

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Využití projektu C-ROADS v prostředí
logistické firmy**



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání bakalářské práce

student	Daniel Šmehlík
studijní program obor	Logistika Informační management

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

Název tématu: **Využití projektu C-Roads v prostředí logistické firmy**

Cíl práce:

Zpracovat přehled plánovaných (případně již dosažených) výstupů projektu C-Roads z pohledu podmínek logistické firmy. Popsané výstupy zhodnotit.

Zásady pro vypracování:

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

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

- Úvod
- 1. Logistické procesy
- 2. Informační podpora, systémy C-ITS
- 2. Logistika v prostředí Průmyslu4.0
- 3. Projekt C-Roads a jeho cíle
- 4. Přínosy projektu pro procesy logistické firmy
- Závěr

Rozsah práce: 35 – 40 normostran textu

Seznam odborné literatury:

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

C-ROADS Czech Republic [on-line]. [cit. 20-10-2018] Dostupné z: <http://c-roads.cz/>

C-Roads [on-line]. [cit. 20-10-2018] Dostupné z: <https://www.c-roads.eu/>

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým

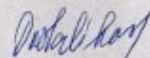
Datum zadání bakalářské práce:

31. 10. 2018

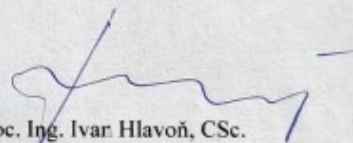
Datum odevzdání bakalářské práce:

4. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



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



doc. Ing. Ivar Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

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

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

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

V Přerově, dne 15. 08. 2019

.....

podpis

Poděkování

Zde bych rád poděkoval doc. Dr. Ing. Oldřichu Kodymovi za odborné rady a cenné připomínky, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce. Zároveň bych chtěl poděkovat Vysoké škole logistiky za veškeré poskytnuté informace.

Anotace

Bakalářská práce představuje projekt C-ROADS, který je v současné době ve fázi testování. Dále se zabývá využití projektu C-ROADS v prostředí logistické firmy, která zajišťuje přepravu po Evropě.

Klíčová slova

logistika, doprava, C-ROADS, C-ITS

Annotation

Bachelor thesis presents the project C-ROADS, which is currently in the testing phase. It also deals with the use of the C-ROADS project in the environment of a logistics company that provides transport across Europe.

Keywords

logistics, transport, C-ROADS, C-ITS

Obsah

Úvod.....	10
1 Charakteristika logistiky	12
1.1 Definice logistiky	12
1.1.1 Historie.....	12
1.2 Podniková logistika.....	13
1.2.1 Členění logistiky	13
1.2.2 Logistické cíle.....	14
1.3 Logistický řetězec	15
1.3.1 Podstata logistického řetězce	15
1.3.2 Typy logistických řetězců.....	16
1.3.3 Aktivní a pasivní prvky.....	16
1.4 Logistické činnosti	18
1.4.1 Zásobování.....	18
1.4.2 Výroba	19
1.4.3 Balení.....	20
1.4.4 Skladování	20
1.4.5 Doprava.....	22
1.4.6 Distribuce.....	23
1.5 Logistické náklady	24
2 Informační podpora, systémy C-ITS	26
2.1 Informace ve vozidle – IVI (In-Vehicle Information)	26
2.2 Datové údaje sondy – PVD (Probe Vehicle Data).....	27
2.2.1 Dlouhodobý a krátkodobý sběr dat.....	27
2.2.2 Data z jednotlivých vozidel	28

2.3	Práce na silnici – RWW (Road Works Warning)	29
2.4	Pomalé nebo stojící vozidlo – SSV (Slow and Stationary Vehicle)	30
2.5	Přiblížení vozidla IZS – EVA (Emergency Vehicle Approaching)	31
2.6	Barevná signalizace na křižovatce – ISV (Intersection Signal Violation)	32
2.7	Železniční přejezd – RLX (Railway Level Crossing)	33
2.8	Upozornění na dopravní zácpu – TJAW (Traffic Jam Ahead Warning)	34
2.9	Zkoušení C-ROADS technologií ve městech	34
3	Logistika v prostředí Průmyslu 4.0	36
4	Projekt C-ROADS	40
4.1	Dopravní data a informace	40
4.1.1	Důležité kroky pro zavádění ITS obecně	40
4.1.2	ITS v silniční dopravě	40
4.1.3	Datově propojená vozidla	42
4.1.4	Princip C-ITS	43
4.2	Evropské iniciativy v oblasti C-ITS	44
4.3	Základní fyzická a komunikační architektura systému C-ITS	45
4.3.1	Centrální systémy	45
4.3.2	Sběr dat a předávání informací	45
4.3.3	Vozidlo	46
4.3.4	Infrastruktura	46
4.4	Cíle projektu C-ROADS	46
5	URSA Czech Republic	48
5.1	Cíle projektu	48
5.2	Inteligentní parkování nákladních vozidel	49
6	Přínosy projektu pro procesy logistické firmy	50
6.1	Příklady použití prvků C-ROADS v logistických firmách	50
6.2	Přínosy projektu C – ROADS pro logistickou firmu	50

6.2.1	Historie a rozvoj firmy.....	51
6.2.2	SWOT analýza společnosti C.S.CARGO.....	52
6.2.3	Letecká a námořní přeprava C.S.CARGO.....	55
6.2.4	Silniční nákladní doprava C.S.CARGO.....	55
6.2.5	Řízení logistických procesů firmy.....	56
	Závěr.....	59
	Seznam použitých zdrojů.....	60
	Seznam zkratk.....	63
	Seznam použitých obrázků.....	64

Úvod

Abychom se logicky dopracovali k podstatě této práce, uvádím ve velmi zjednodušené formě nejdříve obecné principy a místa výskytu logistických základních pojmů a jejich výskyt v jednotlivých částí funkčních prvků, z nichž se skládá logistika každého podniku. Dále se věnuji novým prvkům systému činností podniku, jež se označuje Průmysl 4.0.

Tato práce slouží jako základní funkční a technický popis jednotlivých komponent C-ITS systému a jejich vzájemného komunikačního propojení při realizaci projektu C-ROADS, který je součástí pan-evropské platformy C-ROADS. Cílem této platformy je zajistit interoperabilitu budovaných C-ITS systémů v Evropě a C-ROADS je jedním z projektů, které se budou v příštích letech v rámci této platformy realizovat.

Projekt C-ROADS je národní aktivitou, která je financována prostřednictvím evropského programu CEF (Connected Europe Facility) a je koordinována Ministerstvem dopravy, které je zároveň zřizovatelem prováděcího subjektu ŘSD ČR odpovědného za implementaci C-ITS systémů na dálnice a silnice I. třídy.

V práci jsou popsány základní fyzické a komunikační architektury, principy a pravidla pro budování C-ITS systému v rámci projektu C-ROADS tak, aby byla zajištěna kompatibilita jednotlivých „národních“ C-ITS systémů. Je nezbytné, aby byl tento dokument aktualizován v průběhu řešení projektu a zapracoval nejnovější poznání, popř. nové normativní či právní dokumenty. Dále pak je nezbytné projednat technické a funkční požadavky definované tímto dokumentem s technickými pracovními skupinami C-ROADS platformy a zohlednit nadnárodní požadavky a doporučení pro zajištění pan-evropské interoperability. Tyto základní technické a funkční požadavky byly vytvořeny partnery projektu C-ROADS a slouží jako doporučení zájemcům o budování C-ITS systému pro zajištění kompatibility a interoperability celého systému na národní a mezinárodní úrovni.

Tato práce nepopisuje všechny požadavky na C-ITS systém v největší hloubce detailu, ale snaží se definovat základní rámec pro zajištění interoperability systému a nastavení otevřené architektury pro snadné rozšiřování a úpravy dle aktuálních potřeb. Samozřejmě uváděné principy fungování tohoto systému budou posouzeny a následně aplikovány do již existujících a fungujících logistických firem a hlavně na připravované technologie budoucích logistických firem.

Bude doporučen předpokládaný rozsah jednotlivých komponent s návazností na rozsah činností logistické firmy. Z obsahu připravovaného a postupně realizovaného projektu C-ROADS je zřejmé, že jeho využití je směřováno pouze a jedině na dálniční, silniční a městské dopravní sítě. Přímo navazuje na hlavní myšlenku celé logistiky, kdy jde v podstatě o vytvoření podmínek pro kvalitní řízení přepravy všeho druhu.

1 Charakteristika logistiky

1.1 Definice logistiky

Logistika je velmi rozsáhlý vědní obor, který v různých aspektech ovlivňuje úroveň společnosti. V současné době je logistika považována za nedílnou součást moderní společnosti. Logistika zahrnuje nejen procesy organizování a řízení toku materiálu, plánování, skladování zboží, poskytování služeb, ale s nimi související informace z místa vzniku do místa spotřeby. Hlavní cíl tedy spočívá především v uspokojení požadavků konečných zákazníků.

Slovo logistika jako je odvozeno od řeckého slova „logos“, tedy počítání či rozum. V různé literatuře se tedy můžeme setkat s mnoha různými významovými slovy, ke kterým je logistika přirovnávána. Logistiku můžeme jednoduše definovat jako vědeckou disciplínu zabývající se materiálovými toky. Ta spočívá v plánovitém uspořádání, provádění, řízení a kontrole všech materiálových, informačních a energetických toků s nimi souvisejících tak, aby byla optimálně zajištěna výroba a dodávky zboží v požadované kvalitě, čase i složení s minimálními náklady od dodavatele k odběrateli.

1.1.1 Historie

Slovo logistika sahá až do starověkého Řecka. Logistika hrála významnou roli ve všech válkách, protože „úkolem logistiky bylo sehnat prostředky na financování vojska, to náležitě vyzbrojit a rozčlenit, vybavit jej obrannými a útočnými prostředky, stará se včasné a dostatečně o jeho potřeby a přiměřeně připravuje každý akt vojenského tažení.“

[1]

V prvních krůčcích logistiky ji tedy chápeme jako podporu bojujících jednotek. Svůj rozvoj zaznamenala logistika v USA během druhé světové války, kdy významnou úlohu hrálo námořnictvo. Jejich jednotky bojovaly daleko od domova, a proto bylo potřeba vybudovat efektivní řetězce pro zásobování.

Až po druhé světové válce se logistika dostala od boje do civilní hospodářské praxe. Díky rozvoji matematických metod a používání počítačové techniky dnes známe metody operačního výzkumu, které se zabývají efektivními logistickými řetězci. Dalším významným impulsem pro rozvoj logistiky byla optimalizace toků od výrobce k zákazníkovi.

1.2 Podniková logistika

Pojem podniková logistika se používá v případě, hovoříme-li o účelové aplikaci logistiky, která vychází z cílů konkrétního podniku. Jedná se o poměrně mladou vědní disciplínu, kde stále roste její důležitost vzhledem k řízení podniku. Je velmi důležité, aby v podnikové logistice došlo k pochopení a správnému aplikování logistických principů, díky kterým se může zvýšit podniková efektivita bez vysoké finanční náročnosti. Podniková logistika řídí veškerý materiálový tok každého podniku od dodavatele k odběratelům, včetně příslušného informačního toku. Logistika umí pružně reagovat na prudký rozvoj celého souboru informačních technologií a především udržet krok se stále vyššími požadavky od svých zákazníků. Jasně z toho vyplývá, že logistika se snaží uspokojit požadavky trhu a zároveň má za úkol optimalizovat veškeré logistické činnosti takovým způsobem, aby podnik maximalizoval svůj zisk a minimalizoval své náklady.

1.2.1 Členění logistiky

Logistiku členíme podle různých úhlů pohledu. Zaměříme-li se na materiálové toky, tak rozlišujeme makrologistiku, mikrologistiku a nanologistiku.

- **Makrologistika** – se zabývá vzájemnými vazbami mezi jednotlivými podniky, tedy globálními aspekty logistiky. Znamená to, že v centru pozornosti stojí především mezinárodní doprava, globální integrace dopravy a výrobních kapacit. Makrologistika na základě výše zmíněného tedy řeší celospolečenskou neboli národohospodářskou logistiku, která přesahuje hranice podniku.
- **Mikrologistika** – se zabývá řízením logistiky a jejích procesů uvnitř podniku. Tato logistika se zabývá jednotlivými úkoly v dílčích odvětvích průmyslu, obchodu a poskytování služeb. Jedná se tedy o jakoukoliv dopravu dovnitř a ven z podniku a dále se jedná o dílčí skladovací a manipulační procesy uvnitř podniku.
- **Nanologistika** – se zabývá vnitřní činností jednotlivých útvarů firmy a končí popisem jednotlivých vazeb mezi jednotlivými stroji, procesy či činnostmi uvnitř jednotlivých částí podniku. Jedná se tedy ještě o podrobnější vnímání, než se popisuje u mikrologistiky. [2]

Z mikrologistiky vychází podniková logistika, kterou dělíme na logistiku zásobovací, výrobní, distribuční a reverzní.

- **Zásobovací** – nákup základního a pomocného materiálu, polotovarů i dílčích výrobků od subdodavatelů. Zásobovací logistika zajišťuje vše potřebné k realizaci plánovaných podnikových výkonů.
- **Výrobní** – úkolem výrobní mikrologistiky je zásobení nositelů potřeby, tedy výrobních procesů, výrobními prostředky rozlišenými podle druhu a množství a v požadovaném místě a čase, stejně jako odstranění odpadu. Jedná se tedy o řízení toku materiálu podnikem.
- **Distribuční** – jedná se o distribuci vyrobeného zboží, polotovarů či náhradních dílů směrem k zákazníkovi. Je velmi důležité, aby byly dodrženy dodací lhůty a především došlo k uspokojení zákaznických požadavků.
- **Reverzní** – reverzní logistika je sběr, třídění, demontáž a zpracování použitých výrobků, nadbytečných zásob, součástek, vedlejších produktů a obalového materiálu, eventuálně i vrácení vadné dodávky v rámci reklamace, kde hlavním cílem je zajistit jejich nové využití, nebo materiálové zhodnocení způsobem, který je šetrný k životnímu prostředí a ekonomicky zajímavý.

