

VYUŽITÍ DIAGNOSTIKY A INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ PRO PLÁNOVÁNÍ ÚDRŽBY U SZDC

**Ing. Jan Březina, Ing. Petr Procházka, Ing. Karel Tuček
 SZDC, Technická ústředna dopravní cesty, Praha**

1. ÚVOD

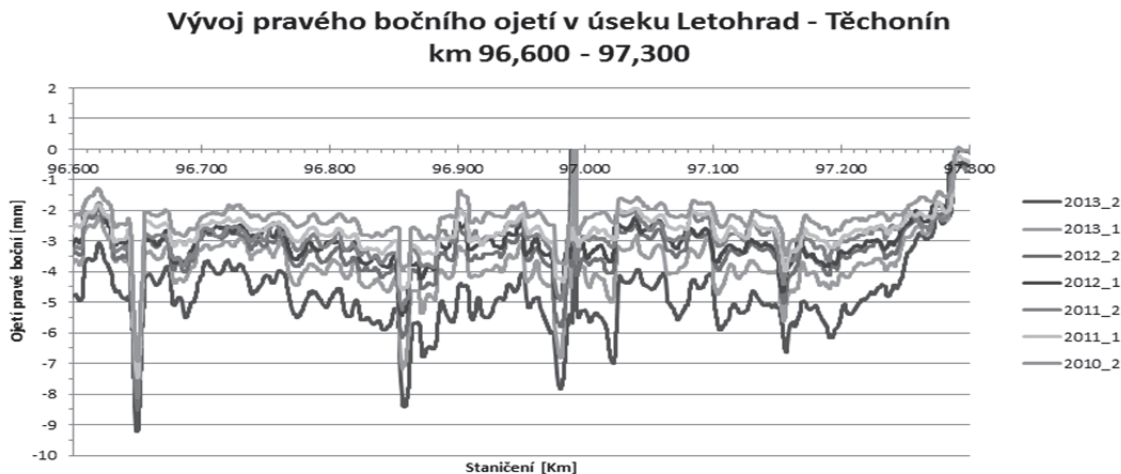
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (dále jen SZDC) zvyšuje svoje úsilí v oblasti využití výsledků diagnostiky a informačních systémů pro efektivnější plánování údržbových a opravných prací na železniční infrastruktuře. V minulosti byla vytvořena řada dílčích podpurných informačních systémů, které jsou v současnosti provozovány a využívány správci infrastruktury. Následující krok v těchto činnostech představuje vybudování komplexních nástrojů manažera infrastruktury umožňujících efektivní plánování prací s využitím maximálního spektra objektivních informací o technickém stavu železniční dopravní cesty.

2. PROVOZOVANÉ SYSTÉMY

2.1 Informační systém Provozní stav sítě tratí (dále jen IS PSST)

Již více než 10 let je SZDC provozován IS PSST, který provozuje a spravuje Technická ústředna dopravní cesty (dále jen TÚDC). Cílem vybudování tohoto informačního systému bylo získat komplexní souhrn informací o reálném provozním stavu sítě tratí. Do systému jsou shromažďována data z diagnostických prostředků železničního svršku a data z ostatní dohledací činnosti na trati.

IS PSST obsahuje nejen aktuální data z posledních jízdy diagnostických prostředků a prohlídek tratí, ale i časové řady vývoje jednotlivých sledovaných parametrů a doplňkových měřících systémů. Data je možné zpracovat jak v grafické (např. grafy) tak i v numerické podobě. Každý uživatel podle své oblasti působnosti a funkce má přidělena oprávnění k práci s jednotlivými moduly a příslušnými daty.



*Obr. 1 - Příklad grafu vývoje pravého bočního ojetí kolejnice v čase
 (IS PSST- modul SMV)*

IS PSST se skládá ze dvou základních částí, modulu SMV a modulu SORUT (Systém Operativního Řízení Údržby Trati). Fyzicky se jedná o 2 databáze, kdy z modulu SMV jsou přenášena vybraná data do modulu SORUT. Oba systémy pracují nad stejným systémem certifikovaných měřících tras (supertras), což umožňuje jednoznačnou lokalizaci v síti SŽDC.

