

PORTFOLIO PROJEKTŮ 5. ETAPA PROJEKTU TPSD

Inteligentní dopravní systémy

Zpracovatel: ČVUT Praha, Dopravní fakulta

Červen 2012

Obsah

1	Inteligentní dopravní systémy - Strategická výzkumná agenda.....	5
1.1	Současný stav ITS v Evropě.....	7
1.1.1	Zajištění dopravy šetrnější k životnímu prostředí.....	7
1.1.2	Zvyšování účinnosti dopravy.....	8
1.1.3	Zlepšení bezpečnosti a zajištění silničního provozu.....	8
1.1.4	Výhody pro EU spojené se zavedením ITS.....	9
1.2	Současný stav ITS v ČR.....	9
1.3	Právní rámec a strategie zavádění ITS v Evropě.....	11
1.3.1	Akční plán zavádění inteligentních dopravních systémů v Evropě.....	11
1.4	Právní rámec a strategie zavádění ITS v ČR.....	12
1.4.1	INOTECH a dopravní politika ČR.....	13
1.4.2	Obecné cíle.....	15
1.5	Cíle a priority výzkumu.....	16
1.5.1	Oblast činnosti 1: Optimální využití silničních, dopravních a cestovních údajů	16
1.5.2	Oblast činnosti 2: Kontinuita služeb ITS v oblasti řízení provozu a nákladní dopravy	16
1.5.3	Oblast činnosti 3: Bezpečnost a zajištění silničního provozu.....	17
1.5.4	Oblast činnosti 4: Zapojení vozidla do dopravní infrastruktury.....	17
1.6	Kritická místa a návrhy na jejich odstranění.....	18
2	Výzkumná témata vztahující se k oblastem z SVA.....	20
2.1	VT1: jednotné dynamické dopravní mapy.....	21
2.1.1	cíle řešení, výstupy projektu.....	21
2.1.2	popis projektu.....	21
2.1.3	časové období řešení.....	22
2.1.4	doporučení řešitelé.....	22
2.1.5	možný zdroj financování.....	22
2.2	VT2: Dynamický multimodální plánovač nad propojenými dopravními databázemi	22
2.2.1	cíle řešení, výstupy projektu.....	22

2.2.2	popis projektu	23
2.2.3	časové období řešení	23
2.2.4	doporučení řešitelé	23
2.2.5	možný zdroj financování	23
2.3	VT3: Interakce řidičů se systémy, vyžadující pozornost řidiče.....	24
2.3.1	cíle řešení, výstupy projektu.....	24
2.3.2	popis projektu	24
2.3.3	časové období řešení	24
2.3.4	doporučení řešitelé	24
2.3.5	možný zdroj financování	24
2.4	VT4: Možnosti sběru dat PK vozidlovými sondami	25
2.4.1	cíle řešení, výstupy projektu.....	25
2.4.2	popis projektu	25
2.4.3	časové období řešení	26
2.4.4	doporučení řešitelé	26
2.4.5	možný zdroj financování	26
2.5	VT: Analýza agresivního chování řidičů silničních vozidel	26
2.5.1	cíle řešení, výstupy projektu.....	26
2.5.2	popis projektu	26
2.5.3	časové období řešení	27
2.5.4	doporučení řešitelé	27
2.5.5	možný zdroj financování	27
2.6	VT: Adaptace ovládacích systémů vozidel na potřeby řidičů se specifickými potřebami (seniorů a handicapovaných osob).....	27
2.6.1	cíle řešení.....	27
2.6.2	popis projektu	27
2.6.3	časové období řešení	28
2.6.4	doporučení řešitelé	28
2.6.5	možný zdroj financování	28
2.7	VT: Působení rušivých vizuálních vlivů na bezpečnost jízdy	28

2.7.1	cíle řešení, výstupy projektu.....	28
2.7.2	popis projektu	28
2.7.3	časové období řešení	29
2.7.4	doporučení řešitelé	29
2.7.5	možný zdroj financování	29
2.8	VT: Vliv únavy na riziko vzniku mikrospánku	29
2.8.1	cíle řešení, výstupy projektu.....	29
2.8.2	popis projektu	29
2.8.3	časové období řešení	30
2.8.4	doporučení řešitelé	30
2.8.5	možný zdroj financování	30
3	Bibliografie.....	30

1 Inteligentní dopravní systémy - Strategická výzkumná agenda

Dle sdělení komise 17563/1/08 REV 1 o Akčním plánu zavádění inteligentních dopravních systémů v Evropě, *přezkum bílé knihy z roku 2001 v polovině období¹ zdůrazňuje klíčovou roli, kterou plní inovace při zajištění udržitelné, účinné a konkurenceschopné mobility v Evropě. V této souvislosti je třeba překonat řadu značných problémů, aby evropský dopravní systém mohl v plné míře vyhovět potřebám mobility evropského hospodářství a společnosti:*

- *Přetížení silniční dopravy se podle odhadů týká 10 % silniční sítě a roční náklady vznikající v důsledku tohoto problému představují v EU 0,9–1,5 % HDP².*
- *72 % všech emisí CO₂ souvisejících s dopravou vzniká v silniční dopravě, která v období let 1990–2005 vzrostla o 32 %³.*
- *Přestože počet smrtelných obětí silničních dopravních nehod klesá (-24 % od roku 2000 v EU-27), jejich počet (42 953 smrtelných nehod v roce 2006) stále ještě o 6 000 případů převyšuje plánovaný cíl snížení počtu smrtelných nehod v období let 2001–2010 o polovinu⁴.*
- *Vzhledem k tomu, že se v období let 2000–2020 očekává zvýšení nákladní dopravy o 50 % a osobní dopravy o 35 %, je zapotřebí tyto problémy řešit ještě naléhavěji⁵.*

Hlavními politickými cíli, jež z těchto problémů vyplývají, je proto učinit dopravu a cestování:

- *šetrnějšími k životnímu prostředí,*
- *účinnějšími, a to i s ohledem na energetickou účinnost⁶,*
- *bezpečnějšími a lépe zajištěnými.*

Je však zřejmé, že konvenční přístupy, jako např. rozvoj nové infrastruktury, nepřinesou potřebné výsledky v takovém časovém rámci, jaký je vyžadován s ohledem na rozsah těchto problémů. Abychom docílili rychlého pokroku, jehož je vzhledem k naléhavosti daných problémů třeba, musíme jednoznačně využít inovativních řešení. Je nejvyšší čas, aby inteligentní dopravní systémy začaly plnit svou úlohu a přinesly v této oblasti hmatatelné výsledky.

¹ KOM (2006) 314.

² CEMT/ITF(2007): Dopravní přetížení – celosvětový problém: rozsah a perspektivy dopravního přetížení ve vnitrozemské, námořní a letecké dopravě.

³ GŘ TREN(2008): Energetika a doprava v číslech 2007/08.

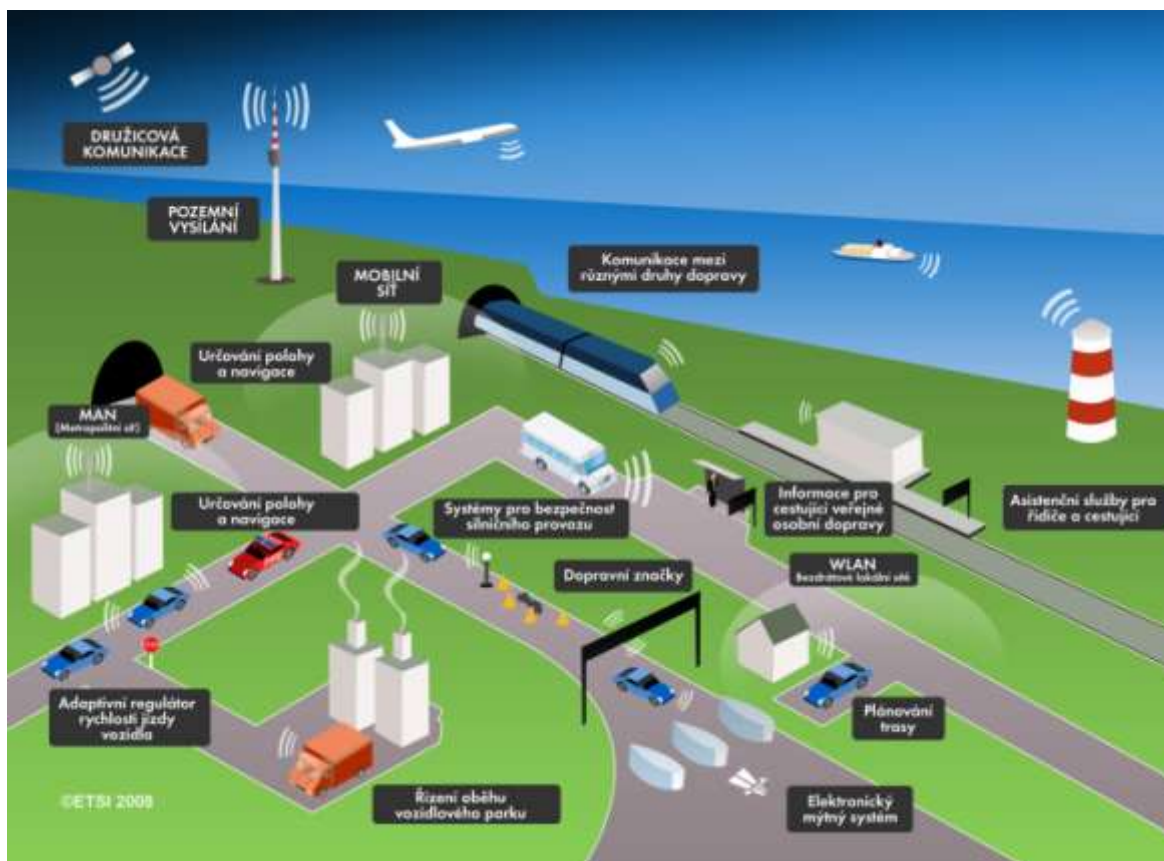
⁴ Viz poznámka pod čarou 4.

⁵ Viz poznámka pod čarou 2.

⁶ KOM (2006) 545.

