

# ISO TS 16460 - Inteligentní dopravní systémy – Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) – Komunikační protokol pro přenos zpráv všeobecného použití

**Aplikační oblast:** [Zajištění přenosu dat a informací](#), [Komunikace \(CALM\)](#)

**Rok vydání normy a počet stran:** Vydána 2016, 43 stran

**Rok zpracování extraktu:** 2017

**Skupina témat:** CALM

**Téma normy:** CALM protokoly

**Charakteristika tématu:** CALM - obecný protokol pro krátké zprávy

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Úvod, vysvětlení východisek</b>                                    |
| Sjednocující protokol CALM pro krátké zprávy FNTF s WSMP a FSAP s WSA |
| <b>Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů</b>          |
| Popis architektury komunikačního protokolu                            |
| <b>Popis procesu / funkce / způsobu použití</b>                       |
| Popis základních funkcí komunikačního protokolu                       |
| <b>Popis rozhraní / API / struktury systému</b>                       |
| Definice základních datových struktur, definice základních typů zpráv |
| <b>Definice protokolu / algoritmu / výpočtu</b>                       |
| <b>Definice reprezentace dat / fyzikálního významu</b>                |
| <b>Definice konstant / rozsahů / omezení</b>                          |

## Úvod

Tato mezinárodní norma je součástí skupiny norem, které standardizují rozhraní [CALM \(komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení\)](#). Rozhraní [CALM](#) vytváří univerzální komunikační model zajišťující jednoduchou a pružnou výměnu dat mezi vozidly a silniční infrastrukturou.

[Cílem](#) této normy je standardizovat formáty komunikačních a servisních zpráv pro tzv. Single-hop Non-IP komunikaci, která je využívána C-ITS systémy.

Pro tento typ komunikace existují v rámci ISO a IEEE následující standardy:

- protokol ISO pro rychlý přenos sítí a přenos dat (FNTF) standardizovaný v normě [ISO 29281-1](#): 2013;
- protokol krátkých zpráv IEEE WAVE (WSMP) standardizovaný v IEEE 1609.3,
- protokol ISO Fast Service Advertisement ([FSAP](#)) standardizovaný v normě [ISO 24102-5](#): 2013,
- služba IEEE WAVE Service Advertisement (WSA) standardizovaná v IEEE 1609.3,

Ačkoli tyto protokoly z ISO a IEEE jsou velmi podobné, existují rozdíly ve formátech a funkcích jednotlivých zpráv. Tyto rozdíly identifikovala pracovní skupina EU / USA HTG 3. Výsledek harmonizace FNTF s WSMP a [FSAP](#) s WSA je shrnut v tomto dokumentu. [Cílem](#) je dosáhnout globální interoperability zařízení určených pro různé architektury.

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

## Užití

Tato norma sjednocuje požadavky na protokoly single-hop Non IP komunikace v prostředí ITS.

**Pro orgány státní správy** přináší základní technické informace k získání představy o možnostech využití zpráv single-hop Non-IP komunikace v prostředí ITS, aby tak tyto znalosti mohly využít při definování požadavků na dodavatele při přípravě zadávací dokumentace.

**Pro výrobce telematických zařízení a jejich provozovatele** definuje požadavky na implementaci zpráv single-hop Non-IP komunikace do systémů ITS.

## 1. Předmět normy

[Cílem](#) popisované normy je standardizovat formáty komunikačních a servisních zpráv pro tzv. Single-hop Non-IP komunikaci, která je využívána C-ITS systémy.

Tato norma definuje typy zpráv vycházející z požadavků standardu IEEE 1609.3-2016.

## 2. Související normy

Souvisejícími normami jsou zejména normy ze skupiny [CALM](#):

ISO/IEC 8824-1, Information technology — Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation

ISO/IEC 8825-2, Information technology — ASN.1 encoding rules: Specification of Packed Encoding Rules (PER)

IEEE 1609.3™-2016: Standard for Wireless Access [in](#) Vehicular Environments (WAVE) — Networking Services

## 3. Termíny a definice

Norma zavádí některé nové termíny; většina termínů a zkratk je uvedena v normách [ISO 21217](#) a dalších normách [CALM](#):

**nesítový komunikační protokol zpráv** (*non-networking communications protocol message*) – komunikační protokol určený k rychlé komunikaci sousedních peer stanic

**komunikační protokol servisních zpráv** (*service advertisement protocol message*) – komunikační protokol určený k informování sousedních peer stanic o přítomnosti ITS-slужeb

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

## 4. Symboly a zkratky

Norma nezavádí nové zkratky, využívá existující zkratky z norem [ISO 21217](#) a ostatních norem [CALM](#). Klíčové termíny jsou:

**FNTF** - síťový a transportní protokol pro rychlou komunikaci (*Fast Networking & Transport Protocol*)

**FSAP** - rychlý protokol zveřejňující seznam podporovaných služeb (*Fast Service Advertisement Protocol*)

**FSAM** - rychlá zpráva zveřejňující seznam podporovaných služeb (*Fast Service Advertisement Message*)

**HSM** - harmonizovaná krátká zpráva zveřejňující seznam podporovaných služeb (*Harmonized Short Message*)

**HSAM** - harmonizovaná servisní zpráva zveřejňující seznam podporovaných služeb (*Harmonized Service Advertisement Message*)

