

Naše zn. 40740/2017-SZDC-GR-O26
Vyřizuje Ing. Tomáš Konopáč
Telefon 972 235 693
Mobil 727 865 757
E-mail konopac@szdc.cz
Datum 29. 9. 2017

Schvalovací protokol ke studii „SDĚLOVACÍ SÍŤ PROVOZOVATELE DRÁHY SZDC, S.O.“

1 Základní identifikační údaje

Název díla: Sdělovací síť provozovatele dráhy SZDC, s.o. (dále jen „studie“)
Doba zpracování: 2016 – 2017
Řešená lokalita: Území celé České republiky
Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (dále jen SZDC),
Dlážděná 7/1003, 110 00 PRAHA 1
zastoupená Stavební správou západ (SSZ)
Sokolovská 278/1955, PRAHA 9 190 00
Zhotovitel: SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 2643/1a, 130 80 PRAHA 3
vedoucí projektu Ing. Martin Raibr

Studie byla zadána v roce 2016 a odevzdána v konečné verzi z května 2017, po závěrečném projednání připomínek ke konceptu dokumentace. Motivací pro zadání studie byla zejména vysoká četnost dotazů složek úseku modernizace SZDC ohledně priorit výstavby sdělovací infrastruktury i vznikající provozní komplikace vyvolané například nedostupností záložní přenosové cesty. Předmětem studie bylo systematicky analyzovat stávající stav celé sdělovací sítě využívané provozovatelem dráhy SZDC, provést komplexní návrh požadované podoby sdělovací sítě pro zajištění potřeb komunikace SZDC, identifikovat citlivá a problematická místa ve sdělovací síti a následně navrhnout možná investiční opatření směřující k jejich odstranění. Součástí díla bylo i posouzení možností ekonomického hodnocení staveb týkajících se sdělovací techniky a stanovit základní požadavky na aktualizaci vnitřních předpisů SZDC souvisejících se sdělovací technikou.

2 Cíl studie

Cílem studie bylo vypracování dokumentace obsahující:

1. Analýzu a popis stávajícího stavu sdělovací sítě SZDC na úrovni fyzické, linkové a síťové vrstvy podle ISO/OSI referenčního modelu;

2. Metodiku pro návrh další výstavby sdělovací infrastruktury na úrovni fyzické, linkové a síťové vrstvy podle ISO/OSI referenčního modelu, pro dosažení požadované podoby sdělovací sítě;
3. Identifikace nejcitlivějších a z hlediska provozu problematických míst ve sdělovací síti a návrh možných investičních akcí směřujících k jejich odstranění;
4. Stanovení požadavků na aktualizaci vnitřních předpisů SŽDC souvisejících se sdělovací technikou;
5. Návrh metodického postupu řešení problematiky ekonomiky staveb vztahujících se k výstavbě sdělovacího zařízení.

Studie představuje koncepční materiál pro výstavbu sdělovací sítě pro potřeby SŽDC a je informačním podkladem pro složky úseku modernizace SŽDC při přípravě a zadávání staveb týkajících se sdělovací techniky. Oblasti řešené ve studii pokrývají problematiku oborů sdělovací techniky (technologie označované jako „malá sdělovací technika“ i „velká sdělovací technika“), zabezpečovací techniky, dispečerské řídicí techniky a dálkového odečtu energetických dat.

3 Postup řešení

Zpracovatel rozdělil problematiku do následujících částí:

A. Průvodní zpráva

Definuje rozsah a cíle řešení, představuje zpracovatelský tým.

B. Analýza a popis stávajícího stavu sdělovací sítě

Byla provedena komplexní analýza stávajícího stavu sdělovacího zařízení využívaného všemi relevantními složkami SŽDC, na úrovni fyzické, linkové a síťové vrstvy podle ISO/OSI referenčního modelu. Jedná se o následující technologie:

- traťová metalická kabelizace
- dálková metalická kabelizace
- optická kabelizace
- přenosový systém a technologická datová síť
- rádiové sítě
- telefonní ústředny
- kamerové systémy
- informační zařízení pro informování cestujících
- rozhlasové zařízení
- elektrická požární signalizace
- elektronická zabezpečovací signalizace
- autonomní samočinný hasicí systém.