Dle KOM (2008) 886 se „Inteligentními dopravními systémy“ rozumí uplatňování informačních a komunikačních technologií v dopravě. Tyto aplikace se vyvíjejí pro různé druhy dopravy a jejich interakci (včetně intermodálních uzlů).

V letecké dopravě se systém SESAR⁷ stane rámcem pro zavádění nové generace uspořádání letového provozu. Ve vnitrozemské vodní dopravě se zavádějí říční informační služby (RIS) zaměřené na řízení využívání vodních cest a nákladní dopravy. V železniční síti se postupně zavádí evropský systém řízení železničního provozu (ERTMS) a telematické aplikace v nákladní dopravě (TAF-TSI). V lodní dopravě již byl zaveden systém SafeSeaNet a kontrolní a informační systém pro provoz plavidel (VTMIS) a postupuje se k automatickému identifikačnímu systému (AIS) a k identifikaci a sledování na velké vzdálenosti (LRIT). Mezi příklady aplikací inteligentních dopravních systémů v silniční dopravě patří systémy řízení a kontroly městské a dálniční dopravy, elektronický výběr mýtného a navigační systémy.



Obr. 1: Inteligentní dopravní systémy, (zdroj:ETSI)

Nezbytným předpokladem pro fungování dopravního systému, pro jeho efektivní provoz a pro lepší řízení rizik a mimořádných událostí je dostatek a kvalita informací pro řízení dopravy nebo pro organizaci přemístování osob nebo věcí. To přináší potřebu aktuálního, detailního

⁷ SESAR: Výzkumný program v oblasti uspořádání letového provozu v rámci jednotného evropského nebe.

a přesného pohledu na jednotlivé provozní situace. Dopravní prostředky i dopravní infrastruktura jsou v současné době vybavovány moderními technologiemi na bázi telekomunikačních, elektronických a informačních technologií. Tyto technologie, které se nazývají inteligentní dopravní systémy (ITS), umožňují automaticky podchytit informaci, zpracovat ji a zajistit její výměnu mezi dopravními prostředky ať už mezi samotnými vozidly anebo s pevnými zařízeními na dopravní infrastruktuře nebo s řídicí ústřednou, resp. s call centrem.

ITS jsou jedním z důležitých řešení jak se vypořádat s problémy rostoucí dopravy v budoucnosti. ITS umožňují komplexní pohled na všechny druhy dopravy a ulehčují řešení koordinace propojení různých dopravních systémů. Problematika ITS má poměrně široký záběr jak ve spektru nabízených služeb, tak i v možnostech jejího využití. Obecně lze říci, že se jedná o systémy pro řízení a usměrňování dopravy, řešení její bezpečnosti a plynulosti. V silniční dopravě mohou systémy ITS také pomoci eliminovat chybovost lidského činitele u rozhodovacích procesů při řízení vozidla (např. způsobené únavou řidiče).

Výzkum v oblasti HMI může přinést důležité poznatky také v souvislosti s vyhodnocováním očekávaného chování řidičů, jak ve vztahu k únavě tak i k dalším faktorům, ovlivňujícím kvalitu řízení a bezpečnost dopravy.

1.1 Současný stav ITS v Evropě

Dle Akčního plánu ITS KOM (2008) 886 *mohou ITS přinést jednoznačné výhody, pokud jde o účinnost, udržitelnost, bezpečnost a zajištění silničního provozu, a zároveň přispívat k cílům vnitřního trhu a konkurenceschopnosti v rámci EU.*

V Evropě bylo od 80. let v této oblasti zaznamenáno velké množství činností. Tyto činnosti byly obvykle zaměřeny na konkrétní oblasti, jako např. na ekologickou a energeticky účinnou dopravu, dopravní přetížení, řízení provozu, bezpečnost silničního provozu, bezpečnost obchodní dopravy nebo městskou mobilitu, ačkoliv se často prováděly nekoordinovaným a roztržitým způsobem.

Navzdory tomuto vývoji je třeba některé otázky řešit na evropské úrovni, aby nevznikla nepřehledná změť aplikací a služeb ITS: zeměpisnou kontinuitu, interoperabilitu služeb a systémů a jejich normalizaci. Tím by se měly usnadnit panevropské aplikace, zajistit přesné a spolehlivé údaje v reálném čase a přiměřené pokrytí všech druhů cestování.

1.1.1 Zajištění dopravy šetrnější k životnímu prostředí

Při zajištění dopravy šetrnější k životnímu prostředí hrají aplikace ITS zásadní roli⁸.

Rozlišeným výběrem poplatků za využívání určitých dopravních tras prostřednictvím systémů elektronického výběru mýtného lze ovlivnit poptávku po dopravě.

⁸ KOM (2008) 433 — Sdělení o dopravě šetrnější k životnímu prostředí.

Aplikace ITS pro plánování cest, dynamickou palubní navigaci a podporu ekologické jízdy rovněž přispívají ke zmírnění dopravního přetížení, mobilitě šetrnější k životnímu prostředí a nižší spotřebě energie.

„Zelené dopravní koridory“⁹ představují iniciativu EU na podporu integrované nákladní dopravy, v jejímž rámci se jednotlivé druhy dopravy navzájem doplňují s cílem dosáhnout alternativy k dopravě na dlouhé vzdálenosti mezi logistickými centry, jež bude šetrnější k životnímu prostředí. Pro dosažení tohoto cíle jsou nezbytné pokročilé technologie ITS.

1.1.2 Zvyšování účinnosti dopravy

Pro produkci a distribuci zboží jsou nezbytné účinné a nákladově efektivní multimodální logistické řetězce, jež umožňují organizovat dopravu tohoto zboží jak v rámci EU, tak i mimo ni, zejména v případě požadavků dodávek „just-in-time“ (přesně na čas). Nástroje ITS jsou základním předpokladem pro řízení těchto logistických řetězců zejména proto, že umožňují elektronickou výměnu informací o fyzickém toku zboží (eFreight).

K usnadnění mobility jsou nyní z veřejných i soukromých zdrojů nabízeny služby dopravních a cestovních informací v reálném čase (RTTI), a to stále častěji v kombinaci s družicovou navigací.

V mnoha částech Evropy jsou již ITS oporou účinného řízení meziměstského a městského provozu, přičemž zároveň podporují výměnu dopravních prostředků ve velkých centrech a přestupních uzlech.

Z dlouhodobého hlediska se projeví celkový potenciál systémů spolupráce založených na komunikaci mezi vozidly navzájem (V2V), mezi vozidlem a infrastrukturou (V2I) a mezi infrastrukturami navzájem (I2I) a určování polohy a času založené na systému GNSS¹⁰.

1.1.3 Zlepšení bezpečnosti a zajištění silničního provozu

Při výzkumu a počátečním zavádění se ukázal významný potenciál zlepšení bezpečnosti silničního provozu s pomocí systémů na podporu řízení, mezi něž patří např. elektronická kontrola stability (ESC), adaptivní tempomat (ACC), systém kontroly jízdní dráhy (upozornění na vybočení z jízdního pruhu a podpora pro změnu jízdního pruhu), systém varování před kolizí a systémy nouzového brzdění, jakož i další aplikace jako systém eCall (tísňové volání), systémy kontrolující bdělost řidiče, upozornění při překročení rychlosti a zablokování vozidla v případě požití alkoholu. Jen plošné zavedení systémů ESC a eCall¹¹ by v EU přispělo k záchraně až 6 500 lidských životů ročně.

Měly by být lépe využívány nejmodernější aktivní bezpečnostní systémy a pokročilé systémy pro podporu řízení, jež prokazatelným způsobem zvyšují bezpečnost cestujících ve vozidle a

⁹ KOM (2007) 607.

¹⁰ Globální družicový navigační systém.

¹¹ KOM (2007) 541.

jiných účastníků silničního provozu (včetně zranitelných účastníků silničního provozu). Evropské prohlášení o zásadách rozhraní člověk/stroj (HMI)¹² by mělo být rozšířeno, aby umožňovalo šíření pohyblivých zařízení.

Navigační systémy a systémy sledování polohy a pohybu vozidel mohou pomoci při zajištění dálkového sledování vozidel a nákladů v průběhu jízdy, např. při přepravě nebezpečného zboží nebo živých zvířat. Pomocí těchto systémů lze navést řidiče nákladních automobilů na bezpečná parkoviště a pomoci jim při dodržování platných předpisů týkajících se doby jízdy a odpočinku. Zároveň by tyto systémy měly podporovat novou generaci digitálního tachografu.

1.1.4 Výhody pro EU spojené se zavedením ITS

Potenciál ITS lze plně rozvinout pouze za předpokladu, že zavádění těchto systémů v Evropě již nebude jako doposud probíhat omezeným a nejednotným způsobem, ale bude uskutečňováno v celoevropském měřítku. V této souvislosti má klíčový význam odstranění existujících překážek pro zavádění ITS. Úkoly EU při vytváření vhodných rámcových podmínek pro urychlené a koordinované zavedení ITS jsou jasně vymezené: stanovení priorit v jednotlivých oblastech politiky, výběr generických součástí ITS, které se budou používat společně nebo opakovaně, a sjednání jasného harmonogramu.

Společný evropský postup může bezprostředně přispět:

- k řešení složitosti zavádění ITS, do něhož je zapojen velký počet zúčastněných stran a které vyžaduje součinnost jak ze zeměpisného hlediska, tak i mezi jednotlivými partnery;
- k podpoře pokročilých služeb mobility pro občany při jejich pronikání na trh, přičemž bude zároveň podporována veřejná hromadná doprava jako alternativa k využívání osobního automobilu;
- k vytváření úspor z rozsahu pro nákladově efektivnější, rychlejší a méně rizikové zavádění ITS;
- k urychlení současného tempa zavádění ITS v silniční dopravě a zajištění kontinuity služeb v rámci Společenství;
- k posílení vedoucí úlohy evropského odvětví ITS na celosvětových trzích podporou dodávek inovativních produktů a služeb výrobcům vozidel, provozovatelům dopravy, dodavatelům logistických služeb a uživatelům.
- Pro dosažení těchto cílů má EU k dispozici několik nástrojů: finanční podpora, iniciativy v oblasti normalizace a legislativní a jiná opatření.

