. Může to být například dotykový displej nebo displej s ovládacími klávesami mimo displej, tzv. soft buton. Tato zařízení mohou mít kromě samotné navigace prostřednictvím GPS i rozšířené funkce, například DVD/CD přehrávače, MP3 přehrávače, TV tuner.

Ad 2 Přední výhodou přenosných počítačů je jejich velký a i na slunci většinou dobře čitelný displej, který řidiči dává možnost rychlé orientace při navigaci během řízení a větší výpočetní výkon, což umožňuje rychlejší zpracování informací (například přepočítání nového směru při navigaci) než u ostatních jmenovaných zařízení. Velikost a váha notebooku není v tomto případě překážkou, protože řidič s ním nepotřebuje manipulovat během svého přesunu. Notebook má vždy po ruce a v případě potřeby jej může kdykoli odnést s sebou. Vedlejší výhodou toho zařízení je, že umožňuje řidiči využít je i v okamžiku, kdy neřídí (při povinném odpočinku, nebo při čekání na zásilku, při zpětné cestě atd.), k jiným než pracovním účelům.

tabulka 2: Výhody a nevýhody notebooku

Výhody	Nevýhody
velký displej	vysoká cena
vysoký výpočetní výkon	velké rozměry
dobrá rozšiřitelnost	složitý transport
klávesnice	
vysoká různorodost	
široké použití mimo navigaci	

Ad 3 Další možností využití MGIT v oblasti navigace nákladní dopravy jsou kapesní počítače. Z hlediska finanční náročnosti lze toto zařízení doporučit jako nejvhodnější, protože běžné kapesní PC mají vzhledem ke své rozšiřitelnosti a využitelnosti nízkou pořizovací cenu. Kapesní počítače jsou vybaveny dotykovým displejem, který je ovládán pomocí předmětu, který se nazývá Stylus. Je to pero, které se používá pro psaní na dotykovou obrazovku. Nespornou výhodou je snadnější ovládní během jízdy. Řidič nemusí ovládat zařízení pomocí klávesnice, jak to je u notebooku, což mu umožňuje pohodlné a rychlé ruční zadávání dat nebo vyřizování komunikace, pokud je provozována pomocí tohoto zařízení. V případě nutnosti je možné připojit malou externí klávesnici. Velký problém však představuje skutečnost, že když řidič zanechá zařízení do úplného vybití baterie, přijde o data.

Vhodné využití kapesního PC pro řidiče je možnost použít ho jako diář pro zorganizování jízdy, plánování schůzek a úkolů. Může evidovat digitální dokumenty.

Prostřednictvím bezdrátového připojení je použitelný jako mobilní telefon a zařízení je schopné přijímat i odesílat data. V současné době existují dvě hlavní platformy – Pocket PC nebo Palm.

tabulka 3: Výhody a nevýhody kapesního počítače

Výhody	Nevýhody
malý rozměr	malý displej
nízká hmotnost	chybí klávesnice
vysoká mobilita	nízký výpočetní výkon
dotykový displej	ztráta dat při úplném vybití baterie
nízká pořizovací cena	

Ad 4 Tablet PC jsou kombinací notebooku a kapesního PC a využívají jejich specifických výhod. Mají velký dotykový displej, vysoký výpočetní výkon a celkově lehčí provedení. Absenci klávesnice ve standardní výbavě je možné vyřešit externí klávesnicí. Tablet PC jsou dodávány ve dvou základních provedeních: „rozklápěcím“, což je obrazovka o velikosti tabletu, kterou je možno různě natáčet, a integrovaná klávesnice, kterou lze sklopit podobně, jako se zavírá notebook. Druhé provedení je tzv. „stavebnicovém“. V tomto případě lze obrazovku a klávesnici ponechat samostatně, nebo spojit v jediné zařízení.

tabulka 4: Výhody a nevýhody PC tabletu

Výhody	Nevýhody
dotykový displej	vysoký cena
velký a čitelný displej	chybí klávesnice
vysoký výkon	spec. OS pro ovládání dotyk. displeje
menší hmotnost	

Ad 5. Dedikované navigační přístroje jsou jednoúčelová zařízení, která jsou vyrobena pouze za účelem navigace. Mají v sobě zabudovaný GPS modul a jsou vybavena továrním navigačním SW. Snad žádný výrobce navigačních systémů nedělá digitální mapy vlastními silami. Na světě jsou dvě nejvýznamnější společnosti, zabývající se výrobou digitálních map. Jsou to společnosti Navteq a TeleAtlas. Při výběru navigačního zařízení je potřeba klást zřetel především na mapy, které mají ve standardní výbavě, a to jak na jejich kvalitu, tak kvantitu. V první řadě je vhodné, aby navigační zařízení obsahovalo v základu kvalitní podrobné mapy států, kterými bude uživatel pravidelně projíždět.

Mezi standardní funkce všech těchto zařízení patří hlasová navigace, automatické obrazovky, přepnutí na noční režim, routing, nastavení trasy (nejrychlejší, nejkratší, ekonomická). Některá z těchto zařízení podporují službu RDS/TCM. Pro využívání této služby je však potřeba vybavit zařízení externím přijímačem RDS/TCM, nebo alespoň zesilující anténou. Velikostí a vzhledem jsou tyto přístroje podobné kapesním počítačům. Jsou vybaveny dotykovou obrazovkou, která usnadňuje ovládání. Základní ovládací prvky jsou umístěny mimo obrazovku. Veškerá zařízení mají napájecí kabel pro dobíjení ve vozidle.

tabulka 5 : Srovnání zařízení dedikované navigace [8]

