

CEN Evropský výbor pro normalizaci

TC 278 Dopravní telematika

N1806

- Název :** **INFISO G4/JJ D(2006) 701311 Pracovní zpráva o Inteligentních Kooperativních Systémech založených na spojení vozidlo-vozdilo (V2V) a vozidlo-infrastruktura (V2I)**
- Zdroj:** Evropská Komise, Generální ředitelství pro Informační Společnost DG INFISO
- Datum** 2006-01-31
- Status** Pro informaci
- Poznámka** Tento dokument, kromě hlediska Evropské Komise o Inteligentních Kooperativních Systémech, také udává užitečný přehled současných aktivit spojených s eSafety. Je předkládán, aby podpořil diskuze o programové náplni TC 278 na nadcházejícím zasedání.



EVROPSKÁ KOMISE

Informační Společnost a Mediální ústředí
Komponenty a Systémy ICT pro dopravu
Brusel, 31. ledna 2006
INFSO G4/JJ D(2006) 701311

Pracovní zpráva o

Inteligentních Kooperativních Systémech založených na spojení vozidlo-vozdlo (V2V) a vozidlo- infrastruktura (V2I)

1. ÚVOD

Inteligentní Kooperativní Systémy založené na spojení vozidlo-vozdlo (V2V), a vozidlo-infrastruktura (V2I) vykazují příslib velkého zlepšení jak **v účinnosti systémů dopravy**, tak **i ve vnější bezpečnosti** všech uživatelů pozemní komunikace.

Inteligentní Kooperativní Systémy zvyšují časový horizont, kvalitu a spolehlivost informací poskytovaných řidiči o jeho/jejím okolí, ostatních vozidlech a všech dalších uživatelích pozemní komunikace, **umožňují lepší podmínky řízení, jež vedou k vyšší bezpečnosti a účinnější a pohodlnější mobilitě.**

Obdobně Inteligentní Kooperativní Systémy nabízejí více informací o vozidlech, jejich poloze a stavu vozovky po celé dopravní síti dopravním operátorům a vlastníkům infrastruktur. To umožňuje optimalizované a bezpečnější použití kapacity silniční sítě a lepší odezvu na nehody a jiné dopravní události.

Inteligentní Kooperativní Systémy jsou další velkou výzvou pro automobilovou elektroniku a inteligentní dopravní systémy. Ve Spojených státech, Japonsku a Evropě byly iniciovány rozličné aktivity. Evropa si stojí dobře v oblasti výzkumu autonomních a soliterních systémů, které byly vyvíjeny v rámci programů financovaných EU po více než deset let a které těžily především z politické podpory různých iniciativ jako je například eSafety. V současné době Evropa musí stavět na expertních pracích a ujmout se vedení výzkumu, standardizace Inteligentních Kooperativních Systémů a jejich uvedení na trh. Volby architektury a technického řešení již byly učiněny a nyní se požaduje soustředěné úsilí Evropy, aby se stala vedoucím činitelem a ne jen příjemcem amerických nebo japonských technologií.

2. Jaké jsou přínosy Inteligentních Kooperativních Systémů?

Inteligentní Kooperativní Systémy budou stavět na funkčních vlastnostech autonomních a soliterních systémů ve vozidle a na infrastruktuře, jako jsou inteligentní vozidlové systémy vnější bezpečnosti (systémy eSafety), včetně Systému pokročilé asistence řidiči (ADAS), systémy řízení a managementu dopravy a systémy managementu dálnice. Přínosy inteligentních kooperativních systémů vyvěrají **z nárůstu informací, které jsou k dispozici o vozidle a jeho okolí**. Stejný balík informací lze použít pro **rozšířenou funkčnost vozidlových bezpečnostních systémů** a pomocí spojení vozidlo-infrastruktura **pro účinnější řízení a management dopravy**.

Mezi přínosy patří:

- vyšší kapacita silniční sítě;
- snížení výskytu kongescí a míry znečištění prostředí;
- kratší a předvídatelnější doba jízdy;
- lepší bezpečnost dopravy pro všechny uživatele pozemní komunikace;
- nižší náklady na provoz vozidla;
- efektivnější logistika;
- lepší management a řízení silniční sítě (pro městskou i meziměstskou dopravu)
- vyšší účinnost systémů veřejné přepravy osob;
- lepší a účinnější odezva na nebezpečí, dopravní události a nehody.

Je nutné zmínit, že oproti soliterním a autonomním systémům vyžaduje mnoho těchto přínosů minimální úroveň penetrace trhu (viz kapitola 8). **Implementace kooperativních systémů je velkou výzvou** a daleko obtížnější bude vyřešit vhodný obchodní model než požadované technologie.

3. Komunikační technologie

Inteligentní Kooperativní Systémy jsou založené na spojení vozidlo-vozdlo (V2V) a vozidlo-infrastruktura (V2I). K dispozici je velké množství technologií a jsou také potenciálně vyžadovány. Ve Spojených státech bylo pro důležité aplikace bezpečnosti vyhrazeno frekvenční pásmo 5.9 GHz, zatímco Evropa v současnosti zkoumá pro tento účel vhodnost různých frekvencí a technologií. V Japonsku není situace tak jasná.

3.1 Standardizace

Nadále pokračuje významné úsilí v oblasti standardizace těchto komunikačních technologií. Největší úsilí je globálně prováděno v ISO TC 204 WG 16 (Předseda: Michael Noblett) v podobě sady několika norem soustředěných pod akronymem **CALM (Nepřetržitě bezdrátové rozhraní dlouhého a středního dosahu – Continuous Air Interface for Long and Medium range)**. Úplná sada norem se očekává v roce 2006.