**HSAP** - harmonizovaný servisní protokol zveřejňující seznam podporovaných služeb (*Harmonized Service Advertisement Protocol*)

**HSRM** - harmonizovaná servisní reakční zpráva (*Harmonized Service Response Message*)

**HSMP** - harmonizovaný protokol krátkých zpráv (*Harmonized Short Message Protocol*)

**VANET** - automobilová ad-hoc síť (*Vehicular Ad-hoc NETWORK*)

**WAVE** - bezdrátový přístup do prostředí vozidla (*Wireless Access [in](#) Vehicular Environment*)

**WSA** - Nabídka prostředí WAVE (*WAVE Service Advertisement*)

**WSMP** - WAVE krátké zprávy (*WAVE Short Message Protocol*)

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

### 4 Nesítový komunikační protokol zpráv (*Non-networking communications protocol message*)

#### 4.1 Účel protokolu

Komunikační protokol určený k rychlé komunikaci sousedních peer stanic.

Tyto stanice jsou jednoznačně identifikovány adresou vrstvy datového propojení OSI, obvykle pomocí Adresa MAC (MAC). IP adresace ve vyšších vrstvách modelu OSI není podporována.

Nicméně je podporován tzv. multi-hop:

N-hop vysílání nebo N-hop multicast, což vyžaduje pečlivé prostředky, aby se zabránilo zaplavení komunikace (musí být pečlivě ošetřeno, aby se zabránilo přetížení sítě)

Cílený forwarding do vyšších vrstev modelu OSI (využívá se např. pro šíření geografických informací pro vytvoření tzv. "vozidlové ad-hoc NETWORKS" (VANETs).

#### 4.2 Ethertypes – identifikátor paketů v rámci ethernetových sítí

Na úrovni OSI linkové vrstvy je využit dle IEEE 802.11(p) tzv. Ethernet, který slouží k identifikaci typů jednotlivých paketů. Pro účely popisované normy se jedná o následující:

- WAVE Short Message Protocol (WSMP) definovaný v IEEE 1609.3 [10]: 0x88DC;
- Fast Networking & Transport Protocol (FNTF) definovaný v [ISO 29281](#)-1 [7]: 0x8950.

#### 4.3 Formát zprávy

Kapitola popisuje základní formát zprávy HSMP, viz příklad v následující tabulce.

| HSMP struktura zprávy |                       |       |                      |             |       |                       |                   |             |                 |            |      |
|-----------------------|-----------------------|-------|----------------------|-------------|-------|-----------------------|-------------------|-------------|-----------------|------------|------|
| N-Hlavička            |                       |       |                      |             |       |                       | T-Hlavička        |             |                 |            | Tělo |
| 4bity                 | 1bit                  | 3bity | Proměnná             | Proměnná    | 7bitů | 1bit                  | Proměnná          | Proměnná    | 1..2octety      | Proměnná   |      |
| Subtyp                | N-rozšiřující příznak | Verze | Závislost na subtypu | N-rozšíření | TPID  | T-rozšiřující příznak | Závislost na TPID | T-rozšíření | Délka užívá dat | Uživ. data |      |

Kapitola dále popisuje význam jednotlivých příznaků v rámci formátu zprávy.

#### 4.4 Síťové funkce

Kapitola definuje jednotlivé síťové funkce definované v příznaku subtyp v rámci N-hlavičky. Přehled je uveden v následující tabulce:

| Subtyp | N-rozšiřující příznak | N-rozšíření | Síťová funkce                   | Popis                                                   |
|--------|-----------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 0      | 0                     | není        | Null-Networking                 | Mandatorní funkce popsána v IEEE1609.3-2016             |
|        | 1                     | ano         |                                 |                                                         |
| 1      | 0                     | není        | ITS stanice - interní směrování | Komunikace uvnitř ITS stanice                           |
|        | 1                     | ano         |                                 |                                                         |
| 2      | 0                     | není        | N-hop forwarding                | Komunikace se sousední ITS stanicí.                     |
|        | 1                     | ano         |                                 |                                                         |
| 3      | 0                     | není        | Geo-forwarding                  | Rezervováno, v tuto chvíli není technicky specifikováno |
|        | 1                     | ano         |                                 |                                                         |
| 4-7    | 0                     | není        | Rezervováno pro ISO             | Umožní další funkce v budoucnu                          |
|        | 1                     | ano         |                                 |                                                         |
| 8-15   | 0                     | není        | Rezervováno pro IEEE            | Umožní další funkce v budoucnu                          |
|        | 1                     | ano         |                                 |                                                         |

Kapitola dále podrobně rozvádí jednotlivé síťové funkce.

