

# EXTRAKT z české technické normy

Extrakt nenahrazuje samotnou technickou normu, je pouze informativním materiálem o normě.

---

## Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) – Architektura

ISO 21217

2007

---

*(Poznámka: Tento extrakt byl vytvořen z prvního vydání ISO 21217 z roku 2007. Norma ISO 21217 byla v roce 2014 revidována a vydána znovu. Do ČSN byla zavedena překladem.)*

### Úvod

Tato norma je součástí souboru 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. Využití rozhraní CALM ve vozidlových jednotkách a na silniční infrastruktuře umožňuje snadnou realizaci nových telematických služeb jako je například automatický přenos informace o nehodě z havarovaného vozidla, inteligentní dopravní značení s přímou vazbou na projíždějící vozidlo, online sběr dopravních dat z plovoucích vozidel, internet a interaktivní multimediální zábava ve vozidlech. Kromě toho že CALM využívá stávající komunikační infrastrukturu, do budoucna zůstává otevřen i pro nové budoucí systémy komunikace. CALM nahrazuje různé jednoúčelové komunikační protokoly navržené výrobcí vozidel a zavádí pro všechny jednotnou komunikační platformu.

Tato norma představuje základní stavební kámen CALM – definuje jeho architekturu, základní síťové protokoly a komunikační interface pro nejrůznější typy fyzických rozhraní, které CALM využívá. Jedná se zejména o přenosové systémy založené na celulárních sítích 2. a 3. generace, infračervené komunikaci a bezdrátových komunikací na frekvencích 5GHz a 60GHz. Rozhraní je koncipováno jako otevřené, tzn. že je počítáno s možnou integrací nových perspektivních komunikačních technologií.

### Užití

Standard ISO 21217 popisuje architekturu rozhraní CALM. Norma definuje CALM jako univerzální rozhraní pro telematické aplikace, které disponuje následujícími přenosovými módy: vozidlo – vozidlo, vozidlo – infrastruktura, infrastruktura – infrastruktura.

Požadavky na přenosy v rámci CALM jsou výrazně odlišné od konvenčních přenosových systémů krátkého dosahu (DSRC). CALM je navržen pro přenos velkých objemů dat určených pro různé využití. CALM podporuje přenosy dat systémů bezpečnostních, dopravně-informačních a zároveň tvoří ideální platformu pro informačně-zábavní systémy (internet, film, hudba, apod.). Důležitou roli hraje i podpora funkcí nejnovějších navigačních systémů, které využívají rozhraní CALM pro aktualizaci mapových a navigačních sad.

Hlavní výhodou rozhraní CALM nad tradičními komunikačními systémy je schopnost dynamické změny aktuálně zvoleného přenosového média v závislosti na jeho aktuální dostupnosti. Vlastní výběr vhodného média zahrnuje rovněž uživatelsky konfigurovatelnou preferenční tabulku, která například umožňuje výběr technicky nejvhodnějšího média pro daný typ přenosu s přihlédnutím na optimální poměr přenosové rychlosti a ceny výsledné komunikační transakce.

**Pro výrobce telematických zařízení**, zejména výrobce inteligentních vozidlových systémů a inteligentního dopravního značení, představuje norma základní možnost orientace v problematice rozhraní CALM, které se postupně stane univerzálním rozhraním pro komunikaci mezi jednotlivými telematickými komponentami instalovanými ve vozidlech a na infrastruktuře. V normě může výrobce zařízení nalézt kromě základního popisu architektury také odkazy na jednotlivé dílčí normy, které popisují jednotlivé vrstvy rozhraní CALM podle definice síťových vrstev OSI. Kromě specifikace

podporovaných protokolů v jednotlivých vrstvách OSI modelu obsahuje soubor norem CALM rovněž specifikace systému managementu jednotlivých komponent CALM.

**Pro orgány státní správy** představuje norma úvod do problematiky rozhraní CALM, které by se do budoucna mělo stát součástí standardizace telematických aplikací v úrovni technických podmínek Ministerstva Dopravy ČR a souvisejících provozně-správních organizací fungujících v oboru silniční infrastruktury.

## **Související normy**

ISO 21210 – CALM – Síťové protokoly

ISO 21212 - Mobilní celulární síť 2.generace

ISO 21213 - Mobilní celulární síť 3.generace

ISO 21214 - Systémy infračervené komunikace

ISO 21215 - Bezdrátové sítě operující v pásmu 5Ghz

ISO 21216 - Bezdrátové sítě operující v pásmu 60Ghz

ISO 25111 - CALM – ITS využívající veřejné bezdrátové sítě – obecné požadavky

## **1 Předmět normy**

Norma ISO 21217 popisuje architekturu rozhraní CALM. Norma definuje CALM jako univerzální rozhraní pro telematické aplikace, které disponuje následujícími přenosovými módy: vozidlo – vozidlo, vozidlo – infrastruktura, infrastruktura – infrastruktura. Základním požadavkem na funkcionalitu systému CALM je schopnost komunikace na dlouhé vzdálenosti prostřednictvím systému základnových stanic a přístupových bodů; systém musí být navíc schopen předávat jednotlivé aktivní komunikační rámce mezi jednotlivými stanicemi tak, aby byla umožněna nepřetržitá komunikace s jedoucím vozidlem.