1.2.2 Logistické cíle

Logistické cíle by měly vycházet z podnikové strategie a musí být zároveň sestaveny tak, aby uspokojovaly potřeby zákazníků v požadované kvalitě s co nejmenšími náklady.

„Obecný cíl logistického řízení je zajištění konkurenceschopnosti podniku nebo ještě lépe celého dodavatelského řetězce.“ [3]

Logistické cíle členíme:

- **Vnitřní** – jsou zaměřeny na minimalizaci nákladů. Příkladem těchto cílů může být snižování zásob ve skladech, optimalizace jednotlivých činností a toku informací uvnitř podniku.
- **Vnější** – zaměřují se na splnění požadavků zákazníka. Jedná se například o zvýšení spolehlivosti dodávek, zkrácení doby dodání na minimum a zlepšení logistických služeb.
- **Výkonové** – cílem je zabezpečit aby materiál a zboží bylo na správném místě ve správný čas a v požadované kvalitě.

- **Ekonomické** – úkolem je zabezpečit poskytování služeb a výrobků za optimální cenu a s minimálními náklady.

1.3 Logistický řetězec

Logistický řetězec patří mezi nejdůležitější články celé logistiky. Do logistického řetězce patří dodavatel, odběratel, dopravce, sklady, výrobce, maloobchodníci a mnoho dalších. Jednotlivé články jsou poté spojeny činnostmi, které zahrnují dopravu, manipulaci a skladování. Řetězci následně procházejí produkty, suroviny, ale i informace. Komunikace je velmi důležitou součástí logistického řetězce, pokud chceme zajistit jeho efektivní a flexibilní fungování. Důležitou součástí pro logistické řetězce jsou i jeho subjekty, které definujeme jako nositele logistické strategie a účastníky procesních logistických řetězců včetně poskytovatelů logistických služeb, spolu s poradenskými a projektovými firmami a s dodavateli aktivních a pasivních prvků a jejich systémů pro logistické řetězce.

Mezi subjekty logistiky řadíme veškeré články, které se podílejí na uspokojování logistických potřeb. Dále rozlišujeme hmotný a nehmotný charakter logistického řetězce.

- **Hmotná stránka** – spočívá ve skladování a přemístování věcí, které jsou schopny uspokojit potřeby daného konečného zákazníka.
- **Nehmotná stránka** – spočívá v předávání a uchovávání veškerých informací, které jsou potřebné k provedení hmotné stránky logistického řetězce.

1.3.1 Podstata logistického řetězce

Při vytvoření logistických řetězců zajišťují efektivní fungování tyto vlastnosti:

- **Transparentnost (průhlednost)** podél celé délky řetězce, tj. dodávkové a odbytové situace: ta má největší význam prakticky pro všechny podniky tvořící články řetězce,
- **Konektivita (propojitelnost)** článků do integrovaného řetězce: jí se rozumí schopnost vyměňovat, interpretovat, a používat závažné informace s přesahem úseků a funkcí,
- **Agilnost** partnerů usilujících o rychlé a cílevědomé dosažení praktických změn na základě získaných informací. [4]

1.3.2 Typy logistických řetězců

Logistické řetězce dělíme na různé typy dle vývoje a stupně řízení jednotlivých činností:

- **Logistický řetězec s přetržitými toky** – neboli tradiční řetězec, který převládá u většiny výrobních podniků jako pozůstatek minulosti. Tento řetězec funguje na základě predikce a současného stavu prodeje. Na jeho základě jsou poté uzavřeny kontrakty s dodavateli na velké dodávky, aby bylo možné dosáhnout množstevní slevy. Na druhou stranu velké skladové zásoby v centrálním skladu s sebou nesou velké náklady na skladování.
- **Logistický řetězec s kontinuálními toky** – jedná se o jednodušší řešení průchodu materiálu či výrobku podnikem, kdy dochází k jeho dodání na základě potřeb příjemce. Mezi dodavatelem a odběratelem funguje např. princip JIT (just-in-time) nebo jiný, tedy termínované dodávky přesně v okamžiku jeho potřeby, a proto existuje pouze vyrovnávací sklad.
- **Logistický řetězec se synchronním tokem** – je ideální typ řetězce. Dochází k plynulému a vyváženému dodávání materiálu či výrobků v přesném množství v okamžiku jeho potřeby. V tomto logistickém řetězci jsou kladeny vysoké nároky na komunikaci, protože existují pouze minimální skladové zásoby určené k okamžité spotřebě.

1.3.3 Aktivní a pasivní prvky

Díky aktivním prvkům dochází k realizaci logistických funkcí, což znamená, že pomocí aktivních prvků dochází k realizaci netechnologických operací s pasivními prvky. Jedná se například o proces balení, nakládky, přepravy, vykládky, uskladňování, kompletace, kontroly, identifikace a další procesy. Nedílnou součástí aktivních prvků je i příslušný pracovník.

Aktivní prvky logistiky můžeme rozdělit do několika základních skupin:

- **Manipulační prostředky a zařízení** – slouží k přemísťování pasivních prvků. Manipulačních prostředků existuje velké množství, které se třídí do několika skupin dle přemísťovacích pohybů. Základní dělení je rozděluje do dvou skupin:
 - prostředky s přetržitým pohybem,
 - prostředky s nepřetržitým plynulým pohybem.

- **Dopravní prostředky** – slouží k přepravě pasivních prvků na větší vzdálenosti. Dělíme je do tří skupin dle vztahu dopravního prostředku a způsobu prováděných operací:
 - obsluhované,
 - samoobslužné,
 - speciální.
- **Prostředky a zařízení pro označování, sledování a automatickou identifikaci aktivních a pasivních prvků** – slouží především k přenosu informací. Opět je tato skupina prostředků dělena do tří skupin dle svého charakteru přenosu informací na sledování aktivních a pasivních prvků, a to na:
 - optickou identifikaci pasivních prvků (čárové kódy),
 - písmo OCR (optické rozpoznávání znaků),
 - identifikaci prvků pomocí radiofrekvenčních kódů.
- **Ostatní prostředky a zařízení** – do této skupiny řadíme veškeré pomocné zařízení, které není součástí aktivních, ani pasivních prvků. Tyto prostředky a zařízení dělíme do tří skupin podle toho, u které operace spolupůsobí:
 - ložné,
 - skladovací,
 - identifikační.

Pasivní prvky můžeme rozdělit do čtyř skupin:

- **Informace**
- **Materiál**
- **Obaly a přepravní prostředky**
- **Odpad**

Pasivní prvky mají podobu manipulovaných, přepravovaných nebo skladovaných kusů, jednotek či zásilek.

- **Manipulační jednotka** – tvoří jednotku, se kterou se dá manipulovat bez nutnosti další úpravy. S manipulační jednotkou se pracuje jako s jedním kusem.
- **Přepravní jednotka** – tvoří jednotku způsobitou bez dalších úprav k přepravě. Jedná se o technické prostředky, mezi které například patří paleta, kontejner apod.

1.4 Logistické činnosti

Každý podnik, který správně logisticky funguje, zahrnuje těchto šest činností:

1. Zásobování
2. Výroba
3. Balení
4. Skladování
5. Doprava
6. Distribuce

1.4.1 Zásobování

Řízení zásob je jednou z nejnáročnějších podnikových činností. Tato činnost má zajistit dostatečné množství hmotných a nehmotných výrobních činitelů potřebných k činnosti podniku. Každý podnik se snaží o minimalizaci zásob a urychlování vnitropodnikové dopravy. Zásobování je tedy jedna z nejriskantnějších oblastí logistiky, protože je velmi těžké stanovit správnou strukturu a množství zásob. Je potřebné zvolit vhodnou strategii, která bude vhodně pracovat s riziky a nejistotami, protože v zásobách se obvykle váže 10% - 20% aktiv podniku. Z toho vyplývá, že i malé snížení zásob má významný efekt pro ekonomiku podniku. [5]

Zásoby můžeme z hlediska logistiky dělit na tři druhy: [5]

- **Běžná zásoba** – má pokrýt běžnou průměrnou spotřebu. Zásoba se mění v čase a kryje spotřebu mezi dvěma dodávkami.
- **Pojistná zásoba** – slouží ke krytí mimořádných výkyvů v poptávce nebo k možným výpadkům u dodavatelů.
- **Technologická zásoba** – je součástí technologického procesu, například pro dokončení zrání některých potravinářských výrobků nebo zasychání nátěrů kovových výrobků a podobně.

1.4.2 Výroba

Výroba je závislá jak na toku materiálů, tak i na informacích, které jsou důležité především z hlediska zadání výrobních zakázek a potřeb zákazníků. Výroba by měla být flexibilní požadavkům trhu a vyvíjet se spolu s ním.

Z hlediska logistiky výrobu můžeme dělit na tři typy:

- **Kontinuální výroba** – typická je především pro hromadnou výrobu. Vyznačuje se plynulými přechody mezi jednotlivými technologickými operacemi bez nutnosti skladování.
- **Linková výroba** – produkuje několik výrobků na pružných zařízeních stejného druhu, rozmístěných podle skupin výrobků. Každý výrobek pak prochází prakticky stejným výrobním procesem.
- **Zakázková výroba** – nebo-li kusová výroba, která vyrábí velké množství různých variant dle individuálních přání zákazníků.

Každý výrobek je specifický svým výrobním procesem. Dle typu výroby se technologické uspořádání pracoviště rozděluje na technologické nebo předmětné.

- **Technologické uspořádání** – jedná se o systematické uspořádání jednotlivých pracovišť tak, aby na sebe navazovaly jednotlivé operace výroby. Tento typ uspořádání výroby je vhodný především pro kusovou a sériovou výrobu. Výhodou je blízkost podobných strojů v případě poruchy a soustředění pracovníků stejné profese na jednom místě a nevýhodou jsou větší vzdálenosti mezi pracovišti, které kladou vysoké nároky na přípravu a řízení výroby.
- **Předmětné uspořádání** – je založeno na zařazení všech pracovišť ve výrobě, která jsou technologicky nutná ke zhotovení určité části výrobku. Tento typ výroby je vhodný především pro hromadnou a velkosériovou výrobu. Díky tomuto uspořádání se vytvářejí výrobní linky, které stojí za snížením nároků na mezioperační manipulaci a skladových ploch na rozpracované výrobky. Dochází k minimalizaci přesunů a tím tedy ke zjednodušení řízení. Nevýhoda tohoto typu uspořádání nastává v případě změn výrobních procesů a s tím související změna celkového uspořádání výrobních pracovišť.

1.4.3 Balení

Z hlediska logistiky balení plní svou důležitou funkci pro uspořádání, ochranu a identifikace výrobků a materiálů. Obal svým provedením může také napomáhat prodeji výrobku a propagaci firmy. Při přepravování jednotky, nese informace pro identifikaci a určení jeho obsahu, pro identifikaci odesílatele a příjemce, pro volbu správného způsobu manipulace a přepravy (manipulujte opatrně, křehké, udržujte suché, hořlavý, aj.), uložení ve skladech a informace důležité pro spotřebitele.

Obaly dělíme:

- **Manipulační** – vytváří úložný prostor pro výrobek, aby byl uzpůsobený pro rychlou a bezpečnou manipulaci.
- **Ochranný** – poskytuje výrobku ochranu, aby nedošlo k jeho poškození.
- **Informační** – určen především pro finálního zákazníka. Výrobek v obalu by měl být dostatečně identifikovatelný. Dále zde najdeme i informace pro dopravce.

Z logistického pohledu rozlišujeme tři druhy obalů:

- **Spotřebitelský obal** – je určený pro konečného spotřebitele. Tento obal slouží k prezentaci výrobku.
- **Distribuční obal** – usnadňuje manipulaci v obchodní síti a nejčastěji mívá podobu kartonu či nějaké podložky pokrytou smrštitelnou fólií.
- **Přepravní obal** – musí být přizpůsobený k jednoduché a bezpečné manipulaci. Přepravní obal bývá často vystaven velkému opotřebení a působení vnějších vlivů.

Balení zboží tedy přímo ovlivňuje skladovou efektivnost a výkonnost, úroveň zákaznického servisu, výši nákladů na manipulaci a na skladové plochy. Balení má význam nejen pro logistiku, ale také pro marketing. Velký důraz je v současnosti kladen na ekologičnost obalů, jejich nezávadnost a recyklovatelnost.

1.4.4 Skladování

Jednou z nejdůležitějších částí logistického systému je skladování. Jeho úkolem je uskladnění produktů v místě výroby a mezi místem spotřeby. Dále poskytuje

managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladových produktů. Skladování ve spojení s ostatními logistickými činnostmi poskytuje zákazníkům potřebnou úroveň zákaznického servisu.