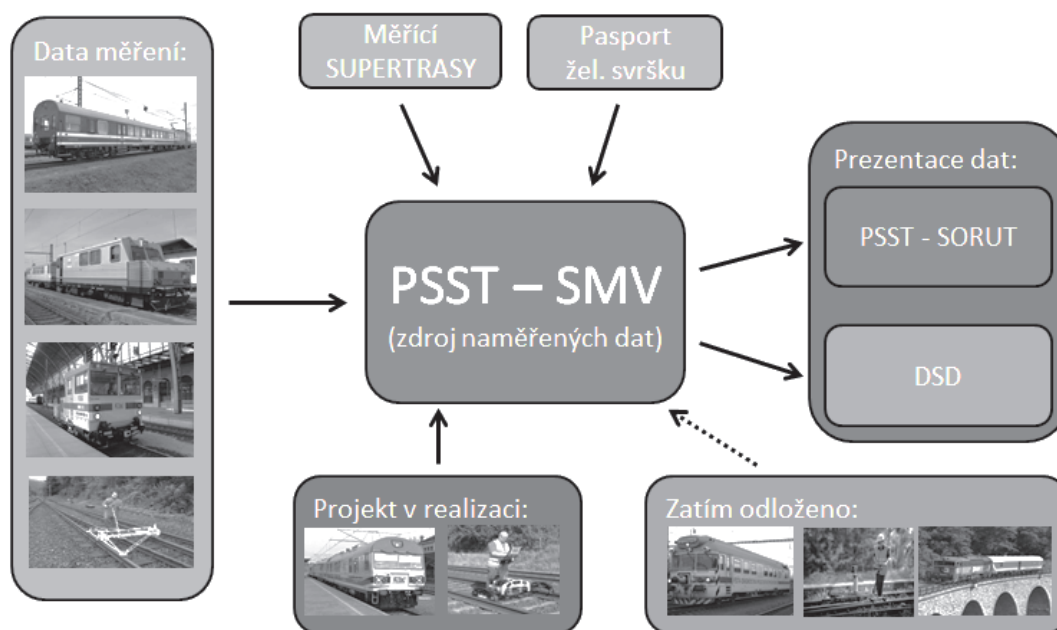
2.1.1 PSST – SMV

Od roku 2009 jsou do modulu SMV kontinuálně vkládána data z měřícího vozu pro železniční svršek (MVŽSv) a měřící drezíny (MD). Nejprve byla ukládána pouze data GPK, později byly struktury rozšířeny o data z měření příčných profilů kolejnic, mikrogeometrie a čelního snímkování tratě. Od roku 2016 byla do systému zařazena data z malé měřící drezíny MMD1 a od roku 2017 i malé měřící drezíny MMD2. V roce 2017 byl spuštěn modul KRAB, který má za úkol zpracovávat data pořízená z ručního měření pomocí měřícího vozíku KRAB.

Během jara 2018 bude spuštěn inovovaný modul NDT, který bude nově, mimo dat z ruční defektoskopické kontroly, zpracovávat data z nové defektoskopické jednotky DJ NDT a z ručního vozíku pro měření ET (vířivými proudy).

Ze SMV vychází dva jednosměrné přenosové kanály. První vede do SORUTu, do kterého jsou přenášeny hrubé závady GPK, zrychlené závady AGP a úseková hodnocení. Po spuštění NDT budou do SORUTu přednášeny defekty, ze kterých se budou automaticky vytvářet defektoskopické hlášenky, podobně jako z ručního měření. Druhým kanálem proudí data do DSD (datový sklad diagnostiky), který má sloužit jako prezentační vrstva SMV a ve kterém jsou pro uživatele předchystané reporty.

