

# EXTRAKT z mezinárodní normy

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

ICS: 35.240.60; 03.220.01

---

## Inteligentní dopravní systémy – ISO TR 26999 Architektura systémů – Používání procesně orientované metodiky v mezinárodních normách 01 8214 a normativních dokumentech pro ITS

---

24 stran

### Úvod

Cílem této technické zprávy je poskytnout návod na používání „procesně orientované metody“ nazývané také „modelování toku dat“ při zpracovávání mezinárodních norem a dokumentů pro „inteligentní dopravní systémy“ (ITS) a při tvorbě a zavádění ITS. Jejím účelem je sloužit především za základ pro vývoj systémových architektur vysoké úrovně pro ITS. Tyto architektury jsou nástroji, jež mají pomáhat při zavádění ITS, a mechanismem pro identifikaci a podporu tvorby a používání norem.

### Užití

Tato zpráva je navržena tak, aby popsala použití procesně orientované metodiky při tvorbě mezinárodních norem a dokumentů pro inteligentní dopravní systémy (ITS) a rovněž při vlastním návrhu a implementaci těchto systémů. Popisuje především základy návrhu systémových architektur vysoké úrovně pro ITS. Při procesně orientované metodice návrhu architektury vysoké úrovně je využíváno modelování toku dat a souvisejících procesů.

Použití architektury je důležité hlavně proto, že mnoho budoucích problémů je možno eliminovat nebo zmírnit již ve fázi návrhu systému a ušetřit tak značné náklady.

Hlavní výhodou použití procesně orientované metodiky při návrhu architektury ITS je její jednoduchost a srozumitelnost, zejména pro účastníky bez technické přípravy (např. řídicí pracovníky), kteří často právě na základě architektury systému rozhodují o jeho realizaci.

Výsledný návrh architektury systému je možno snadno využít v poptávkách, tendrech, výběrových řízeních a dalších podobných dokumentech jak pro software, tak pro hardware. Pro návrh architektury rozsáhlých systémů je procesně orientovaná metodika již překonaná, a proto je obvykle nutný převod do Unifikovaného modelovacího jazyka UML.

### Související normy

ISO TR 24529 Inteligentní dopravní systémy – Architektura systémů – Používání unifikovaného modelovacího jazyka (UML) v mezinárodních normách a dokumentech pro ITS

### 1 Předmět normy

Tato technická zpráva je určena pro používání procesně orientované metodiky (POM) v mezinárodních normách, technických specifikacích, technických zprávách a souvisejících dokumentech.

Tato technická zpráva popisuje používání POM při vývoji systémových architektur vysoké úrovně pro ITS. Vychází z výsledků práce v rámci projektu FRAME-S a fóra FRAME.

### 3 Termíny a definice

**aktor** (*actor*) dílčí prvek terminátora

**architektura (generická definice)** (*architecture – generic definition*) soubor koncepcí a pravidel pro systém, který popisuje vzájemný vztah mezi subjekty v celém systému, a to nezávisle na hardwarovém a softwarovém prostředí

**očekávání** (*aspiration*) vyjádření toho, co účastník chce, aby zavedení ITS přineslo; obvykle formulované v jazyce účastníka a proto zpravidla téměř nebo zcela bez formální struktury

**komunikační rovina** (*communications viewpoint*) pohled na architekturu, jenž znázorňuje vazby mezi stavebnicovými prvky ve fyzické rovině, které jim umožní navzájem komunikovat; bude obsahovat údaje o očekávaných propustnostech dat a případných ostatních omezeních, která budou mít vliv na konečný výběr komunikačního hardwaru a softwaru

**funkční rovina** (*functional viewpoint*) pohled na architekturu, jenž znázorňuje funkcionalitu, která bude potřebná pro splnění požadavků vyjádřených v potřebách uživatelů; funkcionalita je vykreslena jako soubor funkcí a datových skladů plus toky dat mezi nimi a toky dat mezi funkcemi a terminátory

**architektura ITS** (*ITS architecture*) forma systémové architektury sloužící jako nástroj v úvodních etapách zavádění ITS

**model** (*model*) znázornění subjektu, z něhož byly vyčleněny důležité prvky odstraněním určité jednotlivosti, a přitom byl zachován vzájemný vztah mezi klíčovými prvky celku