Zásoby dělíme na dvě skupiny:

- **Suroviny nebo součástky** - potřebujeme pro výrobu
- **Hotové výrobky** - čekají na distribuci

Podle různých funkcí skladů je pak můžeme rozdělit do následujících skupin:

- **Odbytové sklady** – jedná se o sklady hotových výrobků, které jsou připravené k expedici. Nejčastěji bývá umístěn přímo u výrobce nebo alespoň v jeho blízkosti. Typicky je charakterizován jedním výrobcem nebo malým počtem výrobců a velkým počtem odběratelů.
- **Obchodní sklady** – jsou charakteristické velkým počtem dodavatelů i odběratelů a mezi jejich hlavní funkci patří zabezpečit změny sortimentu.
- **Veřejné a nájemní sklady** – jsou určeny pro zajišťování skladování zboží nebo zajištění skladových prostor pro zákazníka. Veřejné sklady vykonávají pouze skladové funkce dle objednávky zákazníka. Naopak nájemní skladovací prostory poskytují často i manipulační techniku, ale další aktivity se zbožím si zákazník zajišťuje sám.
- **Tranzitní sklady** – jsou situovány na místě, kde dochází k velkému množství překládky zboží. Mezi hlavní funkce patří příjem zboží, jeho rozdělení a expedice. Tyto sklady jsou typické pro přístavní a železniční překladiště.
- **Konsignační sklady** – jsou typem skladu, kdy jsou využívány skladovací prostory u dodavatele. Výhodou je snižování vlastních nákladů na skladování a přenesení rizika na dodavatele. Tyto sklady jsou využívány především pro dodávky náhradních dílů či součástek v automobilovém průmyslu.

Pro sklad je potřebné vhodně určit optimální kombinaci manuálního a automatizovaného manipulačního systému. Z pohledu logistiky se sklady dále mohou dělit dle jeho postavení v hodnotovém procesu na zásobovací sklady na straně vstupu, mezisklady k předzásobením mezi různými stupni výrobního procesu a odbytové sklady na straně

výstupu, které vyrovnávají časové rozdíly mezi výrobou a odbytem. Je důležité, aby se management podniku zabýval efektivním přesunem produktů, jejich uskladnění a přesunu informací v rámci skladu, protože může podniku pomoci v jeho konkurenceschopnosti.

1.4.5 Doprava

Doprava patří mezi neoddelitelnou součást logistiky firmy. Doprava zajišťuje přemístění věcí nebo osob prostřednictvím dopravních prostředků z místa výroby do místa spotřeby. Včasné a kvalitní dodání výrobku zvyšuje hodnotu pro zákazníka a tím i úroveň zákaznického servisu. Doprava tvoří největší část logistických nákladů a významně se promítají do ceny výrobků.

Dopravu můžeme rozdělit na vnitřní a vnější:

- **Vnitřní doprava** - jedná se o manipulaci v podniku během výroby
- **Vnější doprava** - jedná se o manipulaci mimo podnik, například distribuce nebo zásobování

Rozlišujeme šest základních druhů dopravy:

- **Silniční doprava** – nejrozšířenější druh dopravy, který umožňuje nejširší pokrytí trhu. Tato doprava má výhody v rychlosti a spolehlivosti a v lepší ochraně zboží. Zároveň umožňuje dopravit materiál či zboží přímo do podniku. Je vhodná především pro hodnotnější a menší zboží na krátké a střední vzdálenosti. Vlivy počasí, vysoká cena na větší vzdálenosti, velká nehodovost a negativní vliv na životní prostředí jsou nevýhody tohoto druhu dopravy.
- **Letecká doprava** – zabezpečuje velmi rychlou přepravu na střední a dlouhé vzdálenosti. Jedná se o nejmodernější druh dopravy ve velmi krátkém čase. Používá se především pro rychle se kazící produkty, kde výhodou je vysoká rychlost, možnost jednoduššího balení a přepravy bez otřesů. Nevýhodou je vysoká cena a omezená kapacita přepravy, závislost na počasí a nutnost zabezpečení navazující dopravy.
- **Železniční doprava** – používá se především pro přepravu na střední až dlouhé vzdálenosti hromadných či velmi rozměrných dodávek. Jedná o nejlevnější dopravu. Výhodou této dopravy jsou nízké náklady, rychlejší průjezdy městy a přeprava velkého množství zboží. Mezi nevýhody se řadí především menší

pravidelnost a spolehlivost, menší možnost přizpůsobení novým podmínkám a možnosti zajistit přímou dopravu.

- **Vodní doprava** – se používá pro přepravu na velké vzdálenosti, u kterých nezáleží na rychlosti dopravy. Výhodou této dopravy jsou velmi nízké náklady, možnost velkokapacitní přepravy a přeprava těžkých předmětů. Nevýhodou je rozdílná kapacita mezi navazující přepravou a nutnost odvozu a dovozu jinými dopravními prostředky.
- **Potrubní doprava** – jedná se o nejspolehlivější způsob dopravy, který se využívá především k dopravě zemního plynu, vody a ropných produktů. Tato doprava má velkou kapacitu a spolehlivost, zároveň je šetrná k životnímu prostředí a má nízké provozní náklady. Nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady, není vhodná pro menší množství produktu a problémy při změně přepravovaného produktu.
- **Kombinovaná doprava** – tato doprava využívá kombinaci dvou či více druhů dopravy, které jsou již výše popsány. Jedná se o nejvyužívanější způsob dopravy.

U přechodu z jednoho typu dopravního prostředku na druhý se klade důraz na plynulost s co nejmenším množstvím překládkových operací.

1.4.6 Distribuce

Distribuce v logistice znamená spojovací článek mezi výrobou a konečným zákazníkem. Jde tedy o poslední článek celého logistického řetězce. Distribuce bývá většinou zatížena na různé vlivy, na které musí být schopna flexibilně reagovat. Do distribuce můžeme zařadit také maloobchod či velkoobchod. V rámci procesu distribuce se postupně u zboží vyskytuje kompletace, přeprava, skladování, manipulace a komunikace.

Zde využíváme následující distribuční řetězce:

- **Cash and carry** – nebo-li zaplat' a odnes. Jedná se o tradiční potravinářský sortiment i nepotravinářský sortiment převážně pro menší prodejce, živnostníky, hotely nebo penziony.
- **Přímé dodávky** – výrobce zboží dodává přímo ze skladu zákazníkovi. Distribuci v tomto případě hradí výrobce.

- **Zásilkový prodej** – zákazník si zboží nevybírá v kamenných obchodech u výrobce, ale pomocí katalogů popřípadě internetu.
- **Postupná distribuce** – zde výrobek přizpůsobujeme nabídce, tedy aktuálním potřebám zákazníků. Jedná se například o velkosklady potravin, kde dochází k výhodné kompletaci zboží.
- **Dodávky přes velkoobchod a maloobchod** – tvoří více než polovinu všech distribuovaných výrobků.
- **Přímé dodávky do maloobchodu** – dodávky mohou mít čtyři různé formy:
 - Klasická forma – výrobce rozváží zboží podle objednávek na základě rozvozního plánu.
 - Zásilky zboží – zboží má vysokou cenu nebo je citlivé na čas, popřípadě manipulace s ním podléhá zvláštním předpisům.
 - Dodavatelská péče – na základě dohody mezi dodavatelem a prodejnou dodavatel instaluje v obchodě prodejní zařízení a sám se stará o doplňování zboží.
 - Dodávky z vozu – jedná se o pohyblivé obchody, kde k prodeji dochází přímo ve speciálně upravených dopravních prostředcích.

1.5 Logistické náklady

Všechny logistické činnosti souvisejí i s náklady. Je proto zřejmé, že logistické náklady jsou středem zájmů, a to z toho důvodu, že tvoří významnou část nákladů na reprodukční proces, a v řadě případů jsou poté tyto náklady mnohem vyšší než náklady vynaložené na výrobu zboží. [5]

Minimalizace nákladů je proto pro každý podnik důležitá. Každá ušetřená peněžní jednotka tvoří pro firmu zisk.

Logistické náklady dělíme do následujících skupin:

- **Náklady spojené se zákaznickým servisem** – vrácení zboží, zajištění náhradních dílů či servisu.
- **Skladovací náklady** – jedná se o fixní náklady, které jsou určeny na udržení skladových kapacit a nákladů na provádění procesů naskladnění a vyskladnění.

- **Náklady na vyřizování objednávek a informatiku** – náklady na uskutečnění objednávek, logistickou komunikaci a prognózování poptávky.
- **Množstevní náklady** – do těchto nákladů můžeme zahrnout například cenové rozdíly a veškeré náklady spojené se změnou množství.
- **Přepravní náklady** – doprava uvnitř i mimo podnik. Jejich výše závisí na objemu, hmotnosti a přepravní vzdálenosti.
- **Náklady na udržování zásob** – vznikají vázáním kapitálových nákladů pro financování zásob, znehodnocení, ztrát či různých druhů pojištění.

Každý podnik by se měl snažit o co nejvíce spokojeného zákazníka, zároveň by se měl snažit o minimalizaci svých nákladů na tyto požadavky. Náklady je třeba chápat jako celek, protože snížení nákladů v jedné oblasti může naopak vyvolat nárůst nákladů v oblasti druhé.

2 Informační podpora, systémy C-ITS

V předešlé části práce jsme se věnovali podrobnému rozboru logistických činností v celkovém obecném pohledu na všechny jeho oblasti a části. Dále se budeme zabývat pouze úzkou částí ze všech možností přepravy a to přepravou silniční. Podrobně si popíšeme nově připravovaný systém sledování provozu na silnicích, který má označení C-ROADS.

Hlavní těžiště této přepravy je zaměřeno především na bezpečnou a plynulou přepravu jak osob, materiálů či výrobků po pozemních komunikacích. Budou popsány základní prvky a jejich fungování v systému C-ROADS. Jak vyplývá z celoevropského projektu, tak některé země byly vybrány ke zkoušení jednotlivých částí tohoto systému, včetně České republiky.

Nejdříve si však musíme popsat jednotlivé části a jejich činnosti v systému C-ROADS.

2.1 Informace ve vozidle – IVI (In-Vehicle Information)

Základním cílem této aplikace (In-Vehicle Information) je zdůraznit řidiči informaci, která je pro něj určena, přímo ve vozidle (zobrazení dopravních informací na monitoru ve vozidle). Takovými informacemi je myšleno především dopravní značení a provozní dopravní informace. Obsahem zpráv tedy budou zejména výstražné, zákazové a příkazové dopravní značky doplněné textovým popisem. V budoucnu se počítá i se zobrazením klasických (statických) dopravních značek umístěných podél komunikací. [6]

Výhodou tohoto systému je fakt, že informace mohou být řidiči zobrazeny kdekoli v dosahu C-ITS systému (ještě před fyzickým zpozorováním dopravní značky, popř. po celou dobu/oblast její platnosti) a navíc mohou být zobrazeny cíleně pouze těm řidičům, kterým jsou určeny (např. zákaz předjíždění pro nákladní vozidla). Rozsáhlejší nasazení těchto systémů na české dálnice by představovalo přínosy především ve zvýšení bezpečnosti provozu díky snížení rizika přehlédnutí dopravní značky, popř. jejich včasnému zpozorování a lepšímu porozumění ze strany řidičů a vyšší plynulost dopravy.

2.2 Datové údaje sondy – PVD (Probe Vehicle Data)

Probe Vehicle Data slouží primárně správci komunikace jako dodatečný zdroj dopravních informací. Princip je následující: jednotky RSU (zařízení umístěné na straně infrastruktury, které řídí signály a poskytuje informace) podél komunikace sbírají data z projíždějících vozidel, tato data rovnou zpracovávají a do C-ITS back office posílají v přesně definovaných časových intervalech ucelené dopravní informace. Kvalita je bezesporu silně závislá na míře penetrace vozidel C-ITS jednotkami, ovšem oproti standardně používaným metodám automatického sběru dopravních informací má dvě základní výhody:

- Každou RSU jednotku lze v rámci jejího dosahu nakonfigurovat na několik virtuálních detekčních zón, které je navíc možno relativně snadno upravovat.
- V rámci PVD lze sbírat i data nad rámec běžných sčítačů dopravy (např. stav denních/nočních světlometů, mlhových světel, atd.), které RSU jednotky přijímají ve formě zpráv CAM (Cooperative Awareness Message – Kooperativní povědomí).

Cílem tohoto je poskytnout správci komunikace další zdroj kvalitních informací, který může sloužit jak k aktuálnímu řízení dopravy (řídící cyklus světelného signalizačního zařízení na exponovaných křižovatkách), tak jako nápomocný prvek při vyhodnocování řídicích dopravních strategií. Zároveň umožňuje identifikovat problematické úseky na komunikaci (vyhodnocení statistických dat) a sledovat vývoj dopravních jevů (kongesce, dopravní špičky, aj.). [6]

Probe Vehicle se skládá ze dvou základních funkcí:

- Dlouhodobý a krátkodobý sběr dat
- Data z jednotlivých vozidel

2.2.1 Dlouhodobý a krátkodobý sběr dat

V rámci tohoto systému je možné oblast dosahu vozové jednotky rozdělit na jednu nebo více detekčních zón. Jednotka v těchto předdefinovaných detekčních zónách vyčítá nastavené zprávy z vozidel, které vjedou do těchto oblastí, a informace z těchto zpráv agreguje a předzpracovává. V předdefinovaných časových intervalech tyto informace

následně odesílá do centrály, kde mohou být přeposílány do nadřazených řídicích systémů. Vozová jednotka musí umožnit posílat agregované a předzpracované zprávy do centrály v rámci krátkodobého sběru dat (v řádu minut) i dlouhodobého sběru dat (v řádu hodin).

Na konci každého intervalu (krátkodobého i dlouhodobého sčítání) budou z vozové jednotky odeslány do centrály následující informace:

- Identifikační číslo vozové jednotky (roadsideID)
- Časová stopa konce intervalu sběru dat (camAggregationTimestamp)
- Typ sběru dat: dlouhodobý či krátkodobý (typeIndicator)
- Nastavení délky intervalu (collectionInterval)

Pro každou detekční zónu:

- Identifikační číslo detekční zóny (detectionZoneID)
- Definice detekční zóny (detectionZones)

Pro každou kategorii vozidel:

- Identifikační číslo kategorie vozidel (stationTypeGroupID) – u krátkodobého sčítání
- Průměrná rychlost (averageSpeedTime)
- Min. a max. rychlost (minSpeed, maxSpeed)
- Intenzita/počet vozidel (trafficVolume)
- Další požadované parametry (exteriorLights...)