Předmětem norem CALM je poskytovat standardizovanou sadu protokolů bezdrátového rozhraní a parametry pro dlouhý a střední dosah, vysokorychlostní spojení ITS pomocí jednoho nebo více médií, s vícebodovými a síťovými protokoly a protokoly horní vrstvy.

Média definovaná v současné fázi vývoje CALM jsou:

- Celulární systémy: GSM/HSCSD/GPRS (2/2.5G) a UMTS (3G)
- Infračervené komunikace

- Bezdrátová LAN (WLAN) v 5 GHz, IEEE 802.11p (návrh normy pro „Bezdrátový přístup k okolí vozidla“, WAVE)
- Bezdrátové systémy v pásmu 60 GHz

Kromě standardizace vrstev médií se CALM také zabývá standardizací protokolů, vrstev sítě a služeb managementu, vytvořením účinné sady norem pro komunikace. V Evropě standardizace komunikace bezdrátového rozhraní a protokolů je v kompetenci ETSI. Nejaktivnější pracovní skupinou je ETSI ERM TG 37 (Předseda: Bob Williams), která je Evropou pověřená prací na CALM. Skupina připravila na žádost Car2Car CC (Konsorcium zabývající se komunikací vozidlo-vozdlo, viz níže) systémový referenční dokument o **primárním použití pásma 5.9 GHz pro kooperativní systémy založené na technologii WLAN**. Již existuje sada norem pro vyhrazené spojení krátkého dosahu DSRC pásma 5.8 GHz, které se primárně používá pro elektronické vybírání mýtného (EFC).

Řídící skupina pro normy z oblasti inteligentní dopravy (ITSSG, Předseda: Cathy Jenkins) koordinuje standardizaci ITS v Evropě ve spolupráci s ETSI, CEN a CENELEC, a ve standardizaci bude hrát klíčovou roli. Navíc Evropská Komise nedávno napsala Evropskému normalizačnímu institutu, aby se zahájily standardizační práce pro daný seznam priorit. Seznam priorit obsahuje, pod hlavičkou eSafety, standardizační práce na kooperativních systémech. Jako odpověď komise CEN TC 278 zvažuje zřízení nové pracovní skupiny (WG 15), která by měla pracovat na eSafety.

3.2 Hlavní technologie

Celulární technologie

Celulární sítě v pásmu 2/2.5G mají v Evropě dobré pokrytí a i 3G se začíná pomalu uplatňovat. Tyto sítě jsou používány všemi existujícími telematickými službami díky jejich velkému pokrytí. Hlavní nevýhodou je relativně vysoká cena spojení, dlouhé prodlevy odezvy však činí spojení vozidlo-vozdlo pro aplikace bezpečnosti nepraktické. Některé aplikace, jako je eCall budou i nadále založeny na celulárním spojení. Celulární komunikace je také součástí rámce CALM a jeho funkční vlastnosti jsou standardizovány v rámci ISO TC 204 WG16.

Během životnosti kooperativních systémů (přes 20 let) se budou také vyvíjet bezdrátové sítě v pásmu „nad 3G“. Budou nabízet šířku pásma na objednávku s IP přenosem pro všechna média a potenciální obchodní model, kde se zpoplatní pouze jeho obsah. Během deseti let tyto sítě mohou nabídnout nejlepší komunikační technologii pro kooperativní systémy.

WLAN/CALM M5/IEEE 802.11p

Technologie podporovaná výrobci automobilů ve Spojených státech (VSC Konsorcium, Iniciativa VII) a v Evropě (Car2Car CC) je mobilní verze technologie WLAN (IEEE 802.11).

Tato technologie byla původně vyvinuta pro použití pro notebooky a PDA a nazývá se také Wi-Fi. Nová verze označená IEEE 802.11p (WAVE) je vyvíjena pro mobilní použití při podpoře mnoha-směrové komunikace a lokalizovaného vysílání až do vzdálenosti 500 m. Hlavním přínosem této technologie je její nízká pořizovací cena skrze masivní výrobu. Pod společným názvem CALM se vyvíjí sada norem v rámci ISO

TC 204 WG 16, nazývaná CALM M5. CALM M5 staví na 802.11p WAVE, ale přidává globální prvky a například interkonektivitu sítě GPRS/UMTS.

Technologie radiového vysílání

Účelem Inteligentních Kooperativních Systémů je také jejich využití **v technologiích radiového vysílání**. K dispozici je široká škála technologií vysílání, od rádia FM (používaných kanálem RDS/TMC) až po širokopásmové digitální služby jako je DAB, DVB, DVB-H, S-DMB, T-DMB a DDB. Satelitní vysílání si velmi rychle ve Spojených Státech získává své zákazníky a takto poskytované služby v současné době představují dopravní informace v reálném čase. Hlavními výhodami vysílání jsou nízké náklady a velký potenciál v objemu dat. Stávající služby v Evropě jsou založeny na vysílání DAB a protokolu TPEG. Očekává se další vývoj v této oblasti, ale hlavním problémem je dostupnost obsahů, jež by umožnila těmto vysoce kvalitním službám existovat. Pracovní skupina dopravní telematiky zaměřená na eSafety (eSafety RTTI Working Group) se tímto problémem zabývala a publikovala jistá doporučení. Právní bariéry v Evropě brání satelitním službám v rozvoji v přeshraničním měřítku a to je důvod, proč není v jejich prospěch rozhodováno.

WiMAX

Při porovnání s Wi-Fi, WiMAX (Interoperabilita ve světovém měřítku pro mikrovlnný přístup – **World Interoperability for Microwave Access**, založená na normě IEEE 802.16) nabízí delší dosah a vyšší pásmo. WiMAX si své zákazníky na trhu získává velmi rychle.