	Garmin Nüvi 300	Mio C710+	MyGuide 4300	TomTom Go 700
Hardware				
rozměry	98 x 74 x 22 mm	110 x 70 x 20 mm	132 x 73 x 20 mm	115 x 92 x 58 mm
hmotnost	145 g	170 g	220 g	310 g
čipset	Sirf Star III	Sirf Star III	Sirf Star III	Sirf Star II L
paměť RAM	64 MB	64 MB	64 MB	64 MB
uživatelská paměť	418 MB	2 GB	ne	2,5 GB
výdrž na baterie	4–8 h	4,5–5,5 h	4,5 h	5 h
napájení z elektrické sítě	ano	ano	ne	ano
napájení z autozapalovače	ano	ano	ano	ano
Displej				
jemnost displeje	2 003 bodů/cm2	2 003 bodů/cm2	2 545 bodů/cm2	–
barevný displej	65 tisíc barev	65 tisíc barev	16 milionů barev	256 barev
Dostupné mapy				
dodavatel map západní Evropy	Navteq	Tele Atlas	Tele Atlas	Tele Atlas
podrobně: Česká republika	ano	ano	ano	ano
podrobně: Slovensko	ano	ano	ano	ano
podrobně: západní Evropa	ano	ano	ano	ano
podrobně: ostatní východní Evropa	ano	ano	ano	ne
podrobně: Amerika a ostatní	ano	ne	ne	ano
průjezdni mapa Evropy	ano	ano	ano	ano
Dopravní informace				
standardní příjem informací RDS-TMC	ne	ano	ne	ne
příjem RDS-TMC po dokoupení příslušenství	ano	ne	ano	ne
Průběh navigace				
hlasová navigace	ano 14 hlasů	ano 17 hlasů	ano 25 hlasů	ano
síla signálu GPS	ano	ano	ano	ano
aktuální rychlost	ano	ano	ano	ano
název aktuální ulice/silnice	ano	ano	ano	ne
vzdálenost do cíle	ano	ano	ano	ano
noční režim	ano	ano	ano	ano
Pořizovací cena včetně DPH a PHE	7 900 Kč (s mapami České republiky)	11 300 Kč (s mapami Evropy)	12 700 Kč (s mapami Evropy)	12 600 Kč (s mapami Evropy)

tabulka 6: : Výhody a nevýhody dedikovaná navigace

Výhody	Nevýhody
dotykový displej	nerozšiřitelnost
přiměřená cena	jednouúčelové provedení
vybavenost navigačním SW	malý displej
vysoká výpočetní rychlost	
hlasová navigace	
dobrá stabilita	

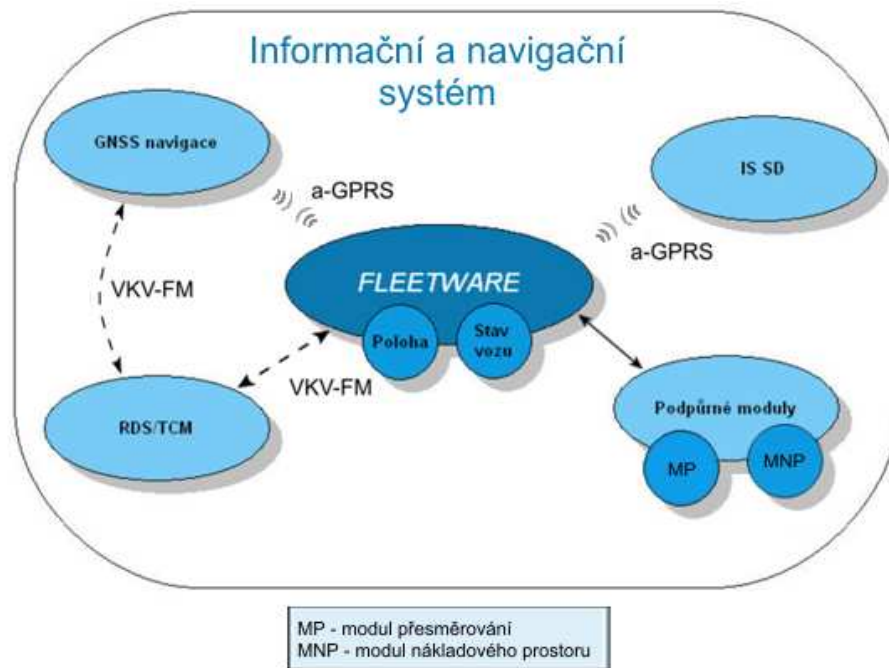
4 Návrh a rozbor řešení dispečerského a navigačního systému

Následující kapitola obsahuje popis nově navrhovaného systému s jeho odlišnostmi, které ho vyčleňují ze skupiny stávajících informačních systémů pro podporu rozhodování dispečera. Jak bylo naznačeno v závěru první kapitoly, dnes již existuje dostatečné množství produktů nabízejících organizaci vozového parku. Je nutné však podotknout, že tyto produkty pracují samostatně a odděleně bez provázanosti s ostatními produkty, které jsou na trhu nabízeny. Rozšíření, která navrhovaný systém budou obsahovat, mohou být částečně řešena formou implementace existujících funkcí (modulů) do stávajících systémů a částečně tvorbou nových modulů.

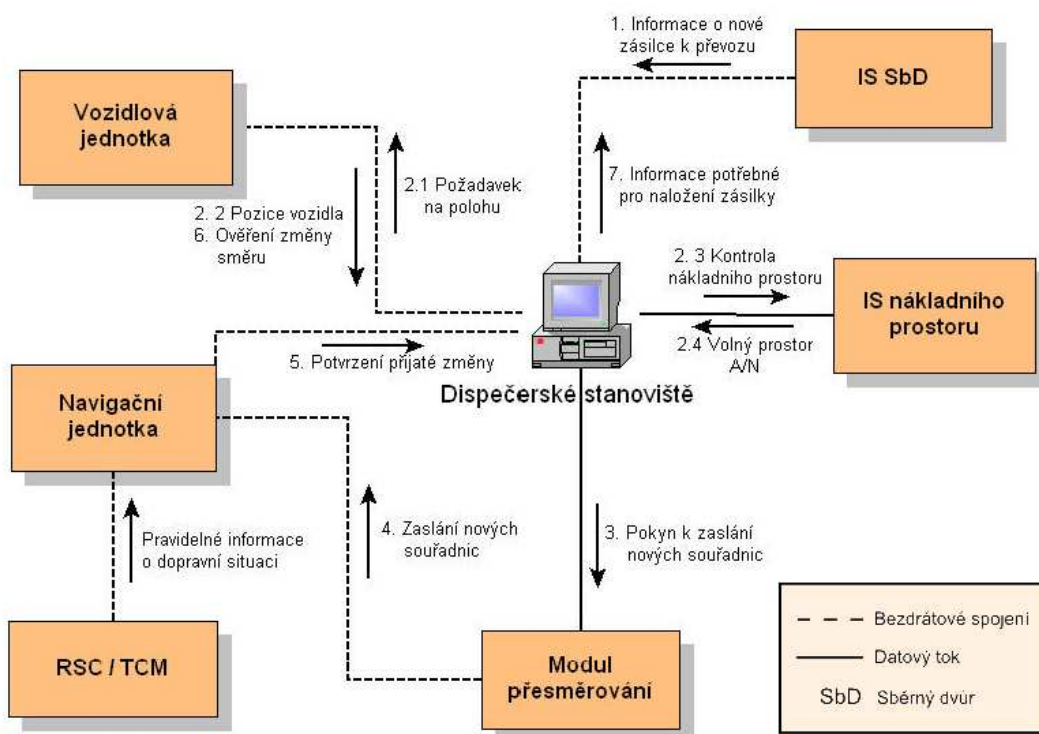
Tato rozšíření představují především:

- Bezdrátové komunikační rozhraní pro výměnu dat s mobilním (vozidla) a imobilními (sběrné dvory) jednotkami
- Využití informací o nákladovém prostoru vozidel
- „Renavigace“ při shodě nálezu volného auta a nákladu
- Interaktivní komunikace dispečerského stanoviště a sběrného dvora

Na obr 12 je zobrazeno schéma, které zjednodušeně popisuje vztahy jednotlivých částí systému z softwarového pohledu. Základním prvkem je funkční fleetware. Zde se nabízí možnost využít stávajících fleetware produktů a na základě domluvy s výrobcem je na zakázku doprogramovat tak, aby splňovaly navrhované požadavky. S tímto „holým“ jádrem systému se prostřednictvím různých komunikačních kanálů (GPRS, rádiové vysílání) propojují ostatní moduly.



Obrázek 4: Schéma uceleného dispečerského systému



Obrázek 5: Scénář činnosti systému

Na obrázku 13 je znázorněn scénář činnosti, která vzniká na dispečerském stanovišti v momentě, kdy do systému vstupuje nový náklad.

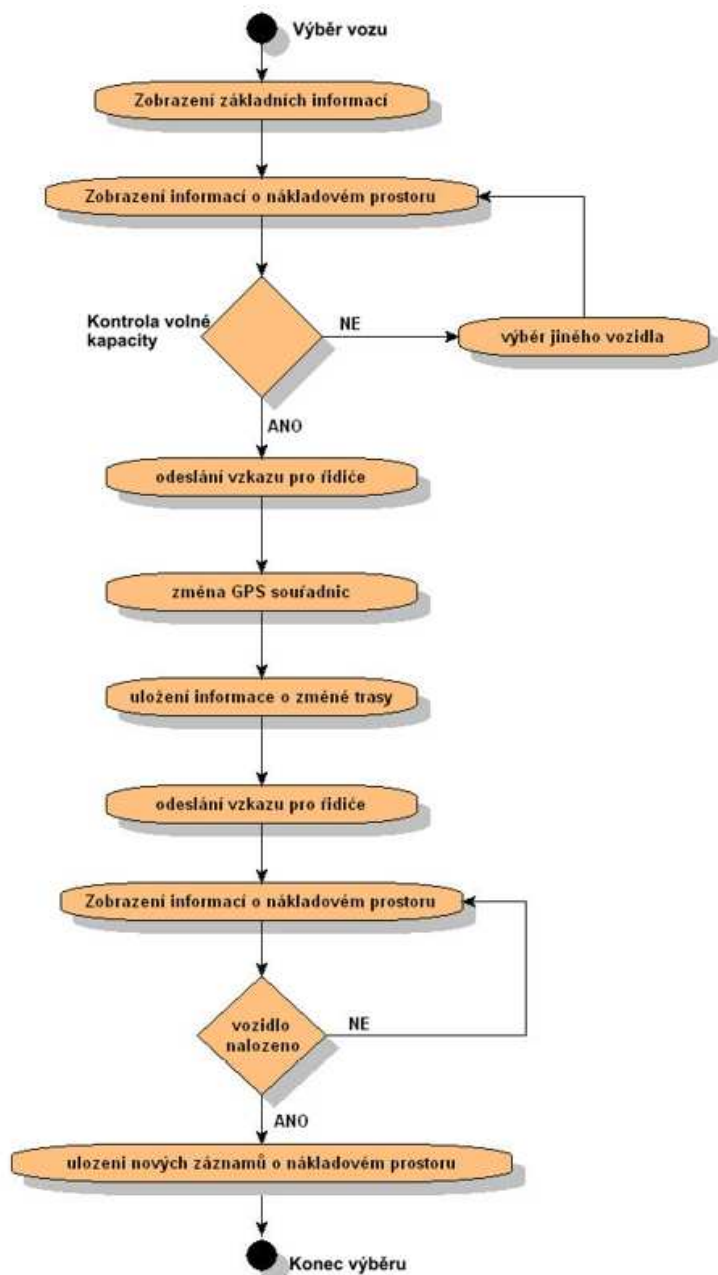
Vyřízení transportu nového nákladu se skládá ze série několika kroků. Za prvé je zaznamenán přírůstek nákladu ve sběrném dvoře. Bod označující na mapě SbD změnil svou barvu, aby dispečer mohl na první pohled zaregistrovat, že je potřeba vyřídit další zásilku.

