

Pavel Bartoň

Provoz jednotného dohledu ICT služeb pro ČD a SŽDC provozovaných na telekomunikační infrastruktuře obou subjektů

Klíčová slova: *Telematické služby, Umbrella management systém, ICT infrastruktura a ICT služby, Inventory databáze, Configuration databáze.*

ICT trh a služby

S rostoucím rozvojem funkcionalit požadovaných pro správu a řízení telekomunikačních technologií dochází v poslední době ke stále většímu přesunu této inteligence do oblastí řídicích IT prostředků. Proto je stále více obtížné od sebe oddělovat informační a telekomunikační technologie. Navíc koncového uživatele nezajímá pouze, zda funguje IT nebo telekomunikační část, podstatné pro něj je, zda je mu poskytnuta komplexní služba až k jeho pracovnímu místu. Proto je naprosto nezbytné se na služby dívat již nikoliv jako na oddělené telekomunikační služby a služby informačních technologií, ale jako na služby telematické.

Z tohoto důvodu velmi rychle konverguje i trh informačních a telekomunikačních služeb k jednotnému telematickému trhu. Tomuto trendu se musí přizpůsobovat i nabídka poskytovatelů těchto služeb, a to nejen z řad externích společností, ale i organizačních složek začleněných do vnitřní struktury každé společnosti.

Z obchodního pohledu je nezbytné (vedle rozvoje jejich nabídky a přizpůsobení se reálným potřebám zákazníka tak, aby mu poskytované služby efektivně sloužily) sledovat i rozvoj procesů pro zajištění jejich efektivního fungování a vzájemných závislostí jednotlivých částí. Technický pohled na ICT služby naopak více sleduje samotnou infrastrukturu použitou pro poskytování služeb (aplikace, servery, telekomunikační sítě a pod.).

Z důvodů těchto konvergenčních trendů je třeba přejít od sledování stavu jednotlivých technologií infrastruktury k sledování stavu služeb realizovaných nad touto infrastrukturou.

Neodmyslitelným nástrojem pro efektivní provozování ICT služeb, a tím i pro zajištění potřeb zákazníků, je globální Umbrella management systém, který umožňuje jejich poskytovateli jednak sledovat a vyhodnocovat stav infrastruktury, ale hlavně umožní vyhodnocování vlivu jednotlivých incidentů infrastruktury na poskytované služby. Funkční management systém je proto bezesporu základním zdrojem informací pro zajišťování kvalitních služeb uživatelům.

Stručná charakteristika železniční telekomunikační infrastruktury

Telekomunikační infrastruktura ČD

Telekomunikační infrastruktura ČD slouží pro zajištění služeb (hlasových, datových, přenosových či telematických) pro široký okruh uživatelů privátní (neveřejné) služební sítě Českých drah.

Část telekomunikační infrastruktury ČD je vyhrazena i pro poskytování služeb pro SŽDC. Typicky se jedná o virtuální dispečerské hlasové sítě, přenosové okruhy pro GSM-R systém a podobně. Pro správu a řízení sítě slouží technologické IT systémy (např. distribuce telefonních seznamů a oprávnění jednotlivých telefonních poboček, správa VLAN a VPN sítí atd.).

Některé dílčí telekomunikační služby jsou nakupovány od externích subjektů (digitální okruhy, pronájem vláken, připojení do Internetu a podobně).

Telekomunikační infrastruktura ČD je charakteristická poměrně vysokou heterogenitou, a to především v oblasti hlasových technologií.

Hlavní důsledky historicky vytvořeného stavu lze pak shrnout do následujících bodů:

- vysoce heterogenní infrastruktura (co se týče druhů, výrobců, typů, verzí a generací jednotlivých prvků)
- některé ne zcela vhodné prvky v telekomunikační architektuře, vzájemně mnohdy kompatibilní pouze v omezeném rozsahu
- konfiguračně složitě realizovaná prolnutí jednotlivých typů infrastruktury
- do určité míry dodavatelskými firmami ovlivněné prostředí ve smyslu někdy ne zcela vhodně dodaných zařízení pro prostředí ČD jak z hlediska funkcí, tak interoperability
- některé záruční a pozáruční smlouvy s dosavadními dodavateli, které nejsou zcela relevantní požadavkům a potřebám ČD z pohledu budoucího rozvoje

