

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)**

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

Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2016, 95 stran

Rok zpracování extraktu: 2020

Skupina témat: TPEG2

Téma normy: informace s vlivem na plynulost provozu

Charakteristika tématu: TPEG2, definice aplikace pro vybrané dopravní události

| |
|--|
| Úvod, vysvětlení východisek |
| popis aplikace |
| Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů |
| koncept TPEG zpráv; popis částí zprávy |
| Popis procesu / funkce / způsobu použití |
| pravidla pro sestavování zpráv; příčina a následek, vymezení objížďky |
| Popis rozhraní / API / struktury systému |
| UML definice zprávy o plynulosti provozu |
| Definice protokolu / algoritmu / výpočtu |
| Definice reprezentace dat / fyzikálního významu |
| definice struktury kontejneru aplikace; definice elementů aplikace; definice binární struktury zprávy; xml schéma zprávy |
| Definice konstant / rozsahů / omezení |
| číselníky frází; číselníky výčtových typů |

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 15 normy TPEG „Aplikace pro vybrané dopravní události” (TPEG2-TEC), která specifikuje informace o dopravních událostech s vlivem na plynulost provozu.

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

Užití

Popisovaný dokument stanovuje strukturu aplikace pro informace o dopravních událostech s vlivem na plynulost dopravy. Popisovaný dokument je nezbytný pro **poskytovatele i příjemce** dopravních informací, jejich programátory, kteří pracují se samotným formátem XML či programují datové proudy pro [DAB](#).

1. Předmět normy

Popisovaný dokument definuje aplikaci TPEG2-TEC „Aplikace pro vybrané dopravní události”. Ta byla speciálně navržena pro podporu informací o dopravních událostech s vlivem na plynulost dopravy a zpracování těchto událostí navigačním zařízením. Soustřeďuje se tedy zejména na kvantifikaci následku události na plynulost dopravy, informaci o příčině a o možné objízdě trase.

Aplikace umožňuje sdílet se zařízením ve vozidle informace, za účelem zajištění bezpečnosti jízdy pro řidiče, výpočtu alternativních tras, zabránění zpoždění, upozornění řidiče na překážky na trase a poskytování informací o problémech na infrastruktuře.

2. Souvisící normy

Tento dokument uvádí 8 normativních odkazů na normu TPEG2 ISO 21219 části 1-7 a 9 stanovující sestavení zpráv z kontejnerů, odvození z modelu UML, vysílání zpráv a jejich signalizaci.

3. Termíny a definice

Tato kapitola definuje 3 termíny. Jedná se o definici upozornění na místní nebezpečí, kontejner pro odkazy na polohu a odkazování na polohu.

upozornění na místní nebezpečí (*local hazard warning*) – zvláštní forma dopravních událostí týkajících se bezpečnosti, které jsou s vysokou prioritou zasílány řidiči, aby mu pomohly čelit nebezpečným situacím

odkazování na polohu (*location referencing*) – prostředky umožňující systému přesně identifikovat polohu

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

4. Symboly a zkratky

Tato kapitola uvádí 11 zkratk reprezentujících jednotlivé části/kontejnery zprávy a další související obecné zkratky.

MMC kontejner pro management zpráv (*Message Management Container*)

ADC kontejner pro popis aplikace (*Application Data Container*)

LRC kontejner pro odkazování na polohu (*Location Referencing Container*)

TEC aplikace pro vybrané dopravní události (*Traffic event compact*)

5 Podmínky a omezení aplikace

Tato kapitola (rozsah 2 strany) vymezuje:

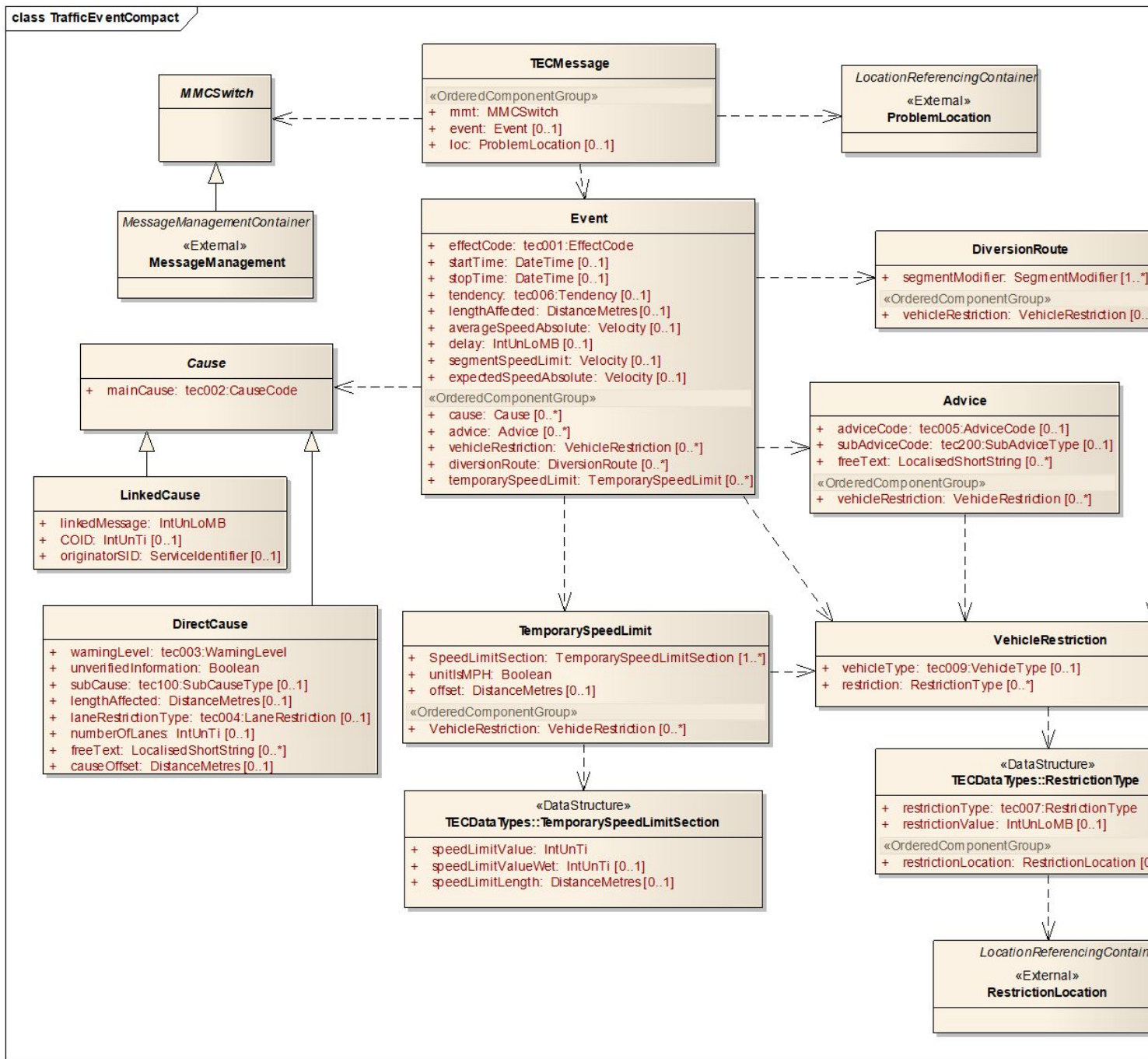
- Identifikátor aplikace, stanovený pro všechny aplikace v TS 21219-1.
- Verzi aplikace. Verze je klíčová z pohledu dekodéru, jednotlivé verze stejné aplikace se totiž mohou od sebe lišit strukturou, obsahem atp.

- Pořadí kontejnerů, ze kterých je zpráva složena. Zpráva se skládá z kontejneru pro management zpráv (MMC), kontejneru s dopravní aplikací (ADC) a kontejneru pro odkazování na polohu (LRC).
- Rozšiřitelnost a zpětnou kompatibilitu, jako požadavek na přeskočení neznámých částí zprávy dekodérem a specifikaci v budoucnu rozšiřitelných částí struktury TPEG zprávy.
- Rámec komponent služby TPEG dle [ISO/TS 21219-5](#).

Rozšiřitelnost je v kapitole demonstrována na obrázcích 2 a 3, kdy je stávající struktura hypoteticky rozšířena o další komponenty, jednak nahrazující původní komponenty či vložené mezi existující komponenty.

6 Struktura TEC

Tato kapitola (rozsah 1 obrázek) obsahuje UML model aplikace TEC.



Obrázek 1 - UML model tříd aplikace TEC (obr. 4 normy)

7 Komponenty zprávy TEC

Tato kapitola (rozsah 19 stran, obrázky a tabulky) popisuje jednotlivé komponenty zprávy TEC.

Stanovuje 2 různé struktury zprávy TEC, jedna pro založení či změnu informace a druhá pro její zrušení. Stanoveny jsou formy zprávy TEC kde struktura obsahuje:

- pouze MMC pro rušící zprávy
- jeden MMC, jeden ADC a jeden LRC

S ohledem na management zpráv podle [ISO TS 21219-6](#) je používán pouze monolitický typ řízení zpráv. Kontejner s odkazy na polohu se v popisovaném dokumentu neřeší, obsah kontejneru LRC je specifikován jinou částí normy.

Zprávy TEC z důvodů pochopitelnosti a čitelnosti pro řidiče důsledně rozdělují následek a příčinu, kdy následek je vždy „pouze“ dopad na plynulost (od „neznámý“, „plynulý provoz“ až po „neprůjezdny“ a „uzavřený“) a příčina poté všechny možné důvody události, např.:

Uzavřená komunikace (effectCode = 7), (kvůli) překážkám na silnici (causeCode = 10).

nebo

Kolaps dopravy (z důvodu) zúžených jízdních pruhů

Zpráva TEC se skládá z několika položek, které umožňují příjemci efektivně vypočítat vliv přijaté informace na trasu (popis následku), nalézt případnou objízdnu trasu ([popis objíždky](#)) a zobrazit informaci řidiči (popis příčiny). Jedná se o:

- **popis následku** skládajícího se z 1 povinné a dalších nepovinných položek:
 - [1] fráze popisující vliv na plynulost dopravy (pomalý provoz) a [0..1] tendence
 - [0..1] počátku a konce platnosti
 - [0..1] ovlivněné délky
 - [0..1] rychlosti průjezdu (průměrné, maximální dovolené, očekávané) a zpoždění
- **popis příčiny problému** sestávající se z nepovinných položek:
 - [0..*] fráze popisující příčinu
 - [0..*] fráze popisující pokyny pro řidiče
- **popis objízdny trasy a typ ovlivněných vozidel** sestávající se z nepovinných položek:
 - [0..*] charakteristiky a typy ovlivněných vozidel
 - [0..*] strojový popis objízdny trasy

Každá z výše uvedených položek je v této kapitole popisovaného dokumentu podrobněji rozepsána, tak aby bylo zřejmé, co znamená a jak ji interpretovat. Například položka „zdržení“ (delay) je specifikována jako informace týkající se výhradně zdržení na hraničních přechodech.

Příčina (cause) je podrobněji popsána v článcích 7.5-7.8 (rozsah 6 stran). Příčina může být:

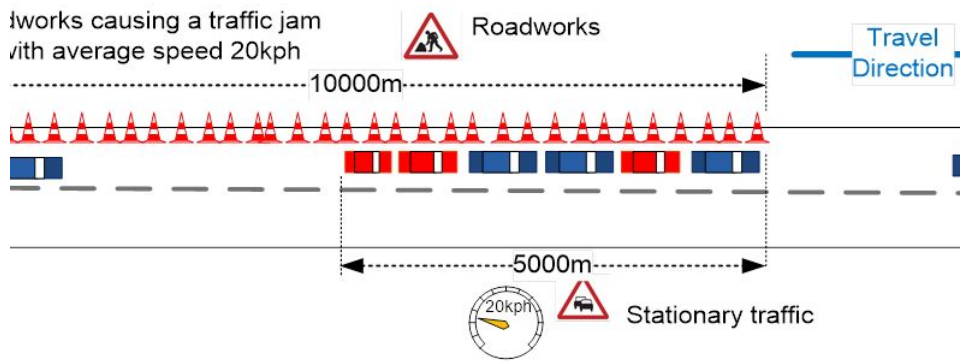
- Přímá příčina = popsána v předmětné zprávě
- Odkázaná příčina = odkazující na jinou zprávu v příjemci pomocí jejího identifikátoru

Samotných příčin může být v události několik a mohou se různě kombinovat, zejména s ohledem na:

- Typ příčiny, závažnost (0-3) a upřesňující frázi s příčinou
- Délku příčiny a umístění příčiny od začátku polohy události
- Typu a charakteristik vozidel, kterých se příčina týká a množství ovlivněných pruhů

V článku 7.8 je uvedeno několik grafických příkladů, z nichž jeden uvádíme ve zkrácené podobě níže.

Př.: práce na silnici způsobující kolony vozidel s polohou události definovanou v kontejneru pro odkazování polohy.



Obrázek 2 - Ukázka k příkladu zprávy (obr. 6 normy)

Výše uvedený obrázek je ve zprávách TEC popsán kódy obsaženými v následující tabulce.

Tabulka 1 - Hodnoty atributů v příkladu (tab. 8 normy)

| | Atribut | Hodnota | Význam |
|----------|----------------------|---------|----------------------|
| Následek | effectCode | 6 | "stationary traffic" |
| | lengthAffected | 5000 | 5000m |
| | averageSpeedAbsolute | 5m/s | 20kph |
| Příčina | causeCode | 3 | "roadworks" |
| | lengthAffected | 10000 | 10000m |

Články 7.9 a 7.10 popisují pokyny pro řidiče a charakteristiky vozidel (1 strana)

Článek 7.11 (rozsah 3 strany, tabulky a obrázky) popisuje objížďku, resp. to, jak je zakódovaná do TPEG TEC zprávy. V jedné zprávě může být stanovena žádná, jedna, či více různých objížďek pro různé typy/charakteristiky vozidel či pro různé typy dopravy.

V TEC zprávě je trasa každé objížďky složena ze seznamu segmentů silniční sítě a jejich použitelnosti/vhodnosti pro objížďku. Seznam tedy neobsahuje jen segmenty trasy objížďky ale i části okolních komunikací. Ke každému segmentu sítě ze seznamu je přiřazena použitelnost pro hledání trasy objížďky (od „uzavřeno“, „přístupová cesta“, „trasa objížďky“ po „omezený vjezd“ a „nevhodné pro objížďku“). Vyhodnocením použitelnosti segmentů koncový přijímač řidiče vyhledá správnou trasu.

V článku je také definována rámcová strategie hledání objížďky pro přijímač a 2 příklady s textovým popisem a silničním schématem objížďky.

Článek 7.12 (5 stran, příklady a obrázky) popisuje dočasné omezení rychlosti, kdy poloha události může být rozdělena do několika sekcí pomocí offsetu a délky a každé takové sekci přiděleno jiné dočasné omezení rychlosti. Pro popis rychlostního omezení přesahujícího lokaci popsanou v dané zprávě se musí použít nová zpráva, která na původní zprávu odkáže pomocí „Odkázané příčiny“.

Články 7.13 až 7.15 uvádí (3 odstavce) jakým způsobem je v aplikaci TEC popsána poloha události (ProblemLocation), poloha segmentů objížďky (SegmentLocation) a poloha segmentů se zvláštními omezeními (RestrictionLocation). Všechny tyto polohy odkazují prostřednictvím unikátního ID do LRC.

8 Datové typy TEC

Tato kapitola (rozsah 1 strana) obsahuje definice 3 datových struktur (typů), struktury RestrictionType, SegmentModifier a TemporarySpeedLimitSection.

Následující tabulka ukazuje jednu z definicí tříd, skládající se z jednoho výčtového typu (tec008) a polohy segmentu.

Tabulky 3 - třída „SegmentModifier“ (tab. 21 normy)

| Name | Type | Multiplicity | Description |
|--------------------|--------------------------|--------------|----------------------------------|
| diversionRoadType | tec008:DiversionRoadType | 1 | Type of road used as a diversion |
| Ordered Components | | | |
| segmentLocation | SegmentLocation | 1 | Position of the segment |

9 Tabulky TEC

Tato kapitola (rozsah 25 stran) obsahuje definice výčtových typů aplikace TEC (ve 45 tabulkách). Následující tabulky jmenovitě uvádí tyto tabulky doplňují je popisem a příkladem obsahu. Tabulky níže obsahují shrnutí základních typů, obsahujících prvky na nejvyšší hierarchické úrovni zprávy, upřesňujících, stanovujících konkrétní typ příčiny a pokynů řidiči.

Tabulka 3 - Seznam základních tabulek TEC (zdroj: autor extraktu)

| Tabulka TEC | Popis výčtu (tabulky) | Obsah |
|--------------------------|---|------------------------|
| tec001:EffectCode | Vliv na plynulost dopravy (co) | Př.: 3: heavy traffic |
| tec002:CauseCode | Důvod zaslání zprávy (proč) | Př.: 2:accident |
| tec003:WarningLevel | Úroveň nebezpečí | Př.: 1: informative |
| tec004:LaneRestriction | Blokované jízdní pruhy | Př.: 1: lane(s) closed |
| tec005:AdviceCode | Instrukce, doporučení řidiči | Př.:15 switch on radio |
| tec006:Tendency | Tendence plynulosti dopravy | Př.: 5 decreasing |
| tec007:RestrictionType | Pro jaké vlastnosti vozidla zpráva platí | Př.: 10 with caravan |
| tec008:DiversionRoadType | Typ použitého silničního úseku pro objížďku | Př.: 1: bypass |
| tec009:VehicleType | Pro jaké vozidla zpráva platí | Př.: 2 lorry |

Tabulky 4 - Seznam tabulek TEC s upřesněním příčiny (zdroj: autor extraktu)

| Tabulka TEC | Popis výčtu (tabulky) | Obsah |
|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| tec100:SubCauseType | Jen seznam ostatních tabulek | - |
| tec101:TrafficCongestion | Pouze jedna hodnota | Př.:1 increased volume of traffic |
| tec102:Accident | Typ/upřesnění nehody | Př.: 1 multi-vehicle accident |
| tec103:Roadworks | Typ/upřesnění uzavírky | Př.: 1 major roadworks |
| tec104:NarrowLanes | Typ zúžení | Př.: 3 slip lane closed |
| tec105:Impassability | Typ/důvod neprůjezdnosti | Př.: 1 flooding |
| tec106:SlipperyRoad | Typ/důvod kluzké vozovky | Př.: 2 fuel on road |
| tec108:Fire | Typ/upřesnění požáru | Př.: 2 forest fire |
| tec109:HazardousDrivingConditions | Typ vlivu prostředí | Př.: 6 storm damage |
| -- redakčně zkráceno o 18 položek -- | | |

Tabulka 5 - Seznam doplňkových tabulek TEC s pokyny řidičům (zdroj: autor extraktu)

| Tabulka TEC | Popis výčtu (tabulky) | Obsah |
|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| tec200:SubAdviceType | Jen seznam ostatních tabulek | - |
| tec202:OvertakingNotAllowed | Upřesnění místa zákazu předjíždění | Př.: 2 overtaking not allowed, drive on crawler lane |
| tec203:DrivingNotAllowed | Zákaz jízdy: Pouze jedna hodnota | Př.: 1 driving not allowed, find a safe place to pull over and stop the vehicle |
| -- redakčně zkráceno o 4 položky -- | | |

| Tabulka TEC | Popis výčtu (tabulky) | Obsah |
|---------------------|--|--------------------------------------|
| tec216:UseTollLanes | Upřesnění použití placených jízdních pruhů | Př.: 1 use manual payment toll lanes |

V následující tabulce je ukázka části definice výčtového typu příčiny (causeCode).

Tabulka 6 - Příklad části definice výčtového typu TEC002:CauseCode (nečíslovaná část)

| Kód | Fráze | Komentář |
|-----|--------------------|--|
| 1 | traffic congestion | The event is signalled due to the amount of traffic on the road causing, queues delays, or increase travel time. |
| 2 | accident | An accident is affecting normal traffic movement. |
| 3 | roadworks | Roadworks are affecting normal traffic movement. |
| 4 | narrow lanes | The width of a road lane is smaller than usual. |
| 5 | impassability | The road is affected by an obstacle that may make it impassable. (actual impassable road should be signalled with TrafficFlowEffect=no_traffic_flow) |

Příloha A (normativní) TPEG-bin reprezentace TEC

Tato příloha (rozsah 16 stran) stanovuje binární reprezentaci aplikace pro vybrané dopravní události (TEC) TPEG pro použití v [DAB](#). Pro popis binární reprezentace je použit pseudokód, kde pro každé klíčové slovo zapsané struktury je definován jeho binární tvar.

Příloha obsahuje samostatně uvedené binární reprezentace rámce TPEG, zprávy TEC a jejich součástí, prvků určených pro budoucí rozšíření a datových typů. Dále obsahuje identifikátory komponent zprávy a vysvětlení použití obecných atributů TPEG.

Tabulka 7 - Výstřižek pseudokódu binární specifikace prvku Event (nečíslovaná část)

| | |
|--|--|
| <Event(3)>:= | |
| <IntUnTi>(3), | : id of this component |
| <IntUnLoMB>(lengthComp), | : number of bytes in component |
| <IntUnLoMB>(lengthAttr), | : number of bytes in attributes |
| <tec001:EffectCode>(effectCode), | -- redakčně zkráceno -- |
| BitArray(selector), | |
| if (bit 0 of selector is set) | |
| <DateTime>(startTime), | -- redakčně zkráceno -- |
| -- redakčně zkráceno -- | |
| if (bit 7 of selector is set) | |
| <Velocity>(expectedSpeedAbsolute), | -- redakčně zkráceno -- |
| ordered { | |
| n * <Cause>(cause), | : Reason for the traffic problem |
| -- redakčně zkráceno -- | |
| n * <TemporarySpeedLimit> (temporarySpeedLimit) | : This is the temporary speed limit displayed on road signs. |
| }; | |

Příloha B (normativní) TPEG-ML reprezentace TEC

Tato příloha (rozsah 25 stran) obsahuje nejprve samostatně uvedené XML schéma rámce TPEG, dále zprávy TEC a jejich součástí, prvků určených pro budoucí rozšíření, datových typů a tabulek [PKI](#) (definovaných jako xs:complexType).

Následně uvádí vše výše zmíněné v jednom funkčním XML schématu.

```
<xs:complexType name="Event">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="effectCode" type="tec001_EffectCode"/>
    <xs:element name="startTime" type="tdt:DateTime" minOccurs="0"/>
    -- redakčně zkráceno --
    <xs:element name="vehicleRestriction" type="VehicleRestriction" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element name="diversionRoute" type="DiversionRoute" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element name="temporarySpeedLimit" type="TemporarySpeedLimit" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Obrázek 4 - Výstřižek schématu XSD stanovujícího strukturu prvku Event (nečíslovaná část)

Literatura

Tato kapitola uvádí 5, v textu použitých, odkazů na normy, na definici XML schématu a na TPEG1-TEC (CEN [ISO/TS 18234-9:2013](#)), tedy aplikace pro vybrané dopravní události první generace TPEG, dále jsou odkázány všechny 3 části (1-3) normy [ALERT-C](#) ISO 14819.

Související normy

- [ISO TS 21219-1 - Inteligentní dopravní systémy - Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace \(TPEG2\) - Část 1: Úvod, číslování a verze](#)
- [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](#)
- [ISO/TS 21219-9 - Inteligentní dopravní systémy - Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace \(TPEG2\) - Část 9: Informace o službách a síti](#)
- [ISO TS 18234-9 - Dopravní a cestovní informace \(TTI\) - Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu \(TPEG\) Část 9: Aplikace pokrývající dopravní události \(TPEG-TEC\)](#)
- [EN ISO 14819-1 - Dopravní a cestovní informace \(TTI\) - Zprávy TTI předávané kódováním dopravních zpráv - Část 1: Protokol kódování pro Rádiový datový systém - Kanál dopravních zpráv \(RDS-TMC\) s využitím ALERT-C](#)
- [EN ISO 14819-2 - Dopravní a cestovní informace \(TTI\) - Zprávy TTI předávané kódováním dopravních zpráv - Část 2: Kódy událostí a informací pro Rádiový datový systém - Kanál dopravních zpráv \(RDS-TMC\)](#)

- [EN ISO 14819-3 - Inteligentní dopravní systémy – Zprávy TTI předávané kódováním dopravních zpráv – Část 3: Odkazy na polohu pro Rádiový datový systém – Kanál dopravních zpráv \(RDS-TMC\) s využitím ALERT-C](#)

Související termíny

- [aplikace TPEG](#)
- [aplikace pro stručné dopravní události](#)