Díky tomuto barevnému rozlišení má dispečer jasný přehled o tom, které zásilky nejsou ještě vyřízeny. Po označení tohoto dvora se na vedlejší displeji otevře zkrácená poznámka popisující novou zásilku. K dalšímu zpracování jsou dispečerovi nabídnuty podrobné informace o zásilce. V druhém kroku je vyhodnocena urgentnost podle kódového označení, které zaznamenal správce SbD. Za třetí je nutno nalézt vhodné vozidlo pohybující se na trase blízké cílové destinaci nového nákladu. Jakmile je nalezeno, dispečer na kartě daného vozu v modulu „Přesměrování“ vybere ze seznamu daný SbD a odešle zprávu. Modul pak automaticky vyšle souřadnice sběrného dvora do navigační jednotky ve zvoleném vozidle a přesměruje ho na danou pozici. Jakmile dispečer získá potvrzení od řidiče, že přijal nové souřadnice, musí vyslat dvě zprávy. Jednu směrem k řidiči (tato zpráva je zaslána na pozadí navigace), ve které mu oznamuje, jaké zboží má naložit. Druhá zpráva je poslána sběrnému dvoru a obsahuje informaci o tom, který vůz přijede vyzvednout určité zboží.

Modul „Nákladního prostoru“ slouží k podpoře rozhodování při volbě vhodného auta s volnou kapacitou v nákladním prostoru. Jedná se spíše o podpůrný informační modul, než o aktivní součást systému, která má přímý vliv na prvky systému. Informace o nákladovém prostoru vozidla, které jsou dispečerovi k dispozici, jsou ve formě karty a doplňují všeobecné informace o vozidle a o řidiči, který je za volantem. Dispečer má tedy k dispozici informace o řidiči, o vozidle, o nákladovém prostoru, o zboží, které je převáženo, a také má další užitečné informace z vozidlové jednotky, které ale zpracovává jádro systému – tedy fleetware systém.

Další situace, která se může v systému objevit, je stav, kdy za daných okolností není možné dopravit náklad do jeho cílové destinace pouze jedním vozem. Řešení takovéto situace lze provést dvěma způsoby. V závislosti na urgenci doručení dispečer vyčká na jiné vhodné vozidlo, nebo náklad přesune do jiného sběrného dvora, který je co nejbližší cílové destinaci. Z tohoto dvora pak zajistí přesun jiným vozidlem. Ideálním řešením této situace by bylo přepnutí systému do alternativního simulačního zobrazení, ve kterém by systém dispečerovi pomohl v závislosti na znalosti momentální situace simulovat způsob dopravy mezi jednotlivými sběrnými dvory. Na základě této simulace by pak systém v určitém časovém okamžiku automaticky přesměroval vozy do sběrných dvorů tak, aby došlo k co nejkratší prodlevě mezi vykládáním a nakládáním dané zásilky. Za ideální stav je považováno maximálně jedno přeložení nákladu v jiném sběrném dvoře, než ve kterém bylo přijato.

Obr. 14 popisuje situaci a popis činnosti od okamžiku, kdy dispečer na mapě označí vozidlo, zjistí, že je možné ho použít, a přesměruje ho do sběrného dvora pro vyzvednutí zásilky.



Obrázek 6 : Scénář činnosti - výběr auta do SD

4.1 Vybavení vozu

Účelem navigačního systému je poskytnout řidiči přehlednou a dostatečnou informaci o poloze vozidla a bez chyby navést řidiče do zadaného cíle. Nejdůležitější funkcí z toho, co navigační software nabízí, je právě tzv. routing. Systém na základě vložené počáteční a cílové destinace vypočítá optimální trasu. Na uživateli (řidiči) pak zaleží, jestli se rozhodne, zda si zvolí trasu nejrychlejší, nejkratší, nebo se rozhodne vyhnout placeným silnicím. Pokud řidič mine odbočku, navigační systém rozhodne, jakým způsobem pokračovat dále. Buď přepočítá novou trasu, nebo vrátí řidiče k dané odbočce.

Při navigaci v nákladní dopravě je důležitým faktorem přesnost systému a bezpečnost řidiče. Dalším faktorem je komfort, který zvolená sestava řidiči může poskytnout. Je jisté, že řidič dá přednost velkému a dobře čitelnému displeji před lehkým a dobře přenositelným

mobilním zařízením. Tuto podmínku může splnit notebook, tablet PC nebo zařízení, které je možno zabudovat do palubní desky - embedded PC s připojeným dotykovým displejem. Jako finančně dostupnější varianta se nabízí sestava, kde mobilní počítačovou jednotku bude zastupovat kapesní PC. Nemá k dispozici takový displej jako výše zmiňované zařízení, ale s využitím hlasové navigace není zapotřebí sledovat displej, a řidičova pozornost tím pádem nebude rušena sledováním monitoru.

Vybavení vozidla se skládá z následujících komponentů:

- GPS modul
- Mobilní PC jednotka
- Vozidlová jednotka pro sledování pohybu
- Komunikační systém

Finančně nejvýhodnější je vybavit vozidla kapesními PC. Cena těchto zařízení se pohybuje kolem 10 000 Kč. Řidič může mít zařízení neustále po ruce a díky hlasové navigaci nezpůsobuje malý displej problémy. Kapesní PC musí být uložen v kolébce, která je pevně umístěna na palubní desce řidiče. To zabrání posunu zařízení během jízdy a poskytuje mu energii, pokud je kolébka připojena ke zdroji napájení. Pro účely bezdrátové komunikace je potřeba všechna zařízení vybavit GPRS kartou. Může to být paměťová karta pro slot CompactFlash - CompactGPRS od společnosti Pretec. Pokud je k dispozici rozšiřující slot, je vhodné PDA vybavit paměťovou kartou, protože mapové podklady a data většinou zabírají mnohem víc místa, než kolik je ho k dispozici v paměti kapesního počítače.

Při navigaci v husté dopravě nebo při dlouhé cestě na neznámém území je vhodné využít možnosti hlasové navigace, která je v dnešní době součástí téměř každého navigačního systému. Pro lepší srozumitelnost navigace lze použít reproduktory zabudované v automobilu, ke kterým se mobilní zařízení připojí. Stejným způsobem je možné vyřešit i hands free sadu do vozu, a to tak, že se mobilní telefon napojí přes kolébku nebo držák na reproduktory auta a mikrofon je vyveden většinou na stínítku u řidiče.

