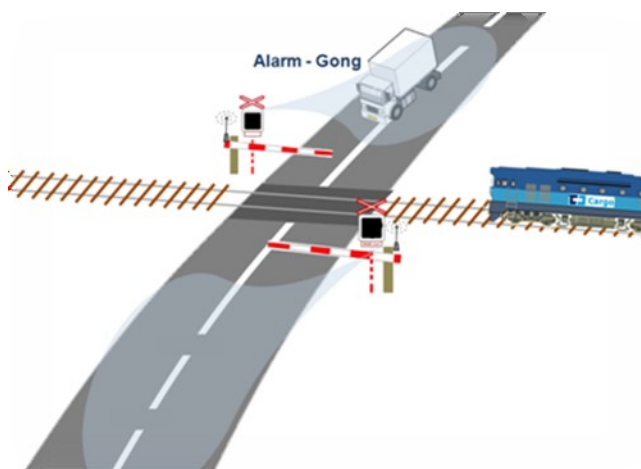




# CERTIFIKOVANÁ METODIKA

**Požadavky na techniku, informační vazby a pokyny pro projektování integrálního využití v obou systémech**

## **Autoři:**

Ing. František Kopecký Ph.D.

Ing. Arnošt Matlafus

Ing. Zdeněk Bahenský

## **Oponenti:**

Metodika vznikla v rámci projektu *“Zvýšení bezpečnosti vozidel při přepravě cestujících i nákladů na kritických bodech infrastruktury”* podpořeného Ministerstvem vnitra České republiky pod číslem VG20122014085

## 1. Obsah

---

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 2. Cíl metodiky .....               | 3  |
| 3. Vlastní popis metodiky .....     | 4  |
| 4. Srovnání „novosti“ postupů ..... | 27 |
| 5. Popis uplatnění metodiky .....   | 27 |
| 6. Seznam použité literatury .....  | 28 |

## 2. Cíl metodiky

---

Železniční přejezd v dopravním systému představuje vysoké bezpečnostní riziko. Řešením je využití rozvíjejících se systémů ITS silniční a železniční dopravy.

Je tedy nezbytné jednoznačně definovat způsob stanovení požadavků a principy návrhu systému tak, aby splňoval všechny funkční a systémové nároky. Problematika návrhu je pak rozdělena do dvou úrovní:

- Fyzická architektura – techniku systému – návrh technických subsystémů,
- Funkční architektura – informační vazby – technika přenosu informací

Výsledkem systému je přenést informaci řidiči co možná nejjednoznačnějším způsobem za minimální dobu a minimální ztráty jeho pozornosti při řízení vozidla. Možné způsoby přenosu informace jsou v podstatě pouze vizuální a akustický.

Metodický pokyn je podpůrným nástrojem relevantním autoritám odpovědných za provoz na pozemních komunikacích a normalizačním subjektům při začínajícím procesu implementace C-ITS v rámci dopravní infrastruktury s akcentem na zajištění jednotných příp. kompatibilních systémů v rámci EU.

Daný dokument může být použit pro vytyčení rozsahu standardizační práce, která je nezbytná pro zavádění C-ITS na národní úrovni. Ve druhém kroku však je nutné se zabývat se funkčními a provozními požadavky na jednotlivé aplikace.

Daný dokument může zároveň sloužit jako referenční dokument pro subjekty podílející se na vytváření a vývoji ITS služeb

### 3. Vlastní popis metodiky

---

Každá architektura by měla mít svoji referenční podobu – svůj referenční model. Ten by měl popisovat, jak architektura vypadá ve své generické podobě. Referenční architektura však není ani konkrétní technologie nebo produkt ani norma nebo standard, ale obecný přístup jak aplikace budovat nebo integrovat. Referenční architektura je tedy generická, nepředepisující a obsahuje koncepce systému.

Logická architektura zpracovává funkce, které budou poskytovat koncepční chování, a tím poskytne některé podrobnosti o modularitě. Fyzické architektury se dosáhne definováním skutečného rozmístění systémových modulů, ze kterého vyplývají důležité implikace pro komunikace.

#### Referenční architektura

Cílem definování referenční architektury je poskytnout stručný referenční bod, který je jak vzdělávacím tak pracovním rámcem pro proces standardizace. Referenční architekturu použijí pracovní skupiny pro vývoj jejich vlastní logické a fyzické architektury uceleným a soudržným způsobem, resp. poskytnout základnu pro vypracování norem pro účely propojování systémů. Otevřený systém podle tohoto modelu je abstraktním modelem reálného otevřeného systému. Jak bylo již výše uvedeno, nespecifikuje implementaci (realizaci) systémů, ale uvádí všeobecné principy sedmivrstvé síťové architektury - OSI. Popisuje vrstvy, jejich funkce a služby. Nejsou zde zařazeny žádné protokoly, které by vyžadovaly zbytečně mnoho detailů. Referenční model ISO/OSI vypracovala organizace ISO jako hlavní část snahy o standardizaci počítačových sítí nazvané OSI a v roce 1984 ho přijala jako mezinárodní normu ISO 7498. Tato architektura se stala šablonou pro kooperativní systémy, které míří k modelu, kde jsou spolu všechna vozidla a vozidla s infrastrukturou vzájemně komunikačně propojena a vytváří tedy lokální komunikační síť („vozidlový internet“).

## Fyzická architektura – technika systému – návrh technických subsystémů

Automatické spouštění zajišťuje systém pro detekování železničního vozidla nebo spolupracující zabezpečovací zařízení. Výstraha musí být zahájena tak, aby i nejdelší a nejpomalejší uživatel pozemní komunikace, který je při spuštění výstrahy jeden metr před výstražníkem, minul s rezervou hranici nebezpečného pásma přejezdu před příjezdem čela drážního vozidla.

Při designování nového sdělovače musejí být zváženy následující činitelé:

- Vhodné umístění sdělovače
- Množství a kvalita poskytovaných informací
- Forma prezentace podle smyslové modality
- Informace přizpůsobené potřebám příjemce
- Okamžik, kdy informace poskytovat

Poskytovaná informace musí splňovat následující charakteristiky:

- Korektnost
- Včasnost
- Dobrá slyšitelnost, popř. viditelnost
- Hodnověrnost
- Jasnost a jednoznačnost

Co se týče barev na sdělovačích, měly by respektovat zvyky a tradice ve společnosti. Má se za to, že červená barva znamená alarm a žlutá barva znamená varování.

