

## OBSAH

<b>1</b>	<b>Základní údaje o stavbě .....</b>	<b>2</b>
1.1	Identifikační údaje stavby .....	2
1.2	Identifikační údaje objednatele (stavebníka) .....	2
1.3	Identifikační údaje zpracovatele projektové dokumentace .....	2
1.4	Rozsah dokumentace .....	2
1.5	Odchyłky od předchozího stupně projektové dokumentace .....	3
1.6	Odchyłky od platných norem a předpisů .....	3
1.7	Majitel investice .....	3
<b>2</b>	<b>Výchozí dokumentace a podklady .....</b>	<b>4</b>
2.1	Související předpisy, směrnice a technické specifikace SŽ .....	4
2.2	Související technické normy a podmínky .....	4
2.3	Související legislativa .....	5
2.4	Související TSI transevropského konvenčního systému .....	6
<b>3</b>	<b>Stávající stav .....</b>	<b>7</b>
3.1.1	Optická kabelizace .....	7
3.1.2	Přenosové systémy .....	8
3.1.3	Rádiový systém GSM-R .....	10
3.1.4	DDTS ŽDC .....	10
<b>4</b>	<b>Navrhovaný stav .....</b>	<b>11</b>
4.1	Rozhodující stavební objekty a provozní soubory .....	11
4.2	Koordinace se souvisejícími stavbami .....	13
4.3	Sdělovací zařízení .....	13
4.3.1	Zkapacitnění a výstavba optické kabelizace .....	13
4.3.2	Úprava doplnění přenosových systémů .....	19
4.3.3	Upgrade BTS GSM-R .....	36
4.3.4	Dálková diagnostika technologických systémů ŽDC .....	38
4.4	Úprava a doplnění vzduchotechniky .....	40
<b>5</b>	<b>Obecné požadavky na stavbu .....</b>	<b>43</b>
5.1	Základní požadavky na sdělovací zařízení .....	43
<b>6</b>	<b>Ochrana elektrických rozvodů .....</b>	<b>44</b>
6.1	Prostředí .....	44
6.2	Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí .....	44
6.3	Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí .....	44
<b>7</b>	<b>Životní prostředí, likvidace odpadů .....</b>	<b>45</b>
<b>8</b>	<b>Ostatní .....</b>	<b>46</b>
8.1	Pokyny pro montáž a demontáž .....	46
8.2	Péče o životní prostředí .....	46
<b>9</b>	<b>Rozpočtová část – výkaz výměr .....</b>	<b>47</b>
9.1	Vypracování rozpočtu .....	47

# 1 Základní údaje o stavbě

## 1.1 Identifikační údaje stavby

<b>Název stavby:</b>	Rekonstrukce a doplnění přenosové sítě pro ERTMS
<b>Stupeň dokumentace:</b>	ZDS2 (Zadávací dokumentace stavby ve stádiu 2)
<b>Druh/Charakter stavby:</b>	Stavba dráhy/ Technologická stavba železniční infrastruktury
<b>Cíl stavby:</b>	Rozšíření současné přenosové sítě DWDM, MPLS a úprava přenosové sítě GSM-R
<b>Kraj:</b>	Hlavní město Praha, Středočeský kraj, Jihočeský kraj, Plzeňský kraj, Karlovarský kraj, Ústecký kraj, Liberecký kraj, Královéhradecký kraj, Pardubický kraj, Kraj Vysočina, Jihomoravský kraj, Olomoucký kraj, Zlínský kraj, Moravskoslezský kraj
<b>Vlastníci dotčených pozemků:</b>	Správa železnic, státní organizace, České dráhy, a.s.
<b>Místo stavby:</b>	Celá síť Správy železnic
<b>Dodavatel:</b>	Bude určen na základě výběrového řízení

## 1.2 Identifikační údaje objednatele (stavebníka)

**Stavebník/Investor: Správa železnic, státní organizace**

Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

IČ: 70994234, DIČ: CZ70994234

Zapsaná v OR vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl A, vložka 48384

**Zástupce investora: Správa železnic, státní organizace**

Stavební správa západ

Diamond Point, Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha 8 – Karlín

## 1.3 Identifikační údaje zpracovatele projektové dokumentace

**Zpracovatel: Signal Projekt s.r.o.**

Vídeňská 546/55, 639 00 Brno

IČO: 25525441, DIČ: CZ 25 52 54 41

Společnost je zapsána v Obchodním rejstříku vedeného vedeného Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 29887

## 1.4 Rozsah dokumentace

Dokumentace je zpracována ve stupni ZDS2 v souladu se zákonem č. 283/2021 Sb., vyhláškou č. 131/2024 Sb. a se směrnicí SŽ SM11 (Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních), včetně dalších dodatků a doplňků platných v době zpracování projektu a dle platných předpisů a norem a v souladu s TKP staveb drah.

## **1.5 Odchyly od předchozího stupně projektové dokumentace**

Předchozí stupeň projektové dokumentace nebyl zpracován.

## **1.6 Odchyly od platných norem a předpisů**

Projektová dokumentace pro tento provozní soubor byla zpracována v souladu s platnými normami ČSN a ostatními předpisy na ně navazujícími.

## **1.7 Majitel investice**

Nově vybudované sdělovací zařízení a DDTS ŽDC je zařazeno do majetku Správy železnic, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1.

## 2 Výchozí dokumentace a podklady

Při zpracování projektové dokumentace vycházel zhotovitel z výchozích koncepčních dokumentů a projektových dokumentací Správy železnic (SŽ) a zároveň z podkladových, koncepčních a metodických materiálů.

### 2.1 Související předpisy, směrnice a technické specifikace SŽ

- [1] **SŽ Zam 1** Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy
- [2] **SŽ Bp1** Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované státní organizací Správa železnic
- [3] **SŽ Bp3** Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách státní organizace Správa železnic
- [4] **SŽ S10** Předpis pro využití výtahů, pohyblivých schodů a pohyblivých plošin u Správy železnic
- [5] **SŽDC T1** Telefonní provoz
- [6] **SŽDC T7** Rádiový provoz
- [7] **TS 2/2008-ZSE** Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty
- [8] **TS 6/2010-S** Výběr a projektování dotykového terminálu telefonního zapojovače
- [9] **TS 3/2014-S** Funkce STOP v systému GSM-R
- [10] **TS 1/2014-SZ** Kamerové systémy na železničních přejezdech
- [11] **TS 1/2022-SZ** Optické kabely a jejich příslušenství v přenosové síti státní organizace Správa železnic
- [12] **Směrnice SŽDC č. 34** Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty
- [13] **Směrnice SŽDC č. 35** Technické specifikace traťových rádiových systémů a zásady pro jejich přípravu a realizaci na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu a další (vše v aktuálním znění v době zpracování projektu). Tyto předpisy jsou v platném znění závazné pro dodavatele PS.
- [14] **SŽ PO-05/2025-GŘ** Pokyn generálního ředitele pro plánované zásahy a řešení poruch přenosové sítě státní organizace Správa železnic