Krátký dosah

Inteligentní Kooperativní Systémy také používají komunikační technologie krátkého dosahu jako je Bluetooth a Zigbee pro komunikaci mezi různými přístroji uvnitř vozidla.

3.3 Otázky spektra – 5.9 GHz

Automobilový průmysl ve Spojených Státech i v Evropě se velmi zastává primárního použití frekvenčního pásma pro inteligentní kooperativní systémy. Tato potřeba je podložena velkým potenciálem socioekonomických přínosů, potřebou mít bezpečný komunikační kanál a potřebou řídit jej po dlouhý časový úsek, nejméně 20 let.

Ve Spojených Státech FCC již vyhradila pásmo 75 MHz na frekvenci 5.9 GHz (od 5.850 do 5,925 GHz) pro komunikace vozidlo-vozdlo a vozidlo-infrastruktura. Dalšími průzkumy amerických investorů, zejména konsorcia VSC a konsorcia VII, vedly k závěrům, že nejvíce dostupná technologie pro komunikační systémy používající toto spektrum je odvozenina IEEE 802.11. To vedlo ke standardizačním aktivitám v rámci IEEE a ISO TC204. Technologie se poté nazvala IEEE 802.11p (WAVE), a je odkazována v souvisejících dokumentech jako WLAN nebo CALM M5.

V Evropě, konsorcium Car2Car navrhlo odvozeninu amerického přístupu k evropskému trhu. Poněvadž kontinuální spektrum 75 MHz není dostupné, **konsorcium Car2Car navrhlo vyhrazení pro primární použití 2 x 10 MHz pro bezpečnostní aplikace v rozmezí 5.9 GHz (5.875 – 5.925 GHz).** To je používáno ve Spojených Státech jako řídicí kanál a vyhrazení tohoto spektra v Evropě přispívá k celosvětovému sjednocení. Stejná technologie by tak umožnila skrze dodatečné spektrum v pásmu 5 GHz WLAN nebo v pásmu 5.8 GHz IRM použití nechráněných nebezpečnostních pohotovostních a komerčních aplikací. Návrh byl také postoupen Evropské Komisi a uváděl téma zasedání Komise pro rádiová spektra konaného v říjnu 2005.

Pokud frekvence v pásmu 5.9 GHz bude vyhrazena pro použití pohotovostních aplikací bezpečnosti ve vozidle, musí se vyřešit záležitosti souběžného vyhrazení pásma. Toto pásmo je totiž v současné době vyhrazeno vojenským radarovým systémům a stálým satelitním službám. V nedávné době Skupina pro údržbu přístrojů krátkého dosahu (SRD/MG) v rámci CEPT/ECC doporučila umístění řídicího kanálu 10 MHz v pásmu 5885 – 5895 MHz, aby tak navázali na americký přístup a druhý 10 MHz kanál v horní části pásma ISM (5865 – 5875 MHz), aby se vzaly v úvahu také radiolokační služby pracující pod 5850 MHz. Za zmínku stojí, že některé frekvence pod 5875 MHz se také zvažují jako kandidátská pásma pro použití v rámci systémů širokopásmového bezdrátového přístupu a systémů při odstraňování katastrof pomocí širokopásmové sítě (BBDR) (**B**roadband **D**isaster **R**elief systems).

4. Potenciální Aplikace

4.1 Aplikace pro zlepšení vnitřní bezpečnosti

Inteligentní Kooperativní Systémy zlepšují funkční vlastnosti aktivních a integrovaných bezpečnostních systémů ve vozidle výměnou dat snímačů mezi vozidly a se zařízeními na pozemní komunikaci. Tuto informaci lze zobrazit řidiči nebo může být využita přímo systémem ve vozidle. Existují tři základní třídy aplikací kooperativní bezpečnosti:

– **Systém Kooperativního povědomí** rozšiřuje horizont systémů ve vozidle výměnou dat mezi sítěmi vozidel a infrastrukturou. Taková informace se typicky týká nebezpečných podmínek na vozovce, nepříznivých povětrnostních podmínek, výskytu překážky, komplexní dopravní situace jako přítomnosti tunelu apod. Typické aplikace jsou aplikace hlášení o vozidle v mrtvém bodě (extended blind spot application), podporované ACC s funkcí „Stop and Go“, varování před počasím a překážkami apod.

– **Systémy Kooperativní asistence** se budou spoléhat především na data z infrastruktury zasílaná do vozidla. Příslušné aplikace zahrnují management dopravy v bezpečnostně pohotovostních situacích (např. nehoda na dálnici nebo v tunelu), a místní redistribuce dopravy pro zlepšení bezpečnosti. Mezi typické aplikace patří inteligentní doporučování rychlosti, individualizované přesměrování dopravy, kooperativní křižovatky a kooperativní řízení v podélném směru s brzdou asistencí.

– **Kooperativní manévrování** je nejnáročnější řadou aplikací. Opírá se o komunikace vozidlo-vozdilo a vozidlo-infrastruktura. Strategie manévrování je založená na výměně informací o relativní poloze a dynamice vozidel. Typické aplikace jsou sjednaný vstup na rychlostní komunikaci, sjednaná změna jízdního pruhu, bezpečné předjíždění a bezpečné městské křížení.