**organizační rovina** (*organisational viewpoint*) rovina znázorňující, jak stavebnicové prvky z fyzické roviny (nebo funkční roviny) mohou být přiřazeny různým typům organizace (nebo organizacím samotným, jsou-li známy), které budou zapojeny do zavádění ITS

**fyzická rovina** (*physical viewpoint*) rovina znázorňující, jak lze funkcionalitu z funkční roviny přiřadit různým fyzickým místům a sloučit do jednotlivých stavebnicových prvků

**účastník** (*stakeholder*) subjekt určitým způsobem zapojený do zavádění ITS

**potřeby účastníků** (*stakeholder needs*) oficiální formulace toho, co účastníci očekávají od zavedení ITS a z čeho je vytvořena funkční rovina založená na používání slova „bude“ nebo „musí“ (v angličtině "shall"); také se používá označení „potřeby uživatelů“.

**systémová architektura** (*system architecture*) ucelený, z vysoké úrovně provedený popis hlavních prvků nebo předmětů systému včetně jejich vzájemných vazeb

**terminátor** (*terminator*) subjekt, který působí vně systému, s nímž ale systém komunikuje buď proto, aby získal vstupy, anebo jemuž může odesílat výstupy; terminátory mohou být rozděleny na aktory, pokud je třeba

**unifikovaný modelovací jazyk (UML)** (*unified modelling language*) objektově orientovaný modelovací jazyk popsán v ISO 19501

**potřeby uživatelů** (*user needs*) jiné označení potřeb účastníků

## 4 Značky a zkratky

**E-FRAME** Rozšířená rámcová architektura vytvořená pro Evropu

**FRAME** Rámcová architektura vytvořená pro Evropu

**ITS** Inteligentní dopravní systémy

**KAREN** Základní architektura vyžadovaná pro evropské sítě

**POM** Procesně orientovaná metoda

## 5 Vysvětlující informace

V kapitole jsou uvedeny informace, které blíže vysvětlují:

- ISO TC 204 – pracovní skupina WG1, která se zabývá tvorbou norem pro architekturu ITS, jako subjekt, pro který je technická zpráva hlavně určena.
- Pojmy systémy a architektury.
- Principy způsobů tvorby architektury ITS.

## 6 „Procesně orientovaný“ model

Procesně orientovaný model je poměrně účinný způsob popisu rámcové architektury ITS vysoké úrovně a, který je nezávislý na technologii použité při realizaci systému. Architektury ITS nižších úrovní (vyšší podrobnosti) jsou z tohoto modelu odvozovány. Rámcová architektura ITS obvykle není úplná a po doplnění podle požadavků účastníků vzniká „Definovaná architektura ITS“. Model zahrnuje tyto prvky:

### 1. Očekávání účastníků

jsou obvykle neformalizovaná přání různých účastníků ITS (žadatelé, tvůrci, uživatelé, regulační orgány apod.)

### 2. Potřeby účastníků

jsou strukturovaná vyjádření, která tvoří požadavky architektury ITS na systém. Měly by být formulovány jednoduchými standardizovanými prohlášeními, která popisují funkci nebo vlastnost, kterou by mělo zajistit zavedení ITS.

### 3. Funkční rovina

někdy nazývaná funkční (logická) architektura obsahuje funkce, datové sklady a terminátory, které jsou navzájem propojeny toky dat. Vztahy mezi těmito komponentami jsou znázorněny schémata toku dat.

#### a. Kontextové schéma

definuje systém jako ucelený subjekt, identifikuje však i všechny externí subjekty, s nimiž musí systém komunikovat. Proto se používá k ilustraci hranice mezi systémem a vnějším světem.

##### i. Funkce

definuje, co je třeba učinit, aby z daného souboru vstupů od jednoho terminátora(ů) byly vytvořeny požadované výstupy pro dalšího terminátora(y).

##### ii. Datové sklady

slouží k ukládání dat, která je zapotřebí uchovávat po určitou dobu, po kterou budou tato data použita jednou nebo více funkcemi.

##### iii. Funkční toky dat

slouží k zajištění datových spojení mezi funkcemi, datovými sklady a terminátory.