### 2.2 Související technické normy a podmínky

- [1] **ČSN 33 1500** Elektrotechnické předpisy – Revize elektrických zařízení
- [2] **ČSN 33 2000-4-41 ed.3** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- [3] **ČSN 33 2000-6 ed.2** Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
- [4] **ČSN 34 2040 ed.2** Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro ochranu sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení před nebezpečnými a rušivými vlivy elektrické trakce 25 kV, 50 Hz
- [5] **ČSN EN 50110-1 ed.4** Obsluha a práce na elektrických zařízeních

- [6] **ČSN EN 50121-4 ed.4** Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 4: Emise a odolnost zabezpečovacích a sdělovacích zařízení
- [7] **ČSN EN 50129 ed. 2** Drážní zařízení – Sdělovací a zabezpečovací systémy a systémy zpracování dat – Elektronické zabezpečovací systémy
- [8] **ČSN EN 50159** Drážní zařízení – Sdělovací a zabezpečovací systémy a systémy zpracování dat – Komunikace v přenosových zabezpečovacích systémech
- [9] **ČSN 73 6005** Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- [10] **ČSN EN 50129 ed. 2** Drážní zařízení - Sdělovací a zabezpečovací systémy a systémy zpracování dat - Elektronické zabezpečovací systémy
- [11] **ČSN EN 50159** Drážní zařízení – Sdělovací a zabezpečovací systémy a systémy zpracování dat - Komunikace v přenosových zabezpečovacích systémech
- [12] **Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah**, Kapitola 28 sdělovací zařízení
- [13] **ISO/IEC 11801-5:2017/COR1:2018** Mezinárodní norma pro infrastrukturu datových center
- [14] **ISO/IEC 11801:2010 (Ed. 2.2)** Mezinárodní norma pro informační technologie
- [15] **ANSI/TIA-568-C.1, 08-2012** Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises, Ed. C, Amd. 2
- [16] **ČSN EN 50173-1 ed.4** Informační technologie – Univerzální kabelážní systémy – Část 1: Všeobecné požadavky
- [17] **ČSN EN 50173-2 ed.2** Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 2: Kancelářské prostory
- [18] **ČSN EN 50173-5 ed.2** Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 5: Datová centra
- [19] **ČSN EN 50174-1 ed.3** Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality
- [20] **ČSN EN 50174-2 ed.3** Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách
- [21] **ČSN EN 50174-3 ed.2** Informační technologie - Kabelová vedení - Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov

S nimi související normy, vyhlášky, katalogy přístrojů a zařízení platné v době jejího zpracování.

## 2.3 Související legislativa

- [1] Zákon 283/2021 Sb., stavební zákon,
- [2] Zákon 266/1994 Sb., o dráhách,
- [3] Zákon 17/1992 Sb., o životním prostředí,
- [4] Zákon 541/2020 Sb., o odpadech
- [5] Zákon 262/2006 Sb., zákoník práce,
- [6] Zákon 309/2006 Sb., zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
- [7] Zákon 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
- [8] Zákon 133/1985 Sb., o požární ochraně,

- [9] Nařízení vlády 361/2007 Sb., podmínky ochrany zdraví zaměstnanců,
- [10] Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [11] Nařízení vlády 591/2006 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,
- [12] Vyhláška 177/1995 Sb., stavební a technický řád drah,
- [13] Vyhláška 131/2024 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb,
- [14] Vyhláška 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů,

a další (vše v aktuálním znění v době zpracování projektu), zejména prováděcí vyhlášky výše uvedených zákonů. Tyto předpisy jsou v platném znění závazné pro dodavatele PS.

## 2.4 Související TSI transevropského konvenčního systému

- [1] Nařízení Komise č. 2016/919 – Řízení a zabezpečení (CCS)
- [2] Nařízení Komise č. 1300/2014/EU – Osoby se sníženou schopností pohybu (PRM)
- [3] Nařízení Komise č. 1301/2014/EU – Energie (ENE)
- [4] Nařízení Komise č. 1299/2014/EU – Infrastruktura (INF)

a další (vše v aktuálním znění v době zpracování projektu). Tyto předpisy jsou v platném znění závazné pro dodavatele PS.

## 3 Stávající stav

### 3.1.1 Optická kabelizace

V optické síti SŽ se instalují dálkové optické kabely (DOK), traťové optické kabely (TOK) a kabely pro lokální potřeby, tzv. místní optické kabely (MOK). Součástí DOK, TOK a MOK mohou být přípojné optické kabely (POK), které jsou s páteřním kabelem propojeny svárem optických vláken. Přípojný kabel je vždy součástí kabelu páteřního, byť může současně splňovat i roli MOK. V obvodu železničních stanic se požadují technologická napojení realizovat pomocí MOK, v samostatné trubce (mikrotrubičce) pro MOK.

Při výstavbě dálkových nebo mezistaničních optických sítí SŽ se pokládají tři trubky HDPE (modrá, fialová a rezervní černá) pro instalaci optických kabelů. U staveb realizovaných v dřívějších letech se pokládali pouze dvě HDPE trubky (modrá, rezervní černá).

DOK, TOK a další optické kabely jsou realizovány v rámci jednotlivých investičních akcí, a to buď samostatně, nebo jako součást staveb „Modernizace ...“, „Rekonstrukce ...“ apod. DOK je v současné době pokládán o kapacitě 72 vláken (v odůvodněných případech může být DOK 144 vláken), TOK je pokládán o kapacitě 48 vláken. DOK realizovány v dřívějších letech jsou o kapacitě 36 vláken i nižších.

V rámci tohoto ZDS2 byl zmapován stávající stav optické kabelizace na vybraných tratích, který je uveden v Tab. 1.

Tab. 1 – Stávající stav DOK na vybraných tratích

Trať dle TTP	Úsek tratě	Profil DOK
301A A Mosty u Jabl.st.hr. – Bohumín	-	DOK 36vl., DOK 12vl.
301F Ostrava-Svinov – Opava východ	-	DOK 36vl.
305B Bohumín – Přerov	-	DOK 36vl., DOK 12vl.
309A Přerov – Česká Třebová	Brodek u Přerova – Olomouc	DOK 36vl., ZOK 12vl.
	Olomouc – Česká Třebová	DOK 36vl.
310A Opava východ – Krnov – Olomouc hl.n.	Opava východ - Krnov	DOK 36vl.
		DOK neexistuje
316A Přerov – Břeclav	-	DOK 36vl., DOK 12vl.
320A Lanžhot st.hr. – Brno hl.n.	-	DOK 36vl.
324- Brno hl.n. – Kutná Hora hl.n.	-	
	-	
326A Brno hl.n. – Česká Třebová	Rájec Jestřebí – Česká Třebová	DOK 36vl., DOK 12vl.
	-	
501A Česká Třebová – Praha-Libeň	Česká Třebová - Pardubice	DOK 36vl.
	Pardubice – Uhersko	DOK 72vl.