4.2 Dispečerské stanoviště

Stanoviště dispečera je strategické místo v oblasti řízení dopravy. Práci dispečera tvoří několik dílčích úseků. Hlavním úkolem je řídit vozový park. Dispečer musí mít absolutní přehled o tom, co se děje s vozidly a kde se v danou chvíli nacházejí. Dále musí mít i přehled o veškerém zboží, které firma právě převáží a které má ve skladišti. Na základě veškerých dostupných informací určuje, které zboží má daný řidič vyzvednout v určitém skladišti či SbD.

Dispečerské stanoviště se skládá z následujících komponentů a jednotlivých funkčních systémů:

- Pracovní stanice
- Firewall
- Systém pro sledování polohy

- Mapové podklady
- Komunikační zařízení
- Tiskárny

4.3 Komunikace

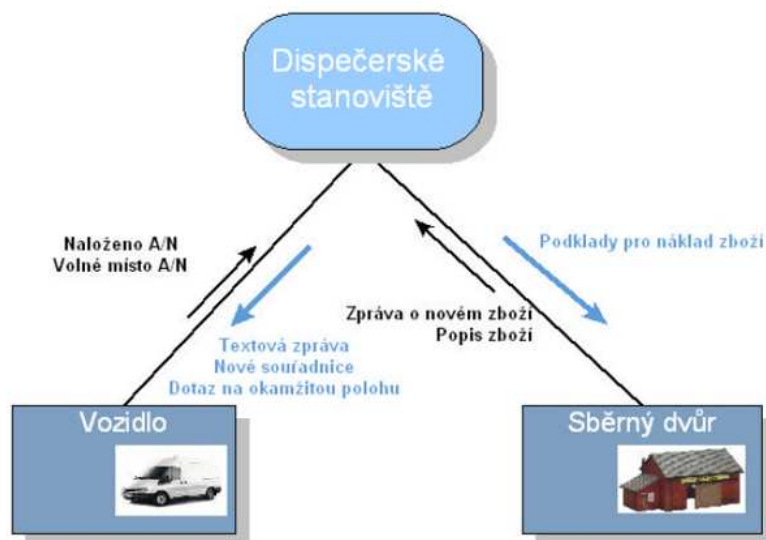
Nutnou součástí systému je výměna dat mezi jednotlivými subjekty systému s využitím bezdrátové komunikace ve spojení s pevnými komunikačními sítěmi. Základním pilířem komunikace bude služba GPRS, která umožňuje dostatečně rychlé datové spojení. Další navrhovanou možností je využití technologie a-GPRS, která nabízí stejné možnosti jako služba GPRS, ale řadí se do jiných tarifních tříd.

Pod touto službou bude provozována soukromá firemní síť podle modelu VPN. Virtuální privátní síť je způsob propojení, které umožňuje několika počítačům na různých místech internetu přistupovat do jediné virtuální počítačové sítě. Jednotlivé počítače mohou být ve fyzicky naprosto nezávislých sítích na různých místech světa, ale díky tomu, že VPN síť dokáže překlenout libovolnou vzdálenost a mohou být realizovány například i nad veřejným internetem, mohou tyto počítače komunikovat, jako by byly na jediném síťovém segmentu.

Cílem VPN sítě je vytvořit šifrovaný IP tunel skrz internet, který umožňuje vzdáleným uživatelům bezpečně komunikovat směrem do LAN. Šifrovaný tunel poskytuje síťovým aplikacím bezpečnou cestu bez nutnosti jejich změn. Při tunelování je aplikace zapouzdřena do IP paketu pro přenos ve veřejné síti, zapouzdřená informace je při příchodu do cílové sítě oddělena.

Při komunikaci dispečera a řidiče, přesněji řečeno při komunikaci dispečerského modulu a zařízení v autě, dochází ke dvěma způsobům přenosu dat. V prvním případě se jedná o automatický přenos dat v pravidelných intervalech, kdy vozidlová jednotka pravidelně zasílá informace o poloze a o stavu vozidla. V druhém případě jde o nepravidelný tok dat, který nastává v okamžiku, kdy dispečer přesměruje auto do sběrného dvora nebo probíhá komunikace mezi sběrným dvorem a stanovištěm dispečera. V obou případech je potřeba určité úrovně komprese dat, jelikož při užívání služby GPRS se u mobilních operátorů platí za množství odeslaných a přijatých dat.

Schéma na obr. 16 charakterizuje nepravidelnou komunikaci mezi jednotlivými subjekty.



Obrázek 7 : Schéma nepravidelné komunikace

5 Návrh jednotlivých programových modulů

5.1 Lokalizace vozidla

Pro úspěšné řízení vozového parku musí mít dispečer k dispozici údaje o poloze vozidla, ale i jeho provozním stavu. Systém lokalizace vozidla má za úkol nepřetržitě sledovat informace o geografické poloze vozidla a jeho provozní stav. Tyto informace je potřeba bez jakéhokoli zásahu řidiče v pravidelných intervalech předávat dispečerovi. Získaná data mohou být archivována k následným analýzám a statistickým hodnocením. O tyto funkce se stará vozidlová jednotka, umístěná v autě. Je vhodné, aby její rozměry byly dostatečně malé, aby jednotka mohla být do vozu umístěna i bez vědomí řidiče.

Informace, které jsou samostatně a v pravidelných intervalech odesílány, jsou následující:

- Okamžitá poloha vozidla
- Rychlost a směr jízdy vozidla (azimut)
- Akce vozidla (jízda, vypnutí motoru, tankování, nakládání a vykládání materiálu)
- Množství pohonných hmot

Poloha a směr vozidla bude graficky interpretována nad podkladovou mapou na stanovišti dispečera a po celou dobu jízdy bude mít dispečer přehledně k dispozici ostatní informace o vozidle.