4.2 Aplikace pro zlepšení výkonu

Aplikace mající za cíl zlepšení výkonu dopravy se opírají o informace z těchto dvou zdrojů:

– **Komponenta infrastruktury** Kooperativních systémů, jež má za úkol sběr informací o místních podmínkách, např. o počasí, stavu vozovky, dopravní zácpě atd., kromě dat vztahujících se na vozidlo;

– **Vozidla** v Kooperativních systémech kontinuálně sbírají data o jejich blízkém okolí a jsou schopny tyto informace poskytnout v reálném čase systémům řízení a managementu dopravy (i dalším vozidlům). V tom spočívá Kooperativní monitorovací koncept.

Současné získávání dopravních dat se zakládá na místních snímačích. Pokračující výzkum prověřuje tzv. Data z plovoucího vozidla (např. X-FCD v GST). Inteligentní Kooperativní systémy se zaměřují na souvisící monitorovací koncepty, které doplňují data místního snímače s daty celé sítě získané z vozidel. Tyto informace vyšší kvalitativní úrovně mohou zahrnovat data o stavu vozovky a počasí založená na poloze vozidla, informace o dopravním provozu (od doby jízdy až po celkové oficiální cestovní profily doby/pohyby, informace o nehodách a dopravních událostech apod.). Navíc informace o počátku a konci a požadované době jízdy umožňují jak optimalizaci dopravní sítě, tak i asistované individualizované řízení a vedení pro jednotlivá osobní vozidla a kooperativní přepravu nákladů a provozu vozového parku.

Typické aplikace v městském prostředí zahrnují Kooperativní management dopravní sítě – optimalizaci managementu řízení dopravy v určité oblasti pomocí informací o cílech jízdy vozidla/řidiče, **kooperativní nasměrování v oblasti** a přesměrování v důsledku optimalizace využití dopravní sítě, a **kooperativní řízení místní dopravy**, které podporuje provoz podle informací o přibližujících se vozidlech.

Kooperativní meziměstské aplikace se zaměřují na poskytnutí bezpečné, efektivní, pohodlné a předvídatelné jízdy všem cestujícím. Tato oblast ještě nebyla dostatečně prozkoumána, ale aplikace by mohly **zahrnovat kooperativní systémy managementu dálnice** s řízením vjezdu/výjezdu, **kooperativní parkování P + R** s informacemi o době příjezdu a jízdním řádu veřejné přepravy osob, **kooperativní záchranné operace** a **kooperativní management pracovních zón**.

4.3 Komerční aplikace

Zavedením Inteligentních Kooperativních systémů s nepřetržitou komunikací s vozidly by také umožňovalo využití velké škály komerčních aplikací. Ty by typicky byly zaváděny jako solitérní, ale profitovaly by s dodatečných funkčních vlastností kooperativních systémů (více informací, širší pásmo, vyšší uživatelská základna). Příklady takových služeb jsou Kooperativní Dynamické navádění na trasu, Rozšířené dopravní informace, Management vozového parku, Zábavné informace (Infotainment), Mobilní internet apod.

Je nutné zmínit, že uvedení komerčních služeb může vyvolat právní problémy (např. proto, že je infrastruktura financována veřejně), a také konkurenci s jinými poskytovateli komunikačních služeb.

5. Inteligentní Kooperativní systémy v Evropě

5.1 Pracovní skupina eSafety Fóra pro komunikace

eSafety Fórum bylo založeno v roce 2002 za účelem podpořit a urychlit vývoj, implementaci a použití inteligentních bezpečnostních systémů ve vozidle. V březnu 2005 Fórum ustanovilo **novou pracovní skupinu pro komunikace** (předseda: Uwe Daniel, Bosch). Tato skupina bude hrát klíčovou roli při definování evropského přístupu k aspektům komunikací inteligentních bezpečnostních systémů ve vozidle.

Skupina se sešla na prvním zasedání v říjnu 2005, a mezi účastníky byli zástupci investorů, včetně veřejného sektoru (správa silnic, provozovatelé silnic apod.). Skupina se zaměří zejména na záležitosti spektra a standardizace a bude pomáhat Evropské Komisi informovat CEPT a Komisi pro rádiová spektra (RSC) a na definování potřeb evropské standardizační práce v rámci ETSI, CEN a ISO (ve spolupráci s ITSSG), a také bude sledovat mezinárodní vývoj ve Spojených Státech a Japonsku. Práce této skupiny bude zahrnovat všechny komunikační technologie (nejen ty založené na WLAN nebo WAVE).

5.2 Iniciativa inteligentní vozidlo i2010

V červnu 2005 schválila Evropská Komise iniciativu i2010: Evropská informační společnost 2010 pro růst a zaměstnanost. Jako jeden ze tří vlajkových projektů navržených iniciativou i2010 Evropská Komise dokončuje novou oblast: Iniciativa inteligentní vozidlo, "Zvýšení povědomí o informačních a komunikačních technologiích ICT pro chytřejší, bezpečnější a čistší vozidla". Tato oblast bude schválena v polovině března 2006.

Iniciativa inteligentní vozidlo má tři cíle:

- (1) koordinovat a podporovat práci investorů skrze eSafety Fórum,
- (2) podporovat výzkum a technologický vývoj pro chytřejší, bezpečnější a čistší vozidla
- (3) vytvořit povědomí o řešení založených na ICT pro bezpečnější a efektivnější dopravu.

V rámci prvního cíle se bude práce dotýkat potřeb spektra pro kooperativní systémy. Iniciativa inteligentní vozidlo i2010 nabídne nejvyšší úroveň politické podpory a mechanismu koordinace pro diskuze o aspektech spektra.