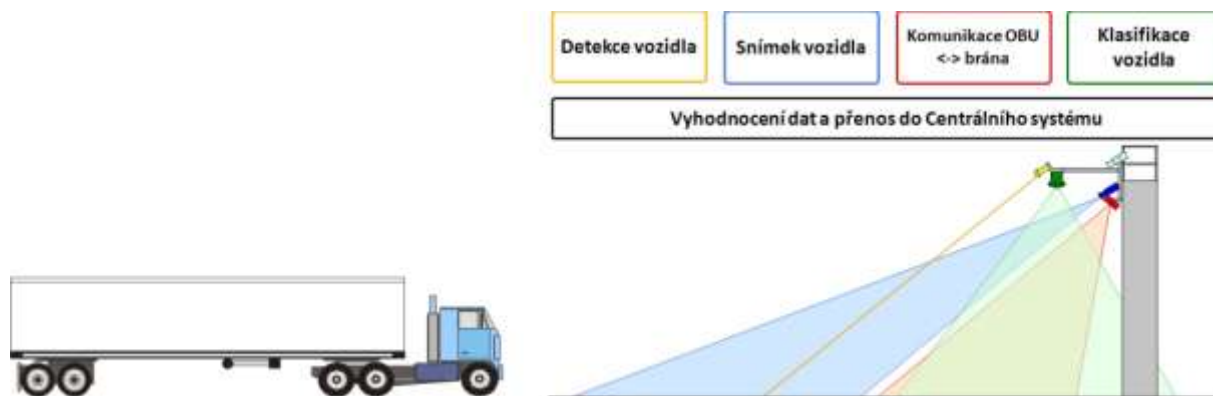
1.2 Současný stav ITS v ČR

¹² KOM (2008) 1742.

Sít' dálnic a rychlostních silnic v ČR, ale i uliční sít' velkých měst, je postupně vybavována systémy liniového řízení dopravy využívající proměnné dopravní značky. Pro sběr a vyhodnocení dat o silničním provozu se využívají automatické detektory (sčítače a klasifikátory dopravy), které jsou umístěny především na dálniční síti a na některých silnicích I. třídy. Další významnou technologií ITS použitou na silniční síti ČR jsou silniční meteorologické stanice, které detekují stav a teplotu povrchu vozovky a také několik důležitých atmosférických veličin. V současné době se na naší dálniční síti nachází asi 60 kamerových bodů, a to včetně instalace přenosných kamerových bodů v místech dlouhodobých omezení nebo krizových úseků.

V roce 2008 začal v Ostravě fungovat Jednotný systém dopravních informací pro ČR reprezentovaný Národním dopravním informačním centrem, které sbírá, zpracovává, publikuje a distribuuje dopravní informace a dopravní data o aktuální dopravní situaci ze sítě dálnic a silnic všech kategorií z celé České republiky. (1)

V roce 2007 bylo v ČR zavedeno elektronické mýtné pro vozidla s celkovou hmotností nad 12 tun. Od roku 2010 začalo platit mýtné i pro vozy s celkovou hmotností nad 3,5 tuny. V současnosti používaný mikrovlnný systém je založen na detekci průjezdu vozidla s palubní jednotkou (OBU) pod mýtnou bránou. V určitých místech zpoplatněné sítě pozemních komunikací jsou vybudovány kontrolní mýtné brány, které umí automaticky porovnat a vyhodnotit skutečné parametry vozidla s údaji v jeho palubní jednotce. (1)



Obr. 2: Schéma funkce kontrolní mýtné brány, (zdroj: dopravniinfo.cz)

Údaje ze systému elektronického mýta se využívají také pro sledování dopravního proudu a detekci kolon. Jednotný systém dopravních informací pro ČR a systém elektronického mýta jsou úzce propojeny. Do budoucna budou nejzatíženější úseky dálnic a rychlostních silnic a vícepruhových městských komunikací v největších českých a moravských městech postupně vybavovány nebo dovybavovány systémy ITS. Základem většiny systémů ITS je sběr dopravních dat a jejich následné vyhodnocení. Proto je nezbytné vytvořit na všech současných i nově budovaných dálnicích a rizikových úsecích silnic 1. třídy, včetně obchvatů velkých měst, potřebný počet detekčních míst.

Kromě samotného nasazování ITS dochází v této oblasti k intenzivnímu výzkumu. Jedná se hlavně o veřejnou soutěž ve výzkumu, vývoji a inovacích programu ALFA Technologické agentury ČR, která ve svém 3., nutno říci ne zcela správně s ohledem na ITS vyváženém, podprogramu „Udržitelný rozvoj dopravy“ cílí hlavně na zvýšení množství a kvality poznatků aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje v oblasti energeticky a ekologicky šetrné, intermodální a bezpečné dopravy podporované informačními a telematickými systémy.

1.3 Právní rámec a strategie zavádění ITS v Evropě

Současným cílem v ES je integrovat stávající systémy v dopravě tak, aby bylo možné poskytovat občanům EU tzv. panevropské služby, viz dokument KOM (2011) 144: „plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje“. Klíčovými dokumenty v oblasti ITS jsou v evropském kontextu následující dokumenty:

- KOM (2008) 886: Sdělení komise – Akční plán zavádění inteligentních dopravních systémů v Evropě a
- SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2010/40/EU o rámci pro zavedení inteligentních dopravních systémů v oblasti silniční dopravy a pro rozhraní.

Směrnice 2010/40/EU tvoří rámec pro budoucí požadavky na jednotlivé oblasti ITS pro vytvoření panevropského trhu s ITS. Akční plán zavádění ITS si klade za cíl urychlit a koordinovat zavádění inteligentních dopravních systémů v silniční dopravě, včetně styčných bodů s jinými druhy dopravy. Zahrnuje krátkodobá až dlouhodobá opatření na podporu zavádění ITS v EU, ale i dlouhodobou perspektivu plánování, v jejímž rámci je jasně vymezena funkce ITS v evropském dopravním systému budoucnosti. Jeho důležitost spočívá mj. i v tom, že jeho součástí byl první věcný návrh související se vznikem směrnice 2010/40/EU.

1.3.1 Akční plán zavádění inteligentních dopravních systémů v Evropě

Akční plán se mj. opírá i o řadu probíhajících iniciativ Evropské komise, mezi něž patří akční plán pro logistiku nákladní dopravy¹³, akční plán pro městskou mobilitu¹⁴, zavádění systému Galileo¹⁵, soubor opatření pro dopravu šetrnější k životnímu prostředí¹⁶, iniciativa i2010 pro inteligentní automobily¹⁷, iniciativa eSafety¹⁸, sedmý rámcový program pro výzkum a

¹³ KOM (2007) 607

¹⁴ Tento dokument sice nebyl přijat, viz <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2009-0307+0+DOC+XML+V0//CS>, nicméně vyústil v řadu zajímavých doporučení obsažených na zmíněném odkazu, které spolupůsily podklady pro akční plán ITS.

¹⁵ http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/galileo

¹⁶ KOM (2008) 433

¹⁷ KOM (2007) 541

¹⁸ <http://www.esafetysupport.org>

technický rozvoj¹⁹, služba eCall²⁰, evropské technologické platformy²¹ a jejich strategické plány výzkumu a iniciativa CARS 21²².

Akční plán naznačuje šest prioritních oblastí činnosti. Pro každou oblast byl stanoven soubor konkrétních opatření a pevný harmonogram. K provedení těchto opatření a stanovení rámce pro vymezení postupů a specifikací bude třeba zmobilizovat členské státy a další zúčastněné strany.

Akční plán také pomůže zkombinovat zdroje a nástroje, které jsou k dispozici, a vytvořit tak značnou přidanou hodnotu pro Evropskou unii.

Šest navrhovaných prioritních oblastí vychází z příspěvků poskytnutých zúčastněnými stranami z veřejného a soukromého sektoru a předpokládá, že aplikace ITS, které se mají zavádět v krátkodobém až střednědobém horizontu, by měly být vyspělé, dostatečně interoperabilní a schopné působit v rámci Evropy jako katalyzátor. Prioritní oblasti ITS podporované Evropou k vyšší integraci a vytvoření panevropského trhu jsou tyto (v překladu nazývané jako oblasti činnosti):

- Oblast činnosti 1: Optimální využití silničních, dopravních a cestovních údajů
- Oblast činnosti 2: Kontinuita služeb ITS v oblasti řízení provozu a nákladní dopravy v evropských dopravních koridorech a městských aglomeracích
- Oblast činnosti 3: Bezpečnost a zajištění silničního provozu
- Oblast činnosti 4: Zapojení vozidla do dopravní infrastruktury
- Oblast činnosti 5: Bezpečnost údajů a jejich ochrana a otázky odpovědnosti
- Oblast činnosti 6: Evropská spolupráce a koordinace v oblasti ITS

Tyto oblasti dále rozvádíme v kapitole cíle a priority výzkumu.

1.4 Právní rámec a strategie zavádění ITS v ČR

Nejjednodušší pohled na strategický rámec zavádění ITS je transpozice evropských legislativních dokumentů (směrnic) do českého právního řádu. Tento pohled je nicméně omezený, každý stát (samostatně fungující celek) potřebuje vlastní strategické dokumenty, které doplňují, vhodně rozšiřují strategie vyšších celků (Evropy).

Základními strategickými dokumenty v ČR pro oblast ITS jsou:

- Dopravní politika ČR, aktualizována a schválena v červenci 2011 a její dopracování je stanoveno do konce roku 2012 (2), (3) a
- Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 – 2020 (4)

¹⁹ <http://cordis.europa.eu/fp7>

²⁰ http://www.esafetysupport.org/en/ecall_toolbox

²¹ <http://cordis.europa.eu/technology-platforms>

²² KOM (2007) 22

Tyto dokumenty ukládají relevantním ministerstvům, aby vypracovaly jednotné politiky v oblasti dopravy s návazností na evropskou legislativu, pro rezort dopravy se tak jedná o **Směrnici ITS a Akční plán zavádění ITS (5)**. Aby mohlo dojít k účinnému podpoření rozvoje ITS, je nezbytné rozšířit a aktualizovat strategický dokument priorit v ITS a o konkrétní úkoly, termíny a zodpovědnosti. Jedná se o dokument „Strategie inovačních technologií v dopravě“, INOTECH, vypracovaný v roce 2005, aktualizovaný v roce 2008 a schválený usnesením vlády České republiky ze dne 5. ledna 2009 č. 12 o Strategii inovačních technologií v dopravě.