	Kolín – Praha	DOK 72vl., TOK 12vl.
502A Kutná Hora hl. n. – Lysá n. L.	-	DOK 36vl.
507A Havlíčkův Brod – Pardubice - Rosice nad Labem	Havlíčkův Brod – Žďárec u Skutče	DOK 48vl.
	Žďárec u Skutče - Pardubice	DOK 24vl.
507B Svitavy – Žďárec u Skutče	-	DOK 24vl.
512B Lichkov st.hr. – Ústí nad Orlicí	-	DOK 72vl.
521B Praha-Smíchov – Beroun	-	DOK 36vl.
527A Výh. Praha -Bubeneč – Děčín hl.n.	Praha – Kralupy n. Vlt.	2x DOK 36vl.
704- České Budějovice - Benešov u Prahy	Veselí n. L. – Soběslav	DOK 36vl.
	Planá n. L. – Sudoměřice u Tábora	DOK 36vl.
	Votice – Praha-Hostivař	DOK 36vl.
709B České Budějovice – Plzeň hl.	-	DOK 36vl.
713A Beroun – Plzeň hl. n.	-	DOK 36vl.
720A Plzeň – Cheb	-	DOK 36vl.

Výše uvedená tabulka stávajícího stavu prezentuje stav DOK na vybraných tratích SŽ. Samotné zkapacitnění DOK v rámci stavby se v navrhované části nemusí shodovat s výše uvedenou tabulkou.

## 3.1.2 Přenosové systémy

### 3.1.2.1 Přenosový systém SDH

V síti SŽ je provozováno několik přenosových systémů. Nejstarší přenosový systém budovaný v rámci staveb „Modernizací... a Optimalizací tratí...“ je realizován systémem SDH (Synchronní Digitální Hierarchie). Jednotlivé uzly přístupové přenosové sítě SDH jsou provozovány s použitím technologie Cisco ONS 15305 a uzly pro překryvnou síť s rychlostí STM-16 jsou provozovány na zařízení Cisco ONS 15454. Používané přenosové rychlosti v síti SDH jsou STM-1 (menší ŽST, BTS systému GSM-R, některé energetické objekty), STM-4 (většina železničních stanic) a STM-16 (překryvná úroveň přenosové sítě). Firma Cisco ukončila výrobu a technickou podporu pro uvedené technologie ONS 15305 a ONS 15454 již před několika lety. V případě potřeby dodržení jednotného přenosového traktu se výjimečně použily SDH boxy od společnosti Ericsson, a to typy SPO 1410 používané jako náhrada ONS 15305 a SPO 1460 jako náhrada boxu ONS 15454.

Přenosový systém SDH se z důvodu ukončení výroby výše uvedených zařízení aktuálně nerozšiřuje. Výjimečně jsou nové přenosy E1 mimo SDH realizovány prostřednictvím emulace přes síť MPLS.

### 3.1.2.2 Přenosový systém DWDM

Technologie „Dense Wavelength Division Multiplexing“ (DWDM) je v podstatě obdobou frekvenčního multiplexu, kdy jsou jednotlivé signály přenášeny různými frekvencemi. V případě



DWDM se však většinou hovoří o vlnových délkách ( $\lambda$ ) resp. "barvách". Na rozdíl od obvyklých metod zvyšování přenosové kapacity navýšením frekvence přenášených dat, je tedy v případě DWDM tento problém řešen jejich spektrálním rozložením. Různé vlnové délky jsou tedy současně posílány optickým vláknem (multiplexovány) a na druhé straně jsou opět rozloženy (demultiplexovány). Příkladem tohoto principu rozkladu světla může být například duha nebo optický hranol. V podstatě to znamená, že po jednom páru optických vláken lze touto technologií přenášet mnohem větší množství dat než transportní technologie SDH.

Tato technologie je určena pro vysokorychlostní přenosy prostřednictvím optických vláken a lze s ní dosahovat vysokých přenosových rychlostí. V současné době jsou k běžně dispozici zařízení pro přenosové rychlosti 100 Gbit/s na optický kanál a v budoucnu lze očekávat další nárůst.

V roce 2015 a následně v roce 2023 byla vybudována nová přenosová síť realizovaná přenosovým systémem DWDM od společnosti Cisco zařízeními typu Cisco NCS2000. Přenosový systém DWDM byl umístěn ve 42 lokalitách uzlových stanic. Přenosová síť DWDM je provozována s přenosovou rychlostí 10G, pro propojení Core routerů MPLS (P) rychlostí 100G s tím, že tato přenosová síť je v budoucnu připravena na další plošné rozšíření rychlosti 100G na optický kanál.

### 3.1.2.3 Přenosový systém IP MPLS

Zároveň s výstavbou přenosové sítě DWDM byly rovněž vybudovány v objektech CDP Praha, CDP Přerov, Ústřední stavědlo Plzeň a Brno-Maloměřice nové Core routery MPLS (P) realizované na technologii Cisco ASR 9912.

Samotnou agregační vrstvu pak kromě Core routerů vytvoří síť dalších přenosových bodů IP/MPLS, ve kterých jsou prováděny sběry příspěvkových signálů z jednotlivých železničních tratí. Tyto přenosy jsou realizovány zejména jako datové s rozhraním Ethernet pomocí zařízení Cisco ASR 902, Cisco ASR 903 a NCS560. Tyto PE routery jsou připojeny redundantně na všechny páteřní „MPLS core“ routery linkami s kapacitou 10Gbit/s. Spoje mezi PE agregačními body a „MPLS core“ routery jsou realizovány prostřednictvím DWDM infrastruktury. Připojení zařízení MPLS do transportní sítě v DWDM uzlech se předpokládá prostřednictvím optického rozhraní s použitím standardních optických modulů.

### 3.1.2.4 Přenosový systém pro GSM-R

V síti SŽ probíhaly nebo probíhají investiční stavby, ve kterých je realizována výstavba rádiového systému GSM-R a ve kterých probíhá i výstavba samostatného přenosového systému pro systém GSM-R na bázi IP/MPLS. Výstavba je realizována pomocí zařízení Nokia 7705 SAR-A na úrovni PE GSM-R přístupových routerů a Nokia 7705 SAR-8 na úrovni PE GSM-R agregačních routerů. Na páteřní úrovni je tato přenosová síť řešena zařízením Nokia 7705 SAR-18 a 7750 SR-a4. Tyto páteřní zařízení jsou umístěna v CDP Praha, CDP Přerov a objektu Pernerova.

Samostatný přenosový systém pro GSM-R je v síti SŽ realizován z důvodu postupného bezproblémového přechodu z přenosové sítě SDH, kterou využívá i systém pro GSM-R (v současnosti jsou BTS GSM-R připojeny pomocí SDH STM-1), na samostatnou IP/MPLS síť pro GSM-R. Důvod tohoto přechodu je primárně zvýšení spolehlivosti GSM-R pro ETCS a zároveň postupný přechod na IP BTS GSM-R.

### 3.1.3 Rádiový systém GSM-R

Rádiový systém GSM-R použitý u Správy železnic je postaven na technologii Kontron (dříve Kapsch a Nortel), využívající v současnosti u MSC (Mobile Switching Center – ústředna) programové vybavení ve verzi NSS 23, u BSC (Base Stations Controller – ovladač základnových stanic) a BTS (Base Transceiver Station – základnová radiostanice) verzi programového vybavení 18.0, a u IN (Intelligent Network – správa účastníků a funkčních čísel) verzi programového vybavení SCP 5.2.

Ústředny systému GSM-R jsou umístěny v objektu CDP Přerov a objektu v Pernerově ulici v Praze.