Sdělovače zprostředkovaných informací dělíme do tří skupin:

- Kontrolní
- Varovné
- Kvantitativní

Kontrolní sdělovače nám říkají, zda je nějaké zařízení v provozu. Typicky se tyto sdělovače vyskytují u dálkových světel apod. Varovné sdělovače jsou v interiéru vozidla řešeny nejčastěji jako signální světla různých barev či symbolů. Příkladem

varovného sdělovače je signál o činnosti zdrojů energie, tlaku apod. Kvantitativní sdělovače, jak již vyplývá z jejich názvu, řidiče nejčastěji informují o stavu pohonných hmot, počtu otáček motoru, tlaku oleje apod.



Obr. 1 – Zobrazovací jednotka v Pilotním provozu

Pravidla pro umístění sdělovačů podléhají technickým normám vozidla. Ovladače nesmějí ohrožovat vnitřní bezpečnost. Je namístě, aby sdělovače byly uspořádány vhodně a aby řidič musel vynaložit jen takovou sílu, kterou dokáže bez velkého úsilí vyvinout. Také směr ovládání je u těchto přístrojů důležitý, protože při úlekových reakcích osoba provádí navykklé pohyby. Poloha ovladačů musí mít správný vztah k jejich funkci.

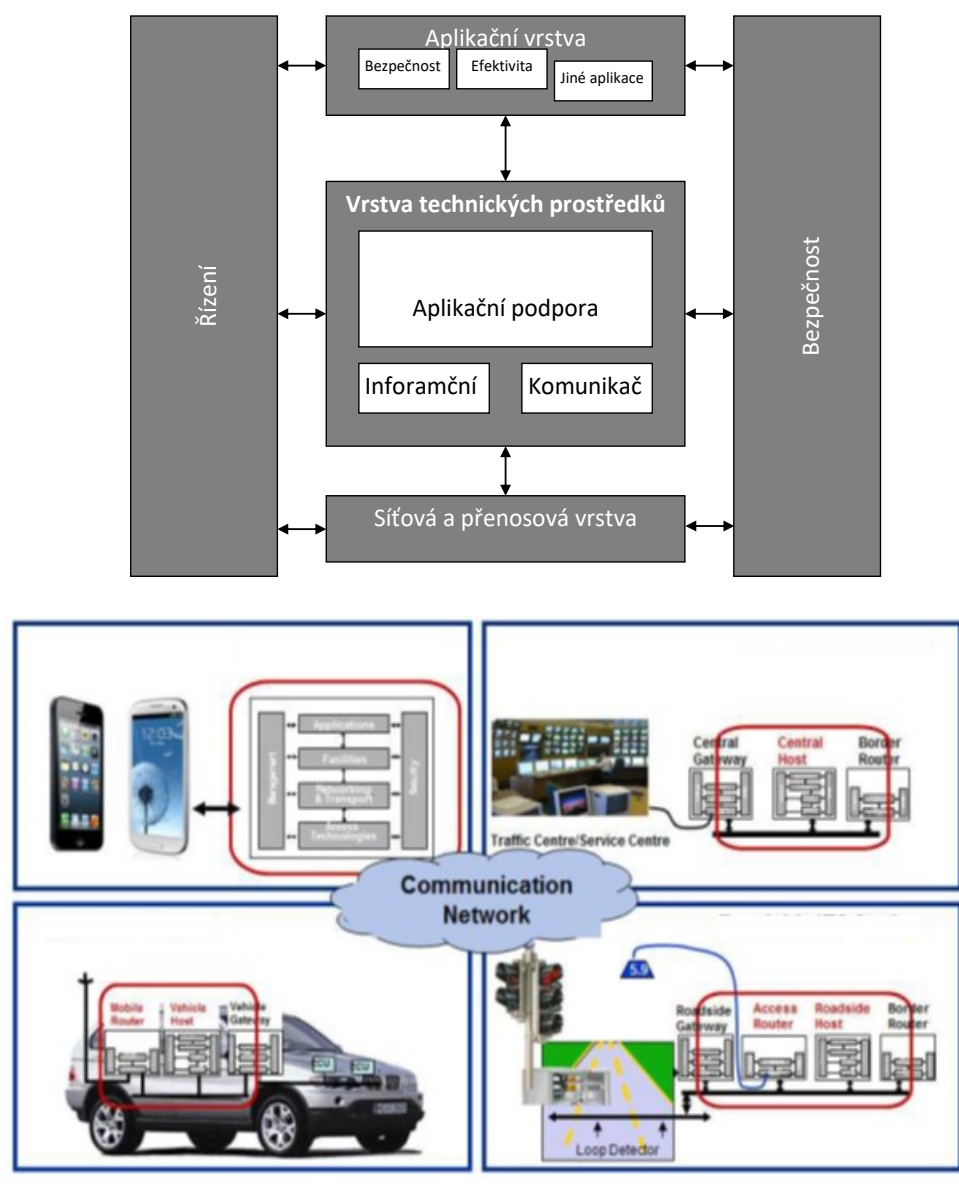
Správně uspořádané sdělovače nejenže snižují nebezpečí nesprávné manipulace a zkracují reakční dobu, ale také snižují únavu řidiče. Sdělovače by měly být umístěny co nejbližší středu zorného pole řidiče, na hranici jeho optimálního rozhledu. Pohled na sdělovače nesmí odvracet řidičovu pozornost na dlouhou dobu. Sdělovače by měly být dále dimenzovány tak, aby umožnily co nejrychlejší a nejpohodlnější čtení. Je totiž prokázáno, že v závislosti na umístění sdělovače v zorném poli řidiče se mění doba čtení [3].

Pracovní skupina European Committee for Standardization (CEN) vypracovala příslušné normy zaměřené na rozhraní člověk – stroj. Pozornost se soustředí nejen na design takovýchto systémů, ale řeší také problematiku dialogu řidiče se systémem,

prioritní zobrazení urgentní informace a její zvýraznění nebo sjednocení jednotlivých systémů v jeden celek.

## Jádro systémů C-ITS

Architektura C-ITS systémů spojuje hardwarové a softwarové otázky do koordinovaného a integrovaného systémového pohledu. Architektura systému by měla obsahovat jak dnešní aplikace tak umožňovat aplikace očekávané v budoucnosti.



Obr. 2 – Jádro systémů

## Zařízení na infrastruktuře (RSE)

Ačkoli RSE jsou body bezdrátového kontaktu mezi mobilními zařízeními a dopravní infrastrukturou, a reálně poskytují kontaktní bod mezi mobilním uživatelem a "jádrom systému", RSE (který zahrnuje rádiovou komunikaci do mobilního zařízení) je považováno za hranice "jádra systému" a je zahrnuto jako součást prvku "na infrastruktuře". "Jádro systému" obvykle definují RSE jako "Uživatele na infrastruktuře", který má rozhraní ITS-stanice. Nespadá do "jádra systému", a tak není odpovědný za provádění základních služeb. Některé základní služby mohou být přístupné prostřednictvím proxy poskytnutých RSE, ale RSE není povinno tyto proxy poskytnout. V aktuální již překonané koncepci monolitické komunikace prostřednictvím bezdrátové komunikace, by se tyto komunikační aspekty RSE mohly zahrnout jako součást jádra systému (ve skutečnosti byly na něj jednoduše napojené). Ale s moderním pojetím více prostředků bezdrátové komunikace se zásadním způsobem rozšiřují možnosti implementace C-ITS, a proto se musí přijít k poznání, že mnohé z těchto komunikačních prostředků - 2G, 3G, 4G telefonů, mobilní bezdrátové širokopásmové připojení, a mnoho zdrojů WiFi připojení, nebude pod plnou kontrolou "jádra systému" (jako byla například 5.9GHz v americkém projektu VII).