2.2.2 Data z jednotlivých vozidel

Nad rámec dlouhodobého a krátkodobého sběru dat musí být vozová jednotka schopna odesílat do centrály také základní data z každého detekovaného vozidla ve svém dosahu. Vozová jednotka odfiltruje nadbytečná data a odešle pouze informace z prvního protijedoucího vozidla, které od něj obdrží. Ostatní detailní data z téhož vozidla již dále nepřeposílá.

Informace posílané do centrály obsahují:

- Identifikační číslo jednotky (stationID)
- Kategorii vozidla (stationType)
- Čas (timestamp)
- Polohu (position)
- Rychlost (speed)
- Směr (heading)

V rámci ochrany osobních údajů musí být centrála schopna konvertovat identifikaci jednotlivých vozových jednotek na odlišné identifikační údaje (vehicleID) předtím, než je předá dalším nadřazeným systémům do centrály. Do těchto systémů se tak nedostanou citlivá data, pomocí kterých by bylo možné zpětně dohledat konkrétní vozidlo na silniční síti.

2.3 Práce na silnici – RWW (Road Works Warning)

Cílem je včas upozornit řidiče o pracích na silnici zejména v extravilánu, které probíhají před ním na předpokládané trase. Řidiči je prezentována informace o rozsahu prací a s tím spojených dopravních omezeních (např. uzavření jízdních pruhů, rychlostní omezení) ještě před tím, než je řidič schopen práce fyzicky zpozorovat a uzpůsobit tomu svou jízdu.

Jedná se o doplňkovou službu k již existujícím informacím o pracích na silnici. Výrazně se tím redukuje riziko vzniku nehody na začátku pracovních míst (např. náraz do mobilního výstražného vozíku) a tím se výrazně zvýší i bezpečnost pracovníků údržby pohybujících se v místě prací. [6]

Varovné informace o práci na silnici jsou šířeny pomocí zpráv, přenášených od vysílací jednotky umístěné např. přímo na dopravní značce nebo prostřednictvím jednotky umístěné na příslušném bodu infrastruktury do přijímací jednotky vozidla.

Varování řidiče před místy, která jsou z jednoho, nebo více důvodů nebezpečná. Řidič je o těchto rizikových faktorech informován a může tak přizpůsobit svoji jízdu aktuálním nebo místním podmínkám. V případě síťového režimu jsou informace o stavu vozovky získávány z centrální jednotky, kde je zároveň generována příslušná varovná zpráva, a tato zpráva je dále vysílána příslušnou jednotkou umístěnou u inkriminovaného úseku komunikace. Tímto způsobem lze vyslat upozornění na náledí, boční vítr, mlhu, špatnou

viditelnost, aj. Aplikace v tomto scénáři není připojena k žádnému meteorologickému čidlu, a proto potřebuje bezpodmínečně připojení k centrálnímu serveru pro získávání informací. Novým zdrojem dat pro detekci nepříznivého počasí a tím potenciálně nebezpečného úseku na komunikaci mohou být manuálně nahlášená místa prostřednictvím HMI (Human Machine Interface – Rozhraní člověk-stroj), které je však potřeba verifikovat (na úrovni RSU – např. dle počtu nahlášení; nebo na úrovni C-ITS back office – porovnání dat s daty z jiných zdrojů). Případně může detekce nepříznivých klimatických podmínek probíhat na základě vyhodnocení CAM zpráv z vozidel na daném úseku (např. aktivovaná mlhová světla, aktivace ABS, aj.)

2.4 Pomalé nebo stojící vozidlo – SSV (Slow and Stationary Vehicle)

Cílem je včasné upozornění řidiče na, jak již název částečně napovídá, pomalu jedoucí nebo stojící vozidlo na předpokládané trase. To je přínosné řidičům především v případech, pokud stojící nebo pomalu jedoucí vozidlo není vidět z důvodu špatných rozhledových poměrů nebo z důvodu nepříznivého počasí. Růst významnosti tohoto systému roste s rozdílem rychlostí mezi pomalým/stojícím vozidlem a ostatními vozidly na dané komunikaci. Z toho důvodu je aplikace navržena zejména do prostředí dálnic a komunikací v extravilánu, kde se vozidla pohybují vysokou rychlostí, tudíž zde hrozí nejvyšší riziko srážky s pomalým/stojícím vozidlem. [6]

Řidič je v rámci této aplikace upozorněn varovnou zprávou. Součástí tohoto upozornění by měla být informace o typu nebezpečí, vzdálenost k inkriminovanému místu, případně poloha stojícího nebo pomalého vozidla v rámci jízdních pruhů.

- **Pomalou jedoucí vozidlo**

Použitím této aplikace jsou řidiči vozidla oznamována výrazně pomalá vozidla pohybující se po komunikaci v extravilánu. Doplňujícími informacemi o těchto vozidlech může být „důvod“ pomalé jízdy (sněžný pluh, konvoj, nadrozměrný náklad, aj.), poloha v rámci jízdních pruhů, jejich aktuální rychlost. Rozsah poskytovaných informací je však ve všech případech limitován pouze na informace, které generuje samotné pomalu se pohybující vozidlo. Poloha vozidla je určována pomocí GPS přijímače. Zdrojem varovné zprávy bude jednotka umístěná v samotném pomalu jedoucím vozidle.

- **Stojící vozidlo**

Objektem této aplikace jsou vozidla, která se zastaví na komunikaci a vytvářejí tím potenciálně nebezpečnou překážku pro ostatní účastníky provozu. Tento systém není zaměřen pouze na vozidla, která cíleně zastaví například u krajnice (odstavný pruh), ale také na neočekávané „zastavení“ vozidla způsobeného např. dopravní nehodou či poruchou vozidla. Důvod stání vozidla bude vysílán v rámci varovné zprávy.

Doplňujícími informacemi o stojícím vozidle může být příčina stání (zdravotní potíže, technická závada, dopravní nehoda, aj.), poloha stojícího vozidla v rámci jízdních pruhů, což je třeba zadat manuálně. Rozsah poskytovaných informací je však opět ve všech případech limitován pouze na informace, které generuje samotné vozidlo. Poloha stojícího vozidla je opět získávána pomocí GPS přijímače, který bude součástí vozové jednotky.

2.5 Přiblížení vozidla IZS – EVA (Emergency Vehicle Approaching)

Hlavním cílem je zefektivnit práci vozidel integrovaného záchranného sboru (IZS). Naplnění těchto cílů je prováděno vysíláním varovných zpráv informujících řidiče na blížící se vozidlo IZS nebo na místo zásahu vozidla IZS (zajišťuje to mobilní nebo statický režim).

V rámci této aplikace bude dále definován scénář prioritní jízdy vozidel IZS na křižovatkách řízených světelným signalizačním zařízením. Následkem nasazení těchto scénářů by mělo dojít k výraznému snížení dojezdových dob vozidel IZS a k zvýšení bezpečnosti provozu. Ve všech scénářích tohoto systému je primárním zdrojem vysílání zpráv vozidlo IZS, resp. jednotkou instalovanou v tomto vozidle. [6]

- **Mobilní režim**

Upozornění řidičů na blížící se vozidlo integrovaného záchranného systému, kdy zprávu o blížícím se vozidlu IZS vysílá samotné vozidlo vybavené jednotkou. Řidiči jsou tak včasně informováni prostřednictvím zprávy a mohou vozidlům IZS umožnit volný průjezd. Řidičům je primárně vysílána poloha vozidla IZS. Jako doplňující informace

může být řidičům vysílána informace o poloze vozidla v rámci jízdních pruhů, které by zároveň sloužila řidičům jako pokyn k vyklizení daného jízdního pruhu.

- **Statický režim**

Upozornění řidičů na místo zásahu vozidel integrovaného záchranného systému. Varovnou zprávu vysílá palubní jednotka ve stojícím vozidle IZS se zapnutými majáky. Informace o zásahu vozidel IZS může být případně šířena i jednotkou RSU v okolí zásahu. Řidiči jsou tak včas informováni o mimořádnosti na komunikaci a mohou přizpůsobit svoji rychlost a dráhu. Pokud se v blízkosti stojícího vozidla nachází jednotka RSU, bude zpráva přenášena přes RSU do centrály.

- **Režim priority světelného signalizačního zařízení (SSZ)**

Scénář SSZ prioritou zajišťuje volný průjezd vozidel IZS křižovatkou řízenou světelným signalizačním zařízením. Při příjezdu vozidla ke křižovatce je na základě zvláštní zprávy identifikována přítomnost preferenčního vozidla (IZS) a tato informace je zaslána do řadiče SSZ, který následně zajistí změnu fáze na signál "volno" pro všechny křižovatkové pohyby v daném směru, respektive signál „stůj“ pro všechny ostatní směry. Z hlediska dělení se v tomto případě jedná o absolutní preferenci vozidla na křižovatce řízené SSZ. V takovém případě může vozidlo IZS projet křižovatkou bez zastavení nebo zpomalení.

2.6 Barevná signalizace na křižovatce – ISV (Intersection Signal Violation)

Aplikace cílí na zvýšení bezpečnosti na SSZ. Aplikace je rozdělena do dvou scénářů, které na sebe navazují. Řidiči, který se blíží ke křižovatce řízené SSZ, je zdůrazněn signál „stůj“ na displeji ve vozidle, pokud se v jeho směru skutečně tento signál vyskytuje. V případě, že řidič na toto zdůraznění nereaguje (nezpomaluje), začne toto vozidlo, resp. jednotka v tomto vozidle, vysílat zprávu varující ostatní řidiče o jízdě na signál „stůj“. Zdrojem vysílání aktuálních signálů na křižovatce je RSU jednotka blízkosti dané křižovatky, naopak primárním zdrojem vysílání varovné zprávy o jízdě na signál stůj je samotné vozidlo. [6]

- **Upozornění na signál stůj**

Vozidlo přijíždějící ke křižovatce řízené světelně signalizačním zařízením bude v předstihu informováno o stavu světelné signalizace v jeho směru. Může se ovšem stát, že je řidič rozptýlen a nezaznamená změnu ze signálu "volno" na signál "stůj". Nicméně díky kontinuálně vysílaným zprávám je vozidlo schopné detekovat potenciální jízdu na signál "stůj" a řidiče upozornit (varovná zpráva, akustický signál, vibrace volantu). Informace o aktuálním signálu "stůj" budou zprostředkovány pomocí zpráv, které budou generovány na základě dat z řadiče dané křižovatky. Tyto zprávy budou rozesílány pomocí jednotek RSU umístěných v blízkosti křižovatky (I2V – Komunikace infrastruktura-vozidlo).

- **Jízda na červenou**

Tento scénář v podstatě navazuje na předchozí scénář. Vozidlo přijíždějící ke křižovatce řízené světelně signalizačním zařízením je prostřednictvím zpráv v předstihu informováno o aktivním signálu "stůj" pro daný směr. Pokud vozidlo po zobrazení zprávy s imperativem „Zastav vozidlo!“ nezačne zpomalovat (vyhodnocení akceleračních hodnot), začne se ve vozidle generovat zpráva, která bude ostatní účastníky provozu na křižovatce varovat před jízdou vozidla na signál „stůj“.

2.7 Železniční přejezd – RLX (Railway Level Crossing)

Hlavním účelem aplikace RLX je zdůraznění upozornění na blížící se úrovnový zabezpečený železniční přejezd řidiči. Součástí varovné zprávy bude informace o typu přejezdu, poloha a stav zabezpečovacího zařízení. Pro provoz této aplikace není nezbytně nutné zajištění komunikace s centrálním počítačem. Komunikační spojení RSU jednotky u železničního přejezdu s centrálou by však umožnilo poskytovat tyto varovné zprávy prostřednictvím infrastruktury elektronických datových sítí (v případě zajištění dostatečné rychlosti přenosu).

Statická informace o poloze železničního přejezdu je nastavena do příslušné RSU jednotky a tato informace je vysílána kontinuálně. Zabezpečovací zařízení bude propojeno s RSU jednotkou a na základě dat ze zabezpečovacího zařízení bude vysílána varovná zpráva o stavu zabezpečovacího zařízení blížícím se vozidlům. [6]

2.8 Upozornění na dopravní zácpu – TJAW (Traffic Jam Ahead Warning)

Cílem je informovat řidiče v dostatečném předstihu o vývoji dopravní situace před ním na předpokládané trase. Řidiči by měla být prezentována informace o počátku dopravní kolony a její délce ještě před tím, než je schopen konec dopravní kolony fyzicky zpozorovat. Na základě těchto informací může následně řidič uzpůsobit svou rychlost, změnit jízdní pruh, případně změnit trasu jízdy.

Jedná se o doplňkovou službu k již existujícím informacím o dopravních událostech na silnici distribuovaných jinými kanály (rozhlasového dopravní zpravodajství, apod.), která je zaměřená na lokalizované konkrétní informace v blízkém okolí příslušných prací. [6]

2.9 Zkoušení C-ROADS technologií ve městech

Projekty C-ROADS se netýkají pouze inteligentních dálnic. Výměna silničního provozu mezi vozidly a silniční infrastrukturou zahrnuje i veřejnou dopravu. Města Ostrava a Plzeň patří mezi první "inteligentní" evropská města, ve kterých se ve čtvrtém stupni projektu C-ROADS Czech Republic realizuje kooperativní inteligentní dopravní systémy (C-ITS).