Telekomunikační infrastruktura SŽDC

Telekomunikační infrastruktura SŽDC slouží pro zajištění služeb (hlasových, datových a přenosových) zejména pro zajištění dopravy, a to jak v oblasti zabezpečovací, tak v oblasti sdělovací. Zabezpečovací sítě (přenosové a datové) jsou budovány pro zajištění jejich spolehlivosti jako uzavřené systémy. Některé dílčí služby jsou realizovány na virtualizované infrastruktuře ČD.

Díky poměrně nedávnému vzniku trendu oddělování infrastruktury ČD a SŽDC v oblasti sdělovacích technologií začala investiční výstavba nových systémů teprve v nedávné době, a proto je telekomunikační infrastruktura SŽDC mnohem více homogenní než infrastruktura ČD. Přesto i do této infrastruktury může být ovlivněna příčinami zmiňovanými výše.

Designování dohledu ICT služeb ČD a SŽDC

Historické důsledky vlivu v dřívější době zvolených koncepcí, které jsou odrazem určitého stupně vývoje a které se mohou v budoucnosti projevit některými více či méně závažnými chybami, se v literatuře označují též jako důsledky tzv. „*early adopters*“. V oblasti dohledu infrastruktury a ICT služeb to znamená, že marketingové proklamace dodavatelů infrastruktury či dohledových nástrojů silně ovlivňují operátora v tom, co všechno lze dohlížet, ale nevedou vždy k věcně podloženému názoru na to, co je třeba skutečně dohlížet, co lze z dohlížených parametrů vyhodnocovat, jaká spolupráce dalších systémů je vyžadována, jaká je provozní náročnost a jak se toto vše na dobré „uživatelské zkušenosti“ projeví.

Na druhé straně ale lze u některých poskytovatelů vysledovat, že profesionální přístup musí vycházet z tzv. filosofie „*user experiences*“. Toto znamená, že před rozhodnutím o implementaci nové technologie je nutné především zhodnotit reálné přínosy pro uživatele a pak teprve pro provozovatele.

Proto je naprosto nezbytné s přípravou na návrh designu dohledu začít u zákazníka a zjistit:

- jaká jsou jeho očekávání a potřeby
- jaké důvody jej vedou k připravované změně
- zda se dá zjednodušením stávajícího stavu docílit zlepšení uživatelských zkušeností
- jak se má poskytovaná služba řídit a rozvíjet
- zanalyzovat jeho procesy a pokračovat analýzou jím vyvolaných vztahů, protože procesy a vztahy zpravidla definují požadované služby, činnosti, aktivity, včetně jejich parametrů (obsah, rozsah, dostupnost, jakost, periodicitu, atd.).
- kolik je ochoten za to zaplatit.

Nejdříve je třeba proto vyjít z reálných uživatelských požadavků, a teprve pak z technologických možností subsystémů a schémat. Reálné požadavky je třeba vyřešit z pohledu všech vrstev uznávaných referenčních modelů, vyvarovat se chyb „nedotažení“ (což jsou typické chyby „*early adopters*“) a následně stanovit základní technické požadavky na „Umbrella management“.

Teprve poté, co se provede tato vstupní analýza, je možné udělat odpovídající (tj. přiměřenou) architekturu, např. včetně dohledového systému, vycházejícího z reálných uživatelských potřeb a zkušeností.

Při definování potřeb zákazníka, s cílem předejít nestandardním situacím, komplikacím a nedorozuměním při samotném provozu ICT služeb, je velmi vhodné pro všechny zúčastněné strany nalézt vysokou míru shody mezi zákazníkem jako celkem podepisujícím smlouvu a jeho zaměstnanci v poloze koncových uživatelů. Tím se zaručí vysoká pravděpodobnost správného fungování poskytovaných služeb, nejlepší výchozí předpoklady dalšího rozvoje a v neposlední řadě i optimální podmínky spolupráce mezi zákazníkem a dodavatelem.