5.3 Konsorcium komunikace vozidlo-vozdlo (Car2Car Communications Consortia)

Konsorcium komunikace vozidlo-vozdlo je průmyslová nezisková organizace založená evropskými výrobci automobilů; je otevřená dodavatelům, výzkumným organizacím a dalším partnerům. Mezi členy patří Audi, BMW, Daimler Chrysler, Fiat, Renault a Volkswagen. Primárním cílem konsorcia je ustanovit otevřený standard evropského průmyslu pro systémy komunikace vozidlo-vozdlo založené na komponentech WLAN a garantovat celoevropskou mezi-vozdlovou operabilitu. Konsorcium silně podporuje vyhrazení frekvenčního pásma na 5.9 GHz pro použití automobilových bezpečnostních pohotovostních systémů.

Z perspektivy Evropy je nutné zmínit, že konsorcium Car2Car není otevřené pro partnery veřejného sektoru a že podporuje zejména komunikaci vozidlo-vozdlo. Volby vhodné technologie doposud sledovaly volby technologie ve Spojených státech. Z tohoto důvodu může Pracovní skupina eSafety Fóra pro komunikace prezentovat lepší platformu pro všechny investory v Evropě, přizvat je ke společným jednáním o budoucích směrech kooperativních systémů.

5.4 Aktivity RTD – FP5 a FP6 Call 1

Již po nějakou dobu pokračují práce na vývoji předběžných technologií pro inteligentní kooperativní systémy. V rámci programu IST FP5 (Programový rámec 5) byly spuštěny projekty a práce pokračovaly podle priority FP6 programu IST. Mezi nejdůležitější projekty patří:

CarTalk2000 byl projekt financovaný Evropou v rámci 5. rámce, který skončil v červenci 2004. Jeho cílem byl vývoj samoorganizujících se radiových systémů pro komunikaci mezi vozidly a vozidlem a infrastrukturou za předpokladu extrémně vysokých dynamických změn v topologiích dopravní sítě. Výsledky byly testovány a demonstrovány na testovacích vozidlech ve skutečných dopravních situacích.

GST, Globální systémy pro telematiku (GST) je Integrovaný Projekt (IP) financovaný z evropských zdrojů 6. rámce. Hlavními cíli tohoto projektu je vývoj všeobecné systémové architektury pro koncové telematické použití, včetně využití samotného vozidla jako plovoucího dopravního snímače, kde vozidla monitorují a informují o stavu dopravní sítě v jejich blízkosti. Mezi další cíle tohoto projektu patří vývoj a ověření ekonomických vysílacích mechanismů pro vysílání bezpečnostních informací řidičům a zajištění rychlé, spolehlivé a bezpečné Panevropské odezvy na nehody vozidel (založené na eCall)

EASIS – Elektronická Architektura a Systémové řízení pro Integrované bezpečnostní Systémy je projektem v rámci 6. rámce zaměřený na vývoj infrastruktury hardwaru palubního počítače vozidla, která podpoří požadavky integrované bezpečnosti solitérních a kooperativních systémů.

PReVENT – Preventivní a aktivní bezpečnostní aplikace je Integrovaným Projektem (IP) v rámci 6. rámce. Dva cíle projektu se týkají kooperativních systémů. Jedním je vývoj systému pro palubní detekci nebezpečí ve vozidle, management varování ve vozidle a decentralizovaná distribuce varování komunikací mezi jedoucimi vozidly na silniční síti. Tím druhým je zlepšení bezpečnosti na kříženích pozemních komunikací založené na systémech snímačů a komunikačních systémech.

5.5 RTD Aktivity – FP6 Call 4

V roce 2004 Evropská Komise publikovala 4. výzvu Programu IST, která se zaměřovala na kooperativní systémy eSafety. Návrhy byly posouzeny a vybrané projekty budou zahájeny začátkem roku 2006. Nejdůležitějšími projekty jsou tyto:

CVIS je 48měsíční Integrovaný Projekt se 67 partnery (Koordinátor: ERTICO) mající za cíl vývoj a integraci základních technologií jako jsou multi-kanálové komunikace, vysoká přesnost lokalizace a modul lokálních map, otevřený software pro běžnou jednotku platformy, adaptovanou na vozidlo nebo jednotku na pozemní komunikaci. Rozpočet projektu je okolo 45 miliónů Euro a příspěvek Evropského Společenství tvoří 21.9 miliónů Euro. CVIS vyvine sadu základních technologií a aplikací pro městskou i meziměstskou dopravu, management přepravy a vozového parku, monitorování a veřejnou přepravu osob a jejich testování na šesti zkušebních úsecích. Architektura CVIS se zakládá na běžné platformě ve vozidle, která zahrnuje kompletní router CALM ve vozidle.

SAFESPOT je 48měsíční Integrovaný Projekt se 49 partnery (Koordinátor: CRF), mající za cíl vývoj "Asistence podle míry bezpečnosti", která bude šířit v prostoru a čase informace dostupné řidiči pomocí jak infrastruktury tak i jiných vozidel jako zdrojů. Projekt SAFESPOT používá flexibilní a modulární komunikační architekturu a přesnou lokalizaci a vyvine klíčové technologie a prověří je v testech v reálných podmínkách. Celkový rozpočet projektu SAFESPOT je 44.5 miliónů Euro, s příspěvkem Evropského Společenství ve výši 20,6 miliónů Euro.

COOPERS je 48měsíční Integrovaný Projekt se 39 partnery (Kordinátor: via Donau), mající za cíl lepší využití dostupné kapacity infrastruktury. Projekt se zaměřuje více na infrastrukturu a roli provozovatelů pozemní komunikace pro poskytování účinné a environmentálně udržitelné dopravy s ohledem na zvyšující se počet vozidel. Bude zavádět konvergentní komunikační síť založenou na komunikaci infrastruktura-vozdlo (I2V) pro výměnu dat týkajících se bezpečnosti a bude instalovat nezbytné komunikační jednotky do vozidel. Celkový rozpočet projektu COOPERS je 18.5 miliónů Euro, s příspěvkem Evropského Společenství ve výši 9.8 miliónů Euro.