## **4 Termíny a definice**

**CALM** komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení

**IME** jednotka řízení rozhraní – interface management entity

**NME** jednotka řízení síťové vrstvy – network management entity

**CME** jednotka řízení rozhraní CALM – CALM management entity

**SAP** přístupový bod služby (propojující jednotlivé funkční bloky jádra CALM)

**IP** internetový protokol, využívající tzv. IP adresaci; CALM využívá rozšířený IP adresní prostor IPv6 s 16-bytovou adresou

**IEEE 802.11** soubor specifikací pro bezdrátové sítě pracující ve volném pásmu; CALM pracuje zejména se specifikacemi IEEE 802.11b,g – 2,4GHz a IEEE 802.11n – 5GHz; definice volného pásma je závislá na specifikaci předpisů platných v místě použití

**Celulární síť 2G** 1.generace systému pro digitální mobilní přenosové sítě, zaměřená zejména na hlasové služby

**Celulární síť 3G** 2.generace systému pro digitální mobilní přenosové sítě se zaměřením na rozšíření hlasových služeb o služby datové; přenosová rychlost 5 až 10Mb/s

**DSRC** komunikace krátkého dosahu

**GNSS** globální navigační satelitní systém; v současné době v provozu 2 systémy, americký GPS, ruský GLONASS; Evropská unie připravuje systém GALILEO

**OSI model** standardizovaný popis univerzálního komunikačního rozhraní definovaný skupinou Open System Interconnection; OSI model je složen ze sedmi vrstev, od shora dolů je to vrstva aplikační, prezentační, spojová, transportní, síťová, linková a fyzická

### **6.1 CALM v rámci mezinárodní standardizace**

Definuje podstatu rozhraní CALM v návaznosti na OSI komunikační model.

## 6.2 Druhy podporovaných mobilních systémů

Článek definuje základní komunikační módy rozhraní CALM:

- komunikace vozidlo – infrastruktura
- komunikace vozidlo – vozidlo
- komunikace infrastruktura – infrastruktura

Dále článek rozlišuje nativní mobilní komunikační systémy specifikované přímo v normách skupiny CALM:

- Mobilní celulární síť 2.generace – ISO 21212
- Mobilní celulární síť 3.generace – ISO 21213
- Systémy infračervené komunikace – ISO 21214
- Bezdrátové síť operující v pásmu 5Ghz – ISO 21215
- Bezdrátové síť operující v pásmu 60Ghz – ISO 21216

CALM specifikuje rovněž požadavky pro integraci možných budoucích způsobů mobilních komunikací. Tyto požadavky jsou shrnuty v rámci normy ISO 25111.

Článek rovněž specifikuje vazby na další potencionální příbuzné systémy do rozhraní CALM, zejména se jedná o mikrovlnné systémy DSRC, poziční systémy GNSS (GPS, GALILEO, GLONASS) , bezdrátové síť dle specifikace IEEE 802.11, Bluetooth a ZigBee.

## 6.3 Služby

Kapitola obsahuje základní přehled služeb podporovaných rozhraním CALM:

- standardní komunikační služby – služby definované ve standardním OSI modelu – např.: http, ftp
- uživatelsky definované služby – služby orientované čistě aplikačně, nezahrnuté do standardního OSI modelu

## 6.4 Typy komunikačních kanálů

Kapitola popisuje základní podporované kanály implementované v rámci virtuálního komunikačního rozhraní CALM:

- Kontrolní kanál
- Servisní kanál
- Pomocný kanál

Kapitola rovněž definuje prioritu mezi jednotlivými kanály a způsob jejich využití.

## 6.5 Komunikační třídy a scénáře

Kapitola definuje základní komunikační třídy a scénáře rozhraní CALM. CALM pracuje celkem s 16 komunikačními třídami. Základní komunikační scénáře CALM jsou následující:

- A1: pevná stanice – mobilní stanice
- A2: mobilní stanice – mobilní stanice
- A3: pevná stanice – pevná stanice
- B1: pevná stanice – mobilní stanice – další mobilní stanice
- B2: mobilní stanice – mobilní stanice – další mobilní stanice
- B3: pevná stanice – pevná stanice – další pevná stanice

Jednotlivé komunikační třídy a scénáře jsou v článku podrobně rozebrány.