### 3.1.4 DDTS ŽDC

V síti SŽ je realizován systém DDTS ŽDC, který slouží pro přenos informací, parametrizaci a ovládání technologických systémů ŽDC pro zajištění provozuschopnosti ŽDC. Především se jedná o diagnostické a provozní informace infrastrukturního charakteru ze zařízení mimo zabezpečovací zařízení a DŘT (systém zajišťující primární napájení ŽDC). Systém DDTS ŽDC je tvořen integračními koncentrátory (InK) a diagnostické informace jsou přenášeny na integrační servery (InS).

Při výstavbě systému DDTS ŽDC se postupuje dle technické specifikace TS2/2008 – ZSE Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty.

## 4 Navrhovaný stav

Nástup paketových datových sítí nabízí manažerům infrastruktury prostředek k odklonu od starších síťových technologií, jako je například multiplex s časovým dělením (např. SDH), a umožňuje jim tak postupnou migraci k digitalizaci železniční sítě.

Komunikace založená na TDM technologii tradičně poskytovala známé výkonnostní charakteristiky a definovanou kapacitu šířky pásma pro aplikace, které nabízejí spolehlivý provoz, ochranu a synchronizační mechanismy. Běžným příkladem je podpora starší signalizace v provozu železniční sítě GSM-R.

Vzhledem k tomu, že provozovatelé železniční infrastruktury využívají stále přenosové systémy založené na TDM technologiích, je třeba si položit otázky jak nejlépe a bezpečně migrovat aplikace a služby na novější odolnější technologickou základnu, která je nákladově efektivnější a technologicky modernější a do budoucna podporovaná.

Rozsah sdělovacího zařízení v rámci této stavby je definován zvláštními technickými podmínkami (ZTP). V této stavbě bude provedeno:

- Zkapacitnění a výstavba optické kabelizace;
- Doplnění a náhrada stávajícího přenosového systému SDH pro rádiový systém GSM-R;
- Doplnění a částečná náhrada stávajícího přenosového systému pro technologie;
- Doplnění ostatních technologických zařízení (napájení, vzduchotechnika, apod.).

Základní koncepce technického řešení stavby je založena na výstavbě a doplnění stávajícího přenosového systému pro GSM-R síť Správy železnic tak, aby plně pokrývala potřeby navyšování přenosových kapacit sítě Správy železnic a zejména potřeby rádiového systému GSM-R a ETCS.

Výstavba samostatné přenosové sítě pro rádiový systém GSM-R si také vyžádá úpravy na stávajících dálkových optických kabelech (DOK), u kterých dojde k sestavování nových optických tras a v řadě případů k jejich kapacitnímu navýšení.

V případě potřeby budou provedeny úpravy rozvodů NN ve vybraných železničních stanicích. Úprava rozvodů NN bude spočívat v navýšení odběru el. energie, případně úpravě/výměně stávajících silových rozvaděčů umístěných ve sdělovací místnosti, které budou napájet nová přenosová zařízení.

Součástí výstavby nové přenosové sítě bude v řadě lokalit i výstavba nových napájecích zálohovaných zdrojů, případně výměna či doplnění stávajících zdrojů včetně doplnění místností o nové technologické skříně a úprava stávajících skříní včetně případného přemístění zařízení.

Nedílnou součástí této stavby je i výstavba nových klimatizačních jednotek do lokalit, kde bude doplněno nové přenosové zařízení a klimatizace zde zcela chybí, nebo není dostatečně dimenzována.

### 4.1 Rozhodující stavební objekty a provozní soubory

Projektová dokumentace stavby se v technické části člení na technologickou část – provozní soubory a stavební část – stavební objekty. S ohledem na specifický obsah stavby nejsou využity veškeré části dokumentace dle SŽ SM11.

Rozhodujícími provozními soubory budou objekty v profesi D.1.2 Sdělovací zařízení. V rámci ZP nebude stanovena objektová skladba, ale pouze popis navrženého řešení po technologických cílech.

## **D.1.2 Sdělovací zařízení**

### **D.1.2.5 Dálkový optický kabel,**

- PS 01-01 Praha Smíchov – Beroun – Plzeň (mimo) , úpravy DOK
- PS 01-02 Plzeň – Cheb, úpravy DOK
- PS 01-03 Česká Třebová – Praha Libeň, úpravy DOK
- PS 01-04 Odb. Brno-Židenice – Svitavy, úpravy DOK
- PS 01-05 Bohumín – Přerov, úpravy DOK
- PS 01-06 Přerov – Česká Třebová, úpravy DOK
- PS 01-07 Ostrava Svinov – Opava-východ, úpravy DOK
- PS 01-08 Brno – Kutná Hora – Lysá nad Labem, úpravy DOK
- PS 01-09 České Budějovice – Benešov u Prahy, úpravy DOK

### **D.1.2.8 Přenosové systémy**

- PS 02-01 Úprava a doplnění přenosového systému pro GSM-R
- PS 02-02 Úprava a doplnění DWDM, MPLS pro technologii

### **D.1.2.9 Rádiové systémy**

- PS 03-01 Upgrade BTS GSM-R

### **D.1.2.10 DOZ a další nadstavbové systémy**

- PS 04-01 DDTS ŽDC, doplnění

## **D.1.4 Ostatní technologická zařízení**

### **D.1.4.1**

- PS 05-01 ŽST Pňovany, doplnění klimatizace
- PS 05-02 Tunel Ejovice, Energocentrum, výměna klimatizace
- PS 05-03 ŽST Lichkov, výměna klimatizace
- PS 05-04 ŽST Valašské Meziříčí, výměna klimatizace
- PS 05-05 ŽST Horní Cerekev, výměna klimatizace
- PS 05-06 ŽST Stará Paka, výměna klimatizace
- PS 05-07 ŽST Kozolupy, doplnění klimatizace

## **D.2.3 Trakční a energetická zařízení**

### **D.2.3.6 Rozvody vysokého napětí, nízkého napětí, osvětlení a dálkového ovládání odpojovačů**

- SO 07-01 Úpravy rozvodů NN

## 4.2 Koordinace se souvisejícími stavbami

Stavbu je nutné koordinovat se souvisejícími stavbami Správy železnic, zejména:

- Implementace 5G/FRMCS na žel. koridoru Praha – Č. Třebová – Brno/Ostrava, 2. etapa – Výstavba BTS pro 5G
- ETCS státní hranice Německo - Dolní Žleb - Kralupy n. Vlt.
- ETCS státní hranice Německo – Dolní Žleb – Kralupy n Vlt. – úprava GSM-R
- Modernizace železničního uzlu Česká Třebová
- Úpravy základnových radiostanic BTS sítě GSM-R řady S8003
- Ostatní stavby Modernizace .., Rekonstrukce ..., Optimalizace ...