COMeSafety je 48měsíční Specifický Podpůrný projekt se 7 partnery (Kordinátor: BMW). Projekt COMeSafety bude podporovat eSafety Fórum v oblasti veškerých záležitostí týkajících se komunikace vozidlo-vozdlo a vozidlo-infrastruktura, jako základu pro kooperativní systém silniční dopravy. Projekt má za cíl pomoci vyhradit frekvenční pásmo pro automobilové použití, připravit standardizační práci a bude také podporovat harmonizovaný přístup ke Spojeným státům a Japonsku. Bude úzce spolupracovat s pracovní skupinou eSafety Fóra pro komunikace. Celkový rozpočet projektu COMeSafety je 1.8 miliónů Euro, s příspěvkem Evropského Společenství ve výši 1.1 miliónu Euro.

eSafetySupport je 36měsíční Specifický Podpůrný projekt, 100% financovaný Společenstvím (Kordinátor: ERTICO). Bude navazovat na aktivity projektu eScope, ale s širší agendou podporující eSafety Fórum, šířením informací o eSafety a specifickými podpůrnými aktivitami pro eCall, dosah uživatele a implementaci silničních map (viz www.eSafetySupport.org).

5.6 Národní aktivity

FleetNet – Internet na pozemní komunikaci, financovaný německým Spolkovým Ministerstvem Školství a výzkumu a ukončený v prosinci 2003. Hlavním cílem tohoto projektu byl vývoj komunikační platformy pro komunikaci mezi vozidly pro zlepšení bezpečnosti a jízdního komfortu řidičů a cestujících. Důraz byl kladen zejména na specifikaci protokolů vozidla a k tomuto účelu sloužících sítí, navigaci pomocí geografických dat a internetovou integraci. Komunikační protokoly a aplikace vyvíjené v rámci projektu FleetNet byly použity v předváděcím modulu s technologií WLAN.

Pojízdná síť (Network on wheels), je nástupcem projektu FleetNet zahájeném v červnu 2004 a opětovně financovaném Spolkovým Ministerstvem Školství a výzkumu. V tomto projektu se důraz kladl na ověřovací specifikace, zavádění referenčního systému a standardizaci prostřednictvím konsorcia C2C-CC.

INFONEBBIA, projekt podporovaný italským Ministerstvem Dopravy a financovaný největším italským provozovatelem silnic, společností ANAS S.p.A. Ente Nazionale per le Strade. Cíle projektu zahrnují kooperaci vozidel a infrastruktury preventivním poskytováním informací o výskytu husté mlhy na dálnicích. Již byl realizován jeden zkušební úsek na dálnici A4 včetně instalace snímačů viditelnosti a komunikačních systémů na pozemní komunikaci.

Invent – Inteligentní technologie vhodná pro dopravu i uživatele je rámec několika projektů realizovaných v letech 2001 až 2005, financovaných Spolkovým Ministerstvem Školství a výzkumu. Kooperativních systémů se dotýká projekt “Asistence podle toku dopravního provozu (Traffic Performance Assistance)”. Cílem projektu je zvýšení

dopravního toku samoorganizací dopravy pomocí šíření informací po dopravní síti. To především zahrnuje detekci prostředí řidiče a předání takové informace řidiči.

6. Mezinárodní iniciativy

Vývoj technologií kooperativních systémů probíhá ve Spojených státech a Japonsku velmi rychle; za podpory mnoha národních programů částečně financovaných a podporovaných průmyslovou sférou.

6.1 USA: VSC a VII

Projekt bezpečnostních komunikací ve vozidle (VSC) byl 2,5letým programem, který byl zahájen v roce 2002. Mezi účastníky patřily společnosti BMW, Daimler Chrysler, Ford, GM, Nissan, Toyota a VW. Projekt měl za cíl identifikovat a posoudit bezpečnostní přínosy Kooperativních systémů; zhodnotit požadavky na komunikace a vyvinout systém DSRC další generace, který by přispěl také ke standardizaci. Projekt byl již ukončen vydáním své závěrečné zprávy. Jedním z hlavních závěrů bylo konstatování, že potenciálně nejlepší technologii pro kooperativní aplikace je DSRC na 5.9 Ghz.

Iniciativa Integrace vozidlo-infrastruktura (VII) je hlavním programem v oblasti kooperativních systémů ve Spojených Státech. Jedná se o kooperativní snahy mezi federálními a státními odbory dopravy (DOT) a výrobcí automobilů, včetně Federálního dálničního úřadu při ministerstvu dopravy FHWA, Úřadu pro silniční a dálniční bezpečnost NHTSA a Federálního úřadu pro bezpečnost přepravečů FMCSA včetně Odboru dopravy Spojených Států (U.S. DOT), odborů dopravy 10 amerických států, BMW, Daimler Chrysler, Ford, GM, Nissan, Toyota a Volkswagen.

Cílem programu VII je posoudit technickou, ekonomickou a sociálně politickou uskutečnitelnost při implementaci komunikačních systémů založených na technologii WLAN – IEEE 802.11 p na 5.9 GHz, používaných primárně pro zlepšení bezpečnosti a účinnosti národních systémů dopravy na pozemních komunikacích. Plánuje se také komerční využití. Zkušební provoz je naplánován na rok 2007 a zásadní rozhodnutí, zda implementace vyhovuje/nehovuje programu VII se očekává v roce 2008.