Možné varianty designu

Pro design řešení dohledu ICT technologií a služeb ČD a SŽDC existuje celá řada variant. Níže popsané varianty jsou uvedeny pouze pro ilustraci možností a jsou popsány ve zcela zjednodušené podobě. Nutné je rovněž zdůraznit, že uvedené varianty byly navrženy zatím právě bez zmiňované vstupní analýzy zákaznických očekávání a slouží pouze pro ilustraci možností.

Konzervativní řešení

Tato varianta řešení spočívá v klasickém přístupu k dohledu, a to především v tom, že pro každou technologii si ČD i SŽDC budují samostatný dohledový systém, který je částečně využíván jak pro dohled, tak pro konfigurace.

Mezi hlavní **výhodu** této varianty patří především rozprostření nákladů na pořízení dohledových systémů v čase (podle momentálních trendů v dodávkách technologií).

Tento způsob řešení vykazuje naopak značné množství **nevýhod**, a to především:

- sumární náklady jsou mnohonásobně vyšší než u ostatních dvou variant
- pro obsluhu takto budovaného pracoviště je zapotřebí mnohem více operátorů specializovaných na jednotlivé technologie
- zvyšuje se riziko při zpracovávání shluku událostí (korelace událostí a hledání primárních příčin musí provádět operátoři dohledového pracoviště manuálně - rizikový lidský faktor)
- není možný pohled na provozované služby
- není vazba na související události ze související telekomunikační infrastruktury druhého vlastníka
- není možné jednotné reportování výpadků služeb a technologií

Maximalistické řešení

Tato varianta řešení spočívá ve vybudování samostatných oddělených „Umbrella management systémů“ pro dohled všech provozovaných technologií a služeb ČD a SŽDC včetně reportovacích nástrojů.

Mezi **výhody** tohoto řešení patří především to, že:

- jednotlivé události jsou zpracovávány (korelovány a deduplikovány) v centrálním dohledovém nástroji, který provádí zároveň analýzu primárních příčin (root cause analýzu) díky informacím z Configuration databáze. Události je možné obohacovat o informace z Inventory databází a modelovat jednotlivé služby
- obsluha dohledového pracoviště je redukována na minimální počet operátorů
- je možné jednotné reportování výpadků služeb a technologií
- pro konfigurace technologií je možné použít cenově méně nákladných řešení

Nevýhody lze identifikovat především v tom, že:

- počáteční pořizovací náklady na systém jsou značně vysoké díky nutnosti nakoupení všech SW licencí a HW vybavení
- implementace stávajících technologií do systému představuje poměrně vysoké náklady
- pro průběžnou modifikaci (customizaci) systému a implementaci nových technologií do systému díky dynamice rozvoje sítě i požadavků na dohledové nástroje je nutné vytvoření vlastního týmu specialistů
- pro obohacování událostí je nutné vybudování vlastní Inventory databáze
- přenášení alarmů z infrastruktury druhého vlastníka bude velmi komplikované a nespolehlivé díky neexistenci jednotného Change managementu v telekomunikační síti ČD a SŽDC.

Kooperační řešení

Tato varianta řešení spočívá ve sdílení prostředků pro dohled telekomunikační sítě a ICT služeb ČD a SŽDC. V tomto řešení se předpokládá, že:

- bude učiněna dohoda SŽDC s ČD o „hostování“ dohledu telekomunikačních technologií SŽDC v centrálním dohledovém nástroji ČD a spoluúčast na jeho rozvoji.
- bude učiněna dohoda s organizací udržující železniční telekomunikační majetek o:
 - hostování v Inventory a Configuration databázích
 - využití týmu specialistů pro průběžnou modifikaci systému a implementaci nových technologií a služeb do systému

Mezi **výhody** tohoto řešení patří skutečnosti, že:

- při porovnání ceny a přínosu řešení jde jednoznačně o optimální variantu
- obsluha dohledového pracoviště je redukována na minimální počet operátorů s tím, že je minimalizováno i nebezpečí selhání lidského faktoru
- systém může zpracovávat alarmany z obou telekomunikačních sítí a IT prostředků sloužících pro jejich řízení a selektivně poskytovat informace příslušným profesním skupinám ČD a SŽDC
- změny v infrastruktuře telekomunikační sítě ČD a telekomunikační sítě SŽDC se budou díky jednotnému change managementu automaticky promítat do služeb obou subjektů
- systém dohledu ICT služeb lze podle potřeby stavět:
 - buď jako zcela virtuální systém s tím, že veškeré procesní záležitosti při zpracovávání alarmů si zajistí SŽDC a ČD svými prostředky
 - nebo jako částečně sdílený s tím, že při dohledu služeb nad telekomunikační sítí SŽDC bude využito i událostí z infrastruktury ČD, přičemž zpracovávání alarmů si zajistí SŽDC svými prostředky a naopak

- a nebo jako plně sdílený s tím, že pro zpracování událostí budou využity stejné procesní mechanismy pro obě telekomunikační sítě.
- je možné oddělené sledování ICT služeb nad telekomunikačními sítěmi obou subjektů s využitím událostí z obou částí
- je možné jednotné reportování výpadků služeb a technologií

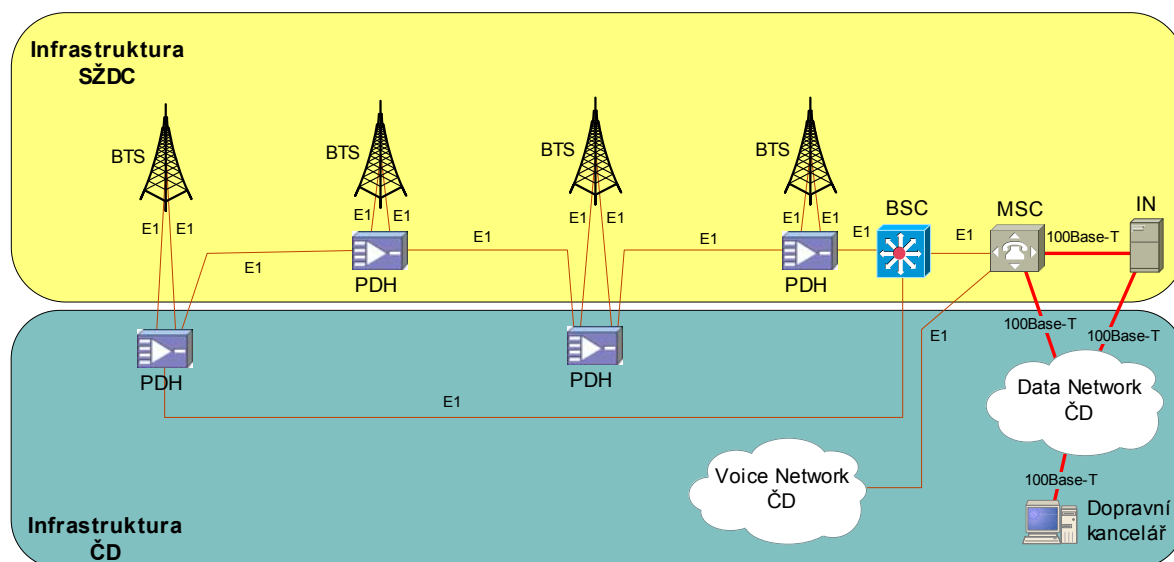
Jednotný dohled ICT služeb pro ČD a SŽDC

Design jednotného dohledu ICT služeb pro ČD a SŽDC vychází z „kooperační“ varianty řešení dohledu, která se jeví jako optimální z pohledu přínosů a nákladů. Oblastí pro ilustraci vhodnosti tohoto řešení lze v telekomunikačních sítích ČD a SŽDC nalézt celou řadu. Pro účely tohoto článku byla vybrána situace kolem GSM-R sítě a aplikacích budovaných nad touto technologií.

Typické prolnutí telekomunikační infrastruktury ČD a SŽDC

Typické prolnutí telekomunikační infrastruktury ČD a SŽDC je ilustrováno na ICT službách budovaných nad GSM-R technologií na obrázku 1.