Jsou tedy podle definice mimo "jádra systému" mimo jádro. Příklad vyhrazeného spojení krátkého dosahu na 5.9 GHz, infračervené a milimetrové komunikační systémy musí být tam, kde jsou přítomny, komplementární s ITS díky jejich vlastnímu řízení na rozhraní, ale mimo funkce "jádra systému". To umožňuje "jádro systému" udržet rozhraní na hraničním rozhraní aplikací, což umožňuje použití maximální flexibility v návrhu uživatelského rozhraní. To také umožňuje větší flexibilitu při definici zařízení na infrastruktuře. Zařízení na infrastruktuře může být vyvinuto tak, aby zahrnovalo 5.9GHz, infračervené a / nebo milimetrovou komunikaci, spolu s čidly nebo regulátory nebo skladování dat, dle místní potřeby. Vymezení RSE mimo hranice "jádra systému" také usnadňuje přechod na vlastnictví RSE třetími stranami nebo soukromými vlastníky.



Obr. 3 – RSE / jednotka na infrastrukturu užitá v projektu VG2VS/155

### **Funkční architektura – informační vazby – technika přenosu informací**

Současné pojetí umožňuje použití libovolné dostupné bezdrátové sítě. To přináší výhody moci využívat stávající infrastruktury, aniž by bylo nutné budovat specifické bezdrátové infrastruktury pro C-ITS. Očekává se, že 5,9 GHz bude použit pro přímou komunikaci C-ITS mezi vozidly a infrastrukturou poskytovanou na "hotspotech" (např. složité křižovatky s vysokým rizikem, dálniční rampy, úseky častých nehod a železniční přejezdy atd.). "Jádro systému" nemá pod kontrolou, jaké komunikační kapacity jsou instalovány v ITS-stanicích, na kterých se vedou dialogy (vozidel / chodců / zařízení na infrastrukturu). V případě vozidel, které mohou být vícenásobnými kombinacemi bezdrátové komunikace (např. 3G/4G, 5.9GHz a bezdrátové mobilní širokopásmové připojení), v případě pěších a statických uživatelů, je více pravděpodobné, že bude omezena na jednu formu komunikace (i když v případě mobilních komunikací, ty mohou mít výchozí schopnosti automaticky rozloženy (např. 4G E-UTRAN do GSM / UMTS, 3G UMTS do GSM, atd.).

Aby celý systém a jeho "jádro systému" fungovaly, operátoři "jádra systému" musejí určit, které z těchto bezdrátových rozhraní bude "jádro systému" podporovat. Očekává se, že většina "jádra systému" bude mít možnost podporovat většinu klíčových místně dostupných bezdrátových médií, ale to je operativní rozhodování (např.: v oblastech, kde kombinace 3G/3G/4G je všudypřítomná, je

nepravděpodobné, že se zahrnou družicové komunikace. V řídce obydlených lokalitách typu "vnitrozemí", může být naopak satelitní komunikace jediným komunikačním médiem, které je k dispozici "jádro systému"; některé oblasti mají pokrytí bezdrátovou mobilní širokopásmovou komunikací, některé nemají, a i když mají, existují různé varianty a podpora všech variant není možná).

"Jádro systému" se musí připojit k jakémukoliv bezdrátovému multimediálnímu nosiči, jehož se provozovatel rozhodl podporovat, a pak jsou funkce "jádra systému" provozovány s ohledem na tyto komunikační kanály, jakmile budou stanoveny. (Mobilní zařízení a zařízení na infrastrukturu budou tedy muset podporovat alespoň jeden, nebo více, druhů bezdrátových komunikací, které "jádro systému" podporuje s cílem umožnit poskytování služeb). Aktuálně požadované rozhraní potřebná pro "jádro systému" na podporu těchto komunikací je proto považováno za součást "zařízení na infrastrukturu", a tudíž mimo "jádro systému".

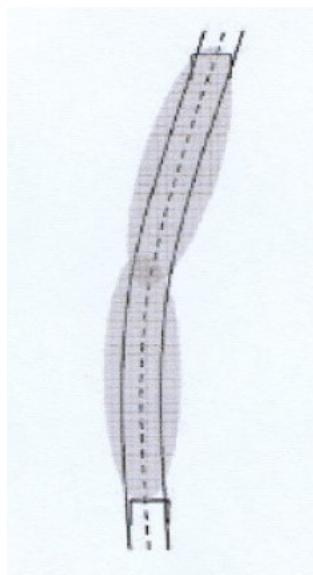
Jakmile jsou poskytovatelé dat registrováni v rámci "jádra systému" a konzumenti dat si zřídili pro data své předplatné (přihlášení k odběru), mohou data procházet přímo mezi poskytovateli aplikačních služeb, a spotřebiteli bez účasti "jádra systému".

### **Analýza vhodných bezdrátových komunikačních technologií**

Komunikační technologie musí zajistit přenos v reálném čase se silným akcentem na lokalizaci. Pro komunikační technologii je třeba vzít v potaz komunikaci jednotlivých buněk a také komunikaci krátkého dosahu tzv. DSRC. Pro odhad sofistikované komunikační technologie je zapotřebí zvážit extrémní scénáře. Je patrné, že žádná autonomní komunikační technologie není schopna zastřešit veškeré požadavky na komunikační technologii pro dopravní management založený na obousměrné komunikaci infrastruktury s vozidlem.

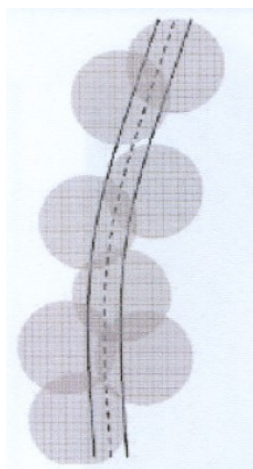
Na Obrázku 3 máme první scénář pro hustotu dopravy. Předpoklad je, že máme úsek o délce 2 km s 2 pruhy, kdy komunikační technologie musí zajistit, aby každé vozidlo vstupující do této části, mělo možnost navázat spojení s infrastrukturou. Bereme-li v úvahu, že délka jednoho vozidla je v průměru cca 7.5 metrů (včetně vzdálenosti k dalšímu vozidlu), můžeme počítat, že na daném úseku budeme muset kontaktovat v

jednom momentě cca 550 vozidel. Tímto se dá stanovit předběžně nutný výkon, který musí komunikační technologie zajistit.



Obr. 4 – Dopravní scénář hustoty provozu pro analýzu komunikační technologie

Druhý scénář, zobrazený na obrázku 4, je pro cestovní rychlost. Předpokládáme minimální délku úseku 100 metrů a maximální rychlost jízdy vozidla 100 km/h. Čas, během kterého se vozidlo vyskytuje v daném úseku je v tomto případě cca 4s . V rámci užití komunikační technologie potřebujeme zabezpečit předání informace mezi různými oblastmi, což je další faktor, který je limitující zejména pro tzv. celulární technologie.



Obr. 5 – Dopravní scénář cestovní rychlosti pro odhad vhodné komunikační

Na základě popisovaných dopravních scénářů se dají definovat aspekty komunikačních médií napovídající o jejich použitelnosti pro konkrétní případy.

Aspekty jsou uvedeny v tabulce níže.

**tab. 1** - *Znaky média pro analýzu vhodné komunikační technologie*

| # | Parametr                   | Popis                                                                                                                  | Hodnoty      |
|---|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Rychlost přenosu dat       | Hrubá rychlost přenosu dat (up- /down – link)                                                                          | Bit/s        |
| 2 | Objem přenosu dat          | Rychlost přenosu dat bez tzv. overhead protokolu ( malý overhead protokolu znamená, že protokol má vysokou efektivitu) | kBvte/s      |
| 3 | Propustnost dat            | Maximální propustnost dat včetně overhead protokolu a paketování                                                       | kByte/s      |
| 4 | Počet zpráv za čas         | Maximální množství (typických) zpráv které by mohly být poslané za určitý časový interval                              | Messages/s   |
| 5 | Zpoždění                   | Maximální zpoždění mezi okamžikem kdy jsou data odeslána a okamžikem kdy jsou přijata                                  | ms / s / min |
| 6 | Komunikační zóna           | Rozsah uvnitř něhož médium pracuje korektně                                                                            | m / km       |
| 7 | Maximální rychlost vozidla | Maximální rychlost vozidla vzhledem k stanici (peer-peer)                                                              | km/h         |
| 8 | Interference               | Existence interference s ostatními médii                                                                               | ano / ne     |

|    |                     |                                                                                                                                         |          |
|----|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 9  | Existující standard | Typ a stav standardu                                                                                                                    | ano / ne |
| 10 | Handover            | Možnost přeladit stanici při přechodu přes hranice buněk                                                                                | ano / ne |
| 11 | Kvalita služeb      | Schopnost řadit/ upřednostňovat zprávu dle důležitosti, šířka pásma dává záruku zprávám vztahujícím se k bezpečnosti silničního provozu | text     |

### Provozní cíle „jádra systému“

Nadřazené cíle začnou definovat výkonnostní charakteristiky, které "jádro systému" musí prokázat:

- **Flexibilita:** Návrh "jádra systému" musí být schopen přizpůsobit se vnějším změnám bez nutnosti přepracování návrhu.
- **Rozšiřitelnost:** Implementace "jádra systému" musí brát v potaz budoucí růst. Rozšíření mohou být dosažena přidáním nových funkcí nebo změnou funkce, které existuje v době, kdy je rozšíření potřebné.
- **Škálovatelnost:** "jádro systému" musí být schopno zvládnout rostoucí množství práce pohodlným způsobem, nebo být rozšířen tak, aby zvládnul rostoucí množství práce, aniž by bylo nutné systém přepracovat.
- **Udržitelnost:** "jádro systému" musí být udržitelné takovým způsobem, aby se minimalizoval čas potřebný na údržbu, s nejnižšími náklady a použitím podpůrných prostředků. Přesněji řečeno, představy opatření, které je třeba definovat, jsou:
- **Pravděpodobnost,** že daná položka v rámci "jádra systému" bude obnovena do provozního stavu v daném časovém období, kdy se údržba provádí, jak bylo navrženo.

- Pravděpodobnost, že údržba není zapotřebí více než na dané množství časů v daném období, kdy je provozován systém, jak byl navržen.
- Pravděpodobnost, že náklady na údržbu na systém nesmí překročit určenou hodnotu, když je systém provozován a udržován, jak bylo navrženo.
- Rozmístitelnost: "jádro systému" musí být schopno být nasazeno v existujících prostředích dopravy, bez nutnosti výměny stávajících systémů, s cílem poskytnout měřitelné zlepšení.
- Spolehlivost: "jádro systému" je třeba provést uspokojivým způsobem z hlediska provozu a údržby, jak bylo navrženo.

## Přehled požadavků na "jádro systému"

### Definice požadavku

Požadavkem je schopnost, která je identifikována pro dosažení určitého cíle nebo vyřešení nějakého problému, zvláště v tomto případě, musí být podporováno "jádro systému". Popisuje, co je požadováno, a zároveň se vyhýbá implementačním specifikům, nebo způsobu. Každý požadavek je třeba identifikovat jednoznačně; obsahuje popis a odůvodnění. Odůvodnění mohou obsahovat příklady toho, jak mohou být schopnosti systému vykonávány.

Pro „jádro systému“ jsou určeny dva typy požadavků:

- Požadavky uživatelů, které popisují schopnost požadovanou uživatelem, aby pro daného uživatele vedly k dosažení cíle,
- Systémové požadavky, které popisují schopnost požadované jádra systému za účelem splnění provozních cílů.

Všechny typické požadavky, uvedené níže, jsou popsány z pohledu "jádra systému".

### Proces identifikace požadavků na „jádro systému“

Každý proces implementace bude muset spolupracovat a diskutovat konkrétní požadavky na "jádro systému", které má být realizováno, nebo revidováno.

Požadavky a koncepční cíle samosprávy nebo entity zavádějící "jádro systému" budou prioritní úvahou, ale je třeba se všemi zúčastněnými aktéry konzultovat, a je třeba, aby se konečné navrhované řešení rozložilo do jednotlivých nákupů. Doporučuje se formální proces s formální zpětnou vazbou a hodnocením.

Tato část uvádí typické požadavky, které formulují definici "jádra systému", včetně názvu, popisu a zdůvodnění každého požadavku. V mnoha případech zdůvodnění končí s prohlášením odkazující se na aplikace, často uvádějící konkrétní příklady aplikací, které podporují potřebu takového požadavku. Důvod pro to je jednoduchý: bez aplikací nedosáhne "jádro systému" nic.

Všechny požadavky "jádra systému" jsou zaměřeny na poskytování služeb, které se v určitém okamžiku použijí na podporu aplikací.

Následující požadavky jsou typické a je třeba je vzít v úvahu při rozvoji koncepce pro konkretizaci všech funkcí "jádra systému" (i když může v jednotlivých případech uplatňovat různé způsoby naplnění dané potřeby, zakotvené v požadavku). Pro každý z těchto požadavků, budou operátoři muset zadat:

- Cíl
- Kritéria
- Specifikace prostředků pro naplnění požadavku
- Prostředky pro měření úspěchu / selhání
- Postupy v případě selhání.

## Seznam požadavků

Sekvence seznamu, který následuje, neznamena stanoví priorit, které se mohou lišit případ od případu:

### 1. Požadavek: Navázání důvěry s jádrem systému

"Jádro systému" potřebuje proces navázání důvěry s uživateli systému. Takové vztahy důvěryhodnosti jsou nutné, aby "jádro systému" si mohlo být jisto, že uživatelé systému jsou těmi, za které je systém pokládá, a proto důvěřuje zdroji dat i datům,

které z nich obdrží. Formulujte cíle "navázání důvěry", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

## **2. Požadavek: Zrušení důvěry s jádrem systému**

"Jádro systému" musí být v případě potřeby schopno zrušit vztah důvěryhodnosti, který má se svými uživateli systému. Důvěryhodný uživatel může v systému pracovat takovým způsobem, který naznačuje, že by již neměla být důvěryhodný, a v tomto případě musí "jádro systému" mít způsob, jak tuto důvěru zrušit. Určete cíle "zrušení důvěry", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

## **3. Požadavek: Důvěra uživatele systému**

"Jádro systému" také potřebuje proces nastolení důvěry mezi uživateli systému. Takové vztahy důvěryhodnosti jsou nutné, aby uživatelé systému si mohli být jisti, že ostatní uživatelé systému jsou těmi, za které se vydávají, a uživatel tak může důvěřovat zdroji dat a datům z nich přijatých. Formulujte cíle "důvěry uživatelů systému", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

Subsystem řízení důvěry uživatelů řídí důvěru mezi uživateli systému a mezi nimi a jádrem tím, že poskytuje digitální certifikáty, které mohou uživatelé systému použít k prokázání, že jsou legitimní uživatelé systému.

Poskytuje digitální certifikáty kvalifikovaných uživatelům a přijímá oznámení o špatném chování uživatelů z managementu chování a ruší certifikáty špatně se chovajícím uživatelům. Také udržuje seznam zrušených certifikátů.

## **4. Požadavek: zrušení důvěry uživatele systému**

"Jádro systému" musí poskytovat možnost zrušení těchto vztahů důvěryhodnosti mezi uživateli, pokud je to třeba. Důvěryhodný uživatel může v systém pracovat takovým způsobem, který naznačuje, že by již neměl být důvěryhodný, v tomto případě "jádro systému" musí mít způsob, jak provede zrušení důvěry mezi uživateli systému. Formulujte cíle "zrušení důvěry uživatelů systému", kritéria, prostředky k

jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

### **5. Požadavek: Společný časový základ a synchronizace**

"Jádro systému" a uživatelé systému potřebují pracovat ve společném časovém základu. Koordinace času mezi vnitřními systémy, které provozují "jádro systému", zabraňuje chybám vnitřní synchronizace a umožňuje časově citlivé interakce s uživateli systému. Formulujte cíle "časové synchronizace", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

Tento subsystém je časovou základnou, která je k dispozici službám na každém C-ITS zařízení. Tato funkce bude poskytována pomocí GNSS. Žádný další subsystém nemusí být vyvíjen.

### **6. Požadavek: Žádost o data**

"Jádro systému" musí poskytnout mechanismus pro konzumenty dat, aby mohli požadovat data, která jsou vytvářena poskytovateli dat. Jedná se o jednu žádost o předplatné (subskripci) na určitý typ dat, a následnou změnu požadavku na změnu datových typů nebo parametrů předplatného. Parametry zahrnují frekvenci poskytování dat, typ dat a místo, ve kterém byla data vytvořena. To umožňuje distribuci anonymně poskytovaných údajů zúčastněným konzumentům dat, aniž by musely vstoupit do vztahu s poskytovateli dat. Formáty Žádosti musí umožnit konzumentům dat, aby byli schopni rozlišovat a přijímat pouze takové typy dat, které sami požadovali. Například to zahrnuje typ dat, geografický rozsah, frekvenci a rozsah dat.

### **7. Požadavek: Poskytování/distribuce dat**

"Jádro systému" musí poskytovat informace poskytovatelům dat, které jim umožní přenášet data konzumentům. Minimálně musí charakteristiky dat zahrnovat typ, četnost a místo, kde byla data generována, takže uživatelé, kteří mají požadovaná data (viz požadavek: žádost o data) mohou rozlišovat mezi dostupnými daty. Tento požadavek umožňuje poskytovatelům dat nasměrovat data, která vytváří, konzumentům dat, a slouží jako poskytovatel dat na základě žádosti o dodávku dat.

To může podporovat širokou škálu aplikací, včetně těch, které se zaměřují na poskytování dat uživatelům. Formulujte cíle "poskytování dat", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

Subsystem distribuce dat má centralizované a decentralizované komponenty. Udržuje záznamy v centrálním registru, který obsluhuje každé zařízení, které se k odběru dat přihlásilo. Každé zařízení, např. C-ITS jednotka na infrastruktuře pak může posílat data do vozidel ve svém komunikačním rozsahu abonentům. A takto podporuje mechanismy distribuce dat více směry (multipledistribution), včetně zdroj-cíl a publish-subscribe. To znamená, že musí řídit anonymizaci a být schopen zabalit (přebalit) data, která obdrží od poskytovatelů dat, odstraňovat informace o hlavičce zdroje při zachování obsahu zprávy. Potom odešle přebalený vlastní obsah zprávy jejím abonentům.

## **8. Požadavky: Předávání dat**

"Jádro systému" musí poskytnout mechanismus pro distribuci dat, která se vytváří uživatelem systému působícím jako poskytovatel dat a je požadovaná jiným uživatelem systému. "Jádro systému" musí poskytovat spíše tento distribuční mechanismus, než se spoléhat na jednotlivé vztahy poskytovatel-odběratel, protože více odběratelů může chtít mít přístup ke stejným údajům. Například tím, že "jádro systému" data distribuuje, jsou uživatelé systému osvobozeni od požadavku na vícenásobný přenos dat. Dále, některé údaje, které mohou být důležité pro správné fungování povinných aplikací, jako jsou údaje, které podporují geopolohu uživatele (korekce polohy), data o čase a data o geometrii vozovky, z nichž všechny budou pravděpodobně ve většině případů pocházet z jediného zdroje a budou muset být rozděleny velkému počtu uživatelů systému. Kromě toho mohou uživatelé systému komunikovat přes omezené zdroje komunikačních spojení, takže redistribuce dat "jádro systému" fakticky snižuje potenciální zátěž na těchto spojeních. Formulujte cíle "předávání dat", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

## **9. Požadavky: Síťová konektivita**

"Jádro systému" potřebuje připojení k Internetu. To umožňuje "jádro systému" poskytovat služby pro všechny uživatele systému, kteří jsou schopni připojit se k internetu. Formulujte cíle "síťová konektivita", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

#### **10. Požadavek: Ochrana dat "jádra systému"**

"Jádro systému" musí chránit data, která spravuje, před neoprávněným přístupem. Tím je zajištěno, že informace, které má "jádro systému" k dispozici, mohou obsahovat citlivá data o uživateli systému, a taková jsou přístupná pouze oprávněným uživatelům. Formulujte cíle "ochrana dat jádra systému", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

#### **11. Požadavek: Ochrana dat**

"Jádro systému" musí být schopno chránit data, která zpracovává, před neoprávněným přístupem. Tento požadavek je nutný pro podporu aplikací, které si vyměňují citlivé informace, jako jsou identifikace osob či finanční informace, které, pokud porušena, by mohly ohrozit soukromí nebo finanční záznamy uživatele. Formulujte cíle "ochranu údajů", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

#### **12. Požadavek: Zachování anonymity**

"Jádro systému" musí být navrženo tak, aby cílilo na zachování anonymity uživatelů systému, kteří využívají jeho služeb, jako svůj normativní provozní modus operandi, a odchýlit se od toho konceptu lze jen se souhlasem uživatele (obvykle výměnou za ztrátu anonymity je uživatel schopen získat další výhody, a za těchto okolností dostává silnou ochranu soukromí). To zajišťuje, že uživatelé systému komunikující s "jádro systému", kteří si přejí zůstat v anonymitě, nebudou mít porušenu svou anonymitu v důsledku komunikace s "jádro systému". Formulujte cíle "zachování anonymity", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

#### **13. Požadavek: Síťové služby**

Subsystem síťové služby poskytuje management pro komunikační vrstvy zdrojů. Každé C-ITS zařízení rozhoduje o tom, které komunikační médium použije, když je jich k dispozici více než jedno. Navrhuje se hybridní koncept komunikace, což znamená, že poskytování služeb na silniční síti a ve vozidlech se bude opírat o různé komunikační technologie (koncepty ISO / CEN CALM 2000-2009, ISO 21217: 2013, Amsterdam Group 2013). Subsystem síťové služby je také zodpovědný za ochranu systému před počítačovými hrozbami.

#### **14. Požadavek: Připojení k soukromé síti**

"Jádro systému" musí být schopno se připojit k příslušným privátním sítím. To umožňuje "jádro systému" poskytovat služby všem oprávněným uživatelům systému, kteří poskytují připojení k privátní síti do "jádra systému". Určení toho, jaké sítě jsou "vhodné", bude důležitým úkolem při vývoji jakýchkoliv specifikací a provozních pokynů "jádra systému". Formulujte cíle "připojení k soukromé síti", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

#### **15 Požadavek: Směrování soukromé sítě**

"Jádro systému" může potřebovat směrovat komunikaci mezi ostatními "základními systémy" a uživateli systému, kdy jeden nebo oba ze zúčastněných stran při komunikaci je připojen do "jádra systému" prostřednictvím privátní sítě. To umožňuje uživatelům systému spojených privátní sítí komunikovat s aplikacemi provozovanými centrem, a také usnadňuje operace zálohování mezi "základními systémy". Formulujte cíle "směrování soukromé sítě", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

#### **16 Požadavek: Správa a management autorizace uživatelských oprávnění**

"Jádro systému" je třeba řídit autorizačními mechanismy pro definování rolí, odpovědností a oprávnění pro uživatele systému. To umožňuje "jádro systému" stanovit provozní prostředí, kde mohou různí uživatelé systému mít různé možnosti, pokud jde o přístup k službám jádra systému a interakci s druhými uživateli. Například, některé mobilní prvky mají povoleno požadovat prioritu signálu, nebo

některá střediska mohou mít povoleno používat geografické vysílací služby, zatímco ti bez těchto oprávnění nemohou. Stanovte cíle "managementu autorizace", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

Tento subsystém ověřuje, zda je uživatel systému oprávněn provést opatření požadované v obsahu zprávy. Proto udržuje status uživatelů a provozovatelů systémů, udržuje jejich povolené chování (publikování, přihlášení, akce povoleny na vyžádání, administrátor, atd.).

### **17. Požadavek: Ověření autorizace**

Kde je potřeba, "jádro systému" musí být schopno ověřit, že uživatelé systému (a provozní pracovníci "jádra systému") jsou oprávněni provádět danou operaci. To umožňuje "jádro systému" omezit operace na ty uživatele, jimž je povoleno tyto operace používat. (Například, geo-vysílání může být omezeno na dopravní správu nebo policejní správu, takže může být ostatním uživatelům zakázáno provádět geovysílání). Formulujte cíle "ověření autorizace", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

### **18. Požadavek: Řízení nevhodného chování (vedení přečinů)**

"Jádro systému" musí být schopno identifikovat uživatele systému, kteří se nechovají v souladu s pravidly. Nevhodní aktéři nemusí mít nutně zlé úmysly; může se jednat o vadné zařízení, které se může rušit s jiným systémem uživatelů. Identifikace nevhodných aktérů umožňuje provedení následných kroků k ochraně integrity všech uživatelů sdílejících oblast dopravy. Formulujte cíle "řízení nevhodného chování", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

Subsystém řízení nevhodného chování analyzuje zprávy v každém zařízení ITS a odešle podezřelé zprávy na centrální back-office, který pak může identifikovat, zda uživatelé pracují mimo svá přidělená oprávnění. Identifikuje podezřelé požadavky a udržuje záznam o uživatelích, kteří poskytují nepravdivé nebo zavádějící údaje, brání

ostatním uživatelům, nebo pracují mimo rozsah svého oprávnění. Subsystem určí, kdy má dojít ke zrušení svěřených práv takovým hlášeným uživatelům.

### **19. Požadavek: Geografické vysílání (geovysílání)**

"Jádro systému" musí poskytovat informace nezbytné pro uživatele systému, kteří chtějí komunikovat se skupinami uživatelů systému v určitém místě. Tato funkce umožňuje uživatelům systému zaměřit se na ty uživatele, nacházející se v určité oblasti, pro předání informací, které chtějí distribuovat, aniž by museli posílat jednotlivé zprávy každému příjemci. Příklady aplikací, které by mohly toto využít, zahrnují umístění konkrétních varovných upozornění, dopravní informace, upozornění na stav vozovky, a upozornění na kvalitu ovzduší. Určete cíle "geovysílání", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

### **20. Požadavek: Monitorování statutu služby "jádra systému"**

"Jádro systému" musí být schopno monitorovat stav služeb "jádra systému" a poskytovat přesné informace o stavu uživatelům systému. "Jádro systému" pak může informovat provozní personál "jádra systému", kdy služba funguje v abnormálním nebo omezeném módu. Kromě toho nemusejí uživatelé systému mít získat přístup k službám "jádra systému" (například kvůli jejich poloze), a mohou chtít vědět, kde a kdy by mohli očekávat, že služba bude opět zpřístupněna. Stanovte cíle "monitorování statutu služby "jádra systému"", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

Subsystem monitorovací služby monitoruje stav základních funkcí, rozhraní a komunikačních sítí. Monitoring pravděpodobně bude mít decentralizované i centralizované komponenty. Stavové informace poskytnuté funkcemi monitorovací služby mohou informovat cestující o dostupnosti a spolehlivosti C-ITS služeb a aplikací, které používá.

### **21. Požadavek: ochrana integrity systému**

"Jádro systému" musí být schopno chránit svou integritu. To zahrnuje obranu proti ztrátě integrity z úmyslného útoku, softwarové chyby, životnímu prostředí nebo

selhání hardwaru. Ochrana "jádra systému" zajistí, že uživatelé systému mohou mít vysokou důvěru v bezpečnost informací, které svěří do "jádra systému". Stanovte cíle "ochrana integrity systému", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

## **22. Požadavek: Dostupnost systému**

"Jádro systému" musí být k dispozici, aby uživatelé systému měli přístup k službám "jádra systému". To zahrnuje jak provozní dostupnost, tak i předvídatelnost návratu do normálního provozu po omezení služeb. Dostupnost a předvídatelný návrat do normálního provozu zajistí, že uživatelé systému mají vysokou důvěru ve schopnost "jádra systému" poskytovat služby, které potřebují. Stanovte cíle "dostupnost systému", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

## **23. Požadavek: Monitorování provozního výkonu systému**

„Jádro systému“ bude muset mít organizovaný a měřitelný systém pro sledování jeho výkonu. To bude pravděpodobně zahrnovat stav rozhraní a služeb a metriky pro poptávku po službách a řešení těchto požadavků. Sledování výkonu služeb a rozhraní "jádra systému" musí poznat, kdy systém pracuje správně, a odhadnout, kdy se výkon systému blíží své kapacitě, a tak může učinit opatření, aby se zabránilo systému ze stavu neposkytování služby, např. stanovením maximálního počtu transakcí za sekundu, nebo omezením šířky pásma interní komunikace, a dát tak uživatelům důvěru v celý systém. Stanovte cíle "monitorování provozního výkonu systému", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

## **24. Požadavek: nezávislost "jádra systému"**

"Jádro systému" musí být strukturováno, nasazeno, spravováno a provozováno způsobem, který poskytuje služby "jádra systému" všem uživatelům systému v rámci jeho provozního rozsahu, a to způsobem, který je vidět, že je fér. Toho lze nejčastěji dosáhnout, pokud "jádro systému" běží samostatně. Nicméně, v některých případech může samospráva potřebovat nebo chtít kontrolovat a případně i ovládat "jádro

systému". V tomto případě je třeba mít jasně definované a veřejně známé cíle, a otevřený systém "auditu" s pravidelným auditováním a podáváním zpráv jak sponzorům, tak i uživatelům systému. Stanovte cíle "nezávislost jádra systému", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

## **25. Požadavek: interoperabilita "jádra systému"**

V ideálním případě musí "jádro systému" poskytovat služby takovým způsobem, že když se mobilní uživatel přesune do oblasti jiného "jádra systému", jejich rozhraní do původního "jádra systému" stále funguje. To je důležité v situaci, kdy existuje několik "klíčových systémů" v rámci jedné samosprávy nebo skupiny samospráv v rámci národa, například, nebo v rámci skupiny zemí (např. v rámci Evropské unie); to je žádoucí především s ostatními sousedními samosprávami, a to zejména v rámci souvislé pevniny, kde se vozidla často a snadno pohybují z jedné samosprávy do druhé. Takové nastavení pomáhá zvládat očekávání uživatelů a pomáhá zajistit, že když se mobilní uživatel přihlásí ke službě nebo si nainstaluje aplikaci, je uživatelská zkušenost konzistentní napříč několika "jádry systémů". Stanovte cíle "interoperabilita jádra systému", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

## **26. Požadavek: vzájemná závislost "jader systému"**

"Jádro systému" musí být schopno pracovat v koordinaci s dalšími "jádry systému". Tím je zajištěno, že základní systémové služby poskytují informace, které jsou v souladu s informacemi dodanými jinými "jádry systému", které pomohou vyhnout se rozporům a nesouladu mezi klíčovými systémy a mezi systémovými uživateli interagujícími s několika "jádry systému". To bude do značné míry dosaženo vývojem a dodržováním mezinárodních norem. Stanovte cíle "vzájemné závislosti jader systému", kritéria, prostředky k jejich dosažení, prostředky k měření úspěchu / neúspěchu a postupy v případě selhání.

## Certifikace

Předpokládá se, že uživatel systému a zařízení bude muset být ověřen, že splňuje požadavky stanovené pro interakci v rámci systému. Subjekt nebo subjekty, které udělují oprávnění podle příslušnosti, pravděpodobně zahrnující odbory dopravy a výrobce vozidel, budou muset dohlížet na tento certifikační proces.

Podobně jako pro software je třeba mít prostředky, kterými může úřad certifikovat, že aplikace, které jsou součástí prostředí C-ITS vozidla-dálnice splňovaly normy pro chování aplikací všude tam, kde jsou nasazený.

Které požadavky na zařízení a software mají být certifikovány, je nejisté a může se značně lišit mezi samosprávami v souladu s místním paradigmatem pro správu státu a / nebo obchodní vedení. Bezpečnost aktivních zařízení a softwaru bude téměř jistě muset být ověřena v rámci většiny samospráv. Mechanismy musí být založeny s cílem usnadnit certifikaci tak, že skutečně prováděná certifikace nikterak neomezuje politické rozhodování o tom, co musí být certifikováno.

Očekává se, že v rámci většiny samospráv, budou samotná "jádra systému" také muset být úředně ověřena nebo alespoň veřejně auditována pro správnost/pravdivost, vhodnost pro určitý účel a provozní výkonnost. Tento požadavek na ovládání bude muset být stanoven místní samosprávou, národním nařízením nebo mezinárodní dohodou, podle potřeby. Subjekt nebo subjekty, kterým bude udělena pravomoc samosprávou a uznání státem a pravděpodobně se zapojením místních odborů dopravy a výrobců vozidel, budou muset dohlížet na tento certifikační proces. Certifikace "jádra systému" by měla obsahovat nějaké zásady monitorování a pravidelné recertifikace, aby pomohla zajistit, že "jádra systému" udržují vzájemnou provozní kompatibilitu. To bude zvláště důležité pro řízení údržby softwaru "jader systému".

## Provoz a údržba

Aby bylo možné provozovat a udržovat systém, musí být provedena a specifikována odpovídající opatření. Procesy auditu a recertifikace proto taktéž musí být uvedeny v každé specifikaci provozních pokynů jádra systému.

POZNÁMKA Omezení, které budou zejména pociťovat orgány veřejné správy, které budou hostovat provoz prvků "jádra systému", je, že jsou neustále pod tlakem snižování nákladů, a často mají omezenou schopnost najmout a vyškolit kvalifikované pracovníky. Bude to výzva, aby bylo zajištěno, že systém je funkční, aniž by byla ohrožena bezpečnost a integrita systému. Jak toho má být dosaženo, je třeba upřesnit v každé konkrétním provozním pokynu.

## Management bezpečnosti

Tímto se zabývá do větší hloubky ISO 17427-5, Inteligentní dopravní systémy - Kooperativní ITS – společné přístupy C ITS k bezpečnosti. Správa digitálních certifikátů potřebných pro bezdrátovou komunikaci bude muset zajistit interoperabilitu v rámci území samosprávy, státu, nebo v některých případech i mezinárodní interoperabilitu. Některý subjekt nebo subjekty, pověřené autority danou samosprávou a uznávané vlastníky a provozovateli zařízení uživatelů systému, budou muset tyto digitální certifikáty spravovat. Konkrétní provozní pokyn pro dané „jádro systému“ bude muset definovat a specifikovat tyto aspekty. Identifikace špatného chování uživatelů bude vyžadovat komunikaci mezi každým "jádrom systému", nebo alespoň proxy komunikaci s každým "jádrom systému", které komunikuje se stejným subjektem spravujícím certifikáty.

To bude vyžadovat určitou koordinaci, protože řešení špatného chování v jedné samosprávné oblasti nemusí být stejné jako řešení v jiné oblasti. Například, jedna oblast může chtít oprávnění pro špatně se chovající uživatele zrušit, zatímco druhá ne. To vede k situaci, kdy se špatně se chovající uživatel ještě může podílet na prostředí C-ITS vozidla-dálnice, může ztratit svá oprávnění v jedné nebo ve více oblastech, ale udržet si je v ostatních.

Je nutné jasné vymezit tyto aspekty, aby přílehlé / spolupracující "jádra systému" porovnala a sladila své režimy a podmínky, nebo stanovila pravidla pro řešení problémů tam, kde se provozní podmínky liší.

## 4. Srovnání „novosti“ postupů

---

Metodika stanovení požadavků na techniku, informační vazby a pokyny pro projektování integrálního využití v obou systémech přináší koncepční způsob návrhu fyzické a komunikační architektury. Nejrozličnější systémy jsou v praxi často používány jednoúčelově, často bez možnosti využití jejich výstupů jinými aplikacemi. Metodika popisuje postup návrhu varovného zařízení od zjišťování požadavků po test v reálném provozu.

Metodika lze využít pro dosažení následujících druhů výstupů:

- Zjištění požadavků na umístění zařízení
- Návrh hardwarové části zařízení
- Návrh grafického rozhraní
- Stanovení podmínek testů
- Test v simulátoru
- Test v reálném provozu
- Definování nutného technického vybavení potřebného pro varování řidičů.
- Možnost průběžného doplňování nových technologických možností, či dalších vyvíjených (nebo teprve zamýšlených) technologií s možností posouzení jejich efektivity při varování řidiče.

## 5. Popis uplatnění metodiky

---

Metodika vytvoří dostatečné podklady pro probíhající a budoucí aktivity v naplňování směrnice ITS (2010/40/EU) v oblasti týkající se integrace vozidel a dopravní infrastruktury. Záměrem je podpořit koordinované zavádění služeb těchto systémů v rámci ČR. Poskytuje tak podklady pro využití stávajících a definování základních požadavků na nově pořizované technologie. Předpokládanými uživateli metodiky mohou být orgány státní správy, které mají na starost koncepční řešení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích a další subjekty. Metodika je vhodná i pro ty subjekty, které se zabývají problematikou bezpečnosti provozu na pozemních. Možnými uživateli metodiky tak mohou být například Ministerstvo dopravy, Policie

ČR, projektanti telematických systémů a další. Výrobce automobilů, ivis, navigací apod. Důležitým bodem pro koordinované zavádění je vytyčení hlavních služeb evropských inteligentních dopravních systémů, které budou poskytovány a stanovení rámce pro zavádění těchto služeb.

## 6. Seznam použité literatury

---

- [1] EASYWAY – Improving Safety and Mobility by Intelligent Network Operations and Traveler Services on the European Road Network. A policy proposal for the Member States and the European Commission for a Multi Annual Indicative Programme 2007 -2013”. Definitive Version february 1. 2006
- [2] K. Malone, I. Wilmink, G. Noecker, K. Rossrucker, R. Galbas, and T. Alkim, “Socio-economic Impact Assessment of Stand-alone and Co-operative Intelligent Vehicle Safety Systems (IVSS) in Europe, Final Report,” eImpact, Tech. Rep., 2008.
- [3] K. Matheus, R. Morich, and A. Lübke, “Economic Background of Car-to-Car Communication,” in 2. Braunschweiger Symposium Informationssysteme für mobile Anwendungen (IMA’04), 2004.
- [4] European Commission, “Special EUROBAROMETER 267 Use of Intelligent Systems in Vehicles,” European Commission, Tech. Rep., 2006.
- [5] European Commission, “Communication from the Commission. Action Plan for the Deployment of Intelligent Transport Systems in Europe,” European Commission, Tech. Rep., 2008.
- [6] European Commission, “Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. Laying down the framework for the deployment of Intelligent Transport Systems in the field of road transport and for interfaces with other transport modes.” European Commission, Tech. Rep., 2008.
- [7] Ulrich Dietz (ed.), “CoCar Feasibility Study: Technology, Business and Dissemination,” CoCar Consortium, Public Report, May 2009.
- [8] ETSI TR 102 638 V1.1.1 (2009-06) - Technical Report - Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular Communications;