1.4.1 INOTECH a dopravní politika ČR

Dopravní politika ČR pro léta 2005-2013 zdůraznila význam harmonizace podmínek na přepravním trhu, modernizace, rozvoje a oživení železniční dopravy, zlepšení kvality silniční dopravy, omezení vlivů dopravy na životní prostředí, zajištění provozní a technické interoperability evropského železničního systému, zvýšení bezpečnosti dopravy, výkonového zpoplatnění dopravy, nutnost podpory multimodálních přepravních systémů, rozvoje městské, příměstské a regionální hromadné dopravy v rámci integrovaných dopravních systémů. Společným jmenovatelem podpory těchto cílů je systematický a cílený rozvoj inteligentních dopravních systémů.

Poskytování telematických služeb bude záležitostí především soukromého sektoru. Nicméně jsou aplikace, ať mezi veřejnými institucemi navzájem nebo se soukromým sektorem, pro které je existence řešení na úrovni veřejného sektoru nutná. Při spolupůsobení aplikací je tak zajištěna konečnému uživateli komplexní služba. Jinak hrozí, že z důvodu nepřipravené infrastruktury veřejného sektoru nebude možné poskytovat služby vůbec nebo jen omezeně. Proto v nezbytné míře bude muset do systémů ITS investovat také veřejný sektor, který by měl zajistit případně právní rámec a mezinárodní spolupráci a kompatibilitu v nejdůležitějších oblastech těchto služeb.

Telematické aplikace a moderní technologie vůbec nejsou jen záležitostí silniční dopravy, ale i ostatních druhů dopravy. Postupně se zavádí v železniční dopravě i ve vnitrozemské plavbě. Určitou výhodou posledně jmenovaných druhů dopravy je to, že jsou řízeny poněkud striktními procesy a většinou centrálně. U silniční dopravy je situace složitější. Uživatel očekává kontinuální zajištění určité služby po celou dobu svojí cesty, přičemž používá dopravní infrastrukturu, kterou vlastní a spravují různí vlastníci i správci. Obdobnou situaci je možné vidět v zavádění telematických prostředků do integrovaných systémů veřejné dopravy, kde existují různí koordinátoři integrovaných systémů.

Nejdůležitějším cílem dokumentu je nastínit směr, kterým by se Česká republika měla ubírat v oblasti inovačních technologií ve všech druzích dopravy.

Pro **průřezové cíle** vedoucí k zajištění kompatibility jednotlivých telematických systémů je velmi důležitý proces standardizace. Podstatné pro rozvoj telematiky v České republice je, že Ministerstvo dopravy již několik let koordinuje a podporuje standardizaci telematiky v

technické komisi TC278 „Road Transport and Transport Telematics“ (Silniční doprava a dopravní telematika).

Bez provozní **propojenosti mají systémy ITS pouze omezenou budoucnost**. Inteligentní dopravní systémy a služby mohou vzájemně spolupracovat a tím usnadňovat splnění definovaných cílů evropské a národní dopravní politiky, pokud budou naplněny následující strategické průřezové cíle.

- vazby budovaného telematického systému dle národní architektury ITS
- vazby na provozované systémy a aplikace dílčích řešení
- technické a metrologické požadavky na telematická zařízení a jejich provoz
- ITS datový registr, který poskytuje informace o informacích v rámci ITS
- jednotné digitální geografické mapy v rámci různých organizací a různých dopravních oborů
- legislativní rámec a organizační zajištění pro dosažení provozní propojitelnosti dílčích systémů ITS

Telematika na pozemních komunikacích se zabývá rozvojem telematiky na silnicích vyšších tříd a zlepšením dopravního stavu v městských aglomeracích a ve veřejné osobní dopravě. Důležité cíle v této oblasti jsou:

- plně funkční národní centrum řízení dopravy
- propojení národního centra řízení dopravy s regionálními centry řízení dopravy
- spolupráce Národního dopravního informačního centra s obdobnými centry v zahraničí, zejména se sousedními zeměmi
- informační systém o stavu povrchu vozovky na důležitých částech pozemních komunikací, o jízdních časech (dojezdových dobách), pro realizaci dostatečné sítě informačních tabulí (ZPI) pro řidiče a liniového řízení dopravy
- hlasové informační a navigační systémy určené pro hendikepované občany využívajících veřejnou osobní dopravu.
- národní informační systém pro poskytování údajů o jízdních řádech veřejné osobní dopravy různými prostředky jako Internet, GSM, atd.

Rozvoj kolejové dopravy se zaměřuje na železniční dopravu z hlediska inteligentních dopravních systémů nejen na národních úsecích transevropské železniční sítě, ale také na tratích mimo tuto síť a zabezpečení železničních přejezdů. Úplné otevření železniční sítě pro mezinárodní nákladní dopravu plánované na rok 2008 (směrnice 2001/12/ES), znamená potřebu zavést interoperabilitu na celé síti. Důležité cíle v této oblasti jsou:

- kritéria pro zvýšení bezpečnosti silniční dopravy přes železniční přejezdy a návrh technických a technologických norem pro bezpečnější železniční přejezdy
- metodika pro převod měřítek satelitního navigačního signálu GALILEO do železničních parametrů spolehlivosti a bezpečnosti
- metodika postupu certifikace systému a signálu GALILEO pro železniční aplikace

- zvýšení využívání moderních informačních a komunikačních systémů, které výrazně přispívají ke zvýšení efektivity v dopravě jak z hlediska časového, tak spotřeby paliv a produkce škodlivých emisí²³

Telematika na síti vodních cest je věnována rozvoji inteligentních informačních systémů na síti vodních cest. V roce 1998 Evropská Komise zahájila rozvoj Říčních informačních služeb (RIS – River Information Services). RIS je koncept harmonizovaných informačních služeb, které pokrývají provoz jak vodní cesty (řízení dopravy a přepravních proudů), tak i souvisejících přepravních činností a služeb. Základní cíl je:

- vytvořit ucelený informační systém RIS.

Dokument INOTECH je v oblasti dopravy prvním svého druhu a definuje roli veřejného sektoru. Veřejný sektor se musí zaměřit na vybudování dostatečně fungující podpory ITS v České republice vytvořením vhodných rámců (národní architektura ITS), technických a technologických standardů (proces certifikace), a to včetně zajištění podmínek pro využívání globálních navigačních družicových systémů (např. GPS nebo budovaný Galileo) v dopravních procesech, v nichž jsou vyžadovány vyšší požadavky na systémové parametry.

1.4.2 Obecné cíle

Součástí sítě dopravní infrastruktury by se tak v České republice měly stát v souladu s evropskými zásadami rovněž přestupní terminály osobní dopravy, terminály kombinované a intermodální dopravy, systémy řízení dopravy, lokalizační a navigační systémy a geografické informační systémy. Síť by podle zmíněných zásad měla rovněž zahrnovat infrastrukturu pro řízení dopravy, uživatelské informace, řešení nehod a mimořádných situací a výběr elektronického mýta.

Hlavní opatření v silniční dopravě s ohledem na inteligentní dopravní systémy jsou: rozšíření výkonového zpoplatnění i na ostatní silnice ve správě státu a krajů, příp. i obcí; zavádění opatření k minimalizaci vzniku kongescí, nejen extenzivním rozvojem infrastruktury, ale především implementací telematických systémů, které pomohou optimalizovat a řídit provoz na dopravní síti; důsledná kontrola zákonem stanovené doby řízení a doby odpočinků řidičů nákladních automobilů; kontrola zákonem stanovených zákazů jízd nákladních automobilů o víkendech a svátcích a zamezení přetěžování vozidel; důsledná kontrola dodržování předpisů pro silniční přepravu nebezpečných věcí; podpora využití a zavádění inovativních technologií v procesu přepravy nebezpečných věcí (RFID); realizace systémů ITS pro logistiku nákladní dopravy a zavádění globálních navigačních družicových systémů (EGNOS, GALILEO, GPS).

²³ Ze závěrů rady ministrů dopravy dne 22. března 2007 vyplynulo, že je nezbytné přispět k efektivnějšímu využívání energie a spotřeby paliv a pozitivně tak působit v boji se změnami klimatu v oblasti dopravy. Rada EU vyzývá železniční společnosti, aby dále zaměřovaly svou pozornost na rozvoj inovačních systémů a aplikací, které budou přispívat k efektivnímu využívání energie.

1.5 Cíle a priority výzkumu

Cíle a priority výzkumu by se měly shodovat s prioritami nastíněnými v předchozích dokumentech. Proto v této části budeme pouze konkretizovat prioritní oblasti pro nasazení ITS tak, jak je stanovuje akční plán (5) a dále upřesňuje Směrnice (6).

- Oblast činnosti 1: Optimální využití silničních, dopravních a cestovních údajů
- Oblast činnosti 2: Kontinuita služeb ITS v oblasti řízení provozu a nákladní dopravy v evropských dopravních koridorech a městských aglomeracích
- Oblast činnosti 3: Bezpečnost a zajištění silničního provozu
- Oblast činnosti 4: Zapojení vozidla do dopravní infrastruktury

Chtěným cílovým stavem v ČR je dramaticky vyšší podíl vzájemně interagujících telematických systémů na straně infrastruktury i vozidel. Pozemní komunikace budou vybaveny velkým množstvím autonomních senzorických systémů. V oblasti komunikace infrastruktura-řidič pak dojde k výraznému zlepšení toku informací směrem k řidiči, i když nelze nyní odhadovat, jaký komunikační kanál bude v tomto směru použit. Pravděpodobně se bude jednat o některou z nových mobilních služeb. Protože hlavním aspektem dopravy zůstane bezpečnost, bude velmi důležité hromadné automatické zpracování obrovského množství dat a to dat, která budou validní.

1.5.1 Oblast činnosti 1: Optimální využití silničních, dopravních a cestovních údajů

Oblast činnosti 1 vychází ze skutečnosti, že řada moderních aplikací ITS využívá přesné informace o charakteristických vlastnostech silniční sítě a platných dopravních předpisech. Zatímco v minulosti tyto informace většinou poskytovaly veřejné orgány, v současnosti se čím dál více využívají komerční zdroje. Jde-li ovšem o bezpečnost silničního provozu, je nezbytné, aby tyto informace byly ověřené a aby byly dány k dispozici všem účastníkům silničního provozu za spravedlivých podmínek s cílem zajistit bezpečné a systematické řízení provozu. To se týká zejména digitálního mapování a s ním spojených postupů sběru údajů, ověřování a včasné aktualizace.

