

# CEN ISO TS 21219-18 - ITS - Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu, druhá generace (TPEG 2) - Část 18: Aplikace dopravního proudu a jeho predikce

**Aplikační oblast:** [Dopravní a cestovní informace](#)

**Rok vydání normy a počet stran:** Vydána 2018, 46 stran

**Rok zpracování extraktu:** 2018

**Skupina témat:** TPEG2

**Téma normy:** informace o stavu dopravního proudu a jeho predikci

**Charakteristika tématu:** TPEG2, definice aplikace pro informace o stavu dopravního proudu a jeho predikci

|                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Úvod, vysvětlení východisek</b>                                                                                       |
| popis aplikace                                                                                                           |
| <b>Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů</b>                                                             |
| koncept TPEG zpráv; popis částí zprávy                                                                                   |
| <b>Popis procesu / funkce / způsobu použití</b>                                                                          |
| pravidla pro sestavování zpráv, klastrování; flow polygon, flow status a flow matrix                                     |
| <b>Popis rozhraní / API / struktury systému</b>                                                                          |
| UML definice zprávy o stavu dopravy                                                                                      |
| <b>Definice protokolu / algoritmu / výpočtu</b>                                                                          |
| <b>Definice reprezentace dat / fyzikálního významu</b>                                                                   |
| definice struktury kontejneru aplikace; definice elementů aplikace; definice binární struktury zprávy; xml schéma zprávy |
| <b>Definice konstant / rozsahů / omezení</b>                                                                             |
| číselníky frází; identifikátory částí zprávy                                                                             |

## Úvod

Technická specifikace ISO 21219 stanovuje formát a protokol TPEG určený pro poskytování informací o dopravě koncovým uživatelům. TPEG je určen pro média s vysokou přenosovou kapacitou, umožňuje informace členit strukturovaně se zvyšující se mírou detailů a komplexně popisovat polohu.

Jednotlivé oblasti dopravních událostí jsou v TPEG popsány odděleně, pomocí platformě nezávislého modelu (UML) a dvou odvozených platformě závislých modelů (binární a XML). Části specifikace stanovují pravidla tvorby modelu jeho převodu do platformě závislé podoby.

Více informací o kontextu TPEG je obsaženo v úvodu extraktu k části 1 normy TPEG (21219-1).

Technická specifikace ISO 21219 se zabývá druhou generací protokolu TPEG, označovaným zkratkou TPEG2. Rozlišení TPEG/TPEG1/TPEG2 se většinou uvádí pouze v úvodní části norem/specifikací, zatímco ostatní kapitoly již mezi TPEG a TPEG2 nerozlišují – to je implicitní dle kontextu.

Tento extrakt (dále jen “popisovaný dokument”) popisuje část 18 normy TPEG „**Aplikace pro informace o stavu dopravního proudu a jeho predikci** (TFP)”, která specifikuje 3 metody popisu stavů dopravy na sledovaném úseku v čase.

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

## Užití

Popisovaný dokument stanovuje strukturu pro **informace o stavu dopravního proudu a jeho predikci** a pravidla pro tvorbu obsahu těchto struktur. Je nezbytný pro analytiku poskytovatele i příjemce dopravních informací, kteří mají na starost návrh datového modelu systému a návrh pravidel se kterými systém pracuje. Použije se při návrhu systému.

| level | Stupeň | Popis EN               | Popis CZ             | Alert C |
|-------|--------|------------------------|----------------------|---------|
| 1     | -      | road closed            | komunikace uzavřena  | 28      |
| 7     | 1      | traffic flowing freely | plynulý provoz       | 124     |
| 6     | 2      | traffic building up    | houstnoucí provoz    | 125     |
| 5     | 3      | heavy traffic          | silný provoz         | 122     |
| 4     | 3-4    | slow traffic           | pomalý provoz        | 115     |
| 3     | 4      | queuing traffic        | tvorba kolon vozidel | 108     |
| 2     | 5      | stationary traffic     | dopravní kolaps      | 101     |