V průběhu prosince 2018 bylo na trati linky Ostrava instalováno pět C-ITS silničních jednotek a na křižovatce v Plzni byla instalována jedna silniční jednotka C-ITS. Čtvrtá fáze C-ROADS Czech Republic se zaměřuje na implementaci a testování technologie C-ITS pro použití ve veřejné dopravě (PT – Public Transport) a ověřování přenosu a přijímání zpráv C-ITS v městském prostředí. V rámci testování služeb C-ITS budou řidiči vozidel upozorněni na případné riziko kolize s blížícím se vozidlem PT (např. tam, kde se vůz otáčí vlevo, a přitom překročí paralelní tramvajovou trať nebo vyhrazenou jízdní dráhu). Řidiči automobilů budou také varováni v místech, kde neexistuje žádná specializovaná platforma, že musí umožnit cestujícím z tramvaje bezpečně vystoupit. Pozornost se však bude věnovat také preferencím vozidel veřejné dopravy na křižovatkách.

Na základě zkušeností získaných z denních dopravních situací představitelé PT společností identifikovali nebezpečné lokality, kde by zavedení technologie C-ITS mohlo přinést významné zlepšení bezpečnosti silničního provozu nejen pro cestující PT, ale i pro všechny účastníky silničního provozu. Prvním místem nasazení silničních jednotek

C-ITS je známá ostravská tramvajová linka č. 5, kde tramvajová linka překračuje silnici s vysokou hustotou dopravy. Dalším místem v Ostravě je dvoukolejná tramvaj, který se nachází v ulici Podzámčí. Tato tramvajová trať je označena výstražnou značkou "A32b – Výstražný kříž pro železniční přejezd vícekolejný " bez úroňových překážek, bariér nebo zvonů. Posledním místem v Ostravě je kruhový objezd ulic „Horní“ a „Martinkova“, kde tramvajová trať prochází silnicí na třech místech. [7]

Obr. 2.1: Tramvajová trať překračující silnici – Plzeň

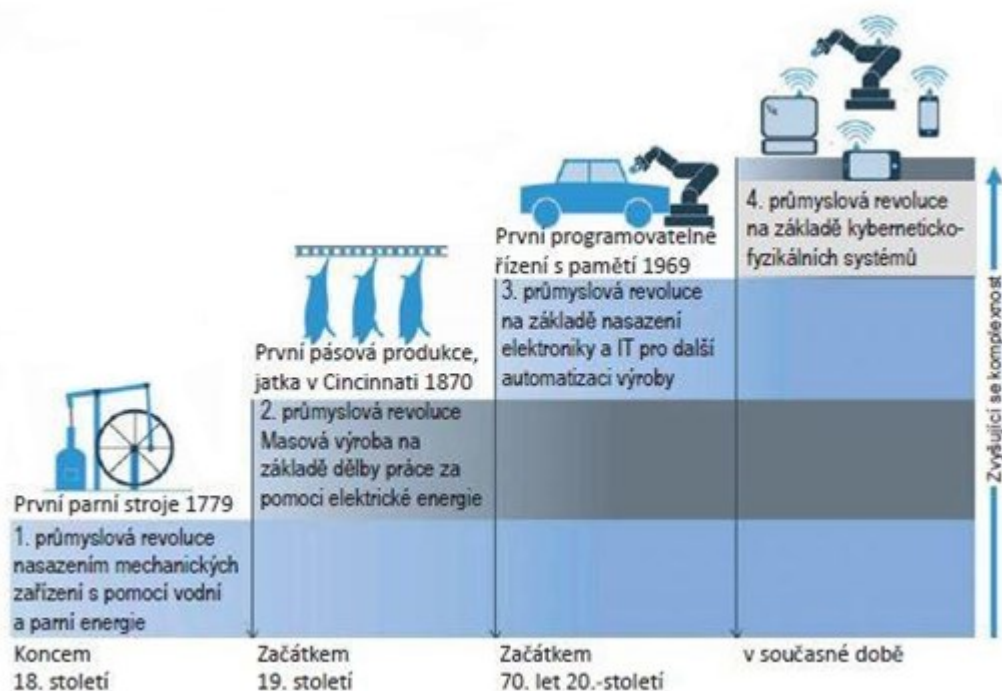


Zdroj: www.c-roads.eu

3 Logistika v prostředí Průmyslu 4.0

Zatímco 18. století má většina lidí spojena s první průmyslovou revolucí a prosazením páry, 19. století se rozšířením tovární strojové výroby a zahájením využívání elektrické energie, 20. století s masovým rozšířením využití elektrické energie a ropy ve všech aspektech lidské činnosti, pásovou výrobou, vesmírnými lety a nakonec elektronickými médii a vznikem počítačů, 21. století se zatím jeví znamením elektronické vzdálené komunikace do lidského života. A to do té míry, že je již přestáváme vlastně vnímat, že dokonce je začali cíleně a bez nátlaku používat i lidé staršího (důchodového) věku, což je logicky skupina obyvatelstva s největší „odolností“ proti zavedení novinek. Pro názornost si můžeme ukázat jednotlivé stupně průmyslové revoluce.

Obr. 3.1: Čtyři stupně průmyslové revoluce



Zdroj: www.automatizace.hw.cz

Co si máme představit pod pojmem Průmysl 4.0. Dá se říct, že je to tzv. hi-tech strategie EU pro blízkou i vzdálenou budoucnost a má pomoci EU udržet se na špičce technologického vývoje spolu se zeměmi jako Japonsko, USA a dnes i Čína. S tím však také souvisí nutná změna většiny aspektů fungování lidské společnosti tak, jak ji známe dnes, protože nové budoucí předpokládané automatizované a robotické systémy všeho druhu mají v relativně krátké době jedné či maximálně dvou generací kompletně změnit

chování lidí i celé společnosti, nároky na znalosti, dovednosti, zaměstnanost, i tak základní věci jako jsou svoboda a bezpečnost.

Počátek iniciativy byl v Německu, kde spojila síly společnost Siemens s německou vládou, pro vznik intenzivní a cílené propagace vývoje nových technologií. Následně se k této iniciativě připojily i ostatní evropské výrobní společnosti a země a vznikl tak fenomén, kterému se opravdu podařilo nakonec až nečekaně silně rozšířit diskuzi a následně i zájem o využití nových technologií automatizace a robotizace. [8]

Jaká vize se skrývá pod označením Průmysl 4.0? Velmi zkráceně řečeno, jde dle oficiálních vyjádření o tzv. 4. průmyslovou revoluci, která již započala a která má zahrnovat kompletní digitalizaci, robotizaci a automatizaci většiny současných lidských činností pro zajištění větší rychlosti a efektivity výroby přesnějších, osobitějších, spolehlivějších a levnějších produktů, současně pro efektivnější využití materiálů a ekologičtějšímu průmyslu i lidskému život s následnou úsporou lidské pracovní síly.

„Na cestě k Průmyslu 4.0 budou inteligentně řízené stroje a roboti přebírat od lidí stále náročnější úkoly. To je dobrá zpráva pro logistiku, jejíž komplexní procesy s minimálními možnostmi standardizace dosud brání většímu rozšíření automatizace logistických a skladovacích činností. Chytré technologie a roboti se schopností učit se tak mohou přispět nejen k vyšší efektivitě, ale také k řešení nedostatku pracovních sil, který je překážkou pro další rozvoj a růst logistiky ve vyspělých ekonomikách.“ [9]

Jedná se však o dlouhodobý proces na budoucí období v rozsahu 10 až 20 let. Uplatnění vysokého stupně automatizace je navíc podmíněno optimální návratností nezbytných investic i dostupností řešení pro automatizaci nejen nově budovaných skladů, ale i těch stávajících.

Pro logistiku se v současnosti jeví jako optimální řešení spolupracující roboti. Jejich ceny totiž v posledních letech razantně klesají. Spolupracující roboti jsou navíc stále více nadáni umělou inteligencí včetně schopnosti učit se. Chytrí roboti si díky umělé inteligenci dokážou osvojit nové činnosti přímo od zaměstnanců skladu bez nutnosti zdlouhavé a nákladné změny softwaru. Vnímají své okolí, reagují na okolní dění, pohybují se a precizně vykonávají úkony společně s lidmi, aniž by tím byla ohrožena bezpečnost práce. [9]

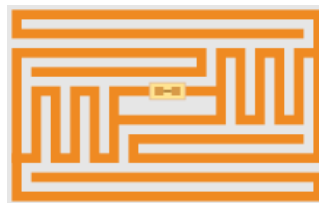
Na průmyslové úrovni má jít o nahrazení manuální lidské práce robotizací, současně „manuální“ zadávání výrobních dat a postupů má být nahrazeno automatickým elektronickým předáváním informací mezi materiály, polotovary, obrobky a jednotlivými zpracovatelskými stroji, sklady atd. prostřednictvím zapisovatelných RFID čipů umístěných na každém materiálu, věci a produktu.

RFID čipy

RFID je zkratka z anglického termínu Radio Frequency Identification – radiofrekvenční identifikace, tedy identifikace pomocí elektromagnetických vln.

Jedná se o automatickou identifikační technologii, kde jsou digitální data zapsaná v RFID tagu, nebo „chytré etiketě“ přečtena snímačem za použití radiového elektromagnetického vlnění. Zjednodušeně řečeno, RFID je podobná technologii čárových kódů, ale k zachycení dat z tagu používá radiové vlny namísto optického snímání čárového kódu z etikety. RFID nevyžaduje pro přečtení uložených dat přímou viditelnost – to je jednou z klíčových charakteristik RFID systému. [10]

Obr. 3.2: RFID čip s anténou



Zdroj: www.explore.globalcreations.com

V oblasti mezi firemní přepravou a dopravou dojde k automatické řízení logistiky opět na základě sdílení dat pomocí RFID čipů materiálů a produktů a automatickému předávání potřebných dat mezi databázovými systémy běžícími na různých navzájem internetem propojených velkých datových serverech (tzv. cloudech). Všechny tyto změny budou hlavně iniciovány touhou ušetřit náklady a ještě více zefektivnit a zrychlit výrobu.

Robotické stroje v rámci uvedeného konceptu lidem pomáhají, a nepředstavují tedy pro ně hrozbu ztráty zaměstnání. Dělají práci, která je fyzicky náročná nebo se neustále opakuje. Mohou například usnadňovat vychystávání. Bezpilotní vozík ve skladu následuje pracovníka, který tak má volné ruce a nemusí za sebou tahat nic těžkého. Tento způsob vychystávání jednotlivých položek je efektivnější a ergonomičtější. Podobné

přínosy se očekávají od rychlého a levného snímání velikosti a hmotnosti zásilek, které umožní optimalizovat a automatizovat nakládání a vykládání zboží. [9]

4 Projekt C-ROADS

4.1 Dopravní data a informace

Řízení dopravního provozu v reálném čase – jak je již dlouhodobě zajišťováno v železniční nebo letecké dopravě – postupně přichází i do dopravy silniční. Toto dynamické řízení reaguje na podstatné omezení plynulosti silničního provozu s cílem co nejvíce zmírnit jeho nepříznivé vlivy, a to tak, že např. prostřednictvím proměnných dopravních značek ovlivňuje chování proudu vozidel – je nařízena stanovená rychlost, stanoveno použití určených jízdních pruhů apod. Aby mohla být tato dopravní opatření provedena, je zapotřebí mít k dispozici včasná, přesná, spolehlivá a kvalitní data o silničním provozu. Tato data slouží primárně operátorům Národního dopravního informačního centra (NDIC), kteří na základě nich mohou reagovat na problémy v plynulosti silniční dopravy a koordinovat opatření k řešení vzniklé situace. [11]

4.1.1 Důležité kroky pro zavádění ITS obecně

Zavádění mobilních digitálních technologií mění nejen způsob poskytování informací o situaci v silničním provozu nebo o aktuálních změnách, které ovlivňují dopravu, ale také metody získávání informací o dopravním provozu v reálném čase. S uplatněním systémů a služeb ITS v dopravě souvisí potřeba přijmout opatření týkající se dalšího rozvoje sítí elektronických komunikací (telekomunikační infrastruktury). V rámci ITS plní tyto sítě funkci předávání dat a pro většinu služeb ITS je klíčové, aby data byla přenášena v požadovaném čase a kvalitě. Tyto služby mohou být jak soukromé komunikační sítě, tak sítě provozovatelů veřejných služeb.

Je rovněž potřeba zajistit kompatibilitu systémů a kontinuitu služeb ITS mezi jednotlivými systémy na lokální, regionální, národní a také evropské úrovni. Vzhledem k rychlému vývoji technologií a inovativních řešení, jsou pro rozvoj ITS v ČR klíčové také výzkumné, vývojové a inovační aktivity. [12]

4.1.2 ITS v silniční dopravě

Projekty se věnují i rozvoji Národního dopravního informačního centra (NDIC) v Ostravě. Zaměřují se především na další rozvoj NDIC v návaznosti na aktuální potřeby a trendy v oblasti organizace a řízení dopravy, modernizaci technického vybavení NDIC,

na zavedení jednotného formátu pro výměnu dopravních informací, na konsolidaci datových zdrojů aj. Společným cílem těchto projektových záměrů je lepší výkon a kvalita funkcí poskytovaných NDIC, plnění cílů a opatření vyplývajících ze strategických dokumentů sektoru dopravy v ČR. [13]

Obr. 4.1: Národní dopravní informační centrum v Ostravě



Zdroj: www.czechspaceportal.cz

Další projektové záměry se týkají dodržování pravidel silničního provozu. Jde například o úsekové měření rychlosti na dálnicích, případně o automatické vážení vozidel na silniční síti přímo za jízdy. Díky těmto systémům dojde ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu a rovněž k zamezení nadměrného poškozování vozovky přetíženými nákladními vozidly.