Pro vzájemnou kompatibilitu datových základů je třeba popisy jednotlivých dopravních sítí integrovat do jednotného systému, a to v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady EU č. 2007/2/ES ze dne 14. března 2007, o zřízení Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství (INSPIRE).

1.5.2 Oblast činnosti 2: Kontinuita služeb ITS v oblasti řízení provozu a nákladní dopravy

Oblast činnosti 2 vychází z potřeby přizpůsobit se rostoucím objemům dopravy, zejména v hlavních evropských dopravních koridorech a městských aglomeracích, a zároveň podporovat environmentální udržitelnost a energetickou účinnost. To vyžaduje inovativní řešení při řízení

dopravy a silničního provozu. V této souvislosti je bezproblémové a dynamické řízení silničního provozu a dopravy přínosem pro nákladní dopravu na dlouhé vzdálenosti a ve městě a zároveň zlepšuje součinnost více druhů dopravy.

Technologie ITS jsou nezbytné pro zavádění systému eFreight²⁴, v jehož rámci jsou v průběhu cesty bezpečným způsobem zpřístupněny online informace o místě a stavu přepravovaného zboží. Tento koncept lze rozšířit i na další činnosti v rámci dodavatelského řetězce, jako např. na výměnu údajů týkajících se obsahu pro regulační či komerční účely pomocí inovativních technologií, jako např. technologie radiofrekvenční identifikace (RFID)²⁵ a na základě aplikací globálního družicového polohového systému EGNOS/Galileo.

Výběr poplatků za používání určitých tras nebo oblastí je v rostoucí míře založen na různých parametrech, mezi něž patří např. rozměry vozidla, úroveň emisí, ujetá vzdálenost nebo denní doba. Řešení ITS využívající družicové systémy určování polohy a mobilní komunikační služby nabízejí nové možnosti uplatňování těchto druhů přístupů k infrastruktuře a vybírání poplatků.

1.5.3 Oblast činnosti 3: Bezpečnost a zajištění silničního provozu

Oblast činnosti 3 vychází ze skutečnosti, kdy ITS aplikace cílené na zvýšení bezpečnosti a zajištění silničního provozu již prokázaly svou účinnost, ale jejich celkový přínos pro společnost je závislý na rozsahu jejich zavedení. Mezi otázky vyžadující další pozornost patří navržení bezpečného rozhraní člověk/stroj (HMI, s použitím výsledků práce vykonané v rámci „Evropského prohlášení o zásadách“), integrace pohyblivých zařízení²⁶ a zajištění bezpečnosti zranitelných účastníků silničního provozu (např. starších občanů).

Tato oblast má v sobě vysoký potenciál pro výzkumné aktivity, kdy je zapotřebí veškeré prvky mající za cíl zvyšovat bezpečnost podrobit důkladnému zkoumání a ověřování. Jedná se většinou o systémy založené na spolupráci komunikaci mezi vozidly navzájem a také komunikaci vozidla se zařízením umístěným na dopravní infrastruktuře. Tyto technologie by mohly upozornit řidiče na blížící se vlak, překážku, prostřednictvím přenosu informace z infrastruktury do palubního zařízení.

1.5.4 Oblast činnosti 4: Zapojení vozidla do dopravní infrastruktury

Oblast činnosti 4 vychází ze skutečnosti, že využití ITS aplikací vztahujících se na užitková nebo soukromá vozidla je stanoveno v několika existujících nebo plánovaných právních aktech a dobrovolných dohodách. Jako příklady lze uvést ustanovení o přepravě

²⁴ KOM (2007) 607: Sdělení Komise – Akční plán pro logistiku nákladní dopravy

²⁵ KOM (2007) 96

²⁶ Pohyblivá zařízení jsou částí komunikačního a informačního vybavení, které si řidič může vzít do vozidla pro použití během jízdy. K takovým zařízením patří mobilní telefon, navigační systém, kapesní počítač apod.

nebezpečného zboží a živých zvířat, digitálním tachografu²⁷, elektronickém výběru mýtného a systému eCall. Vzhledem k tomu, že většina těchto aktů a dohod doposud vznikala nezávisle na sobě, není mezi nimi téměř žádná součinnost, přestože potřeby jsou velmi blízké.

Zjednodušením a integrací těchto aplikací do soudržné architektury otevřeného systému by mohla být zvýšena jejich účinnost a využitelnost, mohly by se snížit náklady a zvýšit možnosti rozšíření. To by mohlo do budoucna umožnit integraci nových či aktualizovaných aplikací podle zásady „plug and play“, například v pohyblivých zařízeních a zařízeních využívajících služby GNSS pro pokročilé určení polohy a času. Tato architektura otevřeného systému by byla zapojena do otevřené palubní platformy zaručující interoperabilitu/propojení se systémy a zařízeními infrastruktury. S pomocí tohoto modulárního přístupu by bylo možné později integrovat dodatečné funkce, například s ohledem na bezpečnost vozidla a bezpečné rozhraní HMI, osobní mobilitu, logistickou podporu a přístup k multimodálním informacím a případné elektronické určení totožnosti vozidla.

Rozvoj systémů spolupráce založených na výměně informací a na komunikaci mezi vozidly a silniční infrastrukturou (také nazývaný jako kooperativní systémy), zastoupený evropskými projekty CVIS²⁸, COOPERS²⁹, SafeSpot³⁰, je třeba dále podporovat.

1.6 Kritická místa a návrhy na jejich odstranění

Implementace telematických systémů v ČR by měla být v souladu s **existující dlouhodobou strategií** v této oblasti, která musí být nedílnou součástí dopravní politiky ČR (7), (8). Jedná se o jeden z imperativů rozvoje telematických systémů. Ačkoliv existují dokumenty, jež je možné za strategické pokládat usnesení vlády INOTECH a navrhovaná Super strategie MD ČR do roku 2025 (2), není jejich použití v praxi patrné. Lze tedy konstatovat, že jednotná strategie v ČR neexistuje. Důsledkem neexistence této strategie je pak ne zcela koncepční zavádění jednotlivých prvků telematických systémů v rámci dopravních staveb v celé ČR.

1.6.1.1 ITS Architektura

Strategie / dopravní politika je „nejvyšší vrstvou“ tzv. ITS Architektury, která by měla vést k podpoře koordinovaného zavádění ITS. Těmito aspekty se zabýval projekt vědy a výzkumu ITS Architektura CG941-011-120³¹, tedy proč není ITS architektura v praxi využívána a co lze konkrétně učinit pro její zapojení a pomoci při realizaci projektů a provozu ITS systémů.

ITS architektura není cílem, ale jen dílčím nástrojem pro kvalitní provedení projektů s ITS problematikou. Implementaci ITS je tedy třeba vnímat jako sadu projektů a soustředit se na

²⁷ Nařízení (ES) č. 2135/98.

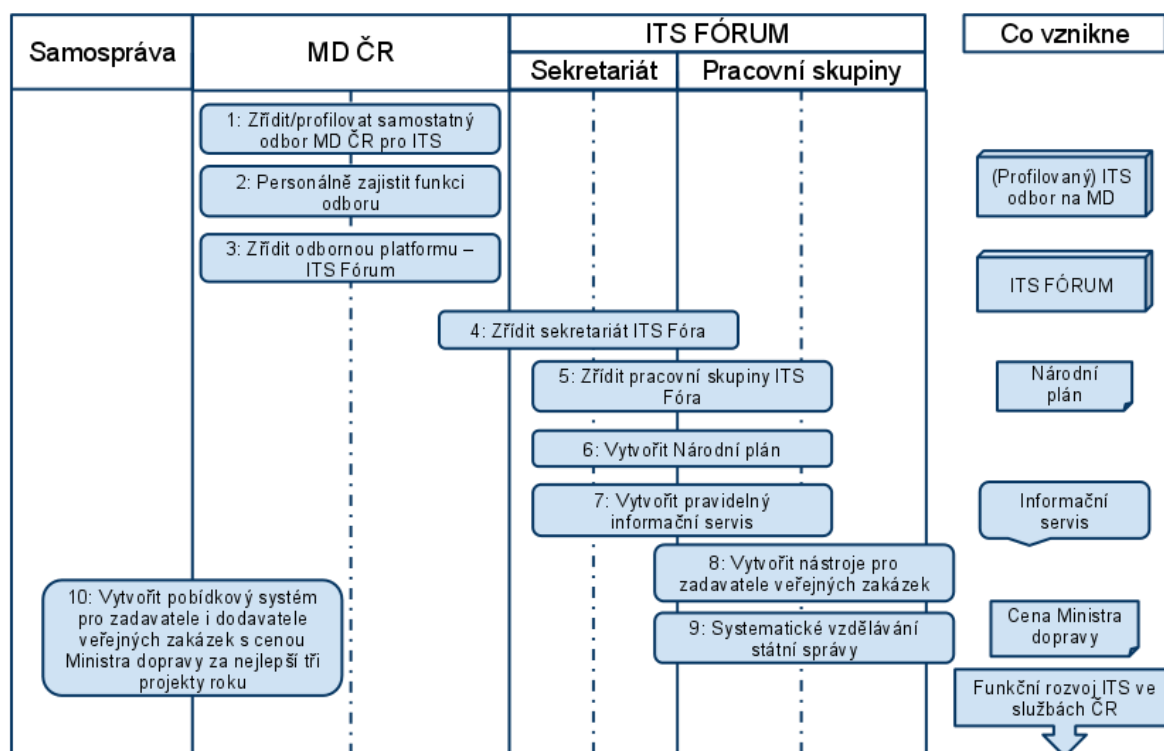
²⁸ www.cvisproject.org

²⁹ www.coopers-ip.eu

³⁰ www.safespot-eu.org

³¹ www.itsarchitektura.cz

celkové uplatňování všech doporučených postupů projektového řízení. K nim patří i zapojení všech zúčastněných stran, k čemuž by mělo posloužit tzv. ITS FÓRUM, které by mělo přirozeně navázat na stávající usnesení vlády **INOTECH** a rozpracovanou **Super strategii MD** a uvést je do skutečné praxe.