## 6.6 OSI model

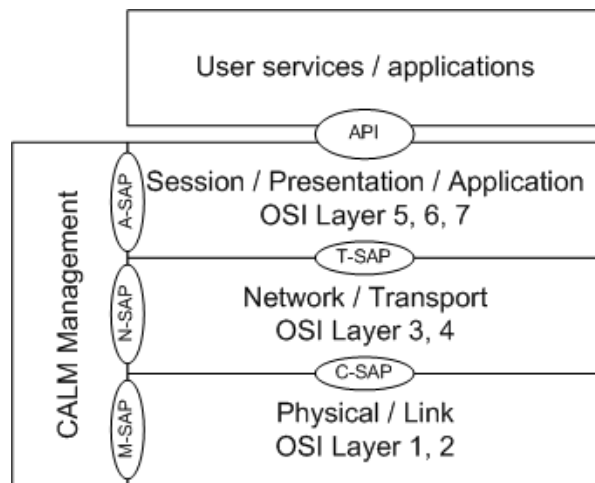
V článku je podrobně rozebrána implementace CALM rozhraní v rámci OSI modelu. CALM rozhraní se skládá ze čtyř hlavních komunikačních bloků (viz obrázek 9):

- OSI úroveň 5-7: CALM aplikační rovina

- OSI úrovně 3-4: CALM síťová rovina
- OSI úrovně 1-2: CALM rozhraní
- Management jednotlivých bloků definovaný v rámci OSI úrovní 1-7

Jednotlivé komunikační bloky jsou propojeny prostřednictvím přístupových bodů služby (SAP).

V článku jsou rovněž stanoveny základní typy podporovaných druhů přenosů v závislosti na druhu aplikace. CALM umožňuje dva typy přenosů: rychlé přenosy s odezvou v reálném čase nevyužívající IP adresaci (bezpečnostní data, dopravní informace) a přenosy bez garance odezvy v reálném čase využívající standardní IP adresaci (neprioritní dopravní informace, internet, multimediální přenosy).



**Obrázek 9 – CALM implementace v rámci OSI modelu**

### 6.7 Komunikační jádro

V tomto článku je podrobněji definováno vnitřní jádro CALM komunikačního rozhraní. Je zde stanovena minimální funkcionální komunikačního jádra důležitá k zajištění CALM komunikace nezávislé na typu aplikace (CALM směrovač nebo CALM klient). Složitější implementace CALM mohou obsahovat jeden CALM směrovač a několik bezdrátových CALM klientů. V takovém případě je využita vnitřní adresace, kdy každé CALM jádro má svoje unikátní identifikační číslo.

### 6.8 CALM komunikační rozhraní

Článek definuje architekturu CALM rozhraní v úrovni ISO 1 a 2 tj. v úrovni fyzické a linkové vrstvy. Tato úroveň je definována tak, aby umožnila pozdější integraci budoucích přenosových systémů.

### 6.9 CALM komunikační vrstvy

V této kapitole jsou podrobně rozepsány požadavky na jednotlivé vrstvy OSI modelu v rámci architektury CALM. Požadavky jsou členěny v závislosti na typu použité aplikace, tj. aplikace s požadavkem na odezvu v reálném čase a aplikace informační, kde rychlost odezvy není rozhodující. Požadavky na jednotlivé vrstvy jsou dále členěny v závislosti na typu aplikace. Systémy pracující v reálném čase využívají speciální architekturu, která nevyužívá IP adresaci, ostatní aplikace (zejména informační a multimediální) tuto adresaci naopak využívají.

### 6.10 CALM řídicí jednotky

Článek definuje architekturu řídicích jednotek v rámci bloku managementu vrstev OSI (viz čl. 6.5). CALM využívá následující řídicí jednotky:

- Jednotka řízení rozhraní (IME)
- Jednotka řízení síťové vrstvy (NME)
- Jednotka řízení rozhraní CALM (CME)

