

# ISO 17572-3 - ITS - Označení pozic pro geografické databáze - Část 3: Dynamické označování poloh (dynamický profil)

**Aplikační oblast:** [Prostorová data a databázové ITS technologie](#)

**Počet stran:** 103

**Rok zpracování extraktu:** 2015

**Skupina témat:** geografická data

**Téma normy:** mapová navigační data

**Charakteristika tématu:** pravidla kódování struktura zpráv logický datový formát

|                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Úvod, vysvětlení východisek</b>                                                                             |
| popis metod dynamického označení poloh a předem kódovaných označení poloh                                      |
| <b>Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů</b>                                                   |
| popis strategie aktualizace                                                                                    |
| <b>Popis procesu / funkce / způsobu použití</b>                                                                |
| způsob tvorby dynamické formy navigace a poskytování dopravních zpráv v reálném čase                           |
| <b>Popis rozhraní / API / struktury systému</b>                                                                |
| popis základních prvků metody označení poloh                                                                   |
| <b>Definice protokolu / algoritmu / výpočtu</b>                                                                |
| <b>Definice reprezentace dat / fyzikálního významu</b>                                                         |
| specifikace fyzického formátu pro dynamické označení polohy (TPEG) specifikace komprimovaného datového formátu |
| <b>Definice konstant / rozsahů / omezení</b>                                                                   |

## Úvod

Tato norma je jednou ze tří částí normy na Označování poloh pro geografické databáze, zaměřené na [oblast](#) navigačních a lokačních systémů a souvisejících aplikací (viz kapitola Související normy). Její uplatnění nalezneme zejména v [oblasti](#) navigačních a lokačních systémů, poskytování dopravních [služeb](#), dopravním zpravodajství a systémech řízení dopravy.

Tato třetí část normy je věnována popisu metod dynamických forem [označení poloh](#) a [předem kódovaných označení poloh](#). Tyto metody jsou užívány ve vozidlové navigaci a v navigačních produktech společností TomTom, Nokia ,apod. Stejně tak v lokačních produktech řady jiných dodavatelů (Tranis, CCS apod.).

Jedná se zejména o metody podporující dynamickou formu navigace, tedy o poskytování dopravních zpráv v reálném čase. 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 umožňuje reprezentovat stejné geografické jevy v různých geografických databázích odlišných distributorů, v různých aplikacích a na odlišných SW/HW platformách. Norma vytváří základ pro on-line aktualizaci mapových

podkladů. V této souvislosti vychází z výsledků mezinárodního výzkumného projektu AGORA.

**Pro orgány státní správy** tato norma představuje popis současných technologií v [oblasti](#) poskytování [aktuálních dopravních informací](#), jako jsou metody VICS či RDS/[TMC](#).

## 1. Předmět normy

Norma 17572 je členěna do tří samostatných částí: část 1: Všeobecné požadavky a konceptuální model, část 2: [Předem kódované označené polohy](#) a část 3: Dynamicky [označené polohy](#). Tato třetí část normy specifikuje metodu [DLR](#) (Dynamic Location Referencing) také známou jako AGORA-C, která je závislá na specifických attributech dostupných v běžných mapových databázích.

Tato metoda je vhodná pro systémy, které mají fyzický formát založen na [GDF](#) (Geographic Data Files). Metoda vychází z přístupu aplikace v reálném čase k původním nebo přeloženým hodnotám příslušných atributů z [vlastní](#) digitální mapy. Metoda [DLR](#) bývá také nazývána “on-the-fly referencing”, protože umístění referenčního kódu může být okamžitě vymazáno, jakmile je interní definice umístění dekodována.

## 2. Souvisící normy

[ISO 17572-1](#) Intelligent transport systems (ITS) — Location referencing for geographic databases —

Part 1: General requirements and conceptual model

[ISO 17572-2](#) Intelligent transport systems (ITS) — Location referencing for geographic databases — Part 2: Pre-coded location references (pre-coded profile)

## 3. Termíny a definice

Kapitola obsahuje 26 termínů a definic souvisejících s touto normou. Klíčové termíny jsou následující:

**hlavní bod** (*core point*) - [bod](#) patřící k hlavní [označené poloze](#)

**polohový bod** (*location point*) - [hlavní bod](#), který ohraničuje polohu nebo je umístěn na dané poloze

POZNÁMKA 1 k heslu [Polohové body](#) se mohou shodovat s [body křížení](#) nebo trasovacími [body](#). Začátek a konec polohy je vždy reprezentován [polohovým bodem](#). Další mezilehlé [polohové body](#) mohou být vytvořeny, aby reprezentovaly tvar polohy. [Polohový bod](#) je jedním ze tří definovaných typů [hlavního bodu](#).