Obr. 3: Návrh deseti kroků vedoucích k široké praxi ITS v ČR (zdroj: Projekt VaV CG941-011-120)

Nosným tématem Super strategie je i hledání prostředků k financování. Ty lze najít mj. i systémovým opatřením, vedoucím k **úsporám zásadního rozsahu**. Povinnost dodávat zařízení výhradně s kompletně definovaným a otevřeným rozhraním je protijedem na vendor lock-in. Dodávky tak díky otevřenosti, konkurenčnímu tržnímu prostředí a množstevním slevám údajně dosahují úspory až 50% v pořizovací ceně a to i v dlouhodobém horizontu. Opatření lze nejrychleji zavést formou metodického pokynu MD ČR, lépe však Národní přílohou k platné evropské normě. Normalizace tzv. Typových zařízení je jen logickým dotažením a usnadněním předchozího přístupu.

INOTECH a Super strategie řeší danou problematiku na vysoké úrovni, skutečná praxe však musí zahrnovat i střední a nižší úrovně. Protože bez konkrétních úkolů, termínů a zodpovědných řešitelů nelze k praxi nikdy dojít, jsou v projektu, viz obr 3, navrženy konkrétní kroky, které mohou vést k dlouhodobé, široké a efektivní praxi nasazování a provozování ITS systémů v ČR.

Navrhované desatero (obrázek 3) má za cíl systematicky podporovat vnitřní trh České republiky v oblasti ITS se vznikem úsporných a technologicky efektivních instalací ITS, které by řešily dopravní problémy i na regionální úrovni, zvýšit angažovanost státní správy a místní samosprávy a povzbudit dodavatelskou sféru pravidelnými investicemi do dopravní infrastruktury. To vše napomůže udržitelnému rozvoji dopravy na území ČR.

Informovaný úředník bude schopen použít ITS architekturu jako odborníky prověřený kontrolní seznam funkcionalit a vazeb a použít ji k vypsání a následnému provedení výběrového řízení na vyprojektování a dodávku ITS systémů.

Dalším důležitým prvkem, z pohledu nasazování ITS, by bylo vyčlenění všech technologií z dodávek stavebních prací, protože tato anomálie má velmi negativní vliv na technologické části všech dopravních staveb v ČR. Je také dobré zdůraznit, že tento stav připravuje stát o stovky milionů korun ročně, které nejsou investovány správným způsobem, tedy v oblasti technologií telematických dopravních systémů.

1.6.1.2 Podpora výzkumu

V současné době se systematicky na obor ITS zaměřuje pouze Technologická agentura ČR, v jednom ze tří podprogramů programu ALFA, který je zaměřen hlavně na uvádění inovací do praxe. Projekty základního a čistě aplikovaného výzkumu v této oblasti vymizely spolu s přechodem tohoto typu projektů z gesce Ministerstva dopravy ČR (VaV) do gesce TA ČR.

Částečně se projektů ITS týkají granty Ministerstva průmyslu a obchodu, ale opět se zaměřením na prodej výrobků či výsledků výzkumu. Problémy systematického výzkumu v oblasti ITS jsou způsobeny hlavně tím, že doprava a tedy i ITS nejsou vnímány jako věda. Situaci by mohla zlepšit pouze podporou vědy a výzkumu ze strany MD ČR, to se ale na rozdíl od ostatních ministerstev své výzkumné agendy zřeklo právě ve prospěch TA ČR. O tom jaký vliv na projekty ITS má TA ČR si lze představit, program ALFA je nekoncepční a nedodržuje podmínky stanovené zadavatelem. Například celkový objem dotací se výrazně snížil podle předpokladu z roku 2010, kdy byla vypisována 1. veřejná soutěž. Také výše dotace se neustále snižuje, z 80% přes deklarovaných 70%, ale ve skutečnosti snížených na 65% na právě 65%, ale ani zde není jistota, že to tak zůstane. TA ČR navíc mění podmínky s tím, že i při snížené dotaci musí předkladatelé projektu dosáhnout stejných výsledků. To je hlavně u projektů, na kterých se podílí akademická sféra (většina), velmi obtížné, protože ta není schopna vygenerovat vlastní prostředky a projekt se tak stává ekonomicky neúnosným i pro průmyslové partnery.

2 Výzkumná témata vztahující se k oblastem z SVA

V této části jsou navržena témata pro výzkum a vývoj v oblasti ITS. Témata vycházejí a dále rozpracovávají oblasti činností specifikované ve strategické výzkumné agendě. Ty jsou mj.:

- vazby budovaného telematického systému dle národní architektury ITS

- vazby na provozované systémy a aplikace dílčích řešení
- **technické a metrologické požadavky na telematická zařízení a jejich provoz**
- legislativní rámec a organizační zajištění pro dosažení provozní propojitelnosti dílčích systémů ITS
- **informační systém o stavu povrchu vozovky na důležitých částech pozemních komunikací**, o jízdních časech (dojezdových dobách), pro realizaci dostatečné sítě informačních tabulí (ZPI) pro řidiče a liniového řízení dopravy
- hlasové informační a **navigační systémy určené pro hendikepované občany** využívajících veřejnou osobní dopravu.
- zvýšení využívání moderních informačních a komunikačních systémů, které výrazně přispívají ke zvýšení efektivity v dopravě jak z hlediska časového, tak spotřeby paliv a produkce škodlivých emisí³²

2.1 VT1: jednotné dynamické dopravní mapy

2.1.1 cíle řešení, výstupy projektu

- Vytvořit postupy tvorby, aktualizace a výměny informací jednotné dynamické mapy v rámci různých organizací a různých dopravních oborů.
- Návrh modelu jednotného dynamického popisu pozemních komunikací i s přidruženými informacemi o provozu a jeho aktualizace, včetně nezávislého systému odkazování na polohu.
- Návrh přechodu na nový model pro stávající systémy státní správy.
- Optimalizace sběru a poskytování silničních údajů a plánů dispozičních řešení dopravních komunikací, dopravních předpisů a doporučených tras (zejména pro těžké nákladní automobily)

2.1.2 popis projektu

Řada moderních aplikací ITS využívá přesné informace o charakteristických vlastnostech silniční sítě a platných dopravních předpisech (např. o jednosměrných ulicích a omezeních rychlosti).

Hlavními souhrnnými publikačními nástroji resortu patří www stránky MD, mapový server o dopravní infrastruktuře všech druhů dopravy (Jednotná dopravní vektorová mapa), veřejný informační systém o jízdních řádech, informační systém o aktuální situaci v silniční dopravě, říční informační služby a metainformační systém. Přibývá požadavků na mezioborové řešení

³² Ze závěrů rady ministrů dopravy dne 22. března 2007 vyplynulo, že je nezbytné přispět k efektivnějšímu využívání energie a spotřeby paliv a pozitivně tak působit v boji se změnami klimatu v oblasti dopravy. Rada EU vyzývá železniční společnosti, aby dále zaměřovaly svou pozornost na rozvoj inovačních systémů a aplikací, které budou přispívat k efektivnímu využívání energie.

problémů, včasnost a dostupnost informací (krizové řízení) či jejich kvalitu a obsažnost (evropské fondy).

Tento projekt je zaměřen na zajištění univerzální báze geografických dat v ČR, jako takový navazuje na projekty JDVM (jednotné vektorové dopravní mapy) a projekty JSDI (národního informačního centra). Odlišuje se od předchozích tím, že se nesnaží pouze o integraci datových zdrojů, ale i zcela nový popis dat tak, aby vyhovoval všem odběratelům – na různé úrovni abstrakce. Jedná se o metamodel, který obsahuje modely tvorby, výměny geografických dat, aktualizace, distribuce a zveřejnění geografické databáze. To vše s využitím moderních technik (např. obsah generovaný uživatelem) a moderních přístrojů (vozidlové sondy).

Modely tvorby jsou ve své podstatě metodiky určující celkový model dat a to jakým způsobem reprezentovat různé reálné objekty v mapě, specifikuje atributy a uvádí příklady pro jednotlivé hodnoty atributů. Určuje přesnost lokalizace dopravních jevů, referenční systém aj.

Výměna, aktualizace a distribuce jsou popisy toho jak současné systémy navázat co možná nejlépe na navrhovaný systém. Konkretizují určité části modelu tvorby a stanovují, jak by měly být mapy vyměňovány tak aby je bylo možné implementovat do (provázat s) mapových zdrojů příjemce.

Toto je dlouhodobý projekt, který se skládá z mnoha dílčích, relativně složitých úkolů. Nejsložitějším je metodika tvorby, ta musí být verifikována v praxi.

2.1.3 časové období řešení

2013-2017

2.1.4 doporučení řešitelé

Subjekty státní správy a subjekty se zázemím v geografických informačních systémech, subjekty se zázemím ve vytváření vektorových map a IT.

2.1.5 možný zdroj financování

SFDI, MD ČR, TA ČR, MPO ČR

2.2 VT2: Dynamický multimodální plánovač nad propojenými dopravními databázemi

2.2.1 cíle řešení, výstupy projektu

- Vytvořit multimodální plánovač cest pro cestující, se zaměřením na online dostupnost dynamických informací o dopravě.

- Definovat limity v množství shromažďovaných dynamických informací o pozemních komunikacích a veškeré související infrastrukturu pro účely plánovače.

2.2.2 popis projektu

Projekt je zaměřen na podporu rozvoje vnitrostátních služeb plánování multimodálních cest ode dveří ke dveřím s náležitým zohledněním alternativ veřejné dopravy a jejich propojení v rámci Evropy. Jedná se zejména o integrační činnost zahrnující pochopení a implementování mnoha platformě a aplikačně závislých protokolů / modelů do jednoho. Součástí plánovače musí být i rozhodovací logika podobná uvažování člověka, tak aby byla varianta nabízená „strojem“ co nejbližší optimální volbě, v závislosti na zvolených kritériích.

Projekt multimodálního plánovače zahrnuje tvorbu (integraci) informačního systému o stavu povrchu vozovky na důležitých částech pozemních komunikací, o jízdních časech (dojezdových dobách) s vazbou na jednotnou dynamickou dopravní mapu.