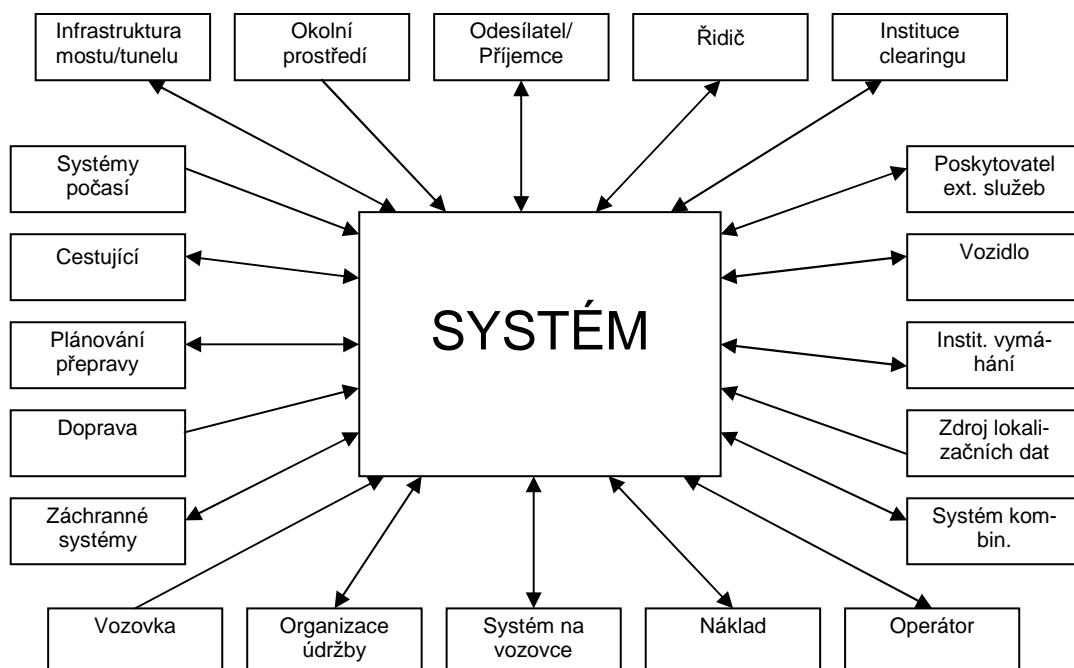
#### b. Schémata toku dat

slouží ke znázornění vzájemné komunikace mezi funkcemi a datovými sklady, používanými k uspokojování potřeb účastníků a jejich komunikaci s terminátory a aktory, pomocí funkčních toků dat.

#### Model řízení

definuje, jakým způsobem budou data zpracovávána.

Na následujícím obrázku je znázorněn příklad jednoduchého kontextového schématu



Obrázek 1 – Příklad kontextového schématu

#### 4. Fyzická rovina

Fyzická rovina (fyzická architektura) obsahuje subsystémy a případně moduly, které jsou propojeny fyzickými toky dat. Reprezentuje fyzickou realizaci systému, kde vztahy mezi jednotlivými komponentami jsou znázorněny schémata.

##### a. Kontextové schéma

je stejné jako ve funkční rovině, protože je znázorňován stejný systém. Ve fyzické rovině je znázorněn pohled na fyzickou realizaci systému na rozdíl od „funkčního“ pohledu poskytovaného funkční rovinou.

##### b. Subsystémy a moduly

tvorí základní stavební kameny, kde pro každou část systému je při fyzické realizaci přidělen samostatný subsystém, který se dále ještě obvykle dělí na moduly. Způsob tohoto přidělení závisí na tom, jaké fyzické části jsou považovány za vhodné pro realizaci různých částí funkčnosti systému.

##### c. Schémata fyzické roviny

znázorňují strukturu subsystémů a modulů ve fyzické rovině, kde se nejlépe jedno nebo více schémat použije k ilustraci vzájemné komunikace (fyzických toků dat) mezi subsystémy a moduly i jejich komunikace s terminátory a aktory.

#### 5. Komunikační rovina

obsahuje požadavky nejvyšší úrovně na komunikační linky mezi subsystémy a moduly. Tyto požadavky slouží k vytvoření komunikačního prostředí a používají se k výpočtu parametrů komunikace.