## 4.3 Sdělovací zařízení

### 4.3.1 Zkapacitnění a výstavba optické kabelizace

- PS 01-01 Praha Smíchov – Beroun – Plzeň (mimo) , úpravy DOK
- PS 01-02 Plzeň – Cheb, úpravy DOK
- PS 01-03 Česká Třebová – Praha Libeň, úpravy DOK
- PS 01-04 Odb. Brno-Židenice – Svitavy, úpravy DOK
- PS 01-05 Bohumín – Přerov, úpravy DOK
- PS 01-06 Přerov – Česká Třebová, úpravy DOK
- PS 01-07 Ostrava Svinov – Opava-východ, úpravy DOK
- PS 01-08 Brno – Kutná Hora – Lysá nad Labem, úpravy DOK
- PS 01-09 České Budějovice – Benešov u Prahy, úpravy DOK

#### 4.3.1.1 Obecné podmínky platné při realizaci sdělovací kabelizace

##### 4.3.1.1.1 Optická kabelizace

Do stávajících ochranných trubek HDPE se navrhuje instalovat optická kabelizace v provedení SM. Konstrukce kabelové duše musí umožnit odbočení šesti vláken bez přerušení ostatních vláken. Kabel se suchou kabelovou duší bude vybaven vodotěsným pláštěm a ochranou proti podélnému šíření vlhkosti. Kabel musí obsahovat dvojitou primární ochranu vláken, sekundární ochranu provedením „loose tube“ a barevné rozlišení vláken a jednotlivých trubiček.

Ve vnitřních prostorách bude optický kabel chráněn zatažením do ochranné trubky HFXP a uložen na kabelových roštích a zatažen v kabelových kanálech a prostupech. V místech ukončení bude, pro případnou manipulaci s optickým rozvaděčem, na kabelu ponechána rezerva na optického kabelu 50m na nástěnném kříži s krytem.

V místech křížení optické kabelizace s železniční tratí, komunikacemi, vodotečemi a při uložení optické kabelizace na umělých stavbách se navrhuje na optickém kabelu ponechat kabelové rezervy, které se navrhuje uložit do zemních kabelových komor. Rezervy budou navrženy tak, aby bylo možno provádět stavební úpravy bez přerušení provozu nebo spojování optického kabelu.

Ukončení optické kabelizace bude realizováno konektory E2000/APC dle příslušných platných směrnic SŽ.

Na optických kabelech budou provedena měření a pro přejímací řízení předány protokoly v souladu s předpisem SŽ TS 1/2022-SZ Optické kabely a jejich příslušenství v přenosové síti státní organizace Správa železnic.

Na ochranných trubkách HDPE je nutné provést před zafouknutím optických kabelů kalibraci a hermetizaci. Toto bude realizováno pouze za předpokladu, že zafouknutí optického kabelu bude probíhat do neobsazené HDPE trubky. V případě přífuku do obsazené HDPE trubky toto nebude možné.

Značení tras sdělovacích vedení bude realizováno dle pokynu SŽDC s.o. č.j. 30354/2016-SŽDC-O14 „Využití RFID markerů k lokalizaci podzemních inženýrských sítí v majetku SŽDC“ ze dne 21.7.2016. Markery oranžové barvy (101,4 kHz) se navrhuje použít následujícím způsobem:

- trasy kabelů sdělovacích optických a trubek HDPE (v případě požadavku umístění po cca 50m a v místech lomových bodů,
- uložení kabelových metalických spojek a spojek na trubkách HDPE,
- anomálie na kabelové trase – v případě požadavku správce,
- kabelové rezervy metalických, optických a kombinovaných (hybridních) kabelů,
- odbočné body z páteřních tras optických kabelů a trubek HDPE,
- uložení spojek optických a kombinovaných (hybridních) kabelů, markery s možností zápisu dat,
- přechody kolejiště, silnic a vodotečí – kabelový označnick.

Parametry optických kabelů, použité optické komponenty, způsob montáže, měření a vyvedení musí splňovat podmínky a zásady uvedené v SŽ TS 1/2022-SZ Optické kabely a jejich příslušenství v přenosové síti státní organizace Správa železnic a současně podmínky stanovené v TKP.

Použitá sdělovací kabelizace musí splňovat směrnici generálního ředitele SŽDC č.16/2005 „Zásady modernizace vybrané železniční sítě ČR“.

Optické kabely musí splňovat doporučení UIC ITU-T G.652D, G.657A1 pro optické kabely SM.

Součástí realizace MOK a DOK v koordinaci s pokládkou MK, TK, DK a HDPE trubek bude i vyhotovení kabelové knihy, papírová i digitální verze. Trasa sdělovací kabelizace, včetně všech montážních součástí (spojky, spojky HDPE), bude zakótovaná k ose krajní koleje nebo pevným objektům s uvedením km a s uvedením hloubky uložení. Digitální dokumentace kabelizace (formát DGN) bude předána po realizaci stavby dle Směrnice SŽDC č. 117 ze dne 16.3.2017 (č.j.: S11908/2017-SŽDC-GŘ-O7). Po dokončení stavby budou předány 4ks Knihy plánů ve vázané (knižní) podobě (1x SSZ, 1x OŘ, 2x SŽT).

Kabelová kniha plánů bude vyhotovena pouze v případě, že správce předá zhotoviteli podklady pro její vyhotovení (tzn. geodetické zaměření stávajících kabelových tras, podklady o spojkách, úložích apod.)

Při realizaci zemních prací je nutné respektovat stávající inženýrské sítě realizované v rámci předchozích staveb.

#### 4.3.1.2 Navrhované řešení

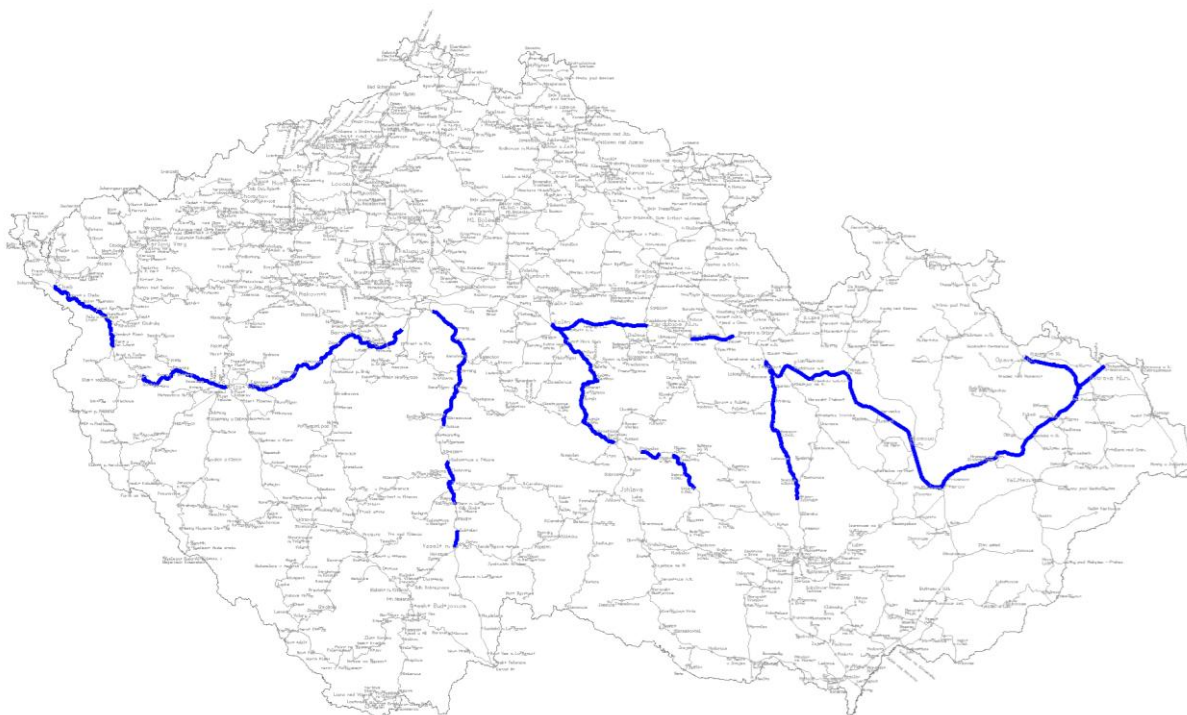
Předmětem této části je doplnění stávající kapacity dálkových optických kabelů (DOK) a traťových optických kabelů (TOK) ve vybraných úsecích tratí pro zajištění bez výpadkového



provozu nově navrženého zařízení IP/MPLS a obchozích přenosových tras v geograficky oddělených optických trasách.