U projektových záměrů týkajících se řízení a ovlivňování silničního provozu se jedná například o doplnění informačních portálů na dálnicích, případně o modernizaci existujících systémů dopravní telematiky. Významným projektovým záměrem je mimo jiné výstavba liniového řízení dopravy. Přínosem systémů ITS pro řízení dopravy je zvýšení plynulosti, kapacity komunikací, a tím i bezpečnosti silničního provozu. [13]

Obr. 4.2: Liniové řízení dopravy na dálnici

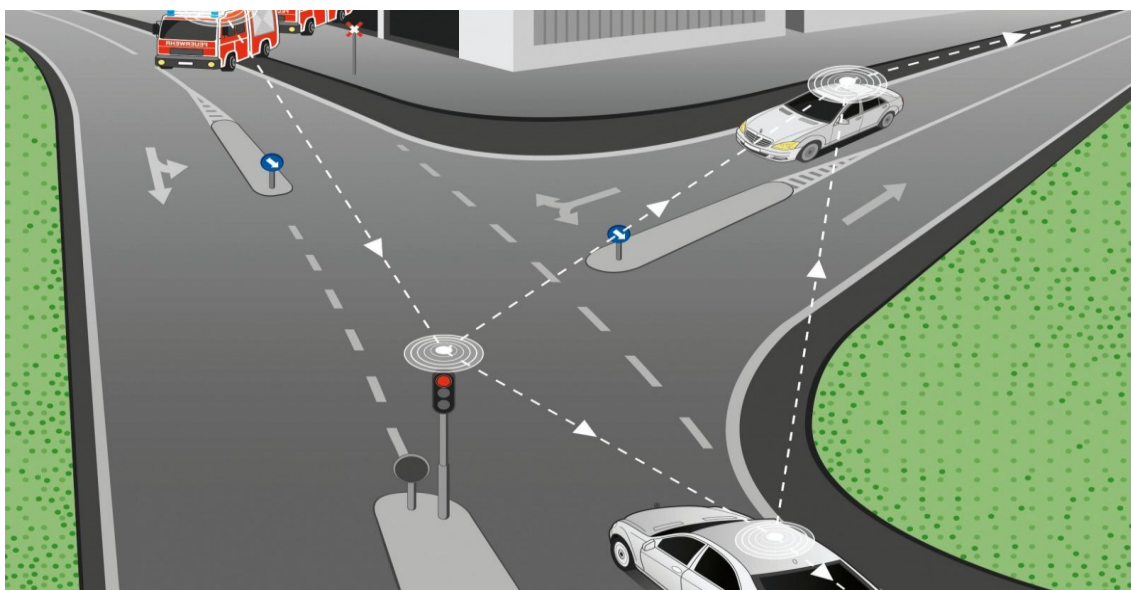


Zdroj: www.czechspaceportal.cz

4.1.3 Datově propojená vozidla

Kooperativní inteligentní dopravní systémy (C-ITS) jsou systémy založené na komunikaci (výměně dat) mezi samotnými vozidly a také mezi vozidly a zařízením na silniční infrastruktuře. Základní myšlenkou je schopnost vozidel předávat si zprávy týkající se aktuální dopravní situace, tedy vzájemná kooperace. Díky těmto informacím mohou řidiči včas zareagovat na varování systému, bezpečně zvládnout nečekanou situaci a zabránit tak případné nehodě. [14]

Obr. 4.3: Princip kooperativních systémů v dopravě C-ITS



Zdroj: www.czechspaceportal.cz

Ucelenému přehledu o situaci v silničním provozu pomohou systémy C-ITS informacemi o možných nebezpečích souvisejících s různými povětrnostními podmínkami. Nesporným přínosem systémů C-ITS bude varování řidičů také o překážkách při jízdě za snížené viditelnosti (mlha, sněžení, hustý déšť, apod.) jako např. varování o dopravní nehodě nebo o koloně před řidičem či o pomalu jedoucím vozidle údržby se světelným vozíkem.

Dále pak dopravní řídicí a informační centra obdrží díky C-ITS přesné a ucelené informace o aktuální dopravní situaci přímo z vozidel a díky tomu je možné efektivně a rychle řídit provoz. [14]

4.1.4 Princip C-ITS

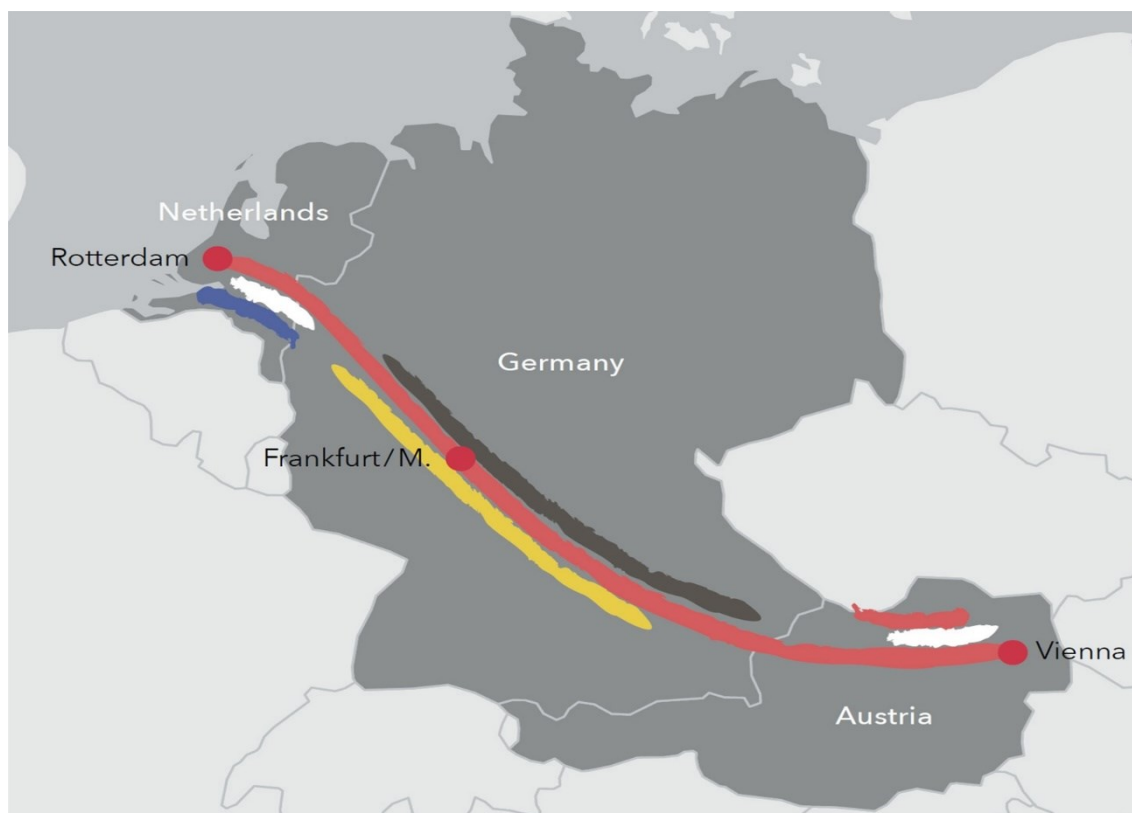
Kooperativní systémy C-ITS jsou založeny na distribuci informací mezi účastníky silničního provozu vybavené příslušným zařízením. Tyto systémy umožní automobilům komunikovat vzájemně mezi sebou a se zařízeními umístěnými na silniční infrastruktuře. Uplatnění kooperativních systémů v praxi je například v tzv. preferenci vozidel. Některá vozidla si zasluhují vyšší pozornost, například vozidla integrovaného záchranného systému. Systém preference vozidel komunikuje se zařízeními na silniční infrastruktuře s cílem zajistit pro tato vozidla přednost na křižovatkách a umožnit tak jejich plynulejší a bezpečnější jízdu. [14]

4.2 Evropské iniciativy v oblasti C-ITS

Zajištění inteligentní mobility překračující hranice států bez technických překážek a aktivity vedoucí k tomuto cíli pokládají základ pro tvorbu celoevropského využívání kooperativních systémů. Výzvou je integrování jednotlivých technologií do jedné jednotky s cílem zabezpečit přeshraniční spolupráci pro poskytování služeb takovým způsobem, aby byly použitelné jednotlivými uživateli bez ohledu na stát, ve kterém právě cestují. Evropská unie rozvoj kooperativních systémů silně podporuje především pro očekávané přínosy ke zvýšení bezpečnosti.

Ministři dopravy Holandska, Německa a Rakouska podepsali memorandum o porozumění a spolupráci v oblasti rozvoje kooperativních ITS systémů, a to vybudováním mezinárodního ITS koridoru spojujícího města Rotterdam, Frankfurt nad Mohanem a Vídeň. Je plánováno, že tento koridor bude vybaven ITS jednotkami na dopravní infrastrukturu podél celého koridoru, a to v průběhu roku 2016. Tato myšlenka má však zpoždění. [14]

Obr. 4.4: Mezinárodní ITS koridor



Zdroj: www.czechspaceportal.cz

4.3 Základní fyzická a komunikační architektura systému C-ITS

Návrh fyzické a komunikační architektury C-ITS systému pro potřeby řešení projektu C-ROADS vychází z národních a evropských dokumentů, zahraničních zkušeností s řešením obdobných projektů a dosavadních výstupů z řešení projektu „Vybudování C-ITS koridoru Mirošovice – Rudná“, který realizuje ŘSD ČR jako „základní kámen“ projektu C-ROADS a nabídne jeho infrastrukturu pro využití a další rozšiřování projektu. C-ITS systém pro potřeby projektu C-ROADS je rozdělen do následujících základních vrstev, kde se nacházejí konkrétní fyzické i komunikační prvky.

4.3.1 Centrální systémy

Jsou základní částí systému založené na prvcích umožňujících příjem, zpracování, generování a distribuci ITS zpráv. Mezi prvky centrálních systémů patří:

- Centrální počítač (C-ITS Back office)
- Národní dopravně informační centrum - Jednotný systém dopravních informací (NDIC/JSDI)
- Integrovaná platforma (IP) [6]

4.3.2 Sběr dat a předávání informací

Jedná se o přenosové vrstvy zajišťující komunikaci mezi centrálními systémy a C-ITS jednotkami na infrastruktuře, ve vozidlech a mobilními aplikacemi. V této části jsou také popsány základní komunikační rozhraní mezi jednotlivými prvky systému. Přenosové cesty v rámci C-ITS systému lze rozdělit do dvou základních kategorií:

- Sítě mobilních operátorů (sítě LTE, příp. LTE-V, LTE-B)
- Pevné sítě správců komunikací (metalické či optické kabelové trasy)

Z technického pohledu jsou to systémy kabelové, které by měly být instalovány podél hlavních silničních tahů a které by měly zajišťovat vzájemné propojení vysílačů a přijímacích jednotek s centrálním systémem. Dále jsou to mobilní systémy, které mají stejnou funkci, avšak fungují na kratších vzdálenostech a jsou realizovány na principu UKV (Ultra Krátké Vlny) přenos na předem určených kmitočtových pásmech. [6]

4.3.3 Vozidlo

V této vrstvě se nacházejí C-ITS jednotky instalované do vozidel (osobních nebo nákladních) nebo na mobilní výstražné vozíky. Tyto jednotky umožňují primární detekci a generování inteligentních dopravních zpráv, které jsou následně rozesílány dalším vozidlům nebo silničním jednotkám centrálního systému.. Dále sem patří vozidlové systémy, senzory a také mobilní aplikace pro poskytování informací uživatelům. Tato vrstva se dále dělí na:

- Palubní jednotky (OBU)
- Jednotky silničního vozu (RVU)
- Vozidlové systémy (HMI, senzory, aktory)
- Mobilní aplikace (na mobilních telefonech, tabletech) [6]

4.3.4 Infrastruktura

V této vrstvě se nacházejí silniční jednotky instalované na stávající nebo novou technicko-technologickou infrastrukturu umístěnou v okolí dopravních staveb. Pro potřeby tohoto dokumentu se infrastruktura dále dělí na:

- Dálnice a silnice
- Městská infrastruktura vč. tramvajových tratí
- Nebezpečné lokality vč. železničních přejezdů [6]

4.4 Cíle projektu C-ROADS

Mezi hlavní cíle projektu patří zvýšení bezpečnosti v silničním provozu, ochrana zdraví a osob, snížení nehodovosti a zvýšení plynulosti dopravy. Unikátním cílem projektu je i testování v železničním provozu a ve veřejné hromadné dopravě. Tyto cíle se budou naplňovat skrze testovací scénáře, které jsou postupně realizovány v letech 2018-2019.

Smyslem projektu C-Roads Czech Republic je ověřit v praxi na českých silnicích a vybraných železničních přejezdech fungování spolupracujících systémů ITS. Základním cílem je implementovat nejnovější technologie založené na principu přímé komunikace mezi vozidly či vozidly a dopravní infrastrukturou. Na základě praktických poznatků z tohoto projektu by mělo v budoucnosti dojít mj. k úpravě příslušné legislativy, aby bylo možné spolupracující systémy ITS uvádět postupně do širší praxe bez technických bariér.

Projekt se nezabývá pouze vlastním technickým návrhem, implementací a pilotním provozováním kooperativních systémů, ale tento provoz vyhodnotí pro stanovení technických specifikací, pro vytvoření podkladů k evropským normativním dokumentům a případně i pro oblast právních předpisů, oblast testování a zavádění bezpečnostních prvků pro C-ITS systémy.

Nedílnou součástí řešení národního projektu jsou také integrační práce vedoucí k vytvoření národní C-ITS platformy, která umožní výměnu informací mezi partnery projektu a dalšími organizacemi (národními i mezinárodními). Vybudovaná národní platforma bude poskytnuta pro mezinárodní testování v rámci platformy C-ROADS zahraničním partnerům, během které dojde k ověření interoperability systému mezi jednotlivými výrobci HW, poskytovateli služeb apod. [15]

Nově vyráběná vozidla generují během jízdy značné množství dat. K výměně dat nedochází jenom mezi vozidly samotnými, ale i mezi vozidly a zařízeními umístěnými na dopravní síti. Výměna dat je základní myšlenkou kooperativních inteligentních dopravních systémů. Tato kooperace je nejrychlejším způsobem, jak vyjádřit řidiči informace rychle, spolehlivě a srozumitelně. Kooperativní systémy ITS poskytnou řidičům informace o aktuální situaci v silničním provozu, přispějí k dopravní předvídatosti řidičů a významně přispějí k plynulosti silničního provozu i ke snížení nehod, zejména těch závažných. Včasně obdržení přesné informace je naprosto základní k tomu, aby řidič pohotově vnímal situaci v silničním provozu a soustředil se na možný problém. [16]

5 URSA Czech Republic

Projekt URSA Czech Republic umožňuje poskytovat v reálném čase kvalitní informace specificky určené řidičům nákladních automobilů, které v současnosti nejsou dostupné vůbec nebo jen ve velmi omezené míře.

