

# ISO 19080 - Inteligentní dopravní systémy – Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) – Komunikace prostřednictvím CoAP

**Aplikační oblast:** [Komunikace \(CALM\)](#)

**Rok vydání normy a počet stran:** Vydána 2016, 24 stran

**Rok zpracování extraktu:** 2017

**Skupina témat:** CALM

**Téma normy:** CALM protokoly

**Charakteristika tématu:** CALM - komunikace prostřednictvím protokolu CoAP

<b>Úvod, vysvětlení východisek</b>
CALM - komunikace s využitím protokolu CoAP
<b>Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů</b>
Základní principy zavedení protokolů CoAP do CALM
<b>Popis procesu / funkce / způsobu použití</b>
Základní popis funkcí obsluhy CoAP interface CALM na stanici CALM
<b>Popis rozhraní / API / struktury systému</b>
Základní popis rozhraní jednotlivých CoAP modulů v rámci CALM
<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.

Tato norma patří do skupiny norem definujících požadavky na kompatibilitu stanic [ITS-S](#) s moderními bezdrátovými sítěmi propojujícími jednoduché IoT zařízení pracujícími na bázi komunikačních protokolů podle IEEE802.15.4. V úrovni síťové vrstvy pak pracují v prostředí [IPv6](#) v takzvaných „Low Power Personal Area Networks (6LoWPAN)“ definovaných ve skupině norem IETF „The Internet Engineering Task Force“. Tento standard dále rozšiřuje soubor norem [CALM](#) o aplikační protokol CoAP (Constrained Application Protocol - Limitovaný/Omezený aplikační protokol), který je právě určen pro komunikaci zařízení IoT s velmi limitovanými komunikačními požadavky (vysoká doba latence, nízká přenosová rychlost apod). Jedná se zejména o extrémně levná zařízení označovaná jako COST (Components of The Shell).

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

## Užití

Tato norma definuje možnosti využití protokolů CoAP v prostředí ITS.

**Pro orgány státní správy** přináší základní technické informace k získání představy o možnostech využití protokolů CoAP 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 komunikaci [ITS-S](#) stanic a IoT zařízení v prostředí CoAP protokolů.

## 1. Předmět normy

Tato norma popisuje způsob využití síťových protokolů CoAP pro komunikaci mezi dvěma a více [ITS-S](#) stanicemi využívající globální internetovou síť.

Je třeba upozornit, že pro využití této normy je třeba mít alespoň základní znalosti takzvaných „Request for Comments (RFC)“ pro CoAP a 6LoWPAN definovaných v rámci uskupení IETF. Předmětná norma nedefinuje nové protokoly, využívá existujících nástrojů pro komunikaci mezi dvěma [ITS-S](#) stanicemi prostřednictvím CoAP.

## 2. Související normy

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

[ISO 21217](#) Intelligent transport systems — Communications access for land mobiles ([CALM](#)) — Architecture

[ISO 21218](#) *Intelligent transport systems — Communications access for land mobiles (CALM) — Access technology support*

[ISO 24102-3](#) *Intelligent transport systems — Communications access for land mobiles (CALM) — ITS station management — Part 3: Service access points*

[ISO 24102-4](#) *Intelligent transport systems — Communications access for land mobiles (CALM) — ITS station management — Part 4: Station-internal management communications*

Souvisejícími normami jsou IEEE:

IEEE 802.15.4-2006 *Wireless Medium Access*

Další důležité dokumenty jsou obsaženy v rámci dokumentů skupiny IETF:

IETF RFC 4919 [IPv6](#) over Low-Power Wireless Personal Area Networks (6LoWPANs): Overview, Assumptions, Problem Statement, and Goals

IETF RFC 4944 *Transmission of [IPv6](#) Packets over IEEE 802.15.4 Networks*

IETF RFC 6282 *Compression Format for [IPv6](#) Datagrams over IEEE 802.15.4-Based Networks*

IETF RFC 6690 *The Constrained RESTful Environments (CoRE) Link Format*

IETF RFC 7252 *An Optimized Representational State Transfer (REST) protocol build on UDP*

### 3. Termíny a definice

**CoAP** (*Constrained Application Protocol*) - limitovaný/omezený aplikační protokol, který je určen pro komunikaci zařízení IoT s velmi limitovanými komunikačními požadavky (vysoká doba latence, nízká přenosová rychlost apod.)