V rámci této stavby bude prováděno zafouknutí nového DOK 72 vláken do stávajících HDPE trubek v úsecích tratí, kde je v současnosti nedostatečná kapacita optických vláken pro budoucí technologické systémy. Ve většině případů je na těchto tratích položen DOK 36 vláken (ve výjimečných případech společně s DOK 12 vláken). Vzhledem k tomu, že HDPE trubky pro zafouknutí nového DOK 72 vláken byly položeny v rámci jiných staveb, nepředpokládají se žádné zemní práce většího rozsahu. Může však dojít k zemním pracím z důvodu neprůchodností HDPE trubek (jejich rozsah bude zřejmý až při samotné realizaci a stavu HDPE trubek). V případě potřeby dojde k vytyčení HDPE trubek a k potřebným zemním pracím ke zprůchodnění HDPE trubek (např. osazení kabelové komory, spojky, výměna částí neprůchodné HDPE apod.).

Po zafouknutí nového kabelu DOK 72 vláken, bude původní kabel sloužit ve funkci TOK. V rámci dalšího stupně dokumentace bude na jednotlivých tratích rozhodnuto, zda-li bude nový kabel v daném úseku přifukován ke stávajícímu kabelu, nebo zafouknut do rezervní trubky. V některých případech bude nutné zajistit před záfukem nového kabelů převedení provozu a výfuk původního kabelu.



Obr. 1 – Přehledná mapa zkapacitnění optické kabelizace

Z důvodu časové nejasnosti souvisejících staveb je doplněno zkapacitnění DOK i v úseku Praha – Kolín – Pardubice. V dalších stupních dokumentace bude provedena koordinace v rámci staveb.

Tab. 2 – Navržené úseky kabelizace pro zkapacitnění (priorita I)

Trat' dle TTP	Úsek trati	Délka úseku
305B Bohumín – Přerov	Hranice na Moravě – Ostrava hl.n.	50
309A Přerov – Česká Třebová	Olomouc – Brodek u Přerov – Hranice na Moravě – Ostrava hl. n.	24
	Olomouc – Česká Třebová	87
324- Brno hl.n. – Kutná Hora hl.n.	Sklené n.O. - Žďár n.S.	20
	Sázava – Příbyslav	10
326A Odb. Brno-Židenice – Svitavy	Česká Třebová – Rájec Jestřebí	62
501A Česká Třebová – Praha-Libeň	Uhersko - BTS Mítkov (žkm 268,08)	38
502A Kutná Hora hl. n. – Lysá n. L.	Havlíčkův Brod – Kolín	74
704- České Budějovice – Benešov u Prahy	Veselí nad Lužnicí – Soběslav	7
	Planá nad Lužnicí – Sudoměřice u Tábora	21
	Votice – Praha-Hostivař	60
713A Beroun – Plzeň	Ejpovice – Beroun	54
720A Plzeň – Cheb	Plzeň – Stříbro	33
	Planá – Cheb	42
<b>CELKEM</b>		<b>582</b>

Způsob vedení a zaústění kabelových tras do pozemních objektů ze zemní trasy a vedení nových kabelových tras uvnitř pozemních objektů bude odsouhlasen i se Správou pozemních staveb.

Tab. 3 – Navržené úseky kabelizace pro zkapacitnění (priorita II.)

Trat' dle TTP	Úsek trati	Délka [km]
301F Ostrava-Svinov – Opava-východ	Ostrava-Svinov – Opava-východ	30
<b>CELKEM</b>		<b>30</b>

Zkapacitnění optické kabelizace bude nutné koordinovat technicky, časově, výlukově s návazností na dopravní technologii a realizaci se stavby VRT, která zasahuje do konvenční trati v úsecích Hranice n. M. - Polom a Studénka – Jistebník – Ostrava Svinov, a to jak výlukově, tak úpravou polohy vedených částí traťových úseků.

Zároveň bude v další fázi projektové přípravy provést koordinaci se stavbou „Implementace 5G/FRMCS na žel. koridoru Praha – Č. Třebová – Brno/Ostrava, 2. etapa – Výstavba BTS pro 5G“, ve které jsou souběžně řešeny vybrané úseky na zkapacitnění optické kabelizace.

Další stavbou se kterou je nutné koordinovat výstavbu optické kabelizace je stavba „Náhrada přejezdu P6501 trati Přerov – Bohumín“, kde v úseku Studénka - Ostrava-Svinov řešena náhrada DOK 36vl. za DOK 72vl.).

**V další stupni projektové dokumentace předá zadavatel zhotoviteli aktuální seznam připravovaných staveb a bude provedena koordinace a upřesněn rozsah.**



## 4.3.1.3 Zásady vyvádění DOK

Dle „SŽ TS 1/2022-SZ Optické kabely a jejich příslušenství v přenosové síti státní organizace Správa železnic bude obsazení a vyvedení instalovaného optických kabelů následující.

### TOK 48 vláken SM

- Vlákna 1-12 jsou ve sdělovací místnosti provařena do propojovacího kabelu a zakončena na ODF ve stavědlové ústředně.
- Vlákna 13-24 budou ukončena na ODF ve sdělovací místnosti, v případě potřeby budou propojena do stavědlové ústředny propojovacím kabelem. Vlákna se ve stavbách vyvádí v místech aktuální potřeby v mezistaničních úsecích (typicky pro IP technologie v zastávkách, BTS apod.). Jsou ukončena na ODF ve sdělovací místnosti.
- Vlákna 25-36 a 37-48 budou vyváděna v případě potřeby v objektech v mezistaničních úsecích. Ukončena na ODF ve sdělovací místnosti.

### DOK 72 vláken SM

- Vlákna 1-12 jsou ve sdělovací místnosti provařena do propojovacího kabelu a obousměrně zakončena na ODF ve stavědlové ústředně.
- Vlákna 13-24 jsou ve sdělovací místnosti provařena do propojovacího kabelu a ve stavědlové ústředně oboustranně ukončena na ODF. Pokud je známo, že v lokalitě tato skupina vláken nebude potřeba vyvádět, provaří se v kazetě svárů ODF ve sdělovací místnosti.
- Vlákna 25-36 budou ukončena na ODF ve sdělovací místnosti, v případě potřeby budou propojena do stavědlové ústředny propojovacím kabelem.
- Vlákna 37-48 budou ukončena na ODF ve sdělovací místnosti.
- Zbýlé 2 skupiny vláken 49-60 a 61-72 („extradlouhá vlákna“) budou ukončeny ve větších uzlových stanicích ve sdělovacích místnostech s tím, že v průběžných stanicích budou provařeny, resp. dle projektu případně vyvedeny.