### 6.11 CALM bezpečnost

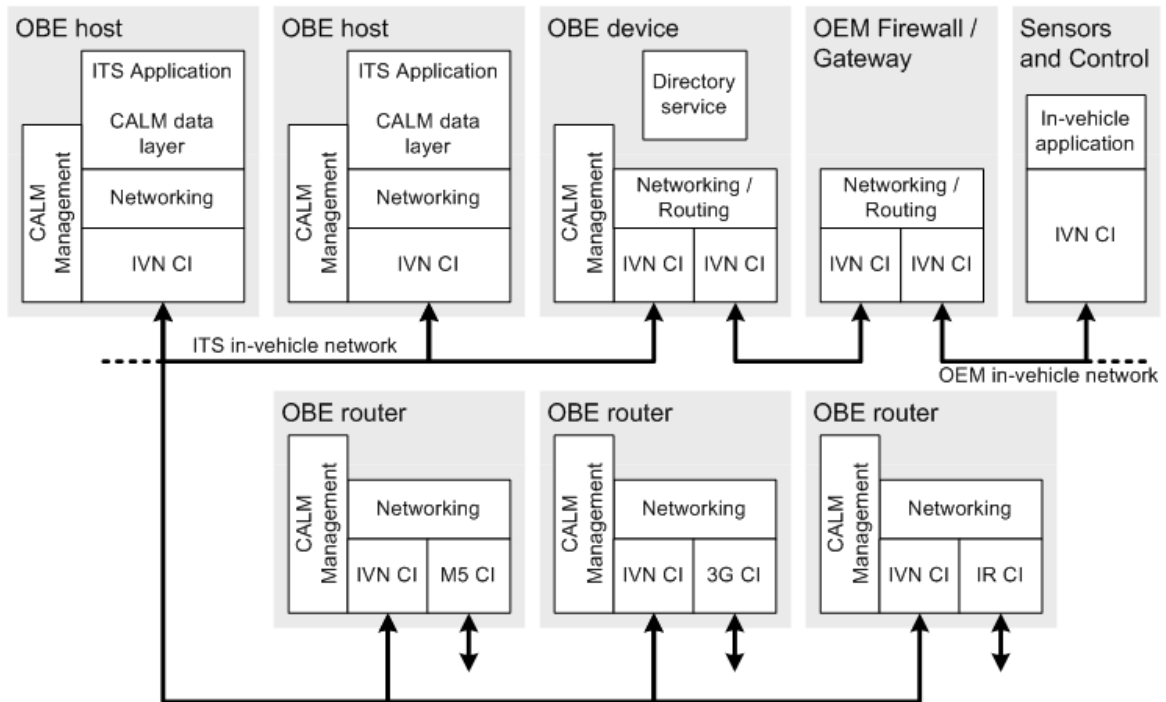
V tomto článku je definován základní soubor požadavků na zajištění bezpečnosti přenosů informací prostřednictvím rozhraní CALM.

## Příloha A (informativní) Implementace

Tato příloha na příkladech podrobně rozebírá možné konfigurace rozhraní CALM v rámci nejrůznějších implementací. Přílohu lze rovněž chápat jako návod k implementaci rozhraní CALM.

### A.1 Složitá implementace

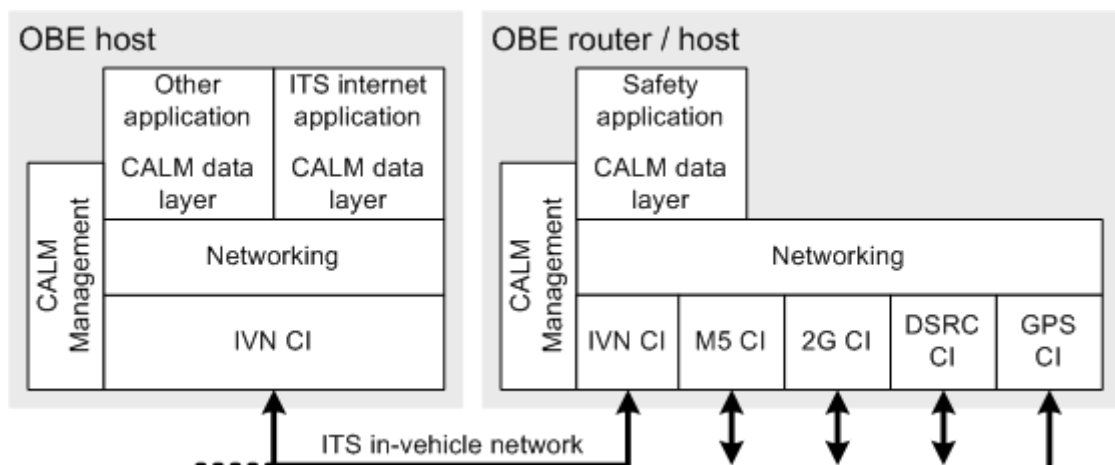
V článku je rozebrána architektura složitého CALM komunikačního prostředí skládajícího se z několika CALM směrovačů, CALM klientů a CALM firewallu (viz obrázek A.1). Je zde rovněž diskutována problematika připojení sítě CALM k jinému typu sběrnice (palubní sběrnice vozidla).



Obrázek A.1 – Příklad složité komunikační struktury CALM

### A.2 Jednoduchá implementace

V článku je rozebrána jednoduchá implementace rozhraní CALM (viz obrázek A.2). Na příkladu je vysvětlena architektura multijádrového CALM směrovače obsahujícího několik typů bezdrátových rozhraní (2G, IEEE 802.11n - 5Ghz, DSRC, GPS).



Obrázek A.2 – Příklad jednoduché komunikační struktury CALM