**ITS-S CoAP uzel** (*ITS-S CoAP node*) - jednotka komunikace [ITS-S](#) s implementovaným rozhraním CoAP

**ITS-S CoAP koncový bod** (*ITS-S CoAP endpoint*) - koncový bod komunikace CoAP

**ITS-S CoAP klient** (*ITS-S CoAP client*) - cílová jednotka komunikace [ITS-S](#) s implementovaným rozhraním CoAP

**ITS-S CoAP server** (*ITS-S CoAP server*) - iniciační (počáteční) jednotka komunikace [ITS-S](#) s implementovaným rozhraním CoAP

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 21210](#), [ISO 21217](#), [ISO 21218](#), [ISO 24102](#)-a dále z dokumentů RFC.

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

## 5 Požadavky

### 5.1 Kategorizace požadavků

Článek zavádí základní vztahy mezi kategoriemi požadavků definovaných v následujících článcích 5.2 až 5.5. Jedná se o následující soubory požadavků:

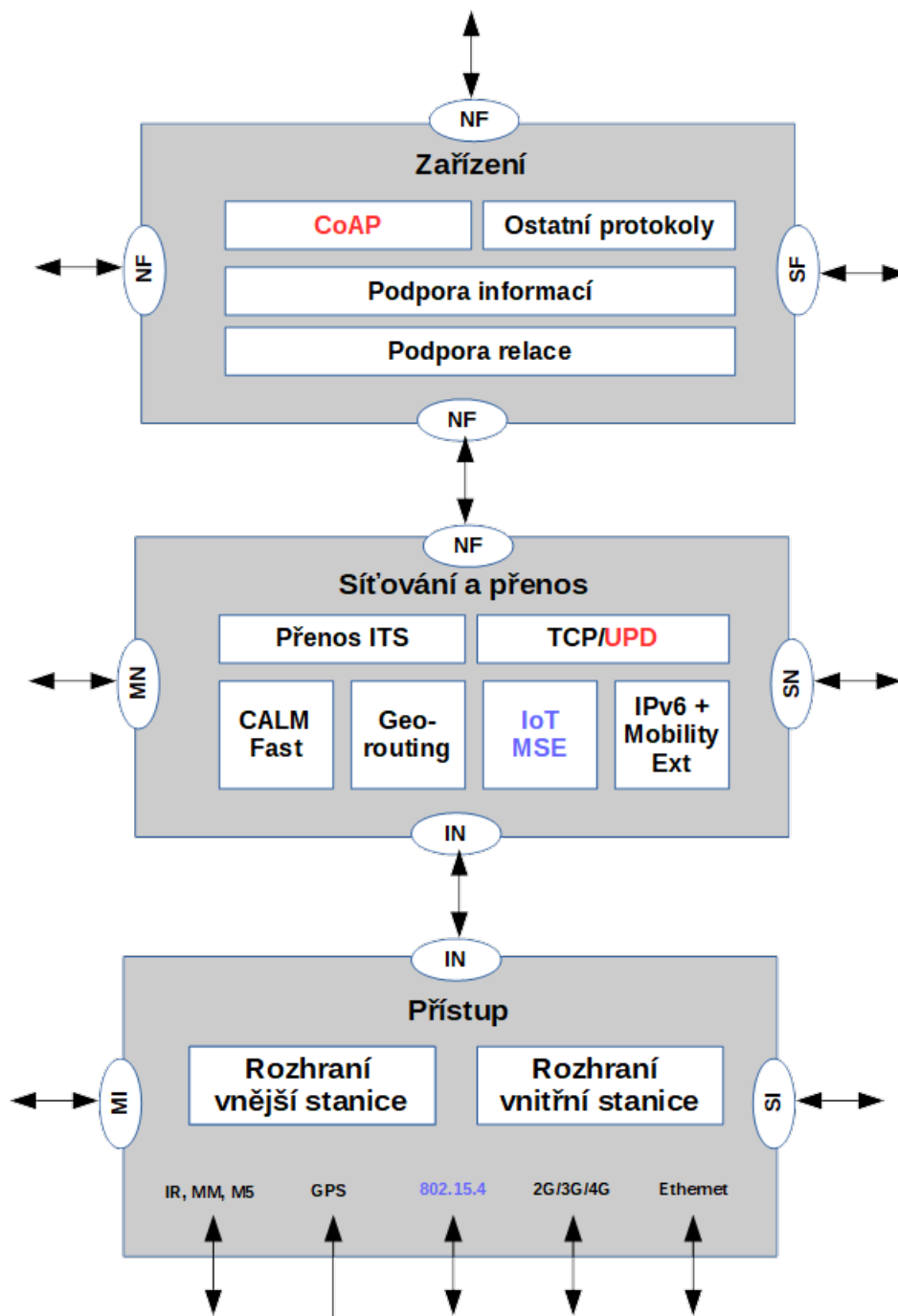
Článek 5.2 – obsahuje soubor požadavků týkající se implementace [ITS-S](#) CoAP uzlu a dále pak soubory požadavků pro různé typy těchto uzlů v rámci stanice [ITS-S](#)