Vozidlová jednotka se skládá z následujících částí:

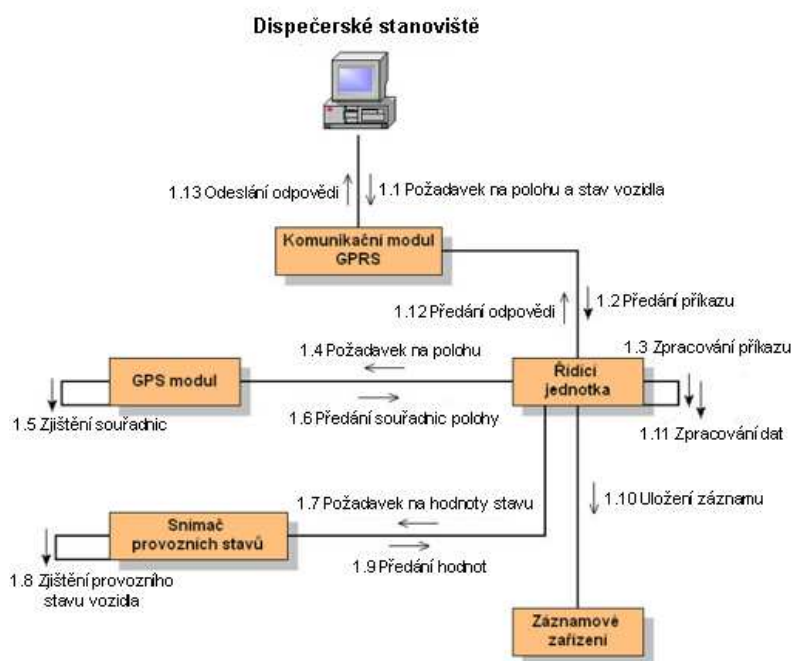
- Komunikačním systémem GPRS
- GPS modul

- Řídící jednotka systému
- Snímač provozních a pohotovostních stavů vozidla
- Vlastní energetická jednotka

Pro odesílání získaných dat, je potřeba zvolit vhodnou bezdrátovou komunikaci, která je schopna úspěšně předávat informace v pravidelných intervalech i v krátkém nepřetržitém režimu.

Vzhledem ke skutečnosti, že vozidlová jednotka bude s velkou pravděpodobností umístěna poblíž motoru pod kapotou auta, je vhodné, aby se jednalo o autonomní GPS přijímač nebo se může jednat o modul, který je součástí navigačního systému mobilní počítačové jednotky. Je možné uvažovat i o implementaci do navigačního a informačního systému, avšak toto řešení komplikuje správnou funkci lokalizace vozidla při vypnutí nebo demontáži navigačního nebo informačního modulu.

Údaje o stavu vozidla a jeho momentální akci jsou důležité pro okamžité rozhodování dispečera. Z tohoto důvodu je nutné, aby vozidlová jednotka byla opatřena soustavou snímačů. Jedná se o snímače chodu vozidla, okamžité rychlosti, snímače stavu pohonných hmot nebo například i o indikátor dopravní nehody.



Obrázek 8: Diagram spolupráce - vozidlová jednotka

Kromě poskytování informací o poloze a stavu vozidla, má vozidlová jednotka další funkce. Dispečer může využít možnosti nepřetržitého sledování daného vozidla. V tomto případě vozidlová jednotka vysílá v sekundovém intervalu informace o poloze. Data jsou takto posílána až do okamžiku, než je funkce deaktivována.

Polohu vozidla musí dispečer znát i v okamžiku, kdy je vůz v nečinnosti, respektive i v době, kdy stojí motor vozidla. V takovém případě musí mít vozidlová jednotka vlastní zdroj, ze kterého bude čerpat energii. Musí mít dostatečnou kapacitu, která jí energii zajistí i v případě dlouhodobé nečinnosti (čekání na hranicích a hraniční kontroly, servisní údržba, atd.). Tento zdroj pak bude dobít z autobaterie během jízdy.

5.2 Sledování polohy

Dispečerské stanoviště vybavené dvoumonitorovým systémem poskytuje dispečerovi větší přehlednost. Jeden z monitorů je využit pro GIS aplikaci umožňující sledování polohy vozů. Pro správnou funkcionalitu tohoto modelu je potřeba mít k dispozici kvalitní digitální bezešvé mapy České republiky a co nejširší pokrytí celé Evropy. V dnešní době jsou běžně k dispozici digitální mapy ČR, západní a střední Evropy do úrovně ulic ve velkých městech.

Na těchto mapách sleduje dispečer svá vozidla. Jsou-li v jednom okamžiku v pohybu dvě a více vozidel a ta se pohybují po různých částech Evropy, je zřejmé, že ne všechna vozidla mohou být na mapě zobrazena současně. Pro rychlejší orientaci má dispečer k dispozici seznam aut, která jsou v terénu, a identifikátor jejich okamžitého stavu. Při vybrání auta se mapové okno automaticky přesune nad hledané vozidlo.

Vozidlo je na mapě interpretováno jako bod s popiskem. Popiskem je myšlen text, který vypovídá o identifikaci vozu, jménu řidiče a akci vozidla. Popisek je k bodu přiřazen pro okamžitou orientaci

Kromě samotného sledování polohy obsahuje doplňující funkce. Dispečer může odklonit vozidlo z původní trasy zasláním nových souřadnic cíle do navigačního softwaru v kabině vozidla. To se děje v okamžiku, kdy dispečer rozhodne, že vůz je třeba odklonit na jinou trasu. Řidič je o změně navigace informován výstražnou tabulkou a hlasovým oznámením. Změnu potvrdí přijetím krátké zprávy na displeji mobilního zařízení. Na druhé straně dispečer změnu navigace vidí na svém monitoru, kde se mu odkloněný vůz zobrazuje na mapě.

Další doplňující funkcí je možnost posílat krátké textové zprávy. Mohou to být předdefinované vzkazy (připomenutí o vyzvednutí zásilky, připomenutí o zaslání faktur), nebo může dispečer psát vlastní text.

Vozidlová jednotka umístěna v autě je autonomní, řidič nemá možnost zasáhnout do ukládaných a odesílaných dat, přijatá data jsou tak přesná a nezkreslená.