Zvýšené objemy silniční dopravy spojené jak s omezeními stanovenými dohodou AETR, tak s pátečními a víkendovými omezeními jízdy kamionů na silnicích a dálnicích způsobují vysokou poptávku po kvalitě a dostatečné kapacitě vhodných parkovacích a odstavných ploch. Tato situace si vyžaduje nejen zřízení nových parkovacích ploch nebo rozšíření těch současných, ale také zefektivnění parkování kamionů a lepší podmínky pro jejich řidiče, mj. využitím technologií ITS.

Detektory ITS mohou sledovat současnou volnou kapacitu parkovišť a po zpracování dat poskytnout spolehlivé informace řidičům. Řidiči mohou tím pádem lépe naplánovat svou cestu včetně povinných přestávek na odpočinek, což ve výsledku přinese úsporu času, zvýšení komfortu řidičů, a rovněž zvýšení bezpečnosti dopravy snížením pravděpodobnosti parkování v rozporu s dopravními předpisy na nevhodných místech, které často přináší bezpečnostní rizika. [17]

5.1 Cíle projektu

Co však chybí jsou informace určené přímo pro provozovatele nákladní dopravy, kteří mají často jiné požadavky na strukturu, četnost a kvalitu poskytovaných dat než řidiči osobních vozidel. Tyto problémy byly již řešeny na evropské úrovni projekty URSA MAJOR a URSA MAJOR II v Německu, Nizozemsku, Itálii a Belgii. Tyto projekty vytvořily několik služeb orientovaných na nákladní dopravu, ze kterých mají užitek řidiči kamionů na Rýnsko-alpském koridoru.

Cílem projektu URSA Czech Republic je navázat úzkou spolupráci s činností evropského URSA MAJOR, rozšířit pokrytí Baltsko-jaderského koridoru na českém území, a v souladu s okolními státy vyvinout české služby zaměřené na těžká nákladní vozidla. Takto bude zajištěno, že nákladním automobilům jedoucím z Itálie přes Rakousko a Českou republiku do Polska budou poskytnuty stejně kvalitní služby bez ohledu na to, na kterém území se momentálně pohybuje, nebo kterého mobilního operátora řidič využívá. [17]

5.2 Inteligentní parkování nákladních vozidel

Implementace v ČR se v budoucnu soustředí na dvě hlavní oblasti: inteligentní parkování kamionů a poskytování informací pro kamiony v reálném čase. Obě tyto služby budou nasazeny na české části Baltsko-jaderského koridoru, který propojuje jaderské přístavy v Itálii skrze Rakousko a Českou republiku s baltskými přístavy v Polsku.

V rámci projektu opatří Ředitelství silnic a dálnic vybraná parkoviště detektory za účelem získání aktuálních informací o obsazenosti odstavných stání pro kamiony. Tato parkoviště byla vybrána na základě různých kritérií, jako například technické připravenosti, vzdálenosti od předchozího/následujícího parkoviště, dostupné kapacity a jejího využívání (sledování volných míst na parkovištích, která jsou většinu času přeplněna, by nebylo efektivní), stejně jako blízkosti k průmyslovým zónám a velkým aglomeracím.

Kromě existujících informačních kanálů vybuduje Ředitelství silnic a dálnic v rámci projektu v blízkosti parkovišť zařízení pro provozní informace (proměnné informační tabule), která budou poskytovat aktuální informace o parkování přímo na dálnici. Navíc bude vyvinuta nová aplikace (provozovaná Ředitelstvím silnic a dálnic) pro chytré telefony, která bude přístupná veřejnosti. Vyvinuta bude také modifikace aplikace pro internetové prohlížeče, aby k datům měli přístup i uživatelé PC. Přístupné budou jak statické informace (databáze parkovišť a jejich celkových kapacit), tak dynamické informace (aktuální obsazenost, kde je možnost zaparkovat) o parkování kamionů na dálniční síti. [17]

6 Přínosy projektu pro procesy logistické firmy

6.1 Příklady použití prvků C-ROADS v logistických firmách

Velmi zjednodušeně řečeno jsou součástí zkoušeného systému C-ROADS následující stěžejní místa se svými problémy, které mohou vzniknout v dopravních situacích jak na dálnicích, na silnicích nebo v městském provozu:

- práce na silnici
- pomalé nebo stojící vozidlo
- blížící se nouzové vozidlo IZS
- povětrnostní podmínky
- nouzové přiblížení vozidla
- upozornění na dopravní zácpu
- přednost veřejné dopravy (tramvaje, autobusy)
- oznámení o nebezpečném umístění neznámého předmětu
- železniční přejezd

Podle těchto systémů si můžeme ukázat možnost jejich zapojení do technologické části různých logistických firem jak v České republice, tak v Rakousku a v Německé spolkové republice. Souběžně budou odzkoušeny v jiných částech Evropy další části systému. Po odzkoušení i dalších segmentů této aplikace, bude ji možno využívat v rámci celé Evropy.

6.2 Přínosy projektu C – ROADS pro logistickou firmu

Několik týdnů jsem usilovně prověřoval na internetu a následně přemýšlel jakou firmu bych měl uvádět jako budoucího uživatele budovaného systému a v této práci podrobně popsaného jako C-ROADS. Nabízenou variantu obecné logistické firmy jsou nakonec odmítl a zaměřil jsem se na již existující a fungující firmu, podnikající v tomto oboru. Navíc hlavním důvodem byla informace o dále uváděné firmě spočívající v jejím hlavním podnikání, jímž je především kamionová doprava v prostoru Střední Evropy a Východní Evropy.

Protože nově vznikající systém, uváděný pod zkratkou C-ROADS, je zaměřen v prvních letech činnosti na trasu Vídeň – Rotterdam, tzn. na část Západní Evropy vč. České republiky. Samozřejmě v dalším období by měl být rozšířen na celou oblast Západní Evropy. O možném využívání systému C-ROADS v Anglii vč. Irska a v severských zemích jsem v dostupné literatuře zatím nic neobjevil. Je však vysoce pravděpodobné, že v budoucnu bude systém rozšířen i na tuto část Evropy. Tímto krokem by tedy byly pro tuto firmu vytvořeny ideální podmínky pro budoucí možnost rozšíření oblastí podnikání. Firma, která je dále popsána jako možný budoucí uživatel systému C-ROADS, může být: C. S. CARGO a.s. sídlí na adrese: Jičín, Hradecká 1116. Firma je součástí holdingu C.S. CARGO Holding a.s. se sídlem Na Pankráci 1690/125, 14021 Praha 4, Czech Republic. „C.S.CARGO je původem česká společnost, která poskytuje logistické a dopravní služby. Jsou významným poskytovatelem silniční dopravy v regionu střední a východní Evropy. Zajišťují přepravu po moři, vzduchem i po kolejích.“ [18]

6.2.1 Historie a rozvoj firmy

Historie skupiny C.S.CARGO se datuje do roku 1995, kdy byla v Jičíně založena lokální dopravní společnost C.S.CARGO a.s. V počátcích své činnosti se firma soustředila zejména na poskytování dopravních a logistických služeb pro automobilový průmysl. Od svého založení společnost kontinuálně navyšovala svůj obrat, počet zaměstnanců i kapacitu vozového parku. Organický i akviziční růst umožnil C.S.CARGO expandovat do dalších evropských zemí, s čímž souvisela reorganizace na mezinárodní holding, který postupně do své struktury akvizoval další významné společnosti z regionu střední a východní Evropy.

V současné době skupina C.S.CARGO působí ve třech evropských zemích (Česká republika, Slovensko a Polsko). V roce 2017 skupina dosáhla tržeb ve výši 4,7 mld. Kč. Zisk před započtením úroků, daní a odpisů skupiny C.S.CARGO činil 271 mil. Kč. Tyto ukazatele řadí skupinu mezi vedoucí středoevropské subjekty poskytující dopravní a logistické služby. Skupina v současnosti zaměstnává přes 1900 pracovníků a denně provozuje 2400 nákladních vozidel, které křížují Evropou.

C.S.CARGO nabízí svým zákazníkům komplexní logistická řešení opřená o vlastní IT technologie. Dlouhodobou strategií C.S.CARGO je zaměření na oblasti, ve kterých nás zákazníci vnímají jako významného strategického partnera. Kromě uceleného dopravního

portfolia nabízíme komplexní logistické služby – skladování, cross-dockové služby, milk-run řešení a další optimalizační procesy. C.S.CARGO není pouze dopravcem, který vozí zboží z bodu A do B, ale firmou, která svému zákazníkovi nabízí plný servis logistických služeb a přináší mu optimální řešení na míru. Zákaznické portfolio skupiny tvoří přední společnosti řady průmyslových odvětví.

„V ČR kromě C.S.CARGO a.s. (poskytování komplexních dopravních a logistických služeb) působí i společnosti C.S.CARGO Services a.s. (provozující servis nákladních vozidel a čerpací stanici), dále C.S.CARGO Air-Sea s.r.o (zajišťování leteckých, námořních a kontejnerových přeprav v rámci celého světa) a C.S.CARGO Russia, s.r.o. (společnost zabývající se zajišťováním přeprav do/z Ruské federace). Na Slovensku je to C.S.CARGO Slovakia a.s., která patří mezi nejvýznamnější subjekty slovenského dopravního a logistického trhu. V Polsku je skupina C.S.CARGO aktivní zejména na jihu země, kde pobočka C.S.CARGO Poland obsluhuje řadu průmyslových společností.“ [19]

6.2.2 SWOT analýza společnosti C.S.CARGO

SWOT analýza je univerzální analytická technika používaná pro zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících úspěšnost organizace nebo nějakého konkrétního záměru (například nového produktu či služby). Nejčastěji je SWOT analýza používána jako situační analýza v rámci strategického řízení a marketingu. Autorem SWOT analýzy je Albert Humphrey, který ji navrhl v šedesátých letech 20. století. SWOT je akronym z počátečních písmen anglických názvů jednotlivých faktorů:

- Strengths – silné stránky
- Weaknesses – slabé stránky
- Opportunities – příležitosti
- Threats – hrozby [20]

Silné stránky

1. Dlouhodobé působení na trhu
2. Leader svého oboru v ČR a na Slovensku
3. Nabídka komplexních logistických služeb (skladování, cross-docking, atd.)
4. Propojení silniční, letecké a námořní přepravy

Slabé stránky

1. Malé pole působnosti v západní Evropě
2. Obecný nedostatek zaměstnanců (přepravci, skladníci, logistici, atd.)
3. Zvyšující se počet zastaralých vozidel
4. Občasné problémy zaměstnanců se zaměstnavatelem

Příležitosti

1. Rozšíření působnosti na západní Evropu
2. Aplikování C-Roads do silniční přepravy
3. Získávání nových zákazníků
4. Možnost zaměstnávání nových pracovníků

Hrozby

1. Působení nových konkurenčních firem na trhu
2. Stávky a hromadné výpovědi zaměstnanců
3. Ukončení podpory systému C-ROADS
4. Zvýšení mýtného na dálnicích a silnicích

SWOT analýza

Obr. 6.1: Řešení SWOT analýzy

	S1	S2	S3	S4	W1	W2	W3	W4	Σ	Pořadí
O1	1	2	2	1	2	-1	0	0	7	3.
O2	1	1	1	2	1	0	1	1	8	2.
O3	2	2	2	2	2	0	0	1	11	1.
O4	1	1	1	1	1	2	0	-1	6	4.
T1	-2	-2	-1	-1	-1	-2	0	-2	-11	1.
T2	0	0	-1	-1	0	-2	0	-2	-6	2.
T3	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	-3	4.
T4	0	0	-1	-2	0	-1	0	0	-4	3.
Σ	3	4	2	1	5	-4	0	-3		
Pořadí	2.	1.	3.	4.	4.	1.	3.	2.		

Zdroj: vlastní zpracování

Závěr ze SWOT analýzy

Z výše uvedené tabulky lze vyčíst, že nejsilnější stránkou firmy je, že C.S.CARGO je „Leadrem ve svém oboru v České republice a na Slovensku“. Hned za tímto bodem se umístilo „Dlouhodobé působení na trhu“.

Na druhou stranu, nejslabší stránka firmy „Obecný nedostatek zaměstnanců“, což firmu brzdí v možnosti vývoje. Hned za tímto faktem se umístily „Občasné problémy zaměstnanců se zaměstnavatelem“, kdy firma nevyplácí finanční odměnu svým zaměstnancům včas.

Po důkladné analýze jsme zjistili, že největší příležitost pro firmu je „Získávání nových zákazníků“, kteří by přivedli do firmy další zisk. V průběhu průzkumu se ukázalo, že

„Aplikování C-ROADS do silniční přepravy“ by firmě pomohlo v expanzi na západní trh a upevnění své pozice leadra ve střední Evropě.

Opravdu nejvyšší hrozba, která by pro firmu mohla nastat, je „Působení nových konkurenčních firem na trhu“, C.S.CARGO by tak mohla přijít o některé zákazníky. Další hrozbou pro firmu jsou „Stávky a hromadné výpovědi zaměstnanců“.