Automobilový průmysl navrhnul sdílení odpovědností, a to že vláda implementuje celonárodní síť jednotek na pozemní komunikaci (výrobci vozidel implementují jednotky do vozidel). Počáteční síť by měla zahrnovat instalaci 300.000 jednotek na pozemní komunikaci a měla by stát 2.5 až 3.0 miliardy USD a dalších 100 Miliónů USD ročně na provoz.

6.2 Japonsko: ASV, AHS a Smartway

Situace v Japonsku ohledně vývoje a implementace kooperativních systémů je daleko složitější. To je především způsobeno existencí dvou hlavních iniciativ, jmenovitě vozidlo (ASV) a infrastruktura (AHS). Tyto dvě iniciativy spadaly pod různá ministerstva, ale v současné době spadají pod Ministerstvo Pozemků, Infrastruktury a Dopravy (MLIT).

Iniciativa, jež má za cíl kombinaci obou iniciativ, se nazývá Smartway. Smartway je silnicí nebo dálnicí, která umožňuje výměnu široké škály informací mezi jejími uživateli a vytváří platformu pro služby ITS. **Smartway** sestává ze systémů komunikujících mezi pozemní komunikací, vozidly a různými snímači.

ASV znamená Vozidlo pokročilé bezpečnosti (Advanced Safety Vehicle). Současná generace je ASV-3. ASV staví na komunikacích vozidlo-vozidlo a testy na zkušebních úsecích se odehrály v roce 2005. **AHS znamená Systémy pokročilé dálnice (Advanced Highway Systems),** a je podporována Asociací pro výzkum dálničních systémů s asistencí pokročilého řízení jízdy (ASHRA – Advanced cruise assist Highway System Research Association). AHS je založena na podobných technologiích jako ASV, ale samozřejmě s komunikací vozidlo-infrastruktura. Několik technologií AHS bylo testováno na zkušebním úseku v Japonsku v letech 2003 a 2004. V roce 2005 Japonsko organizovalo obrovskou přehlídku technologií AHS a ASV na ostrově Hokkaido.

Úroveň spolupráce mezi programy ASV a AHS není známa. Dále není zřejmé, zda-li komponenty budou distribuovány samostatně nebo pod hlavičkou konceptu Smartway. Další dva faktory, které jsou důležité pro situaci v Japonsku jsou tyto:

- **existence velkého počtu zapojených vládních orgánů,** včetně MLIT, Ministerstva vnitra a komunikací, Ministerstva financí, obchodu a průmyslu, Agentury pro národní politiku, a dále různých fór a výzkumných institucí: ITS Fórum, Asociace rádiového průmyslu a obchodu, Národní Institut pokročilé vědy v oblasti průmyslu a technologií a Japonský Institut pro výzkum v oblasti automobilů.
- **existence velkého množství instalované základny vozidlových systémů v Japonsku,** například okolo 15 miliónů navigačních jednotek, z nichž téměř 10 miliónů je vybaveno VICS, službou dopravních informací v reálném čase. Počet palubních jednotek pro vybírání mýtného prudce stoupá a nyní dosahuje 4 miliónů.

Velké množství instalací ve vozidle vysvětluje důvěru Japonska směrem k mikrovlnným technologiím DSRC. Japonský přístup spočívá v tom, že veřejný sektor zavede základní služby pro informace a bezpečnost, což ztraktivní nákup palubní jednotky. Uveřejněný plán pro druhou fázi implementace ITS (2007) je založen na konceptu univerzální palubní jednotky, na které jsou založeny všechny dostupné služby.

6.3 Mezinárodní seminář o komunikacích vozidel

V listopadu 2005 Odbor dopravy Spojených států, japonské Ministerstvo Pozemků, Infrastruktury a Dopravy (MLIT), Generální ředitelství pro informační společnost (DG Information Society) a zástupce Evropské Komise EC organizovali ve spolupráci s průmyslovou sférou seminář o komunikacích vozidel v San Francisku, USA. Tento seminář, který následoval po Kongresu ITS, byl velmi úspěšný, sešlo se 70 odborníků ze tří oblastí. Seminář byl členěn do čtyř odborných panelů, které zahrnovaly aplikace, technologie, obchodní případy a modely implementace, záležitosti soukromí a standardizace. Závěry ze semináře jsou dostupné na webových stránkách eSafety.

7. Strategie implementace

Implementace je pro kooperativní systémy kritickou záležitostí. Lze uvažovat o některých strategiích implementace a příslušných obchodních modelech. Všeobecné povědomí obvykle zahrnuje, že implementace pro financování a sdílení rizik potřebuje nějaký typ partnerství veřejného a soukromého sektoru (PPP).

Ve Spojených Státech iniciativa VII přišla se seznamem deseti aplikací pro první den provozu (10 "Day 1" applications). Nicméně vše řešící aplikace ("killer application") neexistuje, a proto by základní řada aplikací měla alespoň poskytovat určitou hodnotu investorům, včetně uživatele/spotřebitele.

Aplikace versus penetrace trhu

Dostupné funkční vlastnosti aplikací závisí na penetraci trhu a některé aplikace neposkytnou okamžitý přínos pro řidiče vozidla, který si takový systém zakoupí.