## 4.3.1.4 Postup přepojování a výluky provozu

Součástí stavby bude převedení vybraného provozu (zejména provozu zab. a sděl. zařízení) ze stávajících optických kabelů na nový DOK a následně úprava stávajícího DOK na TOK. Přepojování okruhů se bude provádět postupně po jednotlivých mezistaničních úsecích a v době nočního nebo slabého provozu, protože v rámci přepojování dojde ke výpadkům připojených zařízení.

Vlastní postup přepojování okruhů stávajícího DOK závisí na dohodě se zaměstnanci příslušného OŘ, kteří spravují stávající okruhy „ZT“ a se zaměstnanci CTD a SŽT. Je nepřípustné zasahovat do kabelové sítě bez vědomí těchto organizačních složek Správy železnic. **V případě, že bude nutné provést přepojení ve výluce, bude to nutné projednat se všemi organizačními složkami SŽ dle předpisu SŽ D7/2 Organizování výlukových činností a pokynu SŽ PO-05/2025-GŘ Pokyn generálního ředitele pro plánované zásahy a řešení poruch přenosové sítě státní organizace Správa železnic.**

## 4.3.1.5 Zemní práce a pokládka optické kabelizace

Při pokládání sdělovací kabelizace do výkopu realizovaného v rámci této stavby se navrhuje výkop 35x90cm (minimální hloubka krytí 70cm), v místech možného kolize s následnými stavebními pracemi, ve stanici a na mostech (propustcích) bude kabelizace uložena do betonových žlabů. Při ukládání kabelizace na mostě se navrhuje kabelizaci uložit do

betonových žlabů a do výkopu 35x50cm (minimální hloubka krytí 40cm). Nad kabely bude uložena výstražná fólie modré barvy šíře 33cm. Při křížení s železniční tratí musí být krytí chráničky nejméně 1,5 m od pláň tělesa železničního spodku a chránička musí přesahovat na každou stranu od osy koleje nejméně 4m. Při křížení komunikací se navrhuje hloubka uložení 120cm (minimální hloubka krytí 110cm) a ochrana mechanickým zabezpečením.

Při provádění zemních je nutno dodržovat ČSN 73 6005 „Prostorová úprava vedení technického vybavení“.

Způsob vedení kabelových tras do pozemních objektů ze zemní trasy a vedení nových kabelových tras uvnitř pozemních objektů bude odsouhlasen i se Správou pozemních staveb.

#### 4.3.1.6 Ukončení DOK, TOK, HDPE

Ochranné HDPE trubky se navrhuje ukončit za vstupy do technologických objektů(kontejnerů) a výpravních budov. Ukončení trubek HDPE v objektech bude provedeno vodotěsnými a protipožárními průchodkami. Po pokládce HDPE trubek bude provedena jejich tlaková zkouška a kalibrace pro prověření technického stavu a bude vyhotovený písemný protokol o provedení těchto měření a správci (majiteli) budou předány měřicí protokoly. Měření budou provedena až po ukončení veškerých terénních prací.

Ukončení optických kabelů (vláken) v síti SŽ musí být provedena konektory E2000 v provedení APC dle platných technických specifikací Správy železnic, a to zejména dle SŽ TS 1/2002-SZ.

Parametry optických kabelů, použité optické komponenty, způsob montáže, měření a vyvedení musí splňovat podmínky a dle TS 1/2022-SZ v aktuální znění a současně podmínky stanovené v TKP.

Způsob zaústění kabelových tras do pozemních objektů ze zemní trasy a vedení nových kabelových tras uvnitř pozemních objektů bude odsouhlasen i se Správou pozemních staveb.

#### 4.3.1.7 Měření DOK, TOK

Před zahájením prací bude na DOK a TOK provedeno standardní kontrolní měření vláken. Rovněž po ukončení prací na DOK a TOK bude provedeno závěrečné reflektometrické a výkonové měření vláken na DOK/TOK, a to jak v mezistaničních úsecích, tak na dlouhých vláknech (závěrečné měření bude provedeno na všech vláknech v OK). Bude provedeno měření na třech vlnových délkách dle TS 1/2022-SZ v aktuálním znění. Měření DOK/TOK bude provedeno podle metodiky Správy železnic, organizační složky SŽT. Výsledkem měření bude protokol, který bude součástí předávané dokumentace při předání stavby do užívání.

Na optických kabelech budou provedena tato měření a pro přejímací řízení je nutno zajistit:

- Měření metodou OTDR na vlnových délkách 1310/1550/1625nm v obou směrech.
- Měření přímou metodou na vlnových délkách 1310/1550/1625nm v obou směrech.
- Vyhodnocení výsledků OTDR metodou obousměrného průměrování ve formě tabulek a grafů (vyhodnocení útlumu svárů, útlumu kabelových úseků, útlumů v konektorech, porovnání naměřených hodnot s požadovanými parametry).
- Vyhodnocení výsledků přímé metody způsobem obousměrného průměrování ve formě tabulky.

Měření budou provedena až po ukončení veškerých terénních prací.

Parametry optických kabelů, použité optické komponenty, způsob montáže, měření a vyvedení musí splňovat podmínky a zásady TS 1/2022-SZ v aktuální znění a současně podmínky stanovené v TKP.

Optické kabely musí splňovat doporučení UIC ITU-T G.652D, G.657A1 pro optické kabely SM.

#### **4.3.1.8 Ochrana stávající kabelizace**

V rámci stavby bude v případě potřeby provedena ochrana stávající kabelizace. Ochrana je navržena při kolizích se stavebními a jinými pracemi zahloubením, stranovou přeložkou nebo provizorní kabelizací.

#### **4.3.1.9 Doplnění a úprava sdělovacích místností**

Součástí stavby bude i prověření stávajících sdělovacích místností z hlediska místa pro instalaci zařízení a ukončení optické kabelizace. V případě potřeby s ohledem na typ použitého zařízení a technologii bude nutné upravit (doplnit/nahradit) 19" rackové skříně a rozvody (kabelové rošty, stojany, atd.) včetně úpravy stávajícího zařízení a doplnit kabelové rezervy.

Součástí stavby jsou úpravy 19" rackových skříní (optických rozvaděčů apod.) ve sdělovacích místnostech a stavební ústředně včetně optických propojení mezi nimi.

#### **4.3.1.10 Uzemnění 19" rackových skříní a kabelových roštů**

Nové 19" rackové skříně budou uzemněny na stávající uzemňovací sběrnici v jednotlivých sdělovacích a technologických místnostech.

Uzemnění se navrhuje vodičem CYA zž o průřezu 10 - 16mm<sup>2</sup> (H07V-K) podle vzdálenosti US. Dále budou na uzemňovací sběrnici připojeny všechny nové kabelové rošty pro vedení sdělovacích kabelů.

### **4.3.2 Úprava doplnění přenosových systémů**

- PS 02-01 Úprava a doplnění přenosového systému pro GSM-R

#### **4.3.2.1 Úprava a doplnění přenosového systému pro GSM-R**

V rámci této části se navrhuje vybudovat a doplnit v souladu s koncepcí Správy železnic nový samostatný přenosový systém IP/MPLS pro rádiový systém GSM-R a navázat na již v minulosti realizované stavby „GSM-R ...“, které realizovali nejen přístupovou a agregační úroveň přenosové sítě, ale také páteřní úroveň v CDP Praha, CDP Písek a objektu Pernéřova.