6.2.3 Letecká a námořní přeprava C.S.CARGO

C.S.CARGO Air&Sea zajišťuje kompletní portfolio leteckých, námořních a kombinovaných přeprav.

Letecká přeprava od C.S.CARGO nabízí:

- expresní přepravu na zadanou adresu nebo na požadované letiště určení
- charterové lety, tedy pronájem celého letadla dle požadavku zákazníka. Přílet a odlet může být i z malých letišť
- zajištění rychlé a kvalitní letecké spojení se všemi světovými letišti
- přepravit zásilky od 1 kg až po velké investiční celky
- přepravu nebezpečné zásilky dle DGR (Dangerous Goods Regulations)

Námořní přeprava od C.S.CARGO nabízí:

- přepravu celokontejnerových zásilek (FCL)
- přepravu mrazírenských a chladirenských kontejnerů (reefer).
- přepravu menších kusových zásilek (LCL).
- přepravu konvenčních zásilek a zboží polohromadného charakteru (suroviny, železo, papír, řezivo a jiné)
- přepravu větších volně ložených zásilek a investičních celků
- přepravu nebezpečné zásilky (chemikálie, zbraně, střelivo a výbušniny atd.) spadající pod IMO [21]

6.2.4 Silniční nákladní doprava C.S.CARGO

Firma nabízí široké portfolio služeb, vysokou kvalitu, moderní vozový park a v neposlední řadě vysoce kvalifikované zaměstnance, kteří jsou připraveni nabídnout řešení

„na míru“ našim obchodním partnerům. Systém řízení dopravy umožňuje plánování ideální trasy přepravy. On-line sledování pohybu vozidel pomocí GPS dovoluje rychle reagovat na překážky vzniklé na trase.

Silniční přeprava od C.S.CARGO nabízí:

- on-line monitoring jednotlivých přeprav
- dlouhodobé zkušenosti v oboru
- rozsáhlý vozový park
- vyšší rychlost a flexibilita dodávek díky vlastním IT technologiím
- plachtové, chladiřenské a mraziřenské přepravy
- realizace přepravy pro nadrozměrné, nebezpečné a atypické zboží
- přímá návaznost na logistické služby [22]

Kombinovaná přeprava zboží

Kombinovaná přeprava je prolnutí letecké a námořní přepravy. Kombinovaná přeprava je levnější než letecká přeprava a zároveň je rychlejší než námořní přeprava. [21]

6.2.5 Řízení logistických procesů firmy

Díky IT technologiím LODiS je zajištěna vysoká kvalita řízení logistických procesů vně i uvnitř podniku. Informační systém LODiS automaticky vytváří objednávky příjmů, příjemky, objednávky expedice, faktury za realizované služby a etikety s jedinečným čárovým kódem. Systém umožňuje online evidenci skladových zásob i přehled obrátek zboží. [23]

Systém řízení skladů (Warehouse Management System)

Systém pokrývá komplexní škálu logistického řetězce od skladování vstupních výrobních materiálů, dodávek do výroby přes skladování hotových výrobků až po distribuci k finálnímu zákazníkovi. Kromě základní funkcionality nezbytné ke standardnímu provozu je možné dodatečně přizpůsobit vlastnosti systému požadavkům konkrétního zákazníka, tuto flexibilitu a variabilitu systému zajišťuje vlastní vývojový tým.

Klientské prostředí informačního systému je úzce spjato s používáním online radiofrekvenčních, případně GSM terminálů, jejichž logický běh je opět řízen vlastní aplikací typu klient-server. Klientem je standardní program Telnet, díky němuž je rozšíření aplikace v podstatě nezávislé na typu terminálu a operačním systému. Pro komunikaci se zákazníky se stále častěji využívá elektronická forma komunikace v podobě využití EDI nebo WEB rozhraní. [23]

Řízení zásob

Inventory management je aktivní program kontroly, který umožňuje efektivní řízení příjmu a výdeje zboží a zúčtování poskytnutých služeb. Implementace systému ve skladech C.S.CARGO garantuje precizní on-line evidenci skladové zásoby a obrátky zboží, čímž dochází k zúčtování služby dle předem definovaných parametrů. LODiS umožňuje prostřednictvím nástrojů inventory managementu kvalitní kontrolu a řízení provozních nákladů. Nastavení pravidelných reportů o výši a obratu skladových zásob a dalších parametrů podle požadavků zákazníka. [23]

Řízení kvality zboží během přepravy a skladování

Na základě specifických požadavků zákazníka se provádí vstupní kontrola jakosti a přesnosti dodávek zboží. Na vstupu je kontrolována neporušenost obalů a soulad deklarovaného zboží dle průvodních dokumentů. Na výstupu probíhá fyzická kontrola zboží při expedici na základě výstupních listů kvality. Protokolárně dokumentovaná událost neshody při příjmu (poškozené zboží, nesoulad mezi přijatými a deklarovanými počty palet či jiných jednotek), jež slouží jako nástroj hodnocení přesnosti dodávek. Logistická reklamace obsahuje přesný popis neshody včetně fotodokumentace.

Zpětná trasovatelnost veškerých pohybů manipulační jednotky od okamžiku příjmu do okamžiku výdeje ze skladu. Záznamy obsahují přesné určení času, pohybu a osoby zodpovědné za dané přemístění. [23]

Objednávkový systém

- Příjem zboží
- Okamžité rozdělení zboží dle objednávek na příjemce
- Přesun do dočasného úložiště skladu
- Expedici na menší vozové jednotky
- Distribuci ke koncovým zákazníkům (sekundární distribuce)

Součástí objednávkového systému je i služba přepravy zboží od výrobce ke koncovému zákazníkovi, nazývaná Cross-dock. Zboží se ve skladech C.S.CARGO rozdělí na jednotlivé objednávky příjemce. Objednávky příjemců se pak rozváží menšími nákladními auty. Služba cross-dock tak snižuje náklady na logistiku a přepravu zboží.

Součástí systému je i zpětná logistika, která zahrnuje operace spojené s opětovným užitím materiálu či výrobků nebo sběr k jejich likvidaci. [23]

Závěr

V práci jsou popsány základní fyzické a komunikační architektury, principy a pravidla pro budování C-ITS systému v rámci projektu C-ROADS tak, aby byla zajištěna kompatibilita jednotlivých C-ITS systémů.

Tato práce nepopisuje všechny požadavky na C-ITS systém v největší hloubce detailu, ale snaží se definovat základní rámec pro zajištění interoperability systému a nastavení otevřené architektury pro snadné rozšiřování a úpravy dle aktuálních potřeb. Samozřejmě uváděné principy fungování tohoto systému budou posouzeny a následně aplikovány do již existujících a fungujících logistických firem a hlavně na připravované technologie budoucích logistických firem.

Byl doporučen předpokládaný rozsah jednotlivých komponent s návazností na rozsah činností logistické firmy. Z obsahu připravovaného a postupně realizovaného projektu C-ROADS je zřejmé, že jeho využití je směřováno pouze a jedině na dálniční, silniční a městské dopravní sítě. Přímo navazuje na hlavní myšlenku celé logistiky, kdy jde v podstatě o vytvoření podmínek pro kvalitní řízení přepravy všeho druhu.

Z uváděných údajů o systému C-ROADS jednoznačně vyplývá, že bude nezbytné, aby se především firmy zabývající se mezinárodní přepravou podrobně seznámily s tímto systémem a začaly ho v co nejkratší době užívat u všech svých vozidel. V první etapě by se jednalo o firmy, které provozují svou činnost v koridoru Ostrava – Vídeň – Rotterdam. Následně se budou muset zapojit do systému C-ROADS i ostatní přepravní firmy působící v oblasti celé Evropské Unie.

Seznam použitých zdrojů

- [1] STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN. Logistika pro manažery. Praha: Ekopress, 2008. ISBN isbn978-80-86929-37-8
- [2] STRAKOŠ, Vladimír, Libor KAVKA a Ivan KOLOMAZNÍK. Logistika a modelování potrubní dopravy. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2012. ISBN 978-80-87179-28-4
- [3] LENORT, Radim. Průmyslová logistika. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2012. ISBN 978-80-248-2584-7
- [4] Co je logistický řetězec [online]. 2017 [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: https://www.dlprofi.cz/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Ehizgoz3iHbpCo0QTKAu87Q/?uri_view_type=5/
- [5] GROS, Ivan. Logistika. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1996. ISBN 80-7080-262-6
- [6] C-Roads_CZ_System_specs_v1.pdf [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: http://c-roads.cz/wp-content/uploads/2018/05/C-Roads_CZ_System_specs_v1.pdf/
- [7] News - Smart Public Transport – Installation of C-ITS technology in Czech cities Pilsen and Ostrava: C-Roads [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <https://www.c-roads.eu/platform/about/news/News/entry/show/smart-public-transport-installation-of-c-its-technology-in-czech-cities-pilsen-and-ostrava.html>
- [8] Co se skrývá pod výrazy Industry 4.0 / Průmysl 4.0 ? | Automatizace.HW.cz [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz/mimochodem/co-je-se-skryva-pod-vyrazy-industry-40-prumysl-40.html/>
- [9] Logistika v Průmyslu 4.0 [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/logistika-v-prumyslu-4.0.htm/>
- [10] Jak fungují RFID čtečky | ESP holding [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <https://esp.cz/cs/blog/funguji-rfid-ctecky/>

- [11] Dopravní data a informace - Český Kosmický Portál - Odbor ITS, kosmických aktivit a VaVaI [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <http://www.czechspaceportal.cz/3-sekce/its---inteligentni-dopravni-systemy/oblasti-rozvoje-its/dopravni-data-a-informace/>
- [12] ITS - Inteligentní dopravní systémy - Český Kosmický Portál - Odbor ITS, kosmických aktivit a VaVaI [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <http://www.czechspaceportal.cz/3-sekce/its---inteligentni-dopravni-systemy/>
- [13] ITS v silniční dopravě - Český Kosmický Portál - Odbor ITS, kosmických aktivit a VaVaI [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <http://www.czechspaceportal.cz/3-sekce/its---inteligentni-dopravni-systemy/oblasti-rozvoje-its/its-v-silnicni-doprave/>
- [14] Datově propojená vozidla (C-ITS) - Český Kosmický Portál - Odbor ITS, kosmických aktivit a VaVaI [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <http://www.czechspaceportal.cz/3-sekce/its---inteligentni-dopravni-systemy/oblasti-rozvoje-its/datove-propojena-vozidla-c-its/>
- [15] Cíle projektu | C-ROADS [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: https://c-roads.cz/?page_id=227/
- [16] C-ROADS Czech Republic - Český Kosmický Portál - Odbor ITS, kosmických aktivit a VaVaI [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <http://www.czechspaceportal.cz/3-sekce/its---inteligentni-dopravni-systemy/projekty-eu/c-roads-czech-republic/>
- [17] URSA Czech Republic - Český Kosmický Portál - Odbor ITS, kosmických aktivit a VaVaI [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <http://www.czechspaceportal.cz/3-sekce/its---inteligentni-dopravni-systemy/projekty-eu/ursa-czech-republic/>
- [18] C.S.CARGO a.s. [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <https://www.cscargo.cz/>
- [19] Profil skupiny - C.S.CARGO a.s. [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <https://www.cscargo.cz/cs/profil-csc>
- [20] SWOT analýza - ManagementMania.com [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>

- [21] Air&Sea - C.S.CARGO a.s. [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z:
<https://www.cscargo.cz/cs/air-sea>
- [22] Silniční nákladní doprava - C.S.CARGO a.s. [online]. [cit. 2019-08-07].
Dostupné z: <https://www.cscargo.cz/cs/silnicni-nakladni-doprava>
- [23] Logistika - C.S.CARGO a.s. [online]. [cit. 2019-08-07]. Dostupné z:
<https://www.cscargo.cz/cs/logistika>

Seznam zkratek

ABS	Automatický bezpečnostní systém
AETR	Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě
CAM	Kooperativní povědomí
CEF	Connected Europe Facility
C-ITS	Kooperativní inteligentní dopravní systém
EDI	Elektronická výměna dat
GPS	Globální polohový systém
HMI	Rozhraní člověk-stroj
HW	Hardware
I2V	Komunikace infrastruktura-vozidlo
IMO	Mezinárodní námořní organizace
ITS	Inteligentní dopravní systém
IZS	Integrovaný záchranný sbor
JIT	Just in time
NDIC	Národní dopravní informační centrum
OCR	Optické rozpoznávání znaků
PT	Veřejná doprava
PVD	Data vozidlové sondy
RFID	Radiofrekvenční identifikace
RSU	Jednotka na straně infrastruktury
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SSZ	Světelné signalizační zařízení
UKV	Ultra Krátké Vlny

Seznam použitých obrázků

- Obr. 2.1 Tramvajová trať překračující silnici – Plzeň
- Obr. 3.1 Čtyři stupně průmyslové revoluce
- Obr. 3.2 RFID čip s anténou
- Obr. 4.1 Národní dopravní informační centrum v Ostravě
- Obr. 4.2 Liniové řízení dopravy na dálnici
- Obr. 4.3 Princip kooperativních systémů v dopravě C-ITS
- Obr. 4.4 Mezinárodní ITS koridor
- Obr. 6.1 Řešení SWOT analýzy

Autor (vypracoval)	Daniel Šmehlík
Název BP	Využití projektu C-ROADS v prostředí logistické firmy
Studijní obor	Informační management
Rok obhajoby BP	2019
Počet stran	50
Počet příloh	0
Vedoucí BP	doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým
Oponent BP	
Anotace	Bakalářská práce představuje projekt C-ROADS, který je v současné době ve fázi testování. Dále se zabývá využití projektu C-ROADS v prostředí logistické firmy, která zajišťuje přepravu po Evropě.
Klíčová slova	logistika, doprava, C-ROADS, C-ITS
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	