Článek 5.3 – obsahuje soubor funkčních požadavků na implementaci CoAP modulů. Tyto požadavky jsou povinné. Jsou popsány tři základní typy modulů.

Článek 5.4 – obsahuje soubor nepovinných funkčních požadavků pro implementaci CoAP modulů.

Článek 5.5 – obsahuje soubor nepovinných funkčních požadavků pro implementaci CoAP modulů s využitím funkcí definovaných v kapitolách 5.3 a 5.4.

Níže uvedený obrázek zobrazuje architekturu [CALM](#) rozšířenou o červeně a modře podbarvené bloky, popisované touto normou.



Obrázek 1 - Implementace CoAP do ITS-S stanice (obr. 1 normy)

## 5.2 Implementace ITS-S uzlů pomocí CoAP

Kapitola popisuje základní způsoby implementace CoAP do prostředí ITS-S. CoAP je v podstatě zjednodušením protokolu HTTP využívající nepotvrzované rozhraní UDP v síťové vrstvě. Implementace CoAP je uvedena na obrázcích komunikace vozidlo infrastruktura nebo centrála a zařízení světelné signalizace.

Kapitola dále stručně definuje požadavky na implementaci ITS-S CoAP do prostředí infrastruktury a do vozidel.

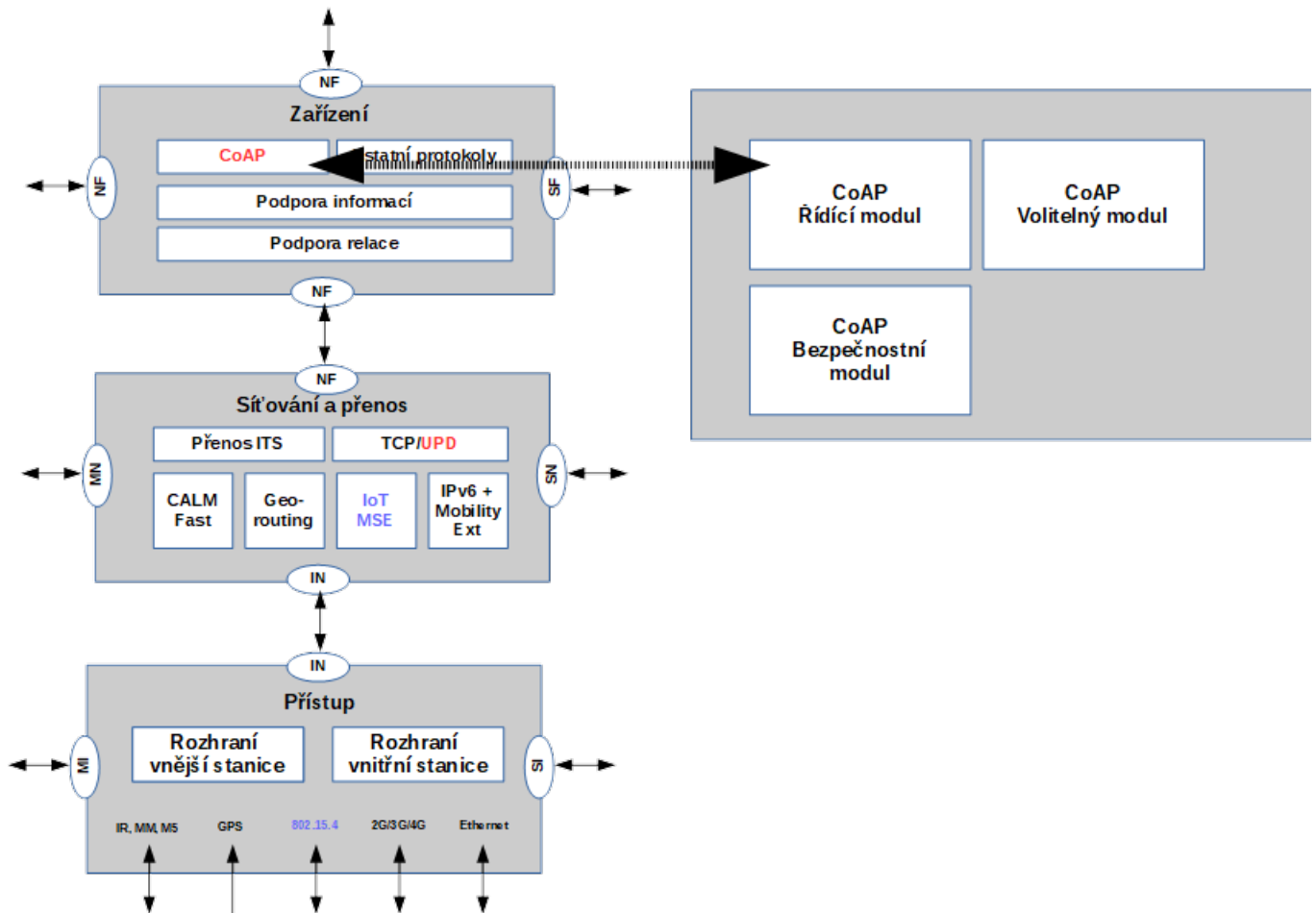