**rozšířený bod** (*extension point*) - [bod](#) patřící k rozšíření [označené polohy](#)

**deskriptor pozemní komunikace** (*road descriptor*) - úplné číslo [pozemní komunikace](#) nebo příznačný řetězec oficiálního názvu [pozemní komunikace](#)

POZNÁMKA 1 k heslu [Deskriptor pozemní komunikace](#) má v ideálním případě délku tří až pěti znaků.

**metoda označení polohy; LRM** (*location referencing method*) způsob [přiřazení označení polohy](#)

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

## 4. Symboly a zkratky

Kapitola obsahuje 19 nejrozličnějších zkratk a 19 zkrácených odborných termínů vztahujících se k předmětu normy, z nichž nejdůležitější jsou následující:

**GDF-** [geografické datové soubory](#) (*Geographic Data Files*) (datový model, datová specifikace a výměnný standard pro geografická data aplikací silniční dopravy)

**LRM** -metoda [označení polohy](#) (*Location Referencing Method*)

**RDS-TMC** **RDS-** rádiový datový systém (digitální informační kanál na vlnách FM; [TMC kanál pro přenos dopravních informací](#) prostřednictvím [RD](#).)

**UML**- nástroj pro popis a návrh informačních systémů (v této normě je UML použito jako nástroj k vyjádření strukturálních vztahů a specifických vazeb s využitím grafických [prvků](#). Úplná definice UML je obsažena v normě ISO 19501)

**AGORA** Implementace globálních polohových referenčních přístupů (název evropského výzkumného projektu řešeného v letech 2000 - 2002)

**DLR**- dynamické [označení polohy](#) (také známé jako DLR1, neboť se jedná o první [LRM](#) s dynamickým tvarem)

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

## 5 Cíle a požadavky pro metody označování poloh

Podrobný popis je uveden v normě [ISO 17572-1:2014](#), kapitole 4. Přehled metod označování poloh je uveden v normě [17572-1:2014](#), příloze B.

## 6 Konceptuální datový model pro metody označování poloh

Podrobný popis je uveden v normě [ISO 17572-1:2014](#), kapitole 5. Příklad užití konceptuálního datového modelu je uveden v normě [17572-1:2014](#), příloze A.

## 7 Specifikace dynamicky označovaných poloh

Tato kapitola je členěna do 5 částí popisujících základní stavební bloky označování poloh, atributy, [relační vztahy bodů](#) a seznam [typů atributů](#).

### 7.1 Základní popis

[DLR](#) koncept je vytvořen tak, aby vyrovnával rozdílnosti, které mohou nastat mezi mapou vysílacího systému (kódovací částí) a mapou přijímacího systému (dekódovací částí). Tyto rozdílnosti v mapě mohou být zapříčiněny tím, že přijímací systém používá starší mapu od stejného poskytovatele, nebo že přijímací systém používá mapu od jiného poskytovatele.

Koncept definuje dva stavební bloky:

- Základní [označení polohy](#) (Location reference core)
- Rozšířené [označení polohy](#) (Location reference extension)

Dynamicky [označená poloha](#) je vytvořena jako soubor informačních [prvků](#), které obsahují [body](#) a jim příslušející atributy. Každý [bod](#) může mít jeden nebo více atributů.

Na straně příjemce systém potřebuje rekonstruovat polohu na základě [označené polohy](#), tak jak bylo zamýšleno na straně vysílače. Pravidla pro kódování poskytují potřebnou sémantickou podporu jak pro vytvoření lokačního kódu na straně vysílače, tak i interpretaci tohoto kódu na straně přijímače.

Tato kapitola popisuje základní stavební [prvky](#) pro potřeby dynamického [označení polohy](#) a specifikuje různé [typy atributů](#).

### 7.2 Stavební prvky metody označení polohy

Mezi základní stavební [prvky](#) popisované v této kapitole patří [body](#), viz. kapitola 7.2.2, a atributy, kapitola 7.2.3.

#### 7.2.3 Atributy

Tabulka 1 přiložená v kapitole 8.1 této normy uvádí soupis definovaných [typů atributů](#) pro dynamické [označení polohy](#) a jejich možné hodnoty. Čtenář si povšimne, že některé atributy jsou vztaženy k [bodům](#) a jiné k částem [silniční sítě pozemní komunikace](#) mezi těmito [body](#). Zde je uveden jen výběr z těchto [typů atributů](#).

##### 7.2.3.2 Funkční třída [pozemní komunikace](#) (PK)

GDF definuje tento atribut za účelem [přiřazení](#) důležitosti daného [úseku](#) PK, jež plní v rámci celé sítě PK.

- hlavní silniční tahy: nejdůležitější silnice v dané síti PK
- silnice prvních až osmých tříd
- silnice devátých tříd: nejméně důležité silnice v dané síti PK

#### 7.2.3.7 Atribut směru jízdy v [bodě](#)

Tento atribut představuje další upřesnění směru jízdy v souvislosti s informací o orientaci směru jízdy. Atribut je nastaven na hodnotu nula (false), jestliže směr jízdy je opačný. Ve všech ostatních případech má atribut hodnotu 1 (true) – směr je nedefinovaný, obousměrný či žádný.

#### 7.2.3.9 Indikátor paralelních pruhů

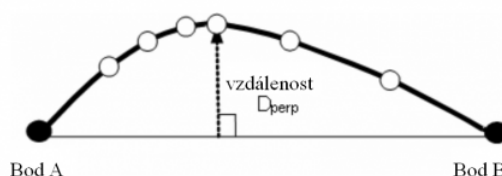
V případě, že máme více souběžných jízdních pruhů ve stejném směru jízdy, které se nedají rozlišit pomocí předem daných pravidel, tak je v tomto případě využíván tzv. indikátor paralelních pruhů k [rozlišení](#) jednotlivých částí [pozemní komunikace](#).

Indikátor paralelních pruhů je stanoven v horizontálním i vertikálním směru a definuje pořadí a ukazatel jízdního pruhu, ve kterém se objekt nachází.

#### 7.2.3.10 Kolmá vzdálenost

Atribut „Kolmá vzdálenost“ je stanoven jako maximální rozdíl geometrického tvaru obsaženého v databázi a přímé [spojnice](#) mezi [body](#) A a B. V pravidlech 10 a 31, viz. kapitola 8 se od „kolmé vzdálenosti“ vyžaduje, aby byla menší než předem definovaná hodnota.

Pro přiblížení čtenáři jsou na obrázku 1 (Výpočet kolmé vzdálenosti) vidět po sobě jdoucí [body](#) na daném [úseku](#) PK mezi [body trasy](#) A a B. Kolmá vzdálenost  $D_{\text{perp}}$  na [spojnici bodů](#) A a B by měla být menší než parametr  $D_{\text{perp-max}}$ . Jestliže tomu tak není, je potřebné vložit jeden nebo více [mezilehlých bodů](#).



Obrázek 1 - Výpočet kolmé vzdálenosti (obr. 5 normy)

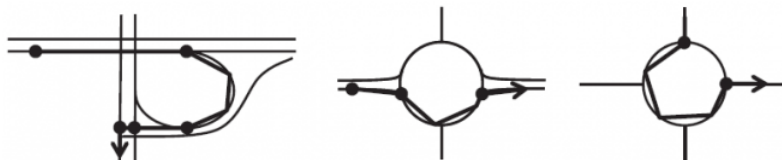
## 8 Pravidla kódování

Celkem se jedná o 42 pravidel. Pravidla kódování jsou rozdělena podle příslušnosti k funkci lokačního referenčního systému. Pro využití v inteligentních dopravních systémech poskytuje základní [označení poloh](#) kompletní a dostatečnou množinu pravidel pro všechny případy lokace. Rozšířená část pak doplňuje pravidla užívaná pro cílové lokality. Každý [bod](#) využitý při [označení polohy](#) může obsahovat doplňkové atributy pro zvýšení [přesnosti](#).

### Příklady pravidel:

#### Pravidlo 12

[Body křížení](#) (viz obr. 2 textu) jsou umístěny v [místě křížení](#), které reprezentují. Pokud [křížení](#) je ve tvaru jednoduché [křižovatky](#), je poloha uzlu v [místě](#) průsečíku. Pokud se jedná o [komplexní křížení](#), je vybrán první [bod](#) na cestě uvnitř [křížení](#) počítaný ve směru polohy, kde se mění příznaky.



Obrázek 2 - Příklad umístění bodů křížení (obr. 7 normy)

## Pravidlo 17

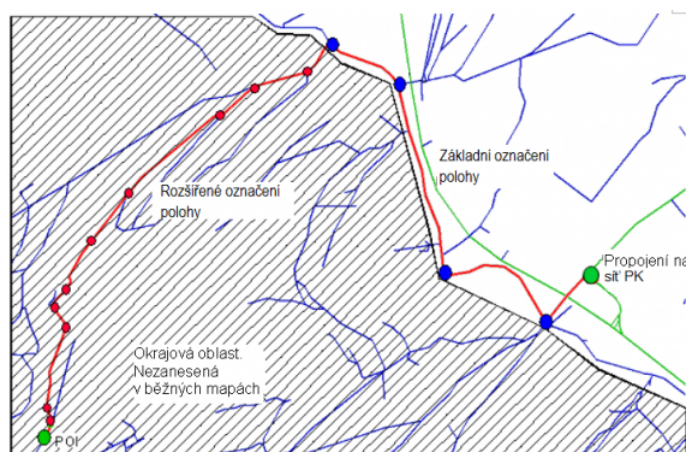
Váhový faktor podle funkční klasifikace dané komunikace se používá k výpočtu váhy vzdálenosti při dekodování cílů. Váha vzdálenosti se definuje jako váhový faktor x vzdálenost. V případě chybějícího atributu FC (viz definice GDF), je použito srovnatelné ohodnocení, které zajistí, že na dané trase nebude použito „zkratek“ přes neobvyklé či krátké ulice.

| Funkční třída PK | hlavní PK | silnice první třídy | silnice druhé třídy | silnice třetí třídy |
|------------------|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Váhový faktor    | 2         | 3                   | 4                   | 6                   |

Tabulka 1 - Váhový faktor vzdálenosti podle funkční klasifikace pozemní komunikace (tab. 2 normy)

## 8.4 Rozšířená pravidla kódování označených poloh

V této části normy jsou popsána další pravidla pro rozšířené odkazy na polohu. Rozšířené označení poloh je určeno pro lokalizaci míst, jež budou použita jako cílová místa ve vozidlové navigační aplikaci. V tomto případě je důležité umožnit poloze, která není obsažena v mapě dekodéru, propojení s hlavní sítí PK, která je vždy obsažena v mapě dekodéru a to tak, aby bylo umožněno alespoň základní navigování. Obrázek 3 ukazuje příklad navigování do oblasti, kde cíl je například v prostoru národního parku. Příjimač bude naváděn tak, aby našel cestu v nedigitalizované oblasti pomocí následování cesty kódované v přesně geometricky popsaném tvaru.



Obrázek 3 - Příklad polohy cíle obsahující rozšířené označení polohy (obr. 12 normy)

## 9 Specifikace logického datového formátu

Tato kapitola rozdělená do pěti částí popisuje minimální požadavky v případě, že je využit fyzický formát, jež není popsán v informativních přílohách tohoto dokumentu A, B a C. Dává náležitý přehled všech dat potřebných pro různá pravidla definovaná v kapitole 8.

Data jsou dále dělena do třech základních typů: bodů, atributů a jejich vzájemných vztahů. V případě bodů nestačí pouze uložit souřadnice těchto bodů, ale i jejich odpovídající pořadí korespondující jejich topologické poloze v reálném světě.

Body a úseky PK jsou nositeli atributů, jež je odlišují od ostatních sousedních úseků PK. Z téhož důvodu musí být možné ukládat atributy různých typů definovaných v tomto dokumentu.

Předpokládá se, že dynamické označení polohy obsahuje více než jeden bod či úsek PK.

Pro přiblížení čtenáři je uvedena část 2 definující datový model. Tato podkapitola souhrnně popisuje datové struktury a jejich minimální a maximální hodnoty užívané v dynamických tvarech metod pro označení polohy, přičemž atributy jsou popsány v kapitole 7.2.5. Přiložené diagramy popisují všechny prvky dynamicky označených poloh s rozlišením, zda se jedná o prvky volitelné či povinné.

**Příloha A Dynamicky oznažené polohy, TPEG2 logická struktura (informativní)**

V této příloze je popsána logická struktura dynamických označení poloh (DLR) v souladu s pravidly TPEG2. Rovněž je zde obsažen formát kódování souřadnic a význam jednotlivých hodnot atributů.

Obecně jsou v této příloze specifikována data uložená ve zprávě podle metody AGORA-C, definovaná v kapitole 8 této normy. Následující obrázek 4 popisuje datovou strukturu na nejnižším stupni podrobnosti, který umožňuje volbu lineárního kódování polohy, explicitního nebo implicitního kódování oblasti.

**Příloha B Dynamicky oznažené polohy, TPEG2 binární reprezentace (normativní)**

Tato příloha normy popisuje TPEG2 binární reprezentaci DLR paměťového uložení.

**Příloha C Dynamicky oznažené polohy, TPEG2 XML reprezentace (normativní)**

Tato příloha normy popisuje TPEG2 XML reprezentaci DLR zásobníku.

**Příloha D Průvodce kódováním pro dynamicky oznažené polohy (informativní)**

Tato příloha pomáhá implementovat metody označení polohy co nejjednodušším způsobem. Pro tento účel jsou poskytnuty pomocné informace a postupy kódování založené na pravidlech popsanych v kapitole 8. Tyto postupy mohou být využity jako základ pro vývoj kódovacích algoritmů.

Metody označení polohy zohledňují ve svých pravidlech kategorizaci s vyšší shodou mezi různými mapovými databázemi. Atribut FC (funkční třída PK) nemusí být obsažen ve všech databázích, ale kódér i dekódér musí být schopny ho z ostatních dostupných informací (rychlost, jízdní pruhy, směrové tabule apod.) odvodit. Pro tento účel následující tabulka poskytuje výklad v pravidlech pro nejvíce užívané funkční třídy pozemních komunikací.

| Funkční třída PK    | hlavní PK                                                                                    | silnice první třídy                                                              | silnice druhé třídy     | silnice třetí třídy |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Interpretace popisu | Spojení zemí či metropolitních <u>oblastí</u> , zejména se směrově oddělenými jízdními pruhy | Národní hlavní PK spojující centra, zejména se směrově oddělenými jízdními pruhy | Národní PK nebo dálnice | Ostatní PK          |

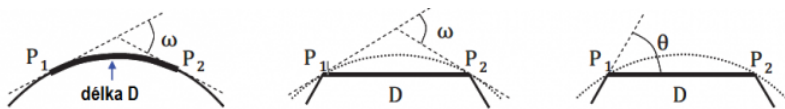
**Tabulka 2 - Popis interpretace funkční třídy pozemní komunikace (tab. D.1 normy)**

**Příloha E Specifikace komprimovaného datového formátu (informativní)**

V případech přenosu velkého množství dat v jednom balíku označujících polohu, přicházejí v úvahu další požadavky. To vede ke snaze redukovat celkovou velikost dat na přiměřenou hodnotu. Experimenty s označením polohy ukázaly, že jedním z vhodných přístupů takového řešení je zakódování všech pozemních komunikací sítě PK do jednoho balíku.

Získání homogenní množiny dat velmi efektivní komprimací pak pomáhá k výrazné redukci velikosti přenášených dat. Tato příloha popisuje jen binární datové formáty. Je zde vycházeno ze specifikace komunikace mezi centry a terminály jako jsou vozidlové jednotky, kde je zohledněna malá kapacita přenosového média v podobě rozhlasového vysílání.

Jednou z cest komprimace je například predikce zakřivení či poloměru zakřivení a následná redukce bodů. V tomto případě se jedná o predikci hodnot rozdílů úhlů za několik stupňů (dle rozlišení). Zakřivení je definováno ve dvourozměrné rovině, body jsou znázorněny na křivce délky  $L$  měřeno od pevného bodu a úhel  $\omega$  je definován jako úhel mezi tečnami ze dvou bodů  $P_1(L)$  a  $P_2(L + \Delta L)$ .



definice zakřivení jednoduchá výpočetní metoda (1) jednoduchá výpočetní metoda (2)

**Obrázek 5 - Zakřivení (obr. E.2 normy)**

VICS vozidlový informační a komunikační systém byl vytvořen pro účely digitálních mapových databází jako základ pro poskytovatele mapových děl k začlenění odlišných mapových identifikátorů do jejich vlastních digitálních map. Digitální mapový základ na nulté úrovni tvoří uzly a linie, které pokrývají celou síť místních komunikací

#### Souvisící termíny

- bod křížení
- přesný geometrický popis
- příznak úseku pozemní komunikace
- relace následného bodu
- rozšíření označení polohy
- rozšiřovací bod
- směr vedlejší pozemní komunikace
- směrník
- spojitost
- trasový bod
- úhel připojení
- polohový bod
- bod připojení
- cílová poloha
- deskriptor pozemní komunikace
- dvojice souřadnic
- hlavní bod
- identifikátor souběžnosti jízdních pruhů
- jádro označení polohy
- následný bod
- orientace vedlejší pozemní komunikace
- označení vedlejší pozemní komunikace

- [úsek vedlejší pozemní komunikace](#)