5.3 Modul přesměrování

Vzhledem k tomu, že RDS-TCM je systém určený k přenosu doplňkových informací v sítích VKV FM radiových vysílačů, dalo by se této službě využít při automatické změně navigace přicházející od dispečera, a to tak, že přijatý kód není systémem vyhodnocen jako místo, které má navigační systém minout, ale naopak se tato pozice od daného okamžiku stává novým cílem trasy. Tato akce bude provedena automaticky. Systém řidiči ohlásí (vizuálně, hlasem) změnu navigace a čeká na potvrzení oznamovacího okna na dotykovém displeji. Jakmile je zpráva potvrzena, navigační systém přepočítá trasu. Jedná se o stejnou akci, jako když řidič na křižovatce mine odbočku a systém přepočítává novou trasu.

Dispečer má k dispozici vlastní upravenou lokační tabulku. Každý řádek tabulky označuje konkrétní geografickou entitu – SbD. Jednotlivé SbD jsou pevně definovány

jednoznačným kódem pozice. Tento kód je shodný s identifikačním kódem sběrných dvorů užívaných v ostatních modulech. Každá pozice má svůj identifikační název, název oblasti, ve které se nachází.

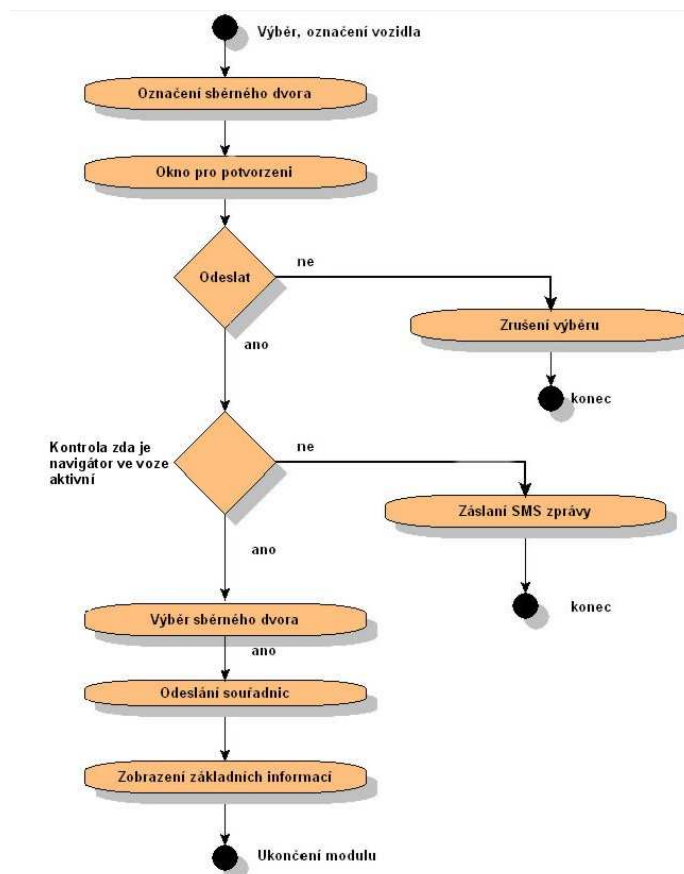
Navigační systém v kabině řidiče musí také obsahovat tyto upravené lokalizační tabulky, aby dokázal daný kód pozice rozluštit a přiřadit ho k danému místu na mapě.

Druhá možnost pro přesměrování řidiče je využít služeb systému RDS. Systém RDS poskytuje kromě služby TCM, což umožňuje zasílání dopravních informací, a také další služby, například [2]:

- **TA - (Traffic - Announcement identification) - Identifikace dopravního hlášení**
- **RP - (Radio Paging) - Rádiový paging**
- **TDC - (Transparent Data Channel) - Transparentní datový kanál**
- **RT - (Radiotext) - Radiotext**

Každý řidič je označen speciálním kódem účastníka, který ho identifikuje v síti. Na tento kód je pak zaslána zpráva od dispečera (TDC nebo RT) a dekodér zprávu rozluští. V přijatém textu nebudou samotné souřadnice, ale kódové označení sběrného dvora. Na základě již zmiňované lokační tabulky budou pomocí tohoto přijatého kódu určeny souřadnice a navigační systém automaticky přepočítá trasu k novému cíli. Řidič je o této změně navigace informován.

Systém RDS má pouze jednosměrný tok dat, a to ve směru k řidiči. Modul pro přesměrování však kontroluje, zda byla změna zaregistrována. Řidič musí změnu potvrdit. A právě potvrzení změny navigace vyžaduje zpětný tok směrem k dispečerskému stanovišti. Vzhledem k tomu, že RDS tuto eventualitu neumožňuje, je potřeba ji řešit jiným způsobem. Komunikace probíhající mezi vzdálenými subjekty bude řešena službou GPRS. Je tedy možné vyřešit celé propojení pro „modul Přesměrování“ na základě této služby, nebo alespoň využít tohoto spojení pro odeslání potvrzení. Komprimace dat není nutná, jelikož objem přijatých a odeslaných dat je zanedbatelný.



Obrázek 9: Scénář činnosti modulu „Přesměrování“

Je nutné předpokládat, že řidič není ve voze 24 hodin denně. Na základě této skutečnosti se dá očekávat situace, kdy vozidlová jednotka hlásí, že motor vozidla je neaktivní (řidič opustil vozidlo na delší dobu). V takovém to případě je více než pravděpodobné, že navigační modul ve vozidle bude také vypnut. Proto je nutné upozornit řidiče i jiným způsobem. Na kartě obsahující informace popisující množství volné kapacity nákladního prostoru je uvedeno i jméno a kódové označení řidiče. Ke každému takovému identifikačnímu kódu je přiřazeno telefonní číslo na mobilní telefon řidiče. Systém vygeneruje SMS zprávu.

5.4 Modul informace o sběrných dvorech

Pokud definujeme sběrné dvory (SbD) jako místa, kde dopravce může doložit objemovou a váhovou kapacitu kamionu zbožím, které není naloženo v místě nakládky, můžeme logicky odvodit, že se jedná o strategické body spediční firmy. Informace procházející z těchto míst mají tedy vysokou prioritu a je jim přikládán velký význam. Proto je důležité, aby byly dispečerovi dodané nepoškozené.