Dále kapitola uvádí blokova schémata praktické realizace ITS-S s CoAP moduly na zařízení infrastruktury (např. ZPI) nebo vozidlové palubní jednotky.

## 5.3 Funkční moduly CoAP

Kapitola obsahuje soubor požadavků na funkce CoAP modulu uvnitř stanice ITS-S. Jedná se o tři moduly (viz rovněž obrázek 2):

1. CoAP řídicí modul (CoAP management module)
2. Volitelné moduly

### 3. CoAP bezpečnostní modul (CoAP security module)



Obrázek 2 - Moduly CoAP (obr. 6 normy)

#### 5.4 Požadavky na volitelné funkce CoAP

Kapitola popisuje některé volitelné funkce CoAP modulu v rámci stanice [ITS-S](#). Jedná se o tyto funkce:

1. Konvertor protokolu CoAP do protokolu HTTP
2. Práce nad adresářem souborů
3. Blokový přenos informací

#### 5.5 Implementace modulů CoAP do stanice [ITS-S](#)

Kapitola definuje požadavky na maximální a minimální konfiguraci stanice [ITS-S](#) s CoAP komunikačním modulem.

Plná konfigurace stanice [ITS-S](#) s CoAP modulem:

1. CoAP řídicí modul (CoAP management module)
2. Volitelné moduly
3. CoAP bezpečnostní modul (CoAP security module)

Redukovaná konfigurace [ITS-S](#) s CoAP modulem:

1. CoAP řídicí modul (CoAP management module)
2. CoAP bezpečnostní modul (CoAP security module)