Projekt staví na funkčních komerčních plánovačích jako je například IDOS, který umožňuje plánovat cestu autobusem, vlakem nebo městskou hromadnou dopravou po České republice. Zvládá ale také navigaci po celé Evropě, včetně mezinárodních vlaků, autobusů a letových řádů. Samotný multimodální plánovač, který bere v úvahu statické charakteristiky dopravy, jako jsou fixní jízdní řády, přestupové časy, docházkové časy, mezi různými módy dopravy atd. je již poměrně dobře vyřešen. Hlavní ideou projektu je do funkčního multimodálního plánovače implementovat dynamické vrstvy dat zohledňující pohyb MHD v hustém provozu, výluky, nehody, intenzity na síti, počasí a podobně.

Dále, protože neustále stoupá množství informací, které jsou v souvislosti s dopravní infrastrukturou shromažďovány a to informace statické i dynamické, které se s různou frekvencí obnovují a historizují, je důležité nejprve vypracovat vytvořit model sloužící pro odhady kapacitních náročností na ukládací kapacity celkově při různých variantách historizace a poté navrhnout samotnou databázi. Kromě kapacitní náročnosti by na tomto dynamickém modelu bylo možné demonstrovat např. nárůsty kapacit při zvyšování počtu kamerových a jiných systémů a dále také odhadovat finanční náklady na systému ukládání dat a jejich zpracování.

2.2.3 časové období řešení

2014-2017

2.2.4 doporučení řešitelé

Současní provozovatelé portálů poskytujících tyto služby, integrátor a akademická sféra.

2.2.5 možný zdroj financování

SFDI, MD ČR, TA ČR, MPO ČR

2.3 VT3: Interakce řidičů se systémy, vyžadující pozornost řidiče

2.3.1 cíle řešení, výstupy projektu

- Definovat specifika použití HMI v automobilech v ČR a jejich rizika pro oblast řízení vozidel, ve vazbě na mezinárodní legislativu.
- Vytvořit simulátor pro testy HMI v téměř reálných podmínkách, na základě zjištěných specifik. S vazbou na pracoviště rychlého vývoje prototypů a 3D tiskárnami.

2.3.2 popis projektu

Vliv lidského činitele na nehodovost je stále rozhodující – ze získaných dat vyplývá, že nepozornost je primární příčinou nejméně čtvrtiny všech nehod. Možnost rozptýlení řidiče lze snížit jednotným řešením HMI integrujícího ADAS a IVIS. Je zřejmé, že nelze nezávisle na sobě zavádět různé systémy interagující s řidičem. Navíc protichůdné informace z různých systémů mohou rozptylovat pozornost, přetěžovat, mást a rozčilovat řidiče, tedy vyvolávat problémy, které v případě izolovaného systému neexistují. Je tedy nutné z psychologického hlediska provést výzkum těchto aspektů v kontextu ČR.

Na rozdíl od běžné představy HMI nelze navrhnout univerzálně a v různých zemích a to i včetně EU se ergonomické požadavky mírně liší. Tento výzkum by tedy umožnil taková specifika definovat, popsat a umožnit plně využít dalších možností, které pro zvýšení bezpečnosti provozu a zlepšení mobility v tomto ohledu existují.

Tento projekt navazuje na úspěšnou práci skupiny DSRG při fakultě dopravní ČVUT, která vytvořila a provozuje několik úspěšných simulátorů. Liší se sofistikovaností simulátoru. Současně používané simulátory totiž nemají dostatečnou flexibilitu a ohledem na vývoj nových prvků palubní desky vozidla, neumožňují vyměňovat, vyrábět na zakázku jednotlivé části kokpitu modulárně. Dále v ČR neexistuje plný simulátor, který by dokázal simulovat zrychlení ve všech 3 směrech a zároveň poskytoval 3D pohled na dopravní situaci.

Vytvořený simulátor bude plně pohyblivý ideálně v 6 stupních volnosti a bude disponovat stereo vizualizací okolní scény. Dále bude vytvořen jako modulární platforma, na které lze snadno zaměnit jednotlivé části palubní desky za jiné s ohledem na testy ergonomie používání za jízdy.

2.3.3 časové období řešení

2014-2018

2.3.4 doporučení řešitelé

Výzkumné ústavy zabývající se dlouhodobě problematikou HMI společně s automobilkou.

2.3.5 možný zdroj financování

SFDI, MD ČR, TA ČR, MPO ČR

2.4 VT4: Možnosti sběru dat PK vozidlovými sondami

2.4.1 cíle řešení, výstupy projektu

- Definování možností sběru informací o pozemních komunikacích pomocí zpracování dat, která jsou již řídicími systémy vozidel shromažďována, nebo která budou v blízké budoucnosti k dispozici.
- simulačně na modelu ověřit funkcionalitu takového řetězce sběru a zpracování dat a navrhnout úplně nový přístup využití těchto dat.

2.4.2 popis projektu

Již v současnosti jsou vozidla, resp. jejich řídicími systémy zpracovávána data, která lze využít pro vyhodnocování kvality pozemních komunikací. Množství takto získávaných dat se v budoucnosti rozšíří např. o kamerové systémy a další senzorické členy. Všechna tato data by bylo možné automaticky odesílat ke zpracování a vyhodnocování bez interakce řidiče. Komerčně jsou sbírány informace o plynulosti provozu z vozidlových sond fleet managementových systémů a z pohybu mas mobilních telefonů, tyto informace jsou využívány pro navigační systémy (např. TomTom) nebo pro vizualizaci na internetu (např. google maps).

Existuje nepochopení současně sbíraných dat, ty totiž nenesou obecně uznávané charakteristiky dopravního proudu, jako jsou intenzita a obsazenost, či nejsou prostorově nebo časově přesné. Výzkum by měl definovat jak ze sbíraných dat vytěžit intenzitu a obsazenost a hlavně jak tato nová data využít, či přizpůsobit stávající systémy tak aby je byly schopny využít.

Definovat obecné teoretické limity takto sbíraných dat (např. senzorická informace versus přesnost polohové informace), definovat možnosti jejich matematického zpracování (vlivů neurčitosti shromažďovaných dat). Nedílnou součástí tématu by pak byly minimálně simulační demonstrace některých možných postupů na virtuálním modelu, dále pak základní výpočty nutné pro posuzování náročnosti takto prováděných operací. Výsledkem by mělo být navržení zcela nových postupů v této oblasti.

Aby však mohlo dojít k efektivnímu využití těchto nástrojů, musí být zpracována komplexní metodika, která řeší v jakém rozsahu je vhodné a efektivní tento typ dat shromažďovat, jaké technologie je vhodné využít, jakým způsobem tato data zpracovávat a jak tato data využívat pro zlepšení podmínek provozu. Součástí výzkumného tématu by tedy bylo zpracování metodiky pro zavádění a využívání technologií pro sběr úsekových veličin dopravního proudu včetně ověření při nasazení v rámci pilotních projektů.

Tento projekt staví na mapových databázích, které umožňují sběr a distribuci dynamických dat (navteq a teatlas), tato, dynamická data jsou ale využívána hlavně v oblasti navigací, do oblasti dopravního plánování zatím nepronikla, projekt cílí na rozšíření nových možností sběru dat, i s jejich vnímanými „nedostatky“ do běžných dopravně telematických aplikací.

2.4.3 časové období řešení

2013-2015

2.4.4 doporučení řešitelé

Subjekty s IT zázemím, zpracovatelé map, státní sektor využívající data o dopravě pro plánování.

2.4.5 možný zdroj financování

SFDI, MD ČR, TA ČR, MPO ČR

2.5 VT: Analýza agresivního chování řidičů silničních vozidel

2.5.1 cíle řešení, výstupy projektu

- Prohloubit a aktualizovat analýzu výskytu netolerantního a agresivního chování řidičů silničních vozidel na silničních komunikacích v ČR,
- provést klasifikaci těchto negativních jevů co do jejich závažnosti, následků, času a místa, typu příslušného vozidla a případných dalších specifik.
- Sledování trendů případných změn uvažovaných indikátorů a provedení odhadu jejich příčin.
- Provedení rozboru ekonomických i zdravotních škod těmito jevy způsobených.
- Provedení analýzy příčin těchto jevů z hlediska socio-psychologického a navržení směrů pro omezení jejich výskytů.

2.5.2 popis projektu

Konverze chování řidiče od racionálních forem, které jsou tolerantní k ostatním účastníkům silničního provozu, lidem v okolí vozovek i k životnímu prostředí, k formám netolerantním až agresivním je jednou ze tří hlavních příčin výskytu dopravních nehod. Podle dosavadních poznatků lze odhadnout, že působí asi 25% všech nehod, které jsou následkem chybného jednání lidského činitele. V podmínkách ČR to představuje naprosto zbytečné ztráty, které lze odhadnout na asi 10 až 15 miliard Kč ročně. S rozvojem silniční dopravy, vzrůstem její intenzity a společensko-ekonomického tlaku na ni velikost škod vznikajících z této příčiny s časem roste. Nalezení cest, které bude následně možno použít k jejich omezení je hlavním přínosem navrhovaného projektu.

Základním výstupem je potom metodika, která bude stanovovat příznaky dopravních manévrů, charakteristické pro agresivní řidiče, na základě kterých pak lze identifikovat potenciálně nebezpečné chování na silnicích, budou navrženy detekční systémy. Postupně by také měla navazovat iniciace legislativních změn, dle kterých tyto agresivní projevy budou postižitelné.

2.5.3 časové období řešení

2013-2015

2.5.4 doporučení řešitelé

Výzkumné instituce, univerzity

2.5.5 možný zdroj financování

MD ČR, MV ČR, TA ČR

2.6 VT: Adaptace ovládacích systémů vozidel na potřeby řidičů se specifickými potřebami (seniorů a handicapovaných osob)

2.6.1 cíle řešení

- Analýza ergonomie řidičova prostoru je neoptimálnější pro zachování dobré schopnosti reakce na dopravní situaci pro starší řidiče a řidiče se specifickými potřebami v prostředí husté dopravy.
- Zjistit, jak ovlivňuje soustředění řidiče schopnost odečítat data, zobrazovaná na analogových nebo digitálních displejích, případně jaký typ datového výstupu je především pro seniory nejvhodnější.

