

# ISO/TS 19321 - Inteligentní dopravní systémy – Kooperativní ITS – Slovník datových struktur informací zobrazovaných ve vozidle

**Aplikační oblast:** [Kooperativní systémy \(C-ITS\)](#)

**Rok vydání normy a počet stran:** Vydána 2020, 52 stran

**Rok zpracování extraktu:** 2020

**Skupina témat:** Kooperativní ITS

**Téma normy:** Přenos informací do vozidla

**Charakteristika tématu:** Datový slovník

<b>Úvod, vysvětlení východisek</b>
Popis struktury aplikační datové jednotky IVI
Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů
<b>Popis procesu / funkce / způsobu použití</b>
Způsob použití IVI struktury pro přenos informací do vozidla
<b>Popis rozhraní / API / struktury systému</b>
Popis datových rámců; Popis datových elementů
Definice protokolu / algoritmu / výpočtu
<b>Definice reprezentace dat / fyzikálního významu</b>
Reprezentace datových struktur v ASN.1.
Definice konstant / rozsahů / omezení

## Úvod

Tento dokument poskytuje sadu nástrojů ve formě datových struktur zpráv informací zobrazovaných ve vozidle (*in-vehicle information*, [IVI](#)), pomocí kterých jsou informace do vozidel zasílány (těmito informacemi jsou např. dopravní značení, textové informace, polohové informace, uspořádání komunikace apod.). Dokument dále obsahuje popis datových struktur, syntaxi a sémantiku, např. definice datových formátů, obsahu a návodu k jejich použití ve zprávách informací zobrazovaných ve vozidle (IVIM). Cílem dokumentu není jednoznačně stanovit, které informace jsou nezbytné v konkrétní dopravní situaci, ale poskytnout sadu elementů, které lze dle uvážení v dané situaci použít, jelikož využití IVI značně závisí na kontextu aplikace a specifické službě, ve kterých jsou užity (např. dokument obsahuje popis celé řady možností, jak formulovat zprávu odesílanou vozidlům obsahující dopravní značení pro určitou konkrétní lokalitu, nicméně nedefinuje, za jakých okolností nebo v jakých situacích má být dopravní značení do vozidel zasíláno a nechává toto na konkrétních implementacích, které mohou být ovlivněny architekturou řešení, legislativou atd.). Stanovení, které elementy IVI zpráv jsou povinné a které volitelné, se tak vztahuje nikoliv k potřebám či požadavkům aplikací, ale pouze za účelem vytváření IVI zpráv samotných.

Dokument tak vytváří rámec pro přenos informací do vozidla, jakými je povinné či doporučené dopravní značení typu rychlostních omezení, varování před pracemi na silnici, textové zprávy a další. IVI zprávy mohou být zasílány [ITS stanicemi](#) v podobě [C-ITS](#) zpráv a mohou buď reflektovat skutečné dopravní značení či tvořit dopravní značení virtuální.

*Poznámka: Extrakt uvádí vybrané kapitoly popisovaného dokumentu a přejímá původní číslování kapitol.*

## Užití

Dokument vytváří rámec pro přenos informací do vozidla, jakými jsou např. povinné či doporučené dopravní značení typu rychlostních omezení, varování před pracemi na silnici, dále textové zprávy pro řidiče a další. IVI mohou být zasílány [ITS stanicemi](#) v podobě C-ITS zpráv a mohou buď reflektovat skutečné dopravní značení či tvořit dopravní značení virtuální. Dokument tak může sloužit vývojářům C-ITS aplikací nebo jejich částí, neboť obsahuje kompletní popis všech struktur a elementů, ze kterých jsou C-ITS zprávy typu IVI složeny. Dále může být dokument použit správcem komunikací nebo obdobným subjektem pro specifikaci požadavků na stanice ITS a jejich aplikací, které mají být pro přenos informací do vozidla využívány.

## 1. Předmět normy

Tento dokument specifikuje datové struktury IVI (zpráv), pomocí kterých budou v rámci různých inteligentních dopravních systémů a jejich služeb komunikovat [stanice ITS](#). Obsahem tak je návrh obecné a rozšiřitelné struktury IVI, dále dělené na takzvané kontejnery obsahující specifická data – kontejner textových dat, kontejner lokalizačních dat, kontejner dopravního značení, kontejner konfigurace dopravní komunikace apod. Data v kontejnerech jsou dále dělena na datové rámce a datové elementy, jejichž jednoznačný popis a použití je v dokumentu specifikováno.

Datové struktury jsou takzvaně technologicky či komunikačně agnostické, nejsou tedy vázány na konkrétní technologii jejich přenosu, dokument tedy neposkytuje specifikaci komunikačního protokolu, kterým by tyto informace byly vyměňovány.

## 2. Související normy

[ISO 639-1](#), Codes for the representation of names of languages — Part 1: Alpha-2 code

[ISO 14906](#), Electronic fee collection — Application interface definition for dedicated short-range communication

[ISO 14823](#), Intelligent transport systems — Graphic data dictionary

[ISO/TS 19091](#), Intelligent transport systems — Cooperative ITS — Using V2I and I2V communications for applications related to signalized intersections

[ISO 24534-3](#), Automatic vehicle and equipment identification — Electronic registration identification (ERI) for vehicles — Part 3: Vehicle data

[ETSI/TS 102 894-2 V1.3.1](#), Intelligent Transport Systems (ITS); Users and applications requirements; Part 2: Applications and facilities layer common data dictionary

## 3. Termíny a definice

Dokument obsahuje celkem 19 termínů. Mezi nejdůležitější patří:

**kontejner** (*container*) – skupina datových rámců a datových elementů sémanticky patřících společně na jedno místo ve struktuře IVI zprávy

**detekční zóna** (*detection zone*) – část pozemní komunikace kterou projíždí vozidlo na příjezdu k zóně relevance

**zóna varování řidiče** (*driver awareness zone*) – část pozemní komunikace, na které je řidič varován o nastávající dopravní situaci nebo informaci

**informace zobrazovaná ve vozidle** (*in-vehicle information*) – informace obsažená ve struktuře zprávy IVI, která je požadována nebo poskytována různými inteligentními dopravními systémy

**dopravní značení zobrazované ve vozidle** (*in-vehicle signage*) – služba inteligentního dopravního systému, která poskytuje statické nebo dynamické dopravní značení či textové informace do vozidla

**zóna relevance** (*relevance zone*) – část pozemní komunikace, pro kterou jsou platné informace obsažené v aplikačním kontejneru IVI zprávy

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve [slovníku ITS terminology](#).

## 4. Symboly a zkratky

Kapitola obsahuje 14 zkratek, z nichž nejdůležitější jsou následující:

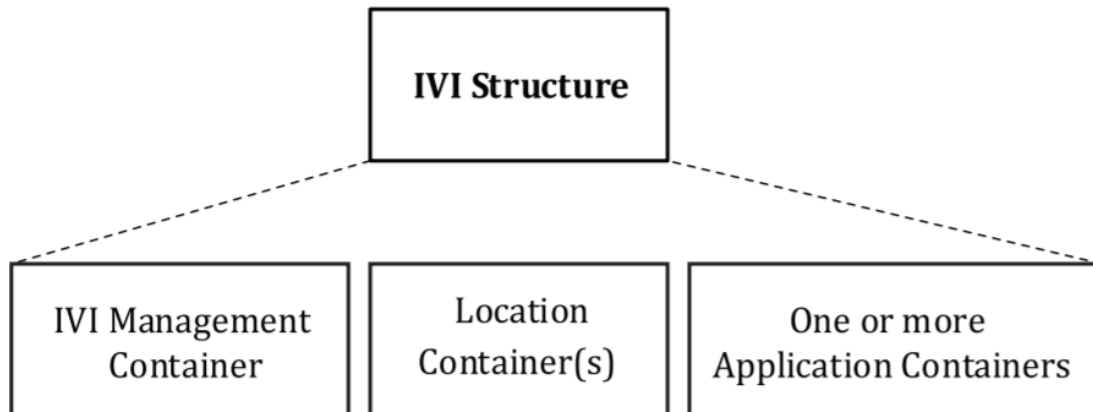
<u>C-ITS</u>	kooperativní inteligentní dopravní systém ( <i>Cooperative intelligent Transport System</i> )
DE	<u>datový element</u> ( <i>data element</i> )
DF	<u>datový rámec</u> ( <i>data frame</i> )
GLC	kontejner geografické lokace ( <i>Geographic Location Container</i> )
ITS-S	<u>stanice ITS</u> ( <i>ITS station</i> )
IVI	informace zobrazovaná ve vozidle ( <i>In-vehicle Information</i> )
<u>IVS</u>	dopravní značení zobrazované ve vozidle ( <i>In-vehicle Signage</i> )
MLC	kontejner mapových dat ( <i>Map Location Container</i> )

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve slovníku ITS ([www.ITsterminology.org](http://www.ITsterminology.org)).

## 5 Datová struktura informací zobrazovaných ve vozidle

### 5.1 Strukturální model

Tato kapitola (rozsah cca 3 strany) obsahuje popis základní struktury IVI zprávy, která je zobrazena na následujícím obrázku:



Obr. 1: Struktura IVI

Tato struktura reprezentuje aplikační datovou jednotku, která je přenášena mezi stanicemi ITS a společně s ITS hlavičkou (*ItsPduHeader* dle ETSI/ITS 102 894-2) tvoří datovou zprávu (C-ITS zprávu). Výslovně je zde uvedeno, že struktura musí odpovídat syntaxi definované v příloze A, tedy ASN.1 specifikaci. Přestože se z obrázku zdá, že IVI struktura musí obsahovat *IVI Management Container*, *Location Container* a jeden nebo více *Application Container*, dle ASN.1 specifikace je ve zprávě povinný pouze jeden kontejner, a to *IVI Management Container*. Toto je potvrzeno i dále v textu kapitoly, kde se uvádí že IVI struktura „může“ obsahovat jeden nebo více *Location Container*.

Dále je v kapitole stručně popsáno, co *Location Container* obsahuje (nezbytné informace pro aplikaci v přijímající ITS stanici, jak naložit s informacemi obsaženými v *Application Container* téže zprávy).

Dále se zde uvádí, že IVI struktura „může“ obsahovat jeden nebo více *Application Container*, který obsahuje IVI informace pro použití aplikacemi. Tyto informace mají být dle popisu soběstačné a mají být vztaheny k lokačním informacím (z *Location Container*), aby byly prostorově platné. Každý *Application Container* se tak může odkazovat na:

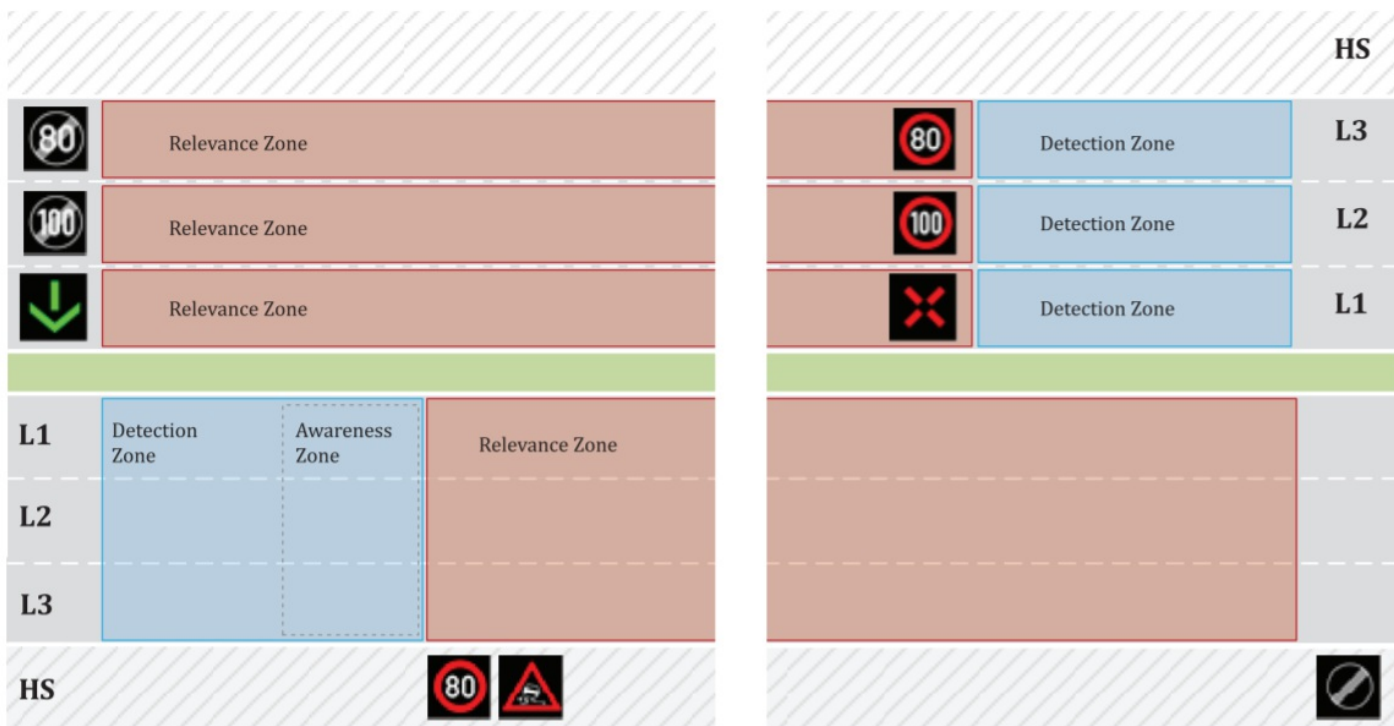
- detekční zónu,
- zónu relevance a
- zónu varování řidiče,

příčemž se pro odkaz použije identifikátor zóny vyplněný v *Location Container*.

Celkově se tak popis IVI struktury odlišuje od popisu v ASN.1 specifikaci, kterou autor extraktu nicméně vnímá jako nadřazenou textovému popisu. ASN.1 specifikace totiž uvádí, že značná část, ne-li naprostá většina datových rámců a elementů, je v IVI struktuře volitelná a při použití pouze povinných atributů by se ad absurdum vysílala zpráva bez jakéhokoliv významu.

Z popisu uvedeného v této kapitole se však zdá, že autoři dokumentu zamýšleli koncept tak, že IVI struktura má (je otázka proč pouze má a nikoliv musí) obsahovat právě jeden *Management Container*, alespoň jeden *Location Container* obsahující alespoň dvě zóny (přestože v ASN.1 je povinná pouze jedna) a alespoň jeden *Application Container* odkazující se na tyto zóny.

Následuje podkapitola popisující koncept výše zmíněných zón, jenž je doplněn následujícím obrázkem:



Obr. 2: Prostorová platnost IVI

V této souvislosti je uveden zamýšlený popis jednotlivých typů zón a stručný popis možností jejich uplatnění. Dle ASN.1 specifikace koncept zjednodušeně funguje tak, že v *Location Container* lze nadefinovat jednu až šestnáct obecných zón, na které se pak mohou různé aplikační kontejnery odkazovat. Lze tak jedenkrát nadefinovanou zónu použít vícekrát v různých kontejnerech a to jednou např. jako detekční zónu a v jiném jako zónu relevance.

## 5.2 Odkazování na polohu

V této kapitole (rozsah 1 strana) je v jednoduchosti uvedeno, že existují v zásadě dva možné způsoby odkazování na polohu pozemní komunikace (dle [ISO 17572-1](#)) a to:

- na základě mapového podkladu, kdy se odkazuje na samotnou dopravní síť;
- geografické odkazování nezávislé na dopravní síti.

V prvním uvedeném případě se tento dokument odkazuje na [ISO/TS 19091](#) a ETSI/TS 103 301, které uvádějí, že lze určovat polohu pomocí C-ITS zpráv typu MAP obsahující mapová data křižovatek nebo silničních segmentů. IVI struktura pak může obsahovat odkaz na související zprávu MAP.

Ve druhém případě se uvádí, že lze určit geografickou polohu použitím souřadnicového systému WGS84, případně jiného obdobného systému. Vysílaná IVI struktura pak musí obsahovat referenční bod, ke kterému jsou vztaženy referenční pozice (souřadnice měřené od referenčního bodu), kterými lze popsat výše uvedené zóny.

## 6 IVI kontejnery

### 6.1 IVI Management Container

V této kapitole (rozsah 2 strany) je uvedena definice, popis a použití kontejneru *IVI Management Container*. Ten je definován tak, že obsahuje informace týkající se řízení či správy IVI struktury za účelem umožnění přijímající ITS stanici řídit životní cyklus IVI (zprávy). Kontejner tedy musí obsahovat identifikátor poskytovatele služby, identifikátor IVI struktury a status IVI struktury. Dále může obsahovat čas vzniku nebo poslední aktualizace, platnost od a do a dále propojenou IVI strukturu a DENM zprávu.

Dále jsou uvedeny stručné možnosti využití jednotlivých atributů.

### 6.2 IVI Location Containers

Tato kapitola (rozsah 2 strany) popisuje obsah a použití kontejneru *Location Container*. Jak bylo výše uvedeno, tyto kontejnery obsahují primárně informace o zónách dále odkazovaných v aplikačních kontejnerech. Tento dokument poskytuje dva typy těchto kontejnerů:

- *Geographic Location Container (GLC)*;
- *Map Location Container*.

Jejich datové rámce a typy jsou podrobně popsány v příloze A a jejich příklady uvedeny v příloze B dokumentu.

První uvedený kontejner obsahuje tzv. společný obsah, jímž jsou datové rámce *referencePosition*, *referencePositionTime*, *referencePositionHeading* a *referencePositionSpeed*. Dále obsahuje *n* částí (dle ASN.1 specifikace 1 až 16 částí), které nesou informaci o ID zóny, číslování pruhů a další.

Následuje stručný popis použití kontejneru a jeho atributů.

Druhý z uvedených kontejnerů pak má pouze jeden společný atribut a to *reference*, kterou se odkazuje na zprávu MAP a opět *n* částí, které obsahují právě atributy *zoneld* a *lanelds*.

Následuje stručný popis použití kontejneru a jeho atributů.

### 6.3 IVI Application Containers

Tato kapitola (rozsah 8 stran) popisuje pět aplikačních kontejnerů, v nichž mohou být pro danou situaci obsaženy IVI informace. Těmito kontejnery jsou:

- *General IVI Container*;
- *Road Configuration Container*;
- *Text Container*;
- *Layout Container*;
- *Automated Vehicle Container*.

Každý z těchto kontejnerů je popsán v rozsahu obdobném jako kontejnery z předchozích kapitol. Každý z nich je pak podrobně specifikován přílohou A dokumentu obsahující ASN.1 specifikaci. Pro názornost je v tomto extraktu blíže popsána struktura kontejneru *General IVI Container*, který je z pohledu přenášení dopravních

informací v celé IVI struktuře nejdůležitější.

Účelem *General IVI Container*, je přenášet informace spojené se statickým či dynamickým dopravním značením. Za použití tohoto kontejneru tak lze do vozidla zaslat zprávu obsahující např. dopravní značky s omezením rychlosti společně s výstražnou značkou varující před potenciálním nebezpečím na silnici. Za tímto účelem obsahuje kontejner množství atributů – datových rámců nebo elementů, kterými je možné tyto informace přenést. Pro příklad jsou uvedeny *detectionZonelds* a *relevanceZonelds*, kterými se daná informace odkazuje na konkrétní umístění v prostoru, dále např. rámeček *applicableLanes*, v němž je možné informace přiřadit ke konkrétním jízdním pruhům na pozemní komunikaci a *roadSignCode*, což je atribut obsahující právě dopravní symboly dle zvoleného katalogu symbolů (nejpoužívanějším je [ISO 14823](https://www.iso.org/standard/68823.html)).

## 7 Popis datových rámců a datových elementů

Tato kapitola obsahuje na 19 stranách kompletní popis použitých datových rámců (DF) a datových elementů (DE). Celkově je uvedeno 28 datových rámců a 34 datových elementů. U datových rámců jsou popsány jejich významy a vnořené datové rámce nebo elementy, často jsou převzaty z jiných standardů (nejčastěji z ETSI/TS 102 894-2). U datových typů je zpravidla uveden jejich význam a hodnoty, kterých mohou nabývat.

### Příloha A

Příloha A obsahuje odkazy na ASN.1 modul dle tohoto dokumentu a dále na ASN.1 moduly (všechny v elektronické podobě) odkazovaných standardů.

### Příloha B

Příloha B obsahuje vizuální příklady (obrázky) použití kontejnerů *Location Container* pro různé situace.