Analýza je rozdělena do oblastí odpovídajících obvodům Oblastních ředitelství SŽDC – Plzeň, Praha, Ústí nad Labem, Hradec Králové, Brno, Olomouc, Ostrava. Výstupy jsou zachyceny v tabelární podobě a v přehledných mapách železniční sítě.

C. Metodika návrhu další výstavby pro dosažení požadované podoby sdělovací sítě

Další část studie obsahuje návrh metodiky pro další postup výstavby sdělovací infrastruktury na úrovni fyzické, linkové a síťové vrstvy podle ISO/OSI referenčního modelu tak, aby byly zajištěny veškeré potřeby provozu relevantních složek SŽDC, které využívají sdělovací síť. Jedná se o technologie označované jako „malá sdělovací technika“ a „velká sdělovací technika“, dále pro potřeby zabezpečovací techniky, dispečerské řídicí techniky a dálkového odečtu energetických dat:

- kabelizace (metalická, optická)
- přenosový systém a technologická datová síť
- dohledový management sítě

- komunikace dálkového řízení transformoven, dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty v energetických objektech
- hlasová a telefonní síť
- dotykové terminály a zapojovače
- rádiové systémy
- kontrolně analytické centrum řízení dopravy
- informační management železniční infrastruktury
- kamerové systémy
- informační systémy pro informování cestujících
- rozhlasové zařízení
- zabezpečovací a protipožární systémy
- kybernetická bezpečnost
- synchronizace času sdělovacího zařízení v síti SŽDC
- prostory pro sdělovací zařízení v prostředí SŽDC
- datová centra.

Časový horizont byl stanoven tak, aby byly pokryty i potřeby nových technologií, jejichž nasazení se u SŽDC předpokládá tedy minimálně do roku 2025 – 2030.

D. Identifikace nejcitlivějších a z hlediska provozu problematických míst ve sdělovací síti a návrh možných investičních akcí směřujících k jejich odstranění

Provedením srovnání stavu sdělovací sítě zjištěného analýzou v části B a požadavků stanovených v části C byla stanovena citlivá a problematická místa ve sdělovací síti, která již omezují provoz technologií SŽDC nebo se do budoucna omezujícími mohou stát. Dokumentace obsahuje soubor navrhovaných investičních akcí směřujících k doplnění sdělovacího zařízení v prostředí SŽDC, aby bylo možné identifikovaná problematická místa odstranit. Návrh úprav a výstavby nových částí sdělovací sítě v prostředí SŽDC je proveden jako výčet samostatných akcí (staveb) v části D studie. Navržené priority staveb jsou doporučující ze strany projektantů sdělovací techniky s ohledem na zajištění technických a provozních požadavků uvedených v části C studie. Volba priorit jednotlivých staveb, jejich případné sloučení do větších celků nebo naopak rozdělení na více staveb (zejména v případě úprav sdělovací techniky u jednotlivých traťových úseků), případně i zařazení dalších staveb, je plně v kompetenci úseku modernizace SŽDC, zejména s ohledem na dostupné finanční prostředky a kapacity, a to i v souvislosti s postupy modernizace a rekonstrukce traťových úseků, rekonstrukce zabezpečovacího zařízení apod.

Návrh každé investiční akce obsahuje popis cíle, přínosů řešení, stručný popis, podmiňující stavby, odhadovanou náročnost projektu, předpokládaný (doporučený) termín výstavby a cenový odhad (v Kč bez DPH dle cenové hladiny roku 2017). Uvedené náklady jsou pouze hrubým odhadem projektanta a mají výhradně informativní charakter pro základní orientaci. V žádném případě tyto údaje nezastupují standardní projektovou dokumentaci.

E. Stanovení požadavků na aktualizaci vnitřních předpisů SŽDC souvisejících se sdělovací technikou

Předmětná část studie obsahuje seznam vnitřních předpisů provozovatele dráhy SŽDC, vztahujících se k problematice sdělovací techniky, s uvedením, zda je nutné předpis částečně nebo zcela aktualizovat, případně zrušit bez náhrady nebo nahradit předpisem novým. Jedná se o předpisy:

- řad S, T, V, Z
- Technické normy železnic
- Technické specifikace SŽDC
- Směrnice SŽDC
- Pokyny GR

- Pokyny provozovatele dráhy.

F. Návrh metodického postupu řešení problematiky ekonomiky staveb vztahujících se k výstavbě sdělovacího zařízení

Část F studie obsahuje návrh postupu ekonomického hodnocení investičních akcí týkajících se sdělovací techniky pro účely SŽDC. Výchozí je hodnocení prostřednictvím analýzy nákladů a výnosů (CBA), případně multikriteriální analýza (MKA), respektující zejména Směrnici Ministerstva dopravy ČR č. V-2/2012. Dále je navržena možnost použití metody analýzy efektivity nákladů (CEA) a odborné metody analýza SWOT a analýza variant. Návrh hodnocení je uveden pro následující typy projektů:

- Výstavba, zkapacitnění stávající kabelizace
- Výstavba, optimalizace a konfigurace přenosové sítě SŽDC
- Modernizace telekomunikačního zařízení
- Rozšíření Kontrolně analytického centra (KAC)
- Implementace SW pro železniční infrastrukturu
- Implementace kybernetické bezpečnosti do sítě SŽDC
- Výstavba rádiového systému GSM-R
- Výstavba kamerových systémů
- Výstavba informačního zařízení pro cestující
- Ostatní investiční akce.

G. Dokladová část

Dokladová část obsahuje reakce zhotovitele na předložené připomínky. Připomínajícími subjekty byly odpovědné složky SŽDC – Generální ředitelství, Stavební správy, Technická ústředna dopravní cesty, Správa železniční energetiky a všechna Oblastní ředitelství.

H. Manažerské shrnutí

Manažerské shrnutí uvádí přehledně velmi stručný výtah základních výstupů a doporučení studie.

I. Přílohy

Přílohy studie tvoří mapové podklady a tabulky obsahující informace o stávajícím stavu sdělovací sítě SŽDC, rozdělené po jednotlivých technologiích (dálková kabelizace, přenosové systémy apod.). Jsou připojeny dvě mapy popisující navrhovaný stav tranzitní úrovně a koncové úrovně přenosové sítě.

4 Základní doporučení vyplývající ze studie

a) Optická kabelizace

Studie jednoznačně doporučuje postupné **převedení provozu ze stávajících metalických dálkových kabelů do přenosového zařízení provozovaného po dálkovém optickém kabelu**. Optická kabelizace tak tvoří základní a nejdůležitější prostředek pro sdělovací zařízení, který je nutno rozvíjet a posilovat a jako komunikační médium rozšířit na všechny tratě. Optické kabely se doporučuje pokládat o **kapacitě 72 vláken**, pouze v případě koncových tratí, bude použit kabel 48 vláken a využívat pouze kabely s jednovláknovými vlákny (single mode). Navrhuje se sledovat **zaokružování kabelů v geograficky oddělené trase**.

b) Metalická kabelizace

Vzhledem k plánovanému přechodu na střídavou trakční napájecí soustavu se navrhuje **nadále budovat traťovou kabelizaci výhradně v provedení s redukčním faktorem**, s výjimkou úseků tratí, kde se

elektrizace jednoznačně neplánuje a nevyskytují se zde v oblasti vlivů střídavé trakční soustavy nebo indukčních vlivů vedení veřejné energetické sítě s hodnotou ovlivnění přesahující normou povolené meze. Z důvodu úspory nákladů na kabelizaci je třeba **zemní práce vždy řešit komplexně**. Při jakýchkoli zemních pracích je třeba zajistit pokládku dvou ochranných (HDPE) trubek a traťového kabelu. Doporučuje se **aktualizovat předpisy SŽDC týkající se železničního spodku a umožnit přímo v tělese trati vytvoření systémového místa pro ukládání kabelizace**, z důvodu usnadnění pokládky, údržby, výměny a úspory vstupů na cizí pozemky.

c) Přenosový systém a technologická datová síť

Přenosový systém a technologická datová síť v prostředí SŽDC je, a nadále bude, zásadním předpokladem pro efektivní zavádění inteligentních dopravních systémů (ITS). Předmětné systémy vyžadují dostatečně dimenzovanou a vysoce dostupnou přenosovou síť. Doporučuje se pokračovat v současném trendu **realizace přenosové sítě DWDM** a po doplnění optických tras připojit další významné lokality. Přenosovou síť IP/MPLS v železničních stanicích a ostatních lokalitách se navrhuje řešit variantně vždy v závislosti na místních podmínkách pomocí páteřních směrovačů, směrovačů a L3 přepínačů, a to ideálně ve variantě **s redundantním řešením aktivních prvků z důvodu dosažení vyšší pohotovosti a spolehlivosti**. Nezbytnou podmínkou funkčnosti přenosové sítě a příslušných služeb, je její synchronizace.

V souladu se zákonem č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti, je nezbytné nasazovat prvky a zařízení, které zabraňují neautorizovanému přístupu do sítě.

d) Komunikace aplikací dálkového řízení transformoven, dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty v energetických objektech

V dohledné době se nepředpokládá výstavba samotného přenosového systému pro tyto systémy. Použití vyhrazených optických vláken pro dálkové ovládání ochranných distribučních rozvodů elektrické energie je možné v případě, že nelze dosáhnout požadovaných časových parametrů v souladu s normou ČSN EN 60238-1 technologickou datovou sítí. **V případě, že požadované parametry doby přenosu a časové synchronizace nebude možné splnit, doporučuje se přenos po samostatných optických kabelech v režimu point-to-point.**

e) Telefonní síť

Možnosti rozšiřování a modernizace telekomunikační sítě zcela závisí na fyzické a přenosové vrstvě (na existenci kabelové sítě a kapacitně odpovídajících přenosových prostředcích). Předpokládá se postupná migrace telefonní sítě k IP řešení.

f) Dotykové terminály a zapojovače

Dotykové terminály pro dispečerské řešení jsou dodávány v rámci jednotlivých staveb a pracují tak s různými verzemi software dle aktuálně platné technické specifikace SŽDC. Jelikož se požadavky na terminály v čase mění a tyto změny jsou postupně zapracovávány do specifikace, je potřeba zajistit **sjednocení SW všech terminálů v provozu.**

g) Kontrolně analytické centrum, informační management pro železniční infrastrukturu

Studie dále uvažuje Kontrolně analytické centrum jako jeden z hlavních integrátorů různých kontrolních analytických a monitorovacích prostředků sloužících k řízení provozu. Doporučuje se zvážit **zapojení i jiných typů zařízení, než jaké aplikace KAC v současné době podporuje**, například začlenění indikátorů horkoběžnosti a plochých kol, integrace se systémem GSM-R a jiné.

Studie se zmiňuje o informačním managementu pro železniční infrastrukturu, který by měl napomoci ke včasné identifikaci nestandardních situací v infrastruktuře, což by mělo vést následně k usnadnění predikce mimořádností a poruchových stavů a tím k celkovému zefektivnění řízení dopravních procesů.

h) Kybernetická bezpečnost v prostředí SŽDC

Kybernetická bezpečnost v návaznosti na požadavky zákona č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti, musí být prioritou SŽDC. Doporučuje se z hlediska bezpečnosti **bránit neautorizovanému přístupu do sítě a nasazovat do provozu pouze prvky a zařízení, které splňují požadavky na kybernetickou bezpečnost.**

i) Rádiové systémy

V souladu s požadavky právních předpisů EU a ČR **nebudou nadále stávající rádiové systémy** liniového charakteru (TRS, SRV, ASCOM) **budovány ani rozšiřovány**, ale pouze udržovány na dožití v případech stávajících instalací. **Nově je možné budovat výhradně interoperabilní rádiový systém GSM-R** (případně v následných letech jeho generační nástupce). Studie doporučuje:

- provést rádiové plánování jako základní podklad pro koordinace staveb pro celé území České republiky
- přednostně budovat rádiový systém GSM-R na těch tratích, kde doposud není nasazen žádný rádiový systém, zaměřit výstavbu do ucelených celků navazujících na již zprovozněné úseky ve snaze omezit budování „ostrovních“ instalací GSM-R
- pro regionální tratě, kde se nepředpokládá v blízké budoucnosti nasazení vlakového zabezpečovače, doporučujeme z ekonomických důvodů hledat variantu úsporného řešení staveb GSM-R
- nasazovat aplikaci GSM-R STOP.

j) Kamerové systémy, informační zařízení pro informování cestujících, EPS, EZS, ASHS

Kamerové systémy se i nadále doporučuje budovat dle dosavadních zvyklostí ve všech železničních stanicích, dále v železničních zastávkách, avšak pouze **ve zdůvodněných případech**. Doporučuje se nasazovat inteligentní kamerové systémy s analytickými funkcemi (identifikace odložených zavazadel, identifikace cestujících, apod.). Ve zdůvodněných případech je možno využívat traťové kamerové systémy pro zajištění bezpečnosti osob a majetku na železničních přejezdech.

Studie doporučuje provádět postupné **sjednocování a standardizaci informačního zařízení a sjednocování zobrazovaných informací.**

U systémů EPS se doporučuje signalizované stavy z nově realizovaných systémů kromě integrace do systému DDTS ŽDC zasílat na dohledové centrum HZS SŽDC. Dále se doporučuje pokračovat v integraci stavů do aplikace KAC. Pro instalaci zařízení ASHS je nutné v rámci SŽDC **vytvořit závaznou směrnici pro výběr, projektování a užívání autonomních samočinných hasicích systémů v prostorách sdělovacích a zabezpečovacích technologií**, která stanoví kritéria pro nasazování zařízení ASHS.

k) Datová centra

Budování datových center je velmi složitá činnost zahrnující ve většině případů specifické stavební řešení objektu a vyžaduje znalosti z řady dalších oborů. Výsledným doporučením je zadání studie proveditelnosti pro výstavbu datového centra, jakožto základního rozhodovacího materiálu pro posouzení výstavby datového centra.

l) Aktualizace vnitřních předpisů SŽDC souvisejících se sdělovacím zařízením

Studie poukázala na skutečnost, že v současné době je velká část stávajících platných norem a předpisů, zejména pak řada „TNŽ“ a řada „T“ poplatná době vzniku a tehdejší technologii a neodpovídá současným technologiím, standardům a technickým požadavkům. Tyto předpisy je vhodné buď zcela přepracovat, nebo je ponechat na dožití se starou technologií, která se v železniční síti ještě ojediněle vyskytuje, a paralelně vypracovat zcela nové předpisy. Vybrané předpisy doporučuje zpracovatel zcela zrušit bez náhrady.

m) Ekonomické hodnocení

Zpracovatelé studie doporučují **využít v případě projektů, u nichž nelze při hodnocení efektivnosti investic účinně aplikovat standardní metodu** založenou na nákladově-výnosové analýze (CBA), **alternativní způsob hodnocení** pomocí:

- **Multikriteriální analýzy**, která představuje výběr nejvhodnější varianty na základě souboru kritérií s různými váhami důležitosti. Metoda umožňuje posoudit i ty faktory, které jsou z hlediska CBA analýzy neměřitelné.
- **Analýzy efektivnosti nákladů** (Cost-Effectiveness Analysis) v případě, že CBA a MKA analýza není pro daný účel dostatečně reprezentativní. Základním cílem metody je pak prokázat, že efektivnost nákladů jedné varianty je vyšší než efektivnost nákladů jiné varianty.
- **SWOT analýzy**, která se řadí mezi základní metody strategické analýzy. Tato analýza je v podstatě strukturovaným slovním zdůvodněním.
- **Analýzy variant**, pomocí níž se vyspecifikují možnosti, které přicházejí v úvahu, a vybere se „nejlepší možné řešení“ za disponibilní peněžní prostředky. Při srovnání variant a možností se dá využít SWOT analýza.
- **Slovního zdůvodnění**, což je způsob hodnocení využívající slovní popis přínosů. Metoda je založena na konstatování skutečností a popisu důvodů pro realizaci projektu.

5 Projednání studie

Jednotlivé části studie byly průběžně projednávány s odpovědnými složkami SŽDC, a jimi připomínkovány:

- Generální ředitelství, odbor přípravy staveb
- Generální ředitelství, odbor investiční
- Generální ředitelství, odbor základního řízení provozu
- Generální ředitelství, odbor automatizace a elektrotechniky
- Generální ředitelství, odbor provozuschopnosti
- Generální ředitelství, odbor strategie
- Generální ředitelství, odbor bezpečnosti a krizového řízení
- Stavební správa západ
- Stavební správa východ
- Technická ústředna dopravní cesty
- Správa železniční energetiky
- Oblastní ředitelství Praha
- Oblastní ředitelství Plzeň
- Oblastní ředitelství Ústí nad Labem
- Oblastní ředitelství Hradec Králové
- Oblastní ředitelství Brno
- Oblastní ředitelství Olomouc
- Oblastní ředitelství Ostrava.

Jednotlivá stanoviska obsahují zejména upozornění na chyby nebo dotazy ke zdůvodnění některých doporučení nebo závěrů studie.

6 Návrh dalšího postupu

Výsledky studie komplexně popisují návrh dalšího postupu v oblasti investiční výstavby sdělovacího zařízení pro potřeby oborů sdělovací techniky, zabezpečovací techniky, dispečerské řídicí techniky a dálkového odečtu energetických dat SŽDC. Výstupy studie zahrnují rovněž informace o nových technologiích ve sdělovací technice. Poznatky z této studie bude celkově vhodné uplatnit v rámci plánování investičních akcí železniční infrastruktury v oblasti sdělovací techniky a úpravě předpisů a směrnic SŽDC.

Odbor strategie proto navrhuje:

- 1) schválit předloženou studii „Sdělovací síť provozovatele dráhy SŽDC, s.o.“
- 2) zohlednit výsledky této studie při přípravě investičních akcí zahrnujících výstavbu sdělovacího zařízení SŽDC
- 3) zabývat se nadále rozvojem sdělovací techniky dle návrhu studie, zejména hledat variantu úspornějšího řešení staveb rádiového systému GSM-R, pokračovat ve sjednocování a standardizaci informačních systémů pro cestující a výhledově zkoumat možnosti zřízení datového centra SŽDC.

7 Závěr

Studie „Sdělovací síť provozovatele dráhy SŽDC, s.o.“ byla zpracována v souladu se zadáním Správy železniční dopravní cesty, státní organizace. Na základě výsledků projednání a posouzení:

a) Schvaluji - neschvaluji

studii „Sdělovací síť provozovatele dráhy SŽDC, s.o.“

b) Doporučuji - nedoporučuji

při přípravě investičních akcí týkajících se sdělovací techniky akceptovat výsledky studie a sledovat navržené priority vedoucí k odstranění identifikovaných problematických a citlivých míst sdělovací sítě.

Vzhledem ke skutečnosti, že zadavatel studie „Sdělovací síť provozovatele dráhy SŽDC, s.o.“ a zpracovatel Posuzovacího protokolu předmětné studie je jedna a tatáž osoba, je třeba Posuzovací protokol považovat současně za Schvalovací protokol.



Mgr. Ing. Radek Čech, Ph.D.
ředitel odboru strategie