

# 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 atributech 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. Související 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 nejčastějších 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 vztaheny 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

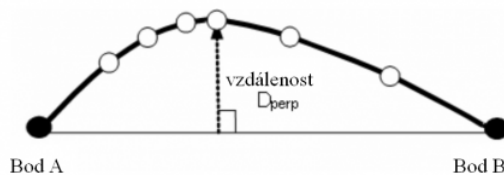
V případě, že máme více souběžných jízdních pruhů ve stejném směru jízdy, které se nedají rozlišit pomocí předem daných pravidel, tak je v tomto případě využíván tzv. indikátor paralelních pruhů k rozlišení jednotlivých částí pozemní komunikace.

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 spojinice 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)

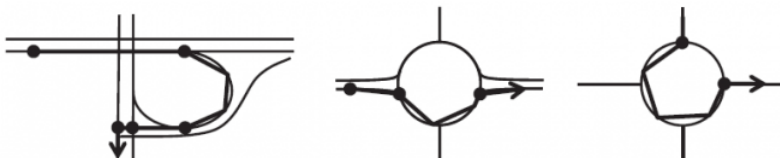
## 8 Pravidla kódování

Celkem se jedná o 42 pravidel. Pravidla kódování jsou rozdělena podle příslušnosti k funkci lokálního referenčního systému. Pro využití v inteligentních dopravních systémech poskytují 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 křižovátky, 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 „zkratk“ přes neobvyklé či krátké ulice.

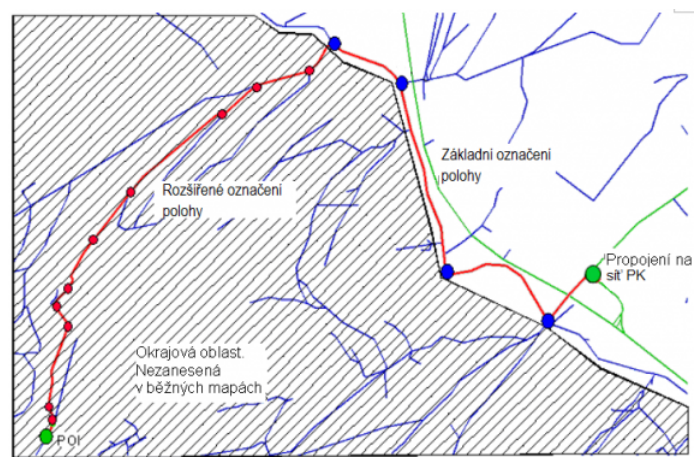
| Funkční třída PK | hlavní PK | silnice první třídy | silnice druhé třídy | silnice třetí třídy |
|------------------|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Váhový faktor    | 2         | 3                   | 4                   | 6                   |

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. Příjímač 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 užití v dynamických tvarech metod pro označení poloh, přičemž atributy jsou popsány v kapitole 7.2.5. Příložené diagramy popisují všechny prvky dynamicky označených poloh s rozlišením, zda se jedná o prvky volitelné či povinné.

Příloha A Dynamicky označené polohy, TPEG2 logická struktura (informativní)

V této příloze je popsána logická struktura dynamických označených 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 oblastí.

Příloha B Dynamicky označené polohy, TPEG2 binární reprezentace (normativní)

Tato příloha normy popisuje TPEG2 binární reprezentaci DLR paměťového uložení.

Příloha C Dynamicky označené polohy, TPEG2 XML reprezentace (normativní)

Tato příloha normy popisuje TPEG2 XML reprezentaci DLR zásobníku.

Příloha D Průvodce kódováním pro dynamicky označené polohy (informativní)

Tato příloha pomáhá implementovat metody označení poloh 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.

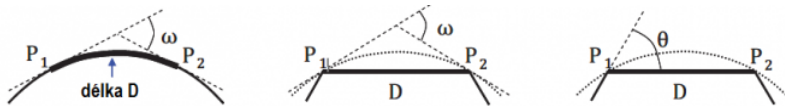
Metody označení poloh zohledňují ve svých pravidlech kategorizaci s vyšší shodou mezi různými mapovými databázemi. Atribut FC (funkční třída PK) nemusí být obsažen ve všech databázích, ale kodér i dekodér musí být schopny ho z ostatních dostupných informací (rychlost, jízdní pruhy, směrové tabule apod.) 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 oblastí, zejména se směrově oddělenými jízdními pruhy | Národní hlavní PK spojující centra, zejména se směrově oddělenými jízdními pruhy | Národní PK nebo dálnice | Ostatní PK          |

## Příloha E Specifikace komprimovaného datového formátu (informativní)

V případech přenosu velkého množství dat v jednom paketu 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 paketu. 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

### Související termíny

- [bod křížení](#)
- [přesný geometrický popis](#)
- [příznak úseku pozemní komunikace](#)
- [relace následného bodu](#)
- [rozšíření označení polohy](#)
- [rozšiřovací bod](#)
- [směr vedlejší pozemní komunikace](#)
- [směrník](#)
- [spojitost](#)
- [stavová pozice](#)
- [trasový bod](#)
- [úhel připojení](#)
- [polohový bod](#)
- [poloha silniční sítě](#)
- [bod křížení](#)
- [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](#)