Obr. 1: Typické prolnutí telekomunikační infrastruktury ČD a SŽDC



Základní požadavky na dohledový systém

Dohledový systém pro technologie a ICT služby ČD a SŽDC musí splňovat následující podmínky:

- systém dohledu musí mít informace o stavu telekomunikačních technologií ČD a SŽDC
- musí být otevřen pro implementaci nových typů technologií
- vzhledem k nedostatečné informační hodnotě přenášené jednotlivými alarmovými zprávami musí být systém napojen na externí Inventory databázi, ze které se provádí obohacování alarmů o informace potřebné pro zkrácení reakční doby řešení poruchy (přesná lokalizace zařízení, kontaktní údaje na servisní pracovníky, dopad výpadku na „sousední“ prvky a podobně)
- díky značně vysokému počtu alarmových zpráv generovaných telekomunikační infrastrukturou ČD i SŽDC (typicky se jedná o cca 30.000 alarmů denně) musí dohledový systém být schopen:
 - zpracovávat alarmy v reálném čase

- provádět deduplikace a korelace alarmů a snižovat tak počet událostí zobrazovaných operátorům dohledových pracovišť
- vzhledem k vrstvení jednotlivých technologií při konstrukci ICT služeb musí dohledový systém být napojen na Configuration databázi, aby byl schopen provádět root cause analýzu (analýzu primárních příčin výpadků) napříč všemi technologiemi
- systém dohledu musí mít funkcionalitu pro modelování a dohlížení ICT služeb
- systém musí být modifikovatelný tak, aby výstupy z něj bylo možné poskytovat selektivně jednotlivým operátorským pracovištím ČD a SŽDC
- musí být minimalizován počet operátorů obsluhující jednotlivá dohledová pracoviště

Design dohledového systému

Základní design jednotného dohledového systému pro poskytování ICT služeb nad telekomunikační infrastrukturou ČD a SŽDC je znázorněn na obrázku 2.

Získávání informací o stavu ICT infrastruktury je vhodné realizovat kombinací pasivního a aktivního monitoringu.

Mezi hlavní metody **pasivního monitoringu** infrastruktury patří příjem SNMP a Syslog událostí generovaných:

- prvky infrastruktury
- zprostředkovaně ze specializovaných dohledových a konfiguračních systémů (především u technologií bez funkcionality IP a SNMP)

Mezi hlavní metody **aktivního monitoringu** infrastruktury patří:

- performance monitoring pro zátěžových charakteristik jednotlivých prvků infrastruktury
- End-to-End monitoring pro simulaci práce uživatelů (především u IT infrastruktury)

Nástroje aktivního monitoringu odesílají při překročení předdefinovaných prahových hodnot události do Umbrella management systému - centrálního monitoru událostí ICT infrastruktury a ICT služeb stejně, jako jsou do něj odesílány pasivně události z infrastruktury.

V centrálním monitoru událostí ICT infrastruktury je prováděna konsolidace událostí, a to především:

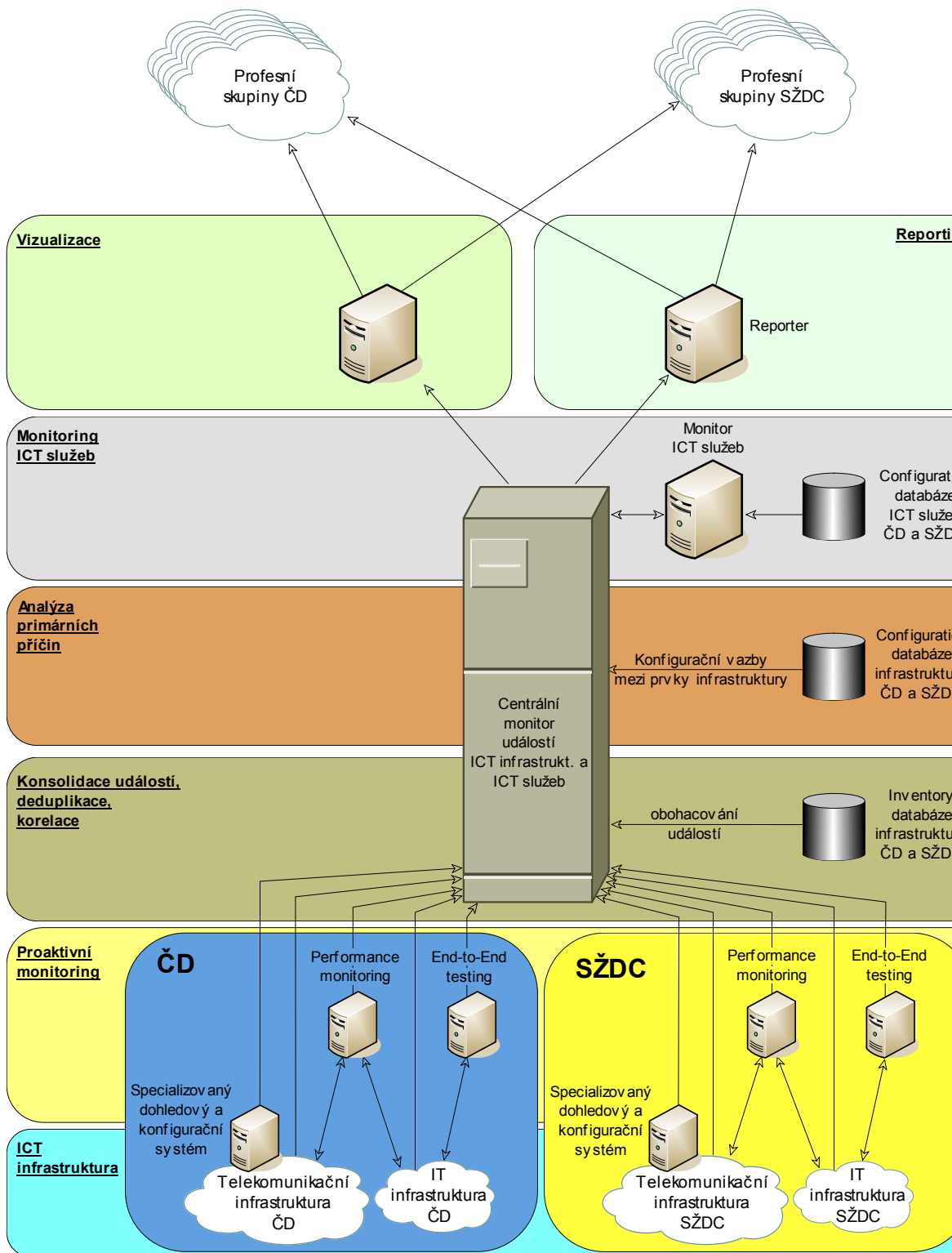
- deduplikace událostí - významně snižuje počet událostí při nestabilitě infrastruktury (rušení přenosových tras, kmitání linek a podobně)
- korelace událostí (párování alarmů typu „port-up“ a „port-down“)
- obohacování událostí z provozní Inventory databáze infrastruktury o informace, které nejsou obsaženy v události generované prvky infrastruktury. Typicky jde o:
 - přesná lokalizace zařízení
 - kontaktní údaje na servisní pracovníky
 - a podobně

Dále se zde provádí analýza primárních příčin událostí díky informacím získávaným z Configuration databáze infrastruktury. Jedná se především o informace o vazbách jednotlivých prvků infrastruktury mezi sebou. Toto umožní operátorům dohledových pracovišť zaměřit se při řešení poruch na příčiny událostí a tím zefektivnit svoje pracovní postupy při omezování poruch.

Konsolidované události jsou následně vyhodnocovány v monitoru ICT služeb, kde dochází k jejich porovnávání s předdefinovanými modely ICT služeb.

Pro využití všech takto zpracovaných událostí slouží vizualizační nástroje, které selektivně jednotlivým profesním skupinám zajišťujícím provoz ICT infrastruktury a služeb zobrazují informace ve struktuře, která je optimalizovaná pro jejich konkrétní potřeby.

Obr. 2: Základní design jednotného dohledového systému pro poskytování ICT služeb nad telekomunikační infrastrukturou ČD a SŽDC





V Praze, listopad 2006

Lektoroval: Mgr. Miriam Pavloušková
GŘ ČD a.s., Odbor strategie a informatiky