Získávání a zpracování takové informace prostřednictvím informační techniky usnadní a zefektivní dispečerovu práci. Modul automaticky může přijímat více zpráv současně, a to i z různých SbD, což v případě využití mobilního telefonu není možné. V okamžiku, kdy pracovník ve SbD přijme zásilku, vyplní formulář o přijetí. Tento formulář je současně s uložením odeslán dispečerovi na jeho stanoviště. Každý sběrný dvůr, který oznámí, že je v něm uloženo zboží, změní své barevné označení podle míry urgentnosti. Dále se u bodu objeví stručný popis o přijetí této informace a umožní ji dispečerovi zobrazit.

5.5 Informační modul využití nákladního prostoru

Stejně jako modul poskytující dispečerovi informace o situaci ve sběrném dvoře je i tento modul součástí informační podpory rozhodování a řízení dispečera. Zjednodušeně by se dalo říci, že přenesení dispečerův přehled o stavu kapacity nákladového prostoru z hlavy dispečera do digitální podoby na PC. Na základě informace přijaté ze sběrného dvoru, se dispečer musí rychle a operativně rozhodnout, do kterého z vozů nové zboží naloží. Informační modul je součástí karty vozidla, která je spravována v digitální podobě a kterou vyplňuje řidič před začátkem každé cesty.

Modul využití nákladního prostoru se bude skládat ze dvou částí. Grafické a informační-databázové. Informační část bude mít obdobu karty pro jednotlivá vozidla, která spediční firma vlastní a zobrazí dispečerovi podstatné údaje:

- 1. Informace o vozidle:**
- 2. Informace o hlavním nákladu:**

V případě, že vozidlo již bylo jednou do sběrného dvoru povoláno, bylo částečně naloženo, ale má stále volnou kapacitu, budou zde další informace.

- 3. Informace o doloženém nákladu:**

Tyto informace jsou dispečerovi k dispozici v okamžiku, kdy označí libovolné vozidlo. Na základě výše zmíněných položek program zkontroluje zbývající váhovou a objemovou kapacitu nákladového prostoru zvoleného vozidla, srovná tyto informace se zprávou od sběrného dvora a výsledek zobrazí dispečerovi. Oznámi mu, jestli je zde možno vybraný náklad doložit. Veškeré informace zobrazené na kartách jednotlivých vozidel budou ukládány do databáze, a uchovávány tak, aby si mohl dispečer v případě nutnosti zkontrolovat poslední jízdy. Data budou pravidelně zálohována a ukládána na vhodné záznamové zařízení. Takto archivovaná data budou k dispozici dispečerovi, např. pro zobrazení frekvence častého využití daného vozidla nebo pro veškeré statistické přehledy, které firma může využít jako reference pro reklamní účely.

V rozšiřující grafické části bude ve zmenšeném měřítku pomocí 3D zobrazení znázorněna přibližná podoba prázdného nebo částečně naloženého nákladového prostoru jednotlivých vozidel vozového parku. Na základě informace o nové zásilce, kterou se dispečer rozhodl uložit do zvoleného auta, si může vizuálně zkontrolovat, zda je možno převážené zboží naložit dříve, než auto odkloní z hlavní trasy. Pro lepší orientaci a snadnější rozpoznávání zboží bude náklad barevně rozčleněn. Barevně budou rozděleny skupiny zboží, které mají stejnou destinaci. Aby se dispečerovi nestalo, že by omylem zakládal zboží, které má být vyloženo dříve, bude toto zboží barevně zvýrazněno.

6 Závěr

Vypracovaná studie je orientována na problematiku náročnosti práce na stanovišti dispečera. Využití potenciálu, který poskytuje mobilní geoinformační technologie, může velmi usnadnit rozhodování spojené s řízením vozového parku a napomáhá k pohotovějšímu a rychlejšímu řešení jakékoli situace.

V dnešní době jsou systémy, navržené pro podporu rozhodování dispečera na jeho stanovišti, na trhu nabízeny v hojném počtu. Každý z těchto systémů poskytuje dispečerovi

množství nástrojů pro správu vozového parku. Většina těchto systémů se však liší jen způsobem vizuálního zpracování dat, jelikož veškeré základní funkce mají všechny systémy stejné. Jedním úkolů bylo prostudovat tyto systémy a na základě získaných poznatků vyřešit stěžejní úkol diplomové práce, který spočíval v návrh systému, který by se od stávajících lišil svými funkcemi a který by mohl přispět k usnadnění práce a zdokonalení kooperace mezi jednotlivými složkami systému.

Kombinace mobilní geoinformační technologie a systému pro sledování polohy v reálném čase má velmi široké spektrum uplatnění. Je možné ji využít k zaměřování různých objektů a situací, mapování cyklistických a turistických stezek nebo sledování a následnou lokalizaci ukradených vozidel. Největší uplatnění však nachází právě v oblasti navigace. Integrace mobilních geoinformačních technologií v kombinaci s navigačními systémy do navrhovaného systému je naplněním dalšího z dílčích cílů.

Zdroje

- [1] Wikipedia, online, URL: <<http://cs.wikipedia.org/>>
- [2] RDS-TCM v ČR, online, URL: <<http://www.rds-tmc.cz/>>
- [3] Elektro Svět, online, URL: <<http://www.elektrosvet.cz/recyklacni-poplatek+ib68/>>
- [4] GPSweb, online, dostupný na www <<http://www.gpsweb.cz/>>
- [5] GREWAL M.S., WEIL L.R. ANDREWA.P., Global Positioning Systems, Inertial Navigation, and Integration, Wiley 2002
- [6] Rapant, P. Družicové polohové systémy. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2002 ISBN 80-248-0124-8
- [7] Ředitelství silnic a dálnic ČR, Dopravní informace, online, URL: <<http://www.rsd.cz/>>
- [8] Navigovat.cz, online, URL <<http://navigovat.mobilmania.cz/>>
- [9] TomTom, online, URL <<http://www.tomtom.com/>>
- [10] The TMC Forum, online, URL <<http://www.tmcforum.com/>>
- [11] Dopravní a spediční informační systém, online, URL: <<http://www.speis.eu/>>