- pro systémy založené na infrastruktuře neexistuje mezní úroveň penetrace trhu. Pokud veřejný sektor investuje do infrastruktury (např. místní varování před počasím nebo nebezpečím) získají vozidla takto vybavená okamžitý přínos.
- Pro decentralizovanou dopravu (vozidla jako sondy) je požadovaná úroveň penetrace trhu velmi nízká, mezi **2% až 5%**.
- Pro systémy kooperativní asistence jako varování před kongescemi a stavem vozovky založené na komunikaci mezi vozidly, je nutná penetrace vyšší než **10%**.
- Nakonec pro kooperativní manévrování jako jsou systémy vyhnutí se kolizím na křižovnách pozemních komunikací, asistované změny jízdního pruhu, je zapotřebí penetrace trhu vyšší než **95%**.

Míra vybavení vozidel versus penetrace trhu

Stáří vozového parku (míra jeho obnovování) v Evropě se různí podle trhu. Obecným závěrem je konstatování, že dosažení rozumných hodnot penetrace je otázkou dlouhodobého horizontu. Například pro trh v Německu platí:

- Pokud jsou všechna vozidla vybavena, dosažení 10 % bude trvat méně než 2 roky a 50 % více než 7 let.
- Pokud je vybaveno 25 % vozidel (tato hodnota reprezentuje v současné době všechna vozidla vybavená navigačními systémy) dosažení 10 % bude trvat 6 let a plných 25 % 13 let.

Strategie implementace

Z výše uvedených informací lze konstatovat toto:

- Veřejný sektor a soukromý sektor musí spolupracovat a analyzovat různé ekonomické scénáře tak, aby se dosáhlo optimálního scénáře implementace
- Vybavování vozidel způsobem volného (neřízeného) trhu nepřinese požadované výsledky (např. vyšší a střední třída představuje méně než 8 % trhu, což je pro aplikace nedostatečné) nebo bude trvat příliš dlouho.

Je zřejmé, že dostatečnou penetraci trhu lze dosáhnout pouze intervencí veřejného sektoru, a to buď formou investic do infrastruktury (okamžitý přínos pro vybavené uživatele) nebo zavést Inteligentní kooperativní systémy jako povinné.

Bezpečnost a soukromí

Bezpečnost a soukromí jsou témata, se kterými se musí opatrně zacházet a zohlednit je při navrhování kooperativních systémů. Existují totiž potenciální hrozby:

Falešné zprávy, jež způsobují přerušení dopravy nebo dokonce nebezpečí, kompromitování soukromých informací řidičů atd.

Záležitosti, kterými je nutné se díky hrozbám zabývat:

- Důvěra** – vozidla by měla důvěřovat zprávám, které přijímají
- Anonymita** – Komunikace by neměla umožnit vozidlo sledovat nebo identifikovat neoprávněnými stranami
- Pružnost** – systém musí být pružný, reagující na zásahy, umožňovat snadnou údržbu apod.
- Účinnost** – možnost ověřit si zprávy v reálném čase

8. Závěry a další kroky

Co je v sázce?

Automobilový průmysl je hlavním přispěvatelem k růstu, zaměstnanosti a zdraví v EU. V Evropě se v roce 2004 vyrobilo 19.9 miliónů vozidel (z toho 18 miliónů představovala osobní vozidla), což odpovídá 31.6 % celkové světové produkce. **Evropa je také největším světovým automobilovým trhem** s 19.7 milióny registrací nových vozidel v roce 2004 (z toho 14,9 miliónů představovala osobní vozidla), **což odpovídá 42 % celkové registrace ve světě.**

Automobilový průmysl se svými dodavateli **zaměstnává přímo 2 milióny lidí v Evropě**, a nepřímo až 12 miliónů – to je okolo 10% zaměstnanosti v Evropě. Členové ACEA investují celosvětově okolo 5 % svého celkového obrátu do RTD, v roce 2003 to bylo 19 miliard Euro.

Automobilový průmysl operuje globálně a v posledních letech snahy o ekonomiku většího měřítka a synergii v oblasti aerodynamických tvarů modelů vozidel a výrobních nástrojů po celém světě zintenzivněly. Stále více se společnosti orientují na společné komponenty a platformy vozidel.

Z tohoto úhlu je zřejmé, že **automobilový průmysl se snaží o stejné globální řešení Inteligentních Kooperativních systémů**. To by minimalizovalo náklady na RTD a umožnilo větší výrobní série.

Co by se mělo udělat?

Evropa coby největší výrobce a největší trh by měla **zaujmout vedoucí pozici ve vývoji, standardizaci Inteligentních Kooperativních systémů a jejich uvádění na trh**, aby:

- zajistila konkurenceschopnost a technologické prvenství automobilového průmyslu na světových trzích;

- se ujistila, že vyvinutá řešení vyhovují evropským potřebám jako např. dopravní politice, bezpečnosti, efektivnosti dopravních služeb a udržitelnosti;
- se ujistila, že vyvinuté systémy berou v úvahu již existující evropskou fyzickou i informační infrastrukturu jako je TERN a EGNOS/Galileo, charakteristiky našich sítí pozemních komunikací a speciální charakteristiky našich městských aglomerací;
- zajistila, že vyvinuté aplikace a služby jsou ekonomicky životaschopné a splňují potřeby našich obyvatel.

Další kroky

- seminář o požadavcích na spektra, Brusel dne 28. února 2006 (pro odborníky z RSC, ETSI a CEPT, zástupce průmyslu a eSafety Fóra)
- následné diskuze o požadavcích na spektra v rámci Komise pro rádiová spektra RSC v červnu 2006
- pracovní skupina eSafety Fóra pro komunikace pracující na standardizaci a potřebách spektra (příští zasedání: Mnichov, 7. dubna 2006)
- práce pokračují v rámci RTD a podpůrných projektech CVIS, SAFESPOT, COOPERS, COMeSafety, eSafetySupport
- standardizační práce pokračují v rámci ISO, ETSI a CEN.