### 7 Typy architektury ITS

V procesně orientovaném modelu se v zásadě dají vytvořit tyto typy architektury ITS:

#### 1. Rámcová architektura ITS

přináší ucelený a flexibilní přístup k tvorbě architektury ITS. Používá se k vyjádření, co je třeba učinit pro naplnění „vize“ ITS. Jde o soubor výroků o službách, které by měly být podle předpokladů podporovány v budoucnu, bez určení způsobu realizace.

#### 2. Definovaná architektura ITS

se vytváří z rámcové architektury ITS. Zahrnuje potřeby účastníků a funkční rovinu, coby podmnožinu potřeb účastníků a funkčních rovin v rámcové architektuře ITS. Vybrané potřeby účastníků jsou odvozeny z očekávání účastníků v oblasti služeb, které mají být zajištěny zavedením ITS, podporovaného definovanou architekturou ITS.

#### 3. Přeurčeně definovaná architektura ITS

se vyznačuje tím, že několik možností seskupení funkcí do subsystémů a modulů ve fyzické rovině, což znamená, že jedna funkce může být ve více fyzických prvcích, i když uživatel vždy vybere jen jeden z nich pro dané nasazení ITS.

Přeurčeně definovaná architektura ITS proto obsahuje také fyzickou rovinu a (případně) komunikační rovinu plus (případně) některé výstupy architektury ITS, které z nich mohou být vytvořeny.

#### 4. Specifická architektura ITS

je podobná definované architektuře ITS, ale proces její tvorby je odlišný. Tvorba specifické architektury ITS začíná použitím souboru očekávání účastníků pro danou službu, region, zemi nebo projekt.

### 8 Tvorba architektury ITS s použitím „procesně orientovaného“ modelu

Základní proces tvorby architektury ITS je vždy stejný, ať již se vychází z rámcové architektury ITS nebo definované architektury ITS. Rozdíl spočívá v tom, kdo provádí jednotlivé části tohoto procesu.

#### 1. Tvorba rámcové architektury ITS

představuje víceméně klasický sekvenční proces. Očekávání obvykle vyplnou z jednoho nebo více jednání se zástupci různých účastníků a vyjadřují jejich přání v oblasti služeb, které by ITS měl poskytovat v následujícím období. Tato očekávání je třeba transformovat do potřeb uživatelů, např. podle „Evropské rámcové architektury ITS“. Funkční rovina pak ukazuje funkcionalitu potřebnou k uspokojení potřeb účastníků. Architekt ITS musí zvolit a vytvořit toky dat, datové sklady i terminátory a aktory pro vytvoření konzistentní funkční roviny.

## **2. Tvorba definované architektury ITS**

je podobná jako u rámcové architektury ITS, ale je v něm doplněna navíc fyzická rovina a komunikační rovina. Po dokončení stejných procesů jako při tvorbě rámcové architektury ITS se vytvoří fyzická rovina přidělením každé funkce a datové sklady ve funkční rovině určitému subsystému (nebo místu) a případným rozdělením některých nebo všech subsystémů na moduly. Z funkčních toků dat mezi funkcemi obsaženými v subsystémech a modulech se vytvoří fyzické toky dat mezi subsystémy a moduly.

## **3. Přeuročene definovaná architektura ITS**

se používá pro zajištění flexibility definované architektury ITS, protože bývá potřebné vytvořit více než jednu fyzickou rovinu nebo fyzickou rovinu s více částmi, aby funkce a datové sklady byly při přidělování subsystémům, resp. modulům seskupovány různými způsoby. Toto „přeuročení“ fyzické roviny přináší flexibilitu při výběru subsystémů (i modulů) a vede ke vzniku přeuročene definované architektury ITS. Jako příklad lze uvést Americkou národní architekturu ITS.

## **4. Tvorba specifické architektury ITS**

je stejná jako v případě definované architektury ITS až na to, že specifické architektury ITS nejsou určeny k používání pro tvorbu dalších dílčích architektur ITS. Příkladem specifické architektury ITS může být architektura ITS pro informační systém veřejné dopravy nebo architektura ITS, která má zajistit plnění očekávání města v oblasti ITS.

Tvorba architektury ITS může být podpořena různými nástroji (software), které celý proces usnadňují a standardizují. Například v americké architektuře je používán nástroj „turbo-architektura“, v „Evropské rámcové architektuře ITS“ může být využit nástroj „FRAME Selection Tool“ apod.