V místě základnových stanic BTS GSM-R je navržena výstavba PE přístupových routerů s optickým rozhraním SFP a rozhraním Ethernet (případně E1). Budou doplněny páteřní a agregační prvky přenosové sítě IP/MPLS pro potřeby nově navrhovaného IP/MPLS sítě pro GSM-R. Technologie IP/MPLS, jak pro GSM-R, tak i pro ETCS L2, musí být dodána s licencemi pro připojení do dohledu a zařízení musí být do dohledu připojena. Pokud to bude technicky možné, tak se BTS budou připojovat do BSC pomocí IP rozhraní (nepředpokládá se výměna technologie BTS).

Součástí náhrady přenosového systému pro GSM-R je i připojení na optickou síť (SFP, patchcordy apod.), konfigurace přenosového systému, licence pro dohledový systém, servisní a technická podpora a případná úprava napájení a AKU baterií včetně komplexního přezkoušení. V případě přepojení BTS z rozhraní E1 na IP jsou součástí stavby i patřičné úpravy a doplnění na straně BSC.

## 4.3.2.1.1 Doplnění páteřní úrovně pro GSM-R

Stávající Core úroveň přenosového systému pro GSM-R je realizována souvisejícími stavbami a to dvojicemi P routerů v CDP Praha, CDP Přerov a objektu Perneroa. Na tuto core úroveň bude navazovat stávající páteřní úroveň, která bude v rámci stavby doplněna o nové PE GSM-R páteřní routery.

Tab. 4 – Nové PE GSM-R routery páteřní

Lokalita	Poznámka	Počet
ŽST Ostrava-Svinov	Nové zařízení	1
ŽST Cheb	Doplnění	1
ŽST Kolín	Doplnění	1
<b>CELKEM</b>		<b>3</b>

Dodávané PE GSM-R páteřní routery musí být kompatibilní se stávající core vrstvou a stávajícími páteřní vrstvou a musí zajistit odpovídající kapacity pro přenos GSM-R provozu, včetně služeb ETCS.

Součástí výstavby agregační úrovně musí být i dostatečně dimenzované napájecí zdroje pro napájení PE agregačního routerů a úpravy NN rozvodů.

Součástí stavby bude i prověření stávajících sdělovacích místností z hlediska místa pro instalaci zařízení. V případě potřeby s ohledem na typ použitého zařízení a technologii bude nutné upravit (doplnit/nahradiť) 19" rackové skříně a rozvody (kabelové rošty, stojany, atd.) včetně úpravy stávajícího zařízení.

## 4.3.2.1.2 Doplnění agregační úrovně pro GSM-R

V souvislosti s náhradou přístupové úrovně přenosového systému SDH pro GSM-R je nutné doplnit i agregační úroveň o nové PE GSM-R agregační routery.

Agregační úroveň přenosového systému pro GSM-R bude realizována ve vybraných ŽST, ve kterých se navrhuje umístit PE GSM-R agregační routery. Základní architektura je směřována do uzlových ŽST, odbočných ŽST a respektuje i délky optických kabelů z hlediska přenosových vlastností. Součástí výstavby agregační úrovně musí být i dostatečně dimenzované napájecí zdroje pro napájení PE agregačního routerů a úpravy NN rozvodů.

Tab. 5 – Nové PE GSM-R routery agregační

Lokalita	Poznámka	Počet
ŽST Planá u Mariánských Lázní	Nové zařízení	1
ŽST Svojšín	Nové zařízení	1
ŽST Pňovany	Nové zařízení	1
ŽST Horažďovice předměstí	Nové zařízení	1
ŽST Čičenice	Nové zařízení	1
ŽST Rokycany	Nové zařízení	1
ŽST Zdice	Nové zařízení	1
ŽST Beroun	Nové zařízení	1
ŽST Praha-Radotín	Nové zařízení	1
ŽST Poříčany	Nové zařízení	1

ŽST Přelouč	Nové zařízení	1
ŽST Letohrad	Nové zařízení	1
ŽST Lichkov	Nové zařízení	1
ŽST Skalice nad Svitavou	Nové zařízení	1
ŽST Blansko	Nové zařízení	1
ŽST Studénka	Nové zařízení	1
ŽST Šakvice	Nové zařízení	1
ŽST Hodonín	Nové zařízení	1
ŽST Moravský Písek	Nové zařízení	1
ŽST Staré Město	Nové zařízení	1
ŽST Otrokovice	Nové zařízení	1
ŽST Hulín	Nové zařízení	1
ŽST Kunovice	Nové zařízení	1
ŽST Opava Východ	Nové zařízení	1
ŽST Český Těšín	Nové zařízení	1
ŽST Mosty u Jablunkova	Nové zařízení	1
ŽST Čáslav	Nové zařízení	1
ŽST Světlá nad Sázavou	Nové zařízení	1
<b>CELKEM</b>		<b>28</b>

Přenosový systém pro GSM-R se na agregační úrovni navrhuje realizovat min. s přenosovou rychlostí 1Gbit/s a to s možností budoucího rozšíření na 10Gbit/s.

Součástí stavby bude i prověření stávajících sdělovacích místností z hlediska místa pro instalaci zařízení. V případě potřeby s ohledem na typ použitého zařízení a technologii bude nutné upravit (doplnit/nahradit) 19" rackové skříně a rozvody (kabelové rošty, stojany, atd.) včetně úpravy stávajícího zařízení.

Minimální parametry kladené na zařízení agregační úrovně:

### PE GSM-R agregační router

- Instalace do 19" rámu
- Modulární šasi s možností rozšíření
- 2x slot pro řídicí jednotku/kartu
- 2 x 10 Gb/s slots
- 8 x 1 Gb/s slots
- Redundantní napájení (AC/DC)
- Časová synchronizace
  - Podpora IEEE 1588 PTP (Precision Time Protocol)
  - Synchronous Ethernet (SyncE)

V současné době je agregační úroveň realizována zařízením Nokia 7705 SAR-8.

### 4.3.2.1.3 Náhrada přístupové úrovně SDH pro GSM-R

Součástí stavby je primárně náhrada stávající přístupové úrovně přenosového systému SDH a jeho náhrada za nový přenosový systém na bázi IP /MPLS. Tato náhrada bude realizována ve všech lokalitách základnových BTS GSM-R. Jedná se o 311 ks nových přístupových routerů.

Lokality BTS GSM-R budou vybaveny PE GSM-R přístupovým routerem s potřebným počtem metalických portů, optických rozhraní a v případě realizace této přístupové úrovně u stávajících BTS GSM-R, které vyžadují E1 také rozhraním E1. Počet PE GSM-R přístupových routerů za sebou je z důvodu synchronizace omezen na cca 8 ks PE. Počet je nutné posuzovat individuálně, a to i vzhledem ke konfiguraci traťového úseku a návaznosti na stávající agregační úroveň.

Umístění zařízení bude ve stávajících technologických domcích GSM-R nebo ve sdