

ISO 14296 - Inteligentní dopravní systémy (ITS) — Rozšíření specifikací mapové databáze pro aplikace kooperativních ITS systémů

Aplikační oblast: [Prostorová data a databázové ITS technologie](#)
Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2016, 88 stran
Rok zpracování extraktu: 2016
Skupina témat: geografická data
Téma normy: datové soubory
Charakteristika tématu: popis aplikačního rozhraní , logický datový model

Úvod, vysvětlení východisek
popis formátu ukládání dat
Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů
popis základní sady aplikací pro kooperativní ITS systémy
Popis procesu / funkce / způsobu použití
reprezentace dat v databázovém prostředí pro potřeby stanovení polohy, plánování trasy, navádění na trase a znázornění na mapě
Popis rozhraní / API / struktury systému
popis logického formátu ukládání datových objektů pro aplikace kooperativních ITS systémů
Definice protokolu / algoritmu / výpočtu
Definice reprezentace dat / fyzikálního významu
UML reprezentace diagramů relační vztahy mezi úrovněmi silničních datových entit funkční a aplikační požadavky příklady podpůrných služeb řízení vozidla k dosažení cíle
Definice konstant / rozsahů / omezení

Úvod

ISO 14296 je součástí norem zaměřených na [oblast](#) navigačních a lokačních systémů a souvisejících aplikací (viz kapitola Souvisící normy). Její uplatnění nalezneme zejména v [oblasti](#) navigačních a lokačních systémů, poskytování dopravních [služeb](#), dopravním zpravodajství a systémech řízení dopravy.
Tato norma je věnována popisu [základní sady aplikací](#) pro kooperativní ITS systémy. Tyto aplikace jsou užívány ve vozidlové navigaci a v navigačních produktech nejrůznějších poskytovatelů mapových podkladů (Google, Garmin, HERE, CCS apod.).
Jedná se zejména o metody podporující dynamickou formu navigace, [služby](#) podporující řízení a [navigační služby](#) ve vozidlech a v multimodální dopravě. Z tohoto pohledu je norma vhodná i pro tvůrce či provozovatele dopravních informačních center, správce významných dopravních objektů (tunelové stavby, dálniční stavby apod.).
Poznámka: Extrakt uvádí vybrané kapitoly popisovaného dokumentu a přejímá původní číslování kapitol.

Užití

Norma přispívá vývojářům kooperativních ITS aplikací v šíření jejich aplikačních výstupů. Tyto aplikace těží z dostupnosti normalizovaného datového modelu a datových [prvků](#). V konečném důsledku umožňuje vývojářům zkrátit čas potřebný k uplatnění nového produktu a [služby](#) na trhu. Norma nedefinuje datový model pro individuální [navigační služby](#) mimo vozidlovou navigaci.
Pro orgány státní správy tato norma představuje popis současných technologií v [oblasti](#) poskytování [aktuálních dopravních informací](#), jako jsou metody ITS-RSU, VICS, či RDS/TMC.

1. Předmět normy

Norma poskytuje mapově vztahené funkční požadavky, datový model (logický datový model / organizaci logických dat) a datové [prvky](#) pro aplikace kooperativních ITS systémů, které vyžadují informace odvozené z mapových databází.
Kapitoly 2 a 3 stručně popisují souvisící normy, kterým tento dokument vyhovuje a je s nimi ve shodě.

2. Souvisící normy

[ISO 14825:2011](#) Intelligent transport systems – Geographic Data Files ([GDF](#)) – GDF5.0
ISO/IEC 19501:2005 Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2
[ISO/TS 20452:2007](#) Requirements and Logical Data Model for a Physical Storage Format ([PSF](#)) and an Application Program Interface ([API](#)) and Logical Data Organization for [PSF](#) used in Intelligent Transport Systems (ITS) Database Technology

3. Termíny a definice

Kapitola obsahuje 37 termínů a definic souvisejících s touto normou. Klíčové termíny jsou následující:
[nastavení polohy](#) (*positioning*) – [kategorie aplikace](#), která se zabývá stanovením [polohy vozidla](#) a přizpůsobením [polohy](#) na [mapu](#)
[geokódování](#) (*geocoding*) – softwarový proces přiřazování [adresy](#) (ulice) nebo jiné geografické [entity](#) do mapové [databáze](#) za účelem odvození (získání) geografických [souřadnic adresy](#) nebo souvisejícího [úseku](#) ulice
[přiřazení adresy](#) (*address location*) – [kategorie aplikace](#), která se zabývá úlohami vyjadřujícími reálnou [polohu](#) na zemi v [rámcí](#) datové reprezentace [PSF](#) (Physical Storage Format)
[propojení](#) (*junction*) – [entita datového modelu](#), která reprezentuje [navigační geoprvek](#), kterým je buď pojmenované [propojení](#), nebo pojmenované [křížení](#) a které přiřazuje pojmenovaný [navigační geoprvek](#) k množině linií, [uzlů](#) a [míst](#)
[bod zájmu](#) (*point of interest*) – cíl a/nebo [místo](#) zájmu cestujících, obvykle nekomerční povahy
Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve [slovníku ITS terminology](#).

4. Symboly a zkratky

Kapitola obsahuje 10 nejvýznamnějších zkratk vztahujících se k předmětu normy, z nichž nejdůležitější jsou následující:
[GDF- geografické datové soubory](#) (*Geographic Data Files*)
[LDM- lokální dynamická mapa](#) (*Local Dynamic Map*)
POI- [bod](#) zájmu (*Point of Interest*)
ITS-RSU- inteligentní dopravní systém – jednotka zařízení na [pozemní komunikaci](#) (*Intelligent Transport System - Road Side Unit*)
RDS-TMC RDS rádiový datový systém (Digitální informační kanál na vlnách FM, [TMC kanál pro přenos dopravních informací](#) prostřednictvím RDS)

6 Požadavky

Tato kapitola je členěna do dvou základních částí popisující aplikační a funkční požadavky pro aplikace kooperativních ITS systémů. Šest aplikačních kategorií ([zobrazení mapy](#), [nastavení polohy](#), [plánování trasy](#), [navádění na cíl](#), [služby/POI](#) přístup k informacím a umístění adresy) pro navigační funkcionalitu jsou definovány ve shodě s [ISO/TS 20452:2007](#). V této normě jsou nově definovány kooperativní ITS systémy (včetně podpory řízení) a funkcí podpory multi-modální dopravy.

Mezi základní funkce této množiny patří funkce [zobrazení mapy](#). Tato funkce poskytuje kartografická data, která mohou být využita k [zobrazení mapy](#) jakékoliv aplikace libovolně orientovaného pravoúhelníku v databázi. Data jsou složena z databázových entit podporujících rozmanitost stylů pro vykreslování mapy: kartografické [geoprvky](#), kartografický text a [symboly](#).

[Zobrazení mapy](#) poskytuje následující metody přístupu k datům (výčet není úplný):

- R-1. Prostřednictvím kartografických [geoprvků](#), kartografického textu a [vlastností symbolů](#), kartografického textu a [symbolů](#) pro aplikačně specifikovaný pravoúhelník, prostřednictvím hladiny a typu [geoprvku](#);
- R-2. Prostřednictvím [souřadnic](#) pro aplikačně určený kartografický [geoprvek](#);
- R-3. Prostřednictvím atributů kartografických [geoprvků](#), jako jsou: typ [geoprvku](#), název a funkční začlenění;
 - R-4. Prostřednictvím úplných či částečných kartografických [geoprvků propojených](#) s aplikačně specifikovanými [dopravními prvky](#);
 - R-5. Prostřednictvím [oblasti](#) (velikosti), aplikačně specifikovaného [rovinného geoprvku](#);

Mezi klíčové funkce patří funkce stanovení [polohy](#).

Funkce stanovení [polohy](#) je užívána k určení [polohy](#) vozidla, například prostřednictvím zeměpisné šířky a délky [prvku](#) sítě [pozemních komunikací](#) a pro [přiřazení](#) na mapu. [Přiřazení](#) na mapu je metoda určování změny [polohy](#) navigačního systému v síti [pozemních komunikací](#), založená na znalosti předcházející [polohy](#) navigačního systému a na datech o pohybu navigačního systému z externích vstupů. Tímto způsobem jsou upřesněny geo-lokalizace na [pozemních komunikacích](#).

Pro účely stanovení [polohy](#) by měly být poskytnuty následující funkce (nejedná se o úplný výčet):

- R-25. Jednotná množina [souřadnic](#) pro aplikačně specifikovaný [geoprvek Bod](#) z tématu [Pozemní komunikace](#) a trajekty;
- R-26. Množina [hran, uzlů](#) a/nebo [mezilehlých bodů](#) pro aplikačně specifikovaný [geoprvek](#), nebo množina [propojených geoprvků](#) z tématu [Pozemní komunikace](#) a trajekty;
- R-27. Množina topologicky [propojených geoprvků](#) z tématu [Pozemní komunikace](#) a trajekty [propojených](#) s aplikačně specifikovaným [geoprvkem](#) z tématu [Pozemní komunikace](#) a trajekty.

6.3.5 Funkce [navádění na trase](#)

Jedná se o významnou funkci, která se využívá k podrobnému generování instrukcí k následování [trasy](#). Tyto instrukce mohou zahrnovat orientaci kompasem, vzdálenost, názvy [pozemních komunikací](#), texty dopravních značek, orientační [body](#) a statické nebo pohyblivé obrázky. Navádění může být realizováno textem, hlasem či grafickými výstupy.

[Navádění na trase](#) poskytuje následující metody přístupu k datům (nejedná se o úplný výčet):

- R-77. Prostřednictvím relevantních [geoprvků](#) a [relačních vztahů](#) vztahených k [dopravním prvkům](#) specifikovaných aplikací, nebo množiny [dopravních prvků](#), jako jsou: [prvek křižovatky](#), informace na dopravních ukazatelích, okolní [podmínky](#) a orientační [body](#) v blízkosti [dopravního prvku](#);
- R-78. Pomocí naváděcích atributů [dopravního prvku](#) specifikovaného aplikací, nebo množinou těchto [prvků](#), které jsou: názvy [pozemních komunikací](#), vzdálenost, směr dopravního proudu a druh [pozemní komunikace](#);
- R-79. Pomocí vymezení, zda je aplikačně specifikované [křížení částí křižovatky](#) nebo celou [křižovatkou](#);

7 Logický datový model

Přehledový model zahrnuje statická mapová data pro ITS [služby](#) a vztah mezi mapovými daty a dynamickými externími informacemi pro ITS systémy. Přehledový model znázorněný na obr. 1 vyjadřuje vztah mezi následujícími bloky: dopravní blok, kartografický blok, blok [přiřazení adresy](#), blok [služeb](#) a POI, blok dynamických informací.



Obrázek 1 – Přehledový model (obr. 1 normy)

Kartografický blok

Kartografický blok je určen zejména pro [zobrazení mapy](#). V kartografickém bloku je proměnlivý počet datových [úrovní](#) a [relačních vztahů](#) mezi jednotlivými [úrovněmi](#). Kartografický blok se skládá z částí reprezentující [pozadí](#) a grafický text. Grafický text, jako například názvy [mapových geoprvků](#), je jedním z atributů kartografických dat. Nicméně text pro kartografická data je nezávislý na datech [pozadí](#).

Dopravní blok

Dopravní blok definuje síťová data pro kooperativní ITS [služby](#) podporované [LDM, službou](#) multi-modální podpory dopravy, vozidlovou navigací, [službami](#) veřejné dopravy,

navigací pro cyklisty a chodce.
Dopravní blok se skládá z následujících pěti pod-bloků: síť dopravních zón, síť [pozemních komunikací](#), síť veřejné dopravy, síť cyklistických cest a síť cest pro pěší.



Obrázek 2 – Ilustruje kartografický blok (obr. 14 normy)

Blok [služeb](#) a POI
Tento blok se skládá z entity [služby](#) a entity referenčního [bodu](#) POI. Entita [služby](#) zahrnuje POI data. Definice entity [služby](#) je popsána v [ISO/TS 20452](#).

Blok [přiřazení adresy](#)
V [ISO/TS 20452](#) je blok [přiřazení adresy](#) složen z [místa](#), [názu navigačního geoprvcu](#), [úseku pozemní komunikace](#), [křižovatky](#), [propojení](#) a [poštovního směrovacího čísla](#). Nicméně blok [přiřazení adresy](#) je v této mezinárodní normě složen pouze z [místa](#) a referenčního [bodu](#). [Místo](#) reprezentuje pojmenovanou [oblast](#), která může být použita pro [přiřazení adresy](#).

Blok dynamických informací
Dynamické informace, které mohou být poskytnuty externě v součinnosti s informacemi o [poloze](#), jsou vztaženy k mapovým datům a jsou využívány k poskytování informací o dopravních [podmínkách](#) v reálném čase, například [dopravní informace](#), informace o počasí a cestovní informace. Dynamické informace mohou být využity k rozšíření výpočtu [trasy](#), pro podporu řízení a pro kooperativní ITS [služby](#).
Externí dynamické informace pro ITS systémy jsou spojeny s [polohou oblasti](#), liniovým stanovením [polohy](#), například částí [pozemní komunikace](#), nebo bodovým stanovením [polohy](#), například [polohou křižovatky](#) nacházející se na [pozemní komunikaci](#) v rámci mapového podkladu. Množina dynamických informací se může skládat z entity [polohy](#), dynamické informace, dynamické [dopravní informace](#) (např. RDS-TMC, VICS), [aktuální dopravní informace](#) (např. zpoždění vlaku) a informace o počasí (např. déšť, záplava, sněžení, blizzard, nebo mráz).

Příloha A (normativní) – Abstraktní testovací sada

Tato abstraktní testovací sada se týká souhrnných dat odvozených z této normy. Předmětem metody testování je posoudit shodu mezi touto normou a testovanou datovou strukturou, zda pokrývá všechny datové [prvky](#) popsané touto normou.

Příloha B (informativní) – Popis výrazových [prvků](#) UML

Tato norma využívá nově vyvinutou metodologii k vyjádření strukturovaných souvislostí, nazývanou UML. V příloze je uveden krátký popis výrazových UML [prvků](#) diagramu, které zajišťují, aby nedocházelo k [nesprávnému](#) výkladu, zaviněnému postupným vývojem UML1.4.

Příloha C (normativní) – Základní množina definic aplikací

Tato příloha normy popisuje formou tabulky základní množinu aplikací stanovenou v souladu s ETSI TC ITS TR 102638 a ETSI TC ITS TR 102863.

Příloha D (informativní) – Přehled příkladů [služeb](#) podpory řidiče, japonské příklady

Tato příloha, na základě zprávy ITS Japan report 2011, pomáhá seznámit čtenáře s příklady ITS systémů v Japonsku. Příloha je členěna do 4 částí: [služby](#) varování založené na informacích z [pozemní komunikace](#), (informace o [dopravních omezeních](#), informace o [dopravním značení](#), [dopravní informace](#), informace o [podmínkách](#) na [povrchu pozemní komunikace](#), zvláštní zóny), [služby](#) varování založené na informacích o situaci v okolí vozidla ([pozemní komunikace](#), [křižovatky](#)), ovládání vozidla, podpora eko-řízení (poskytování zpráv k eko-řízení, poskytování informací k multimodální dopravě).



Obrázek 3 – Situace okolo vozidla (obr. D. 12 normy)

Legenda:

TIWS – varovný systém překážek dopravy, FVCWS – varovný systém před srážkou s vpředu jedoucím vozidlem, LCDAS – varovný systém podpory sledování bočních překážek, ACC – adaptivní tempomat, LSF – podpůrný systém pomalé jízdy v koloně, FVCMS – vozidlový systém pro zmírnění kolize, LDWS – varovný systém před neúmyslným vyjetím z jízdního pruhu, LKAS – asistenční systém pro udržení vozidla v jízdním pruhu, FSRA – adaptivní tempomat pro všechny rychlostní režimy.

Tabulka 1 – Informace o [pozemní komunikaci](#) (tab. D.1 normy)

Cíl	Požadované informace o pozemní komunikaci	Řídící prvek	Poznámka
1. rychlostní limit	informace o rychlostních omezeních	úřad pro veřejnou bezpečnost každé prefektury	
2. bezpečná rychlost	zakřivení a sklon	správce pozemní komunikace	
	informace o nebezpečné dopravní oblasti	správce pozemní komunikace , řidič	informace od řidičů mohou sloužit jako zdroj
	informace o povrchu pozemní komunikace	správce pozemní komunikace , řidič	informace o skluzu kol detekovaného prostřednictvím systému ESP, může být rovněž informací v reálném čase
3. snížení kongesce	místa poklesu kongesce	správce pozemní komunikace	
	informace o rychlostních omezeních	úřad pro veřejnou bezpečnost každé prefektury	
Přínosy služby : snížení dopravních nehod z důvodu nepřiměřené rychlosti			

Příloha E (informativní) – Vztah mezi základní množinou aplikací a [službami](#) podpory řízení, japonský příklad

Tato příloha přináší přehled členění základní množiny aplikací v [rozhlišení](#) na aplikační třídy, aplikace, případy užití a [služby](#) podpory ovládání vozidla.

Příloha F (informativní) – Příklad užití [služby](#) multimodální podpora dopravy, japonský příklad

Tato příloha přináší jak grafické znázornění případu užití, tak podrobný přehled případu užití členěného na [položky](#), popis a poznámky včetně popisu hlavních funkcí procesu multimodální podpora dopravy.