2.6.2 popis projektu

Záměrem projektu je prohloubit znalosti o schopnosti soustředění starších řidičů a řidičů se specifickými potřebami v prostředí husté dopravy, kde část pozornosti se musí věnovat nejrůznějším ovládacím systémům vozidla. Řidiči senioři již mohou mít v některých ohledech zpomalené reakce, je tedy nutno zjistit, jaká ergonomie řidičova prostoru je neoptimálnější pro zachování dobré schopnosti reakce na dopravní situaci. Handicapovaní řidiči naopak musí mnoho prvků ovládat nestandardním způsobem a jsou následně přetížení. Stejně tak je nutno zjistit, jak ovlivňuje soustředění řidiče schopnost odečítat data, zobrazovaná na analogových nebo digitálních displejích, případně jaký typ datového výstupu je především pro seniory nejvhodnější.

Zajištění dostatečné datové základny pro návrh optimálního pracoviště řidiče motorového vozidla, včetně návrhu potenciálních optimálních řešení a doporučení pro výrobce automobilů a komponent, úpravce automobilů pro potřeby handicapovaných osob s ohledem na zatížení končetin, výhled z vozidla i výhled na komunikační oblast vozidla. Od výsledků lze odvodit obecná doporučení pro ovládací prvky přídavných zařízení, jako jsou nejrůznější typy multimediálních zařízení, navigace, kontrolní vozidlové systémy a další.

Výsledkem zkoumání se stane soubor doporučení na ergonomii pracoviště řidiče, pro optimální umístění ovládacích prvků, zajišťujících maximální udržení pozornosti a tudíž bezpečnosti provozu, jak pro běžné řidiče, tak pro řidiče s postižením nebo specifickými

potížemi. Výsledný efekt by se měl dostavit v dlouhodobějším časovém horizontu, který bude zapotřebí pro zpracování doporučení pro jednotlivé skupiny řidičů na straně výrobců a upravovatelů.

2.6.3 časové období řešení

2013-2015

2.6.4 doporučení řešitelé

Výzkumné instituce, univerzity, medicínská zařízení, neveřejné instituce

2.6.5 možný zdroj financování

MD ČR, MV ČR, TA ČR, neveřejné zdroje (výrobci automobilů a jejich subdodavatelé)

2.7 VT: Působení rušivých vizuálních vlivů na bezpečnost jízdy

2.7.1 cíle řešení, výstupy projektu

- Analýza optimálních intenzit stimulů, vlivu jejich tvaru a barev a o rozdílech v reakci řidiče na ně v závislosti na věku řidičů a to jak za standardních, tak za ztížených podmínek.
- Provedení analýz reakčních dob a pravděpodobnosti správné reakce na různé vizuální stimuly na vhodně strukturovaném souboru pokusných osob (s využitím Eye-trackingu) a to jednak ve vozidlovém simulátoru (z hlediska bezpečnosti) případně v reálném vozidle.

2.7.2 popis projektu

Řidič ve vozidle je vystaven po celou dobu své řidičské aktivity neustálému působení celého širokého spektra různých stimulů, vnějších i vnitřních. Část vizuálních stimulů má povahu stimulů marginálních, jejichž vnímání odklání pozornost řidiče od sledování situace na vozovce. Marginální vizuální stimuly mohou pocházet od vedlejších optických jevů v okolí vozovky (např. od reklam či příliš četných dopravních a informačních značek nebo od rušivých optických jevů, jako jsou nevhodně umístěná osvětlovací tělesa, lesknoucí se plochy, odlesky slunce, blikání světla při průjezdu stromořadím apod.), ale též od různých indikátorů asistenčních systémů v kokpitu vozidla. Pro bezpečnou jízdu je pochopitelně krajně důležité, aby vnímání marginálních vizuálních stimulů bylo omezeno jen na zela nezbytnou míru. Obecně je též známo, že též hlavní parametry kvality vnímání vizuálních stimulů v zorném poli řidiče se výrazně mění podle toho, v které části zorného pole příslušný stimul působí, jaká je jeho intenzita, barva a tvar, jaká je doba jeho působení, jaký je jeho prostorový a časový odstup od jiných v témže časovém období působících stimulů a též především jaká je řidičova individualita. Cílem projektu je prohloubit poznatky o optimálních intenzitách stimulů, vlivu jejich tvaru a barev a o rozdílech v reakci na ně. Zkoumání změn závislostí

reakční doby na různé vizuální stimuly s věkem probandů, a to s průměrnou délkou jejich aktuální expozice zátěží řídičské činnosti, a to jak za standardních, tak za ztížených podmínek. Náplní takového projektu by mělo být především provedení analýz reakčních dob a pravděpodobnosti správné reakce na různé vizuální stimuly na vhodně strukturovaném souboru pokusných osob (s využitím Eye-trackingu) a to jednak ve vozidlovém simulátoru (z hlediska bezpečnosti) případně v reálném vozidle.

Z evropských statistik je známo, že z celého počtu nehod na silnicích byla více než polovina způsobena chybami a selháním lidského činitele. V tom rozhodující podíl – lze odhadovat, že opět před polovinu působily právě nedostatky ve vnímání vizuálních funkčních stimulů. Existuje tedy dostatečná ekonomická i morální motivace k tomu, aby způsoby vnímání vizuálních stimulů působících na řidiče vozidla byly hlouběji zkoumány.

Výsledkem se stane metodika pro sledování zátěže řidičů, způsobené tříštěním pozornosti při průjezdu oblastí s vysokým výskytem reklamních a informativních stimulů. Na základě této metodiky lze vyvodit optimální vzdálenost pro instalace informačních, reklamních a dalších účelových materiálů, které nesouvisí přímo s řízením provozu na pozemních komunikacích.

2.7.3 časové období řešení

2013-2015

2.7.4 doporučení řešitelé

Výzkumné instituce, univerzity

2.7.5 možný zdroj financování

MD ČR, MV ČR, TA ČR

2.8 VT: Vliv únavy na riziko vzniku mikrospánku

2.8.1 cíle řešení, výstupy projektu

Analýza závislosti nástupu únavy při působení vnějších faktorů (únava, nedostatek pohybu, aj), možnosti zlepšení koncentrace prostřednictvím např. zlepšení výbavy vozidla, změny ergonomie nebo pracovního režimu řidičů.

2.8.2 popis projektu

Řidič ve vozidle je po dobu řízení ve strnulé pozici bez možnosti pohybu. Nedostatek pohybu vyvolává zvýšení míry únavy a je rizikovým faktorem pro vznik mikrospánku. Mezi další faktory potom lze řadit teplotu prostředí, snížení viditelnosti, monotónní hluk a další. Výzkum se zaměří na sledování závislosti nástupu únavy při působení takových faktorů, možnosti zlepšení koncentrace prostřednictvím např. zlepšení výbavy vozidla, změny ergonomie nebo pracovního režimu řidičů. Tato opatření jsou nezbytná také s ohledem na budoucí vývoj, kdy

bude nutno počítat s nasazením řidičů autobusů, kamionů nebo jinak „nebezpečných“ vozidel do vyššího věku, kde lze odhadovat dřívější nástup únavy. Jako nezbytný doplněk bude pravděpodobně ve vozidlech fungovat zařízení, sledující bdělost řidiče.

Z evropských statistik je známo, že z celého počtu nehod na silnicích byla více než polovina způsobena chybami a selháním lidského činitele. Nehody způsobené mikrospánkem se navíc nejčastěji objevují u řidičů vozidel, které jsou díky velké hmotnosti nebo kapacitě extrémně nebezpečné. Škody na životech nebo na majetku je pak mnohonásobně vyšší než při nehodě osobních vozidel, které jsou navíc mnohem lépe vybaveny pro případ nehody.

Výstupem tohoto tématu by v budoucnosti měl být ucelený systém pro online vyhodnocování řidičova stavu, ve kterém bude zapracována metodika objektivního měření spolehlivého vedení vozidla. Lze ji zpracovat v součinnosti s dalšími tématy, které se věnují sledování řidičova chování, zaměřeného na predikci agresivních reakcí, tzn. na základě vnějšího sledování vozidla s ohledem na spolehlivé vedení vozidla v jízdním pruhu, plynulost reakcí atd. Zdaleka nejdůležitějším zdrojem jsou ale výstupy z výzkumů na vozidlových simulátorech s využitím speciální zdravotnické techniky.

2.8.3 časové období řešení

2013-2015

2.8.4 doporučení řešitelé

Výzkumné instituce, univerzity, asociace dopravců, neveřejné podniky

2.8.5 možný zdroj financování

MD ČR, MV ČR, TA ČR, asociace dopravců

3 Bibliografie

1. ŘSD ČR. Dopravní info - Hlavní strana. [dopravní info.cz](http://www.dopravniinfo.cz). [Online] 2010. [Citace: 18. červen 2012.] <http://www.dopravniinfo.cz>.
2. MD ČR. Dopravní politika České republiky pro léta 2005 - 2013, Aktualizace 2011 – materiál pro připomínkové řízení. Praha : autor neznámý, 2011.
3. ihned.cz. Aktualizace Dopravní politiky ČR. Logistika. [Online] 17. 10 2011. [Citace: 18. 6 2012.] <http://logistika.ihned.cz/c1-53211670-aktualizace-dopravni-politiky-cr>.
4. BESIP. Národní strategie bezpečnosti provozu 2011 - 2020. Praha : autor neznámý, 2011.
5. Evropská Komise. Akční plán zavádění inteligentních dopravních systémů v Evropě. [Sdělení Komise] Brusel : autor neznámý, 2008. KOM(2008) 886.

6. Evropská Komise. SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2010/40/EU o rámci pro zavedení inteligentních dopravních systémů v oblasti silniční dopravy a pro rozhraní. Brusel : autor neznámý, 7. 7 2010.
7. Šrp, Roman. Rozvoj ITS systémů v ČR potřebuje státní strategii. Dopravní Noviny. [Online] 2010. [Citace: 15. 06 2012.] <http://www.dnoviny.cz/informatika/rozvoj-its-systemu-v-cr-potrebuje-statni-strategii>.
8. SDT. strategický plán. Praha : autor neznámý, 20. 9 2010.
9. Evropská Komise. Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje. [Bílá kniha] Brusel : autor neznámý, 2011. KOM(2011) 144.