V následujícím období budou do IS PSST zintegrována data z měřících systémů tak, jak budou zaváděna do provozu u SŽDC (data z vozíků pro diagnostiku prostorové průchodnosti tratí, georadarového systému GPR, atd.)

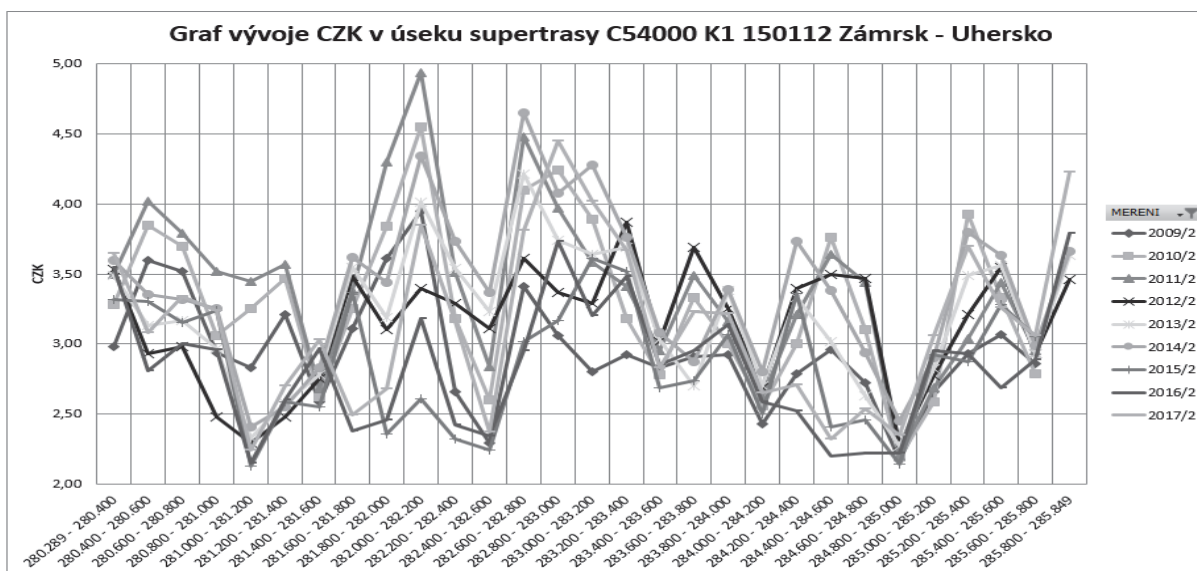


Obr. 2 - Vazby v IS PSST-SMV

Aby bylo možné naměřená data a zjištěné závady správně lokalizovat, načítá si databáze informace z pasportu železničního svršku a od správců tratí (ST) získává účelové supertrasy, ze kterých se na začátku každé pasportní kampaně (2x do roka) sestavují měřicí supertrasy. Zde se počítá s vazbou z Technického pasportu infrastruktury (TPI).

Jakmile jsou naměřená data prohlášena za validní a správně lokalizována, proběhne v systému série výpočtů. Nejprve je vygenerován nový graf, výpis závad měření a úseková hodnocení. Z úsekových hodnocení se standardně na Správy tratí posílají kvalifikační tabulky, které obsahují 200 metrová hodnocení známek kvality vybraných parametrů GPK. Uzavřená data se následně posílají do SORUTu a DSD.

Databáze umožňuje i další využívání dat. Pro potřeby TÚDC a GŘ SZDC vznikla řada pohledů nad daty z diagnostických prostředků. Pomocí univerzálního rozhraní lze data přímo napojit na uživatelské aplikace, např. Excel (grafy) a Mapinfo (tematické mapy), což umožňuje numerické výsledky převést do grafiky.

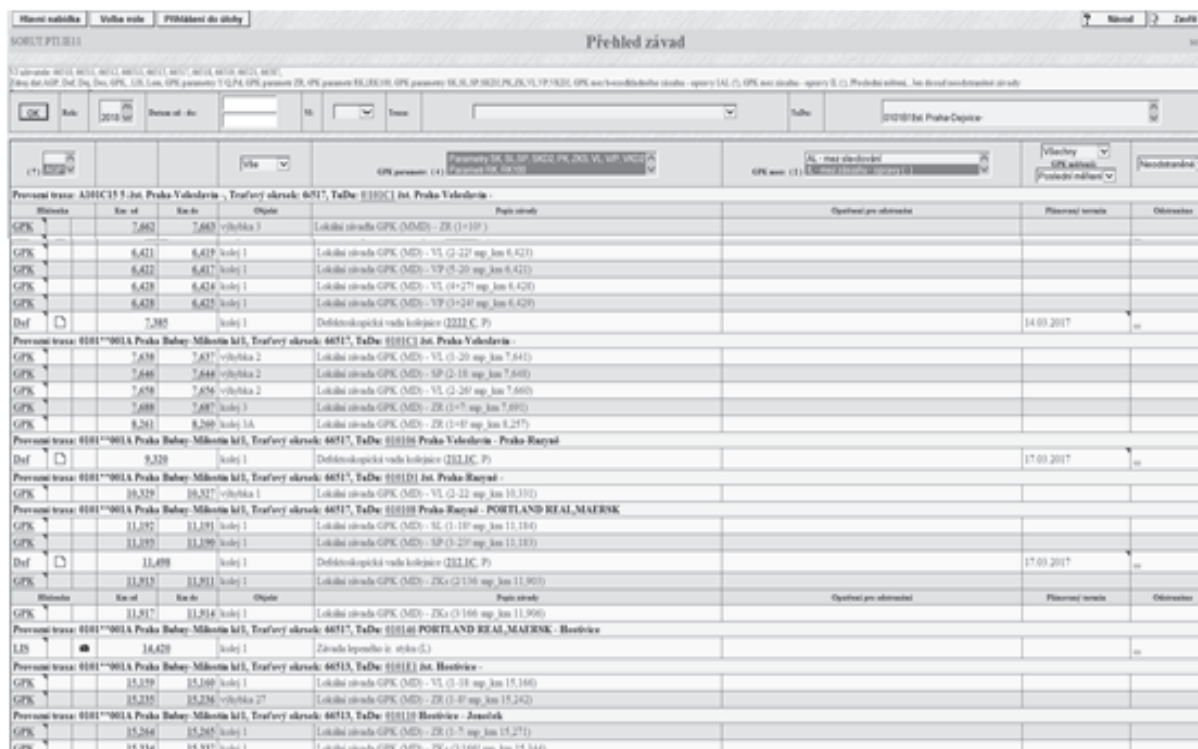


Obr. 3 - Příklad grafu vývoje CZK na 200m úsecích

2.1.2 PSST – SORUT

IS PSST část SORUT je informační systém pro operativní zpracovávání informací získaných z diagnostických prostředků a dohledací činnosti správce tratě. Systém je využíván především na úrovni traťmistrovských okrsků, Správ tratí a odborných gestorů GŘ SZDC.

Základem informačního systému IS PSST je pasport železničního svršku (PŽSv). Veškeré informace jsou ukládány na jednotlivé pasportní prvky, koleje a výhybky, které jsou uspořádány do supertras. Základem sítě jsou traťové koleje, uspořádané do účelových supertras TDNÚ a doplňují je supertrasy ZPT (základní provozní trasy) pro staniční koleje, spojky atd.



Obr. 4 - Ukázka přehledu závad v IS PSST - SORUT

Pokynem GR 15/2017 - **Vedení evidence provozního stavu sítě tratí v IS PSST** je v SZDC nařízena základní evidence informací o tratích v IS SORUT, a to v režimu nepovinné/závazné, i nadále může být evidence vad a událostí nahrazena v některých případech evidencí jinou, nejčastěji „papírovou“. Správce tratě využívá informační systém pro evidenci vad, vyhodnocení stavu, termínování odstranění těchto vad a jejich odepisování z evidence. Výsledky činnosti jsou zobrazovány jednotně za definiční úsek a výhybku.

Základním výstupem v IS SORUT je „Přehled závad“ (obr. č. 4), kde má uživatel řadu možností, jak záznamy vybírat, řadit a třídit. Po označení typu závady se zobrazí hlášenka, po kliknutí na staničení pak vybrané základní pasportní informace o konkrétním pasportním prvku z PŽSv.

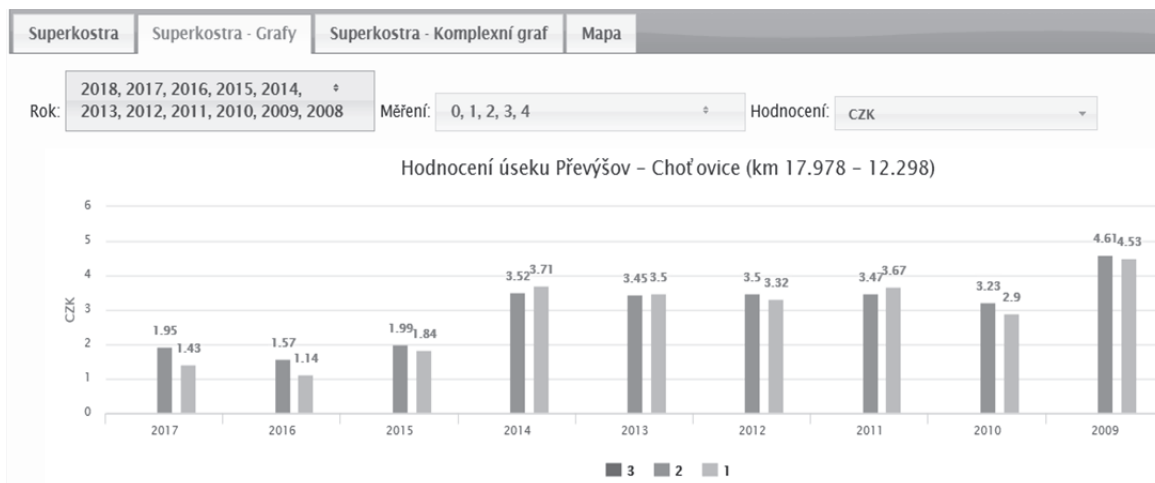
Cílem práce s IS PSST je soustředit maximum informací o provozním stavu tratí tak, aby odpovědný pracovník mohl správně řídit její údržbu.

2.2 Datový sklad diagnostiky

Datový sklad diagnostiky (dále jen DSD) je informační systém určený pro dlouhodobou archivaci dat, pro zpracování dat z digitální přehledové mapy DPM a jako prezentační vrstva IS PSST - SMV, kdy pro uživatele byly zpracovány vybrané analýzy do formy reportů. Pro správce tratí jsou připraveny celkem 4 reporty.

Prvním reportem jsou výstupy z měření, kde si uživatel může stáhnout výpis závad z měřicího prostředku železničního svršku, kvalifikační tabulku nebo otevřít digitální graf odpovídající tištěnému grafu.

Druhým reportem jsou úseková hodnocení. Uživatel si může porovnat, jak se parametry GPK vyvíjí v čase.



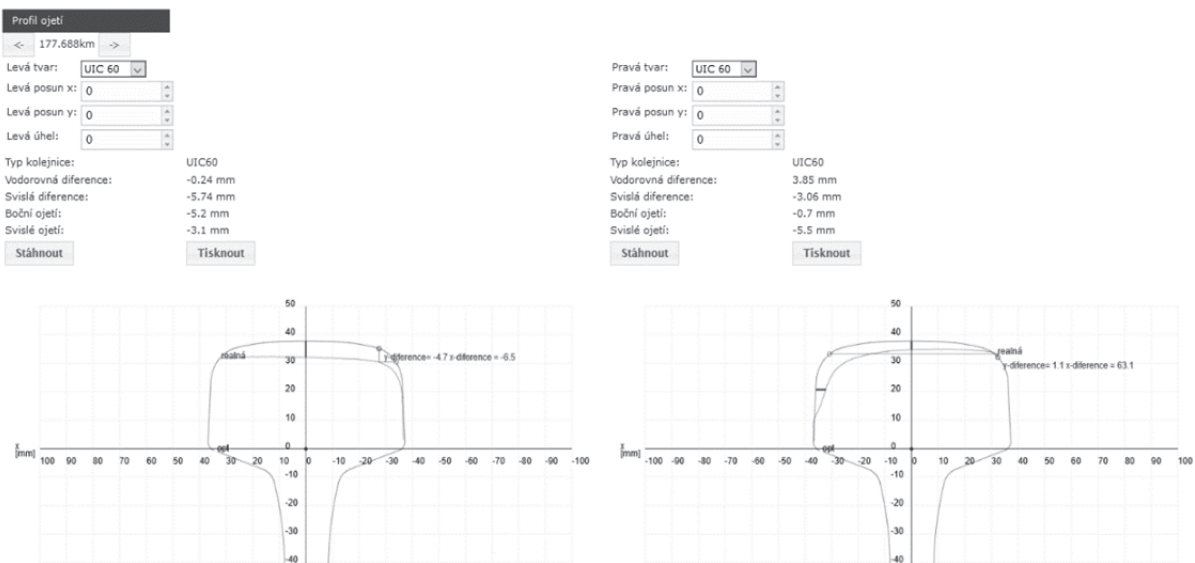
Obr. 5 - Ukázka sloupcových grafů úsekového hodnocení DSD

Třetím reportem jsou závady GPK. Jedná se hlavně o grafické vyjádření hustoty výskytu závad GPK v čase. Zda dochází k jejich efektivnímu odstraňování nebo k cyklickému opakování.



Obr. 6 - Ukázka grafu hustoty změřených závad GPK

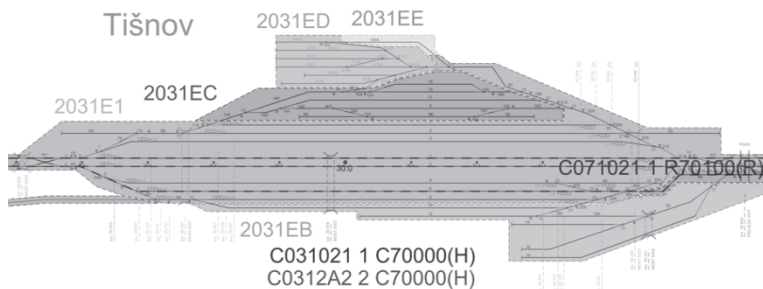
Čtvrtým reportem je prohlížečka příčných profilů ojetí kolejnic, které byly naměřeny měřicím voze pro železniční svršek nebo měřicí drezínou.



Obr. 7 - Ukázka prohlížečky příčných profilů ojetí kolejnic v DSD

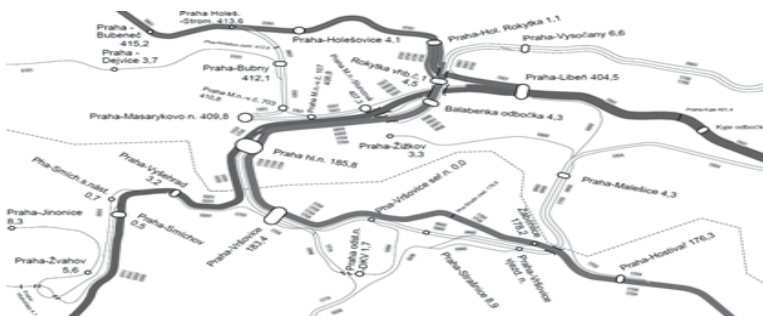
3. DIGITÁLNÍ PŘEHLEDOVÁ MAPA

Již více než 10 let jsou na SŽDC vytvářeny grafické produkty z pasportních dat. Základem jsou Topologická Schémata Kolejístě (dále jen TSK) a Digitální Přehledová Mapa (dále jen DPM).



Obr. 8 - Ukázka výřezu z TSK

Základní vrstvu TSK tvoří schematický zákres všech kolejí ve správě SŽDC, hektometry, čísla kolejí, čísla výhybek a názvy železničních stanic. Nad základní vrstvou TSK jsou s využitím jednotné lokalizace dle číselníku M12 generovány další vrstvy, jako jsou přejezdy, mosty a propustky, tunely nebo návěstidla. Všechny tyto objekty jsou propojeny se svými zdrojovými daty z pasportů.



Obr. 9 - Ukázka výřezu z DPM

Základní vrstvu DPM tvoří zákres hlavních kolejí sítě tratí ve správě SŽDC. Stejně jako v TSK jsou nad základní vrstvou DPM generovány další samostatné vrstvy pasportních objektů propojených se svými zdrojovými daty. Protože se jedná o mapovou kresbu v souřadném systému JTSC, je možné k DPM připojovat mapové zdroje, jako jsou ortofotomapy, katastrální a různé veřejné mapy. Nad DPM jsou také vytvářeny tematické mapy podle organizačního členění, technických pasportních parametrů nebo změřených diagnostických parametrů.

4. EXPERTNÍ SYSTÉM MANAŽERA INFRASTRUKTURY

SŽDC v současnosti připravuje realizaci nového expertního informačního systému v podmínkách SŽDC.

Cílem projektu **Expertní informační systém manažera infrastruktury** (dále jen ESMI) je vytvoření nástroje pro zpracování dat z diagnostiky a monitoringu železniční dopravní cesty, řešení pro komplexní analytiku provozuschopnosti, kterou potřebuje provádět manažer infrastruktury.

Účelem řešení je poskytnout nástroje pro:

1. roli operativní na úrovni oblastních ředitelství (dále jen OŘ). Role operativní na úrovni OŘ bude využívána pro podporu efektivního řízení a podporu plánování činností odborné údržby a souvisejících odvětví na základě propojení dat z diagnostiky železničního svršku, sdělovací a zabezpečovací techniky a energetiky v komplexní pohled na sledovaný úsek železniční dopravní cesty. Na základě těchto propojených informací podpořit plánování a rozhodování o servisních zásazích odborné údržby a podporu plánování prováděných úkonů k zajištění žádoucí provozuschopnosti tratí;
2. roli strategickou na úrovni manažerů infrastruktury. Role strategická na úrovni manažerů infrastruktury pro strategické rozhodování bude využívána pro podporu plánování údržby na globální úrovni sítě tratí SŽDC.

Výsledné řešení bude formou dispečinku zobrazovat stav provozuschopnosti tratí. Součástí řešení budou definované manažerské přehledy a vizualizace formou tabulek, grafů a map, které umožní pohlížet na zvolená data přes časové a lokalizační hledisko. Součástí řešení bude sofistikovaný nástroj filtrování dat, vizualizační nástroje pro zobrazování dat nad DPM/TSK. Nedílnou součástí implementovaných výstupů budou analýzy trendů vybraných sledovaných klíčových ukazatelů kvality železniční dopravní cesty.

ODKAZY V RÁMCI INTRANETU SŽDC:

<http://psst.cdtel.cz>

<http://dsd.tudc.cz>

<http://schemata.tudc.cz>

Lektoroval: Ing. Jan Čihák, SŽDC, Odbor traťového hospodaření, Praha