#### 4.5 Transportní funkce

Kapitola popisuje jednotlivé funkce transportní vrstvy modelu OSI, viz příklad v následující tabulce.

| TPID   | T-rozšiřující příznak | T-rozšíření | Transportní funkce  | Popis                                                   |
|--------|-----------------------|-------------|---------------------|---------------------------------------------------------|
| 0      | 0                     | není        | Null-Networking     | Mandatorní funkce popsána v IEEE1609.3-2016             |
|        | 1                     | ano         |                     |                                                         |
| 1      | 0                     | není        | Obecný přenos       | Obecná komunikace                                       |
|        | 1                     | ano         |                     |                                                         |
| 2      | 0                     | není        | LPP režim           | Lokální komunikace                                      |
|        | 1                     | ano         |                     |                                                         |
| 3-10   | 0                     | není        | Geo-forwarding      | Rezervováno, v tuto chvíli není technicky specifikováno |
|        | 1                     | ano         |                     |                                                         |
| 11-127 | 0                     | není        | Rezervováno pro ISO | Umožní další funkce v budoucnu                          |
|        | 1                     | ano         |                     |                                                         |

Kapitola dále podrobně rozvádí jednotlivé transportní funkce.

## 5 Nesíťový komunikační protokol zpráv zveřejňující seznam podporovaných služeb (*Service advertisement protocol message*)

Tato kapitola popisuje komunikační protokol určený k informování sousedních peer stanic o přítomnosti ITS-slужeb.

## 5.1 Účel servisních zpráv

Servisní zprávy slouží k informování peer stanic, např. [ITS stanice](#) nebo WAVE zařízení, o dostupných službách ITS ("push service advertisement"). Služby ITS jsou poskytovány prostřednictvím ITS aplikací viz [ISO 21217](#). [Aplikace ITS](#) jsou identifikovány celosvětově jedinečnými ITS aplikačními identifikátory (ITS-AID) uvedenými v normě [ISO/TS 17419](#).

V souvislosti s [ITS stanicí](#) uvedenou v [ISO 21217](#) se šíření servisních zpráv provádí podle protokolu [FSAP](#) uvedeného v normě [ISO 24102-5](#). V kontextu zařízení WAVE se služba provádí podle protokolu WAVE Service Advertisement (WSA) uvedeného v IEEE 1609.3.

Služby ITS jsou typicky poskytovány v relacích. Služba ITS však může být také informací služby šíření informací.

Služba šíření servisních zpráv zveřejňující seznam podporovaných služeb je poskytována v těchto úrovních:

### a) [Správce](#) servisních zpráv:

- Správa serveru

přenos FSAM a příjem FSRM

- Řízení klientů

přijem FSAM, přenos FSRM

### b) Poskytovatel služeb

- Poskytování služeb ITS

### c) Uživatel služby

- Uživatel služeb ITS

## 5.2 Unikátní identifikátory

Kapitola zavádí unikátní identifikátory pro službu šíření servisních zpráv.

## 5.3 Harmonizovaný servisní protokol

Kapitola zavádí dva druhy servisních zpráv:

HSAM – Harmonizovaná servisní zpráva (Harmonized Service Advertisement Message)

HSRM – Harmonizovaná servisní reakční zpráva (Harmonized Service Response Message)

## 5.4 Harmonizovaná servisní zpráva (Harmonized Service Advertisement Message)

Kapitola zavádí strukturu zprávy, viz příklad v tabulce níže.

| HSAM zpráva |                   |             |               |              |                  |                             |                                      |
|-------------|-------------------|-------------|---------------|--------------|------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Hlavička    |                   |             |               | Tělo zprávy  |                  |                             |                                      |
| 4bity       | 4bity             | 4bity       | 4bity         | Proměnná     | Proměnná         | Proměnná                    | Proměnná                             |
| Verze       | Volič<br>možností | HSAM-<br>ID | HSAM<br>čítač | HSAM přípona | Servisní<br>info | Kanál<br>servisního<br>infa | <a href="#">IPv6</a> šíření<br>..... |

Pomocí tohoto typu dochází k **volbě** (přepnutí) zvolené (požadované) ITS služby.

V dalších subkapitolách kapitola detailně popisuje jednotlivé části zprávy.

## 5.5 Harmonizovaná servisní reakční zpráva (Harmonized Service Response Message)

Kapitola zavádí strukturu zprávy, viz příklad v tabulce níže:

| HSRM zpráva |                |              |                                      |                      |                                      |
|-------------|----------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Hlavička    |                | Tělo zprávy  |                                      |                      |                                      |
| 4bity       | 4bity          | Proměnná     | Proměnná                             | Proměnná             | Proměnná                             |
| Verze       | Volič možností | HSRM přípona | Privátní kanálový alokační požadavek | Kontextová informace | Privátní kanálové alokační potvrzení |

Pomocí tohoto typu dochází k **potvrzení volby** (přepnutí) zvolené (požadované) ITS služby.

V dalších subkapitolách kapitola detailně popisuje jednotlivé části zprávy.

### 5.8 Zabezpečení zpráv

Kapitola definuje požadavky a možnosti zabezpečení zpráv.

## 6 Rozšiřující možnosti zpráv

Kapitola definuje možnosti dodatečného rozšíření přenosových zpráv.

### Příloha A (normativní) Modul ASN.1

Příloha obsahuje ASN.1 struktury zpráv definovaných normou.