Obrázek 1 - Původní mapování mezi stavy a stupni provozu (zdroj autor)

Stavy dopravního proudu (free, heavy, slow, queuing a stationary) se mírně liší od “stupňů provozu” používaných v ČR (1-5, [https://cs.wikipedia.org/wiki/Stupeň\\_provozu](https://cs.wikipedia.org/wiki/Stupeň_provozu)). Oba systémy používají 5-ti bodovou stupnici ale liší se ve významu 2. stupně, viz obrázek č. 1.

## 7 Komponenty zprávy TFP

Tato kapitola (rozsah 12 stran, obrázky a tabulky) popisuje jednotlivé komponenty zprávy TFP.

Stanovuje **několik různých struktur zprávy TFP**, a to z důvodů dvou rozdílných obsahů, popisu polohy a popisu stavu. Popis polohy v kontejneru pro odkazování na polohu (LRC) je potřeba méně často než popis stavu kontejneru s dopravní aplikací (ADC), vše je řízeno kontejnerem pro management zpráv (MMC). Stanoveny jsou tyto formy zprávy TFP, struktura obsahuje:

- pouze MMC, pro rušící zprávy,
- jeden MMC, několik ADC a jeden LRC v případě tzv. monolitického managementu zpráv
- a v případě tzv. managementu zpráv po částech:
  - pouze MMC s rozcestníkem na části zpráv,
  - jeden MMC a několik ADC,
  - jeden MMC a jeden LRC.

Dále popisovaný dokument používá **3 metody pro popis stavu dopravy** na sledované síti, ty mohou být použity současně či jednotlivě:

- metoda **flow-polygon**,
- metoda **flow-status**,
- metoda **flow-matrix**.

pro zjednodušení a zmenšení velikosti přenášených struktur je prostorové uspořádání stavů u metod flow-polygon a flow-matrix odkazované pomocí staničení vůči počátku sledovaného úseku popsaného v LRC. LRC tak obsahuje jeden směr celého sledovaného úseku silniční sítě.

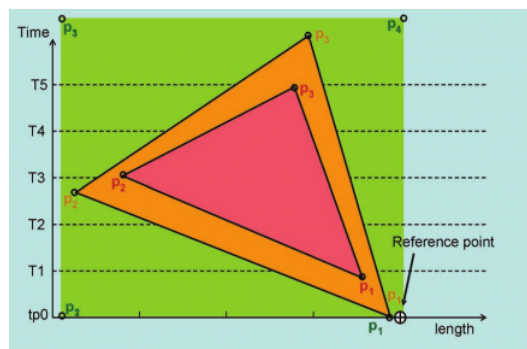
V kapitole je stanoven obsah komponent:

- pro MMC je stanoven způsob řízení zpráv, po částech, monoliticky.
- pro LRC jsou povoleny pouze liniové lokace.
- pro ADC jsou popsány všechny metody popisu stavu dopravy.

Pro každou metodu je definována datová struktura, a pro její položky je stanoven typ, multiplicita a popis. Jednotlivé metody jsou popsány níže.

### Metoda Flow-Polygon

V článku 7.8 a 7.9 je popisována metoda flow-polygon, která modeluje stav dopravy v diagramu dráha čas pomocí několika prostorově-časových objektů „FlowPolygonObjects“, viz Obrázek 3. Počátek platnosti se nachází v počátku osy souřadnic a časové souřadnice polygonů mohou ležet v minulosti či budoucnosti. Tato metoda implicitně pracuje s predikcí dopravního stavu.



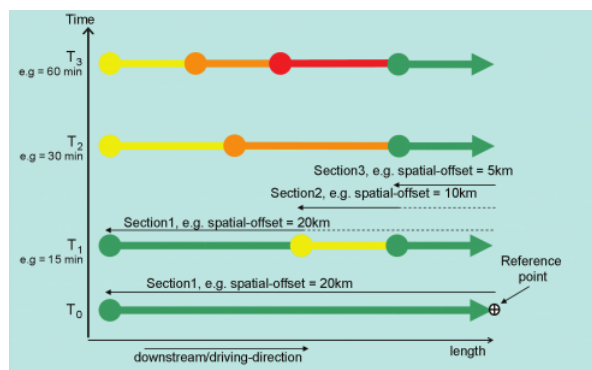
Obrázek 3 - Ukázka metody flow-polygon (obrázek 4 normy)

### Metoda Flow-Status

V článku 7.10 je stanovena metoda flow-status, která popisuje stav dopravy v definovaném časovém intervalu na jednom konkrétním místě (sledovaném úseku silniční sítě stanoveném v LRC).

### Metoda Flow-Matrix

V článku 7.11 je stanovena metoda flow-matrix, která popisuje stav dopravy pomocí několika stavů dopravy „FlowVector“ rozprostřených prostorově po sledovaném úseku silniční sítě stanoveném v LRC. „FlowMatrix“ se poté skládá z několika těchto prostorových úseků každý popisující stav v konkrétním čase, např. po 15ti minutách, viz Obrázek 4.



#### Obrázek 4 - Ukázka metody flow matrix popisující jeden úsek silniční sítě ve čtyřech různých časech (obrázek 5 normy)

Prostorové umístění stavů dopravy je na síti vytvořeno pomocí offsetů vůči referenčnímu bodu, kterým je konec sledovaného úseku ve směru dopravního proudu. Tato metoda umožňuje popisovat jednotlivé jízdní pruhy i další komunikace, které se připojují, resp. odpojují od popisovaného úseku.

### 8 Datové typy TFP

Tato kapitola (rozsah 6 stran) obsahuje definice použitých datových struktur (typů). Na obrázku níže (Obrázek 5) je, pro ilustraci obsahu a sloupců, uvedena část tabulky popisující datovou strukturu StatusParameters.

| Name         | Type                   | Multiplicity | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LOS          | tfp003: LevelOfService | 0..1         | The 'LOS' (Level-of-Service) attribute indicates the current traffic quality and (optionally) its tendency.<br><br>The LOS level is dependent on the road category; e.g. an average speed of 40km/h may be 'Free Traffic' on a city road and may be 'Queueing Traffic' on a highway. The tendency shall be the predicted LOS level in the next time period, which starts at startTime + duration of this the current period. |
| averageSpeed | inUnTi                 | 0..1         | The achievable average speed in km/h. This value may differ from the measured average speed on the related road section as it should exclude vehicle classes with inherent speed limitations (e.g. lorries).                                                                                                                                                                                                                 |

#### Obrázek 5 - Ukázka části struktury StatusParametes (část tabulky 11 5 normy)

Struktury se skládají ze složitých či jednoduchých datových objektů, výskyt každé položky datové struktury (tj. její multiplicita) je doplněn datovým typem a popisem. Tabulka níže uvádí datové struktury stanovené v této kapitole.

Tabulka 1 - Seznam stanovených datových typů (zdroj: autor extraktu)

|                       |                                                                                                               |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Struktura TFP         | Popis                                                                                                         |
| PolygonPoint          | Prostoro-časový bod v objektu „flowPolygon“. Skládající se z časového a prostorového odsazení od počátku osy. |
| FlowVectorSection     | stav dopravy na určitém úseku silniční sítě obsahující mj. i níže uvedené datové typy (struktury)             |
| StatusParameters      | stav dopravy, min. stupně dopravy či průměrná rychlost či zdržení.                                            |
| Restrictions          | Restrikce pro konkrétní typy vozidel na konkrétní jízdní pruhy segmentu silniční sítě.                        |
| StatisticalParameters | Statistické parametry a kvalita odhadu informace                                                              |
| LinkedCause           | Odkaz na příčinu specifikovanou v jiné zprávě TPEG                                                            |

### 9 Tabulky TFP

Tato kapitola (rozsah 11 stran) obsahuje definice výčtových typů aplikace TFP (v 8 tabulkách). Následující tabulka jmenovitě uvádí jednotlivé tabulky a doplňuje je popisem a příkladem obsahu.

Tabulka 2 - Seznam tabulek TFP (výčtů hodnot) (zdroj: autor extraktu)

| Tabulka TFP                | Popis                                                    | Obsah                        |
|----------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| tfp001: VehicleClass       | Výčet různých typů vozidel.                              | př.:010:trailer              |
| tfp002: VehicleCredentials | Výčet tříd vozidel dle privilegií                        | Př.: 002: disabled passenger |
| tfp003: LevelOfService     | Výčet (48) popisů plynulosti dopravy                     | Př.: 048: wide moving jam    |
| tfp004: SpatialResolution  | Výčet typů přesnosti použité lokalizace                  | Př.: 002:50-m-resolution     |
| tfp005:laneRestriction     | Výčet kombinací jízdních pruhů určených pro dané omezení | Př.: 008: driving lane 8     |
| tfp006: CauseCode          | Výčet různých příčin (68) omezení                        | Př.: 002:accident            |
| tfp007: SectionType        | Výčet typů úseků                                         | Př.: 002:exit                |
| tfp008: FlowDataQuality    | Výčet úrovní kvality informace                           | Př: 005:high                 |

Následující tabulka obsahuje ukázkou tabulky „tfp006:CauseCode“ z popisovaného dokumentu.

Tabulka 3 - Příklad části definice výčtového typu tfp006:CauseCode (nečíslovaná část)

| Kód | Fráze                                  | komentář         |
|-----|----------------------------------------|------------------|
| 000 | stav neznámý (unknown)                 |                  |
| 001 | dopravní kongesce (traffic congestion) | ...              |
| 002 | nehoda (accident)                      | V případě nehody |

Příloha A (normativní) TPEG-bin reprezentace TFP

Tato příloha (rozsah 10 stran) stanovuje binární reprezentaci aplikace pro informace o stavu dopravního proudu a jeho predikci (TFP) TPEG pro použití v DAB. Pro popis binární reprezentace je použit pseudokód, kde pro každé klíčové slovo zapsané struktury je znám jeho binární tvar.

Příloha obsahuje samostatně uvedené binární reprezentace rámce TPEG, zprávy TFP a jejich součástí, prvků určených pro budoucí rozšíření a datových typů. Dále obsahuje identifikátory komponent zprávy a vysvětlení použití obecných atributů TPEG. Příklad pseudokódu binární specifikace elementu FlowStatus je uveden v následující tabulce.

Tabulka 4 - Příklad pseudokódu binární specifikace elementu FlowStatus (nečíslovaná část)

|                                      |                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <FlowStatus(5)<TFPMethod(5)>>:=      |                                                                                                                                                                                                                               |
| <IntUnTi>(5),                        | : Id této komponenty                                                                                                                                                                                                          |
| <IntUnLoMB>(lengthComp),             | : Počet bajtů v komponentě, kromě indikátorů id a lengthComp                                                                                                                                                                  |
| <IntUnLoMB>(lengthAttr),             | : Počet bajtů v attributech                                                                                                                                                                                                   |
| <DateTime>(startTime),               | : Začátek časového období, po které je poskytovaný obsah platný.                                                                                                                                                              |
| BitArray(selector),                  |                                                                                                                                                                                                                               |
| if (bit 0 of selector is set)        |                                                                                                                                                                                                                               |
| <IntUnLoMB>(duration);               | : Délka [min] časového období, po které je poskytovaný obsah platný. Období začíná v „startTime“ a končí v „startTime“ + „trvání“. Tento atribut musí být používán komponentou „PolygonFlowObject“ a může být použit i jinde. |
| <StatusParameters>(status),          | : Atributy popisující stav provozu na daném místě                                                                                                                                                                             |
| if (bit 1 of selector is set)        |                                                                                                                                                                                                                               |
| <Restrictions>(restriction),         | : Informace o omezeních souvisejících se stavem dopravního proudu                                                                                                                                                             |
| if (bit 2 of selector is set)        |                                                                                                                                                                                                                               |
| <StatisticalParameters>(statistics), | : Statistické informace týkající se stavu dopravního proudu                                                                                                                                                                   |
| if (bit 3 of selector is set)        |                                                                                                                                                                                                                               |
| <tfp006:CauseCode>(cause),           | : Tento atribut může přidat jednoduchou příčinu pro hlášený stav dopravního proudu; tento parametr se vynechá, pokud je k dispozici podrobná externí zpráva (viz atribut „propojená příčina“)                                 |
| if (bit 4 of selector is set)        |                                                                                                                                                                                                                               |
| <LinkedCause>(detailedCause);        | : Podrobná příčina může být nahlášena propojenou zprávou (např. Zprávou TEC)                                                                                                                                                  |

Příloha B (normativní) TPEG-ML reprezentace TFP

Tato příloha (rozsah 10 stran) obsahuje nejprve samostatně uvedené XML schéma rámce TPEG, dále zprávy TFP a jejich součástí, prvků určených pro budoucí rozšíření, datových typů a tabulek TFP (definovaných jako xs:complexType), viz příklad na obrázku níže. Následně uvádí vše výše zmíněné v jednom funkčním XML schématu.

```
<xs:complexType name="FlowMatrix">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="startTime" type="tdt:DateTime"/>
    <xs:element name="duration" type="tdt:IntUnLoMB" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="spatialResolution" type="tfp004_SpatialResolution"/>
    <xs:element name="vectors" type="FlowVector" maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Obrázek 6 - Výstřižek schématu XSD stanovujícího strukturu elementu FlowMatrix

Literatura

Tato kapitola uvádí dva, v textu použité, odkazy na normy, první na TPEG2-INV a druhý na definici UML.

Související normy

- ISO 17572-2 - ITS –Označení pozic pro geografické databáze – Část 2: Předem kódované označení pozic (Profil předběžného kódování)
- ISO TS 21219-2 - ITS – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace (TPEG2) – Část 2: Pravidla modelování pomocí UML
- CEN ISO TS 21219-3 - ITS – Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu, druhá generace (TPEG 2) – Část 3: Pravidla pro konverzi z UML do binárního kódu
- CEN ISO TS 21219-4 - ITS – Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu, druhá generace (TPEG 2) – Část 4: Pravidla pro konverzi UML do XML

- [ISO TS 21219-5 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, 2. generace \(TPEG2\) – Část 5: Rámec pro služby TPEG](#)
- [CEN ISO TS 21219-6 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace \(TPEG2\) – Část 6: Kontejner pro management zpráv](#)
- [CEN ISO TS 21219-7 - ITS – Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu, druhá generace \(TPEG 2\) – Část 7: Kontejner pro odkazování na polohu](#)
- [CEN ISO TS 21219-7 - ITS – Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu, druhá generace \(TPEG 2\) – Část 7: Kontejner pro odkazování na polohu](#)
- [CEN ISO TS 21219-15 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace \(TPEG2\) – Část 15: Aplikace pro vybrané dopravní události \(TPEG2-TEC\)](#)
- [ISO/TS 21219-22 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, 2. generace \(TPEG2\) – Část 22: Odkazování na polohu metodou OpenLR \(TPEG2-OLR\)](#)

#### **Souvisící termíny**

- [označení polohy; odkaz na polohu](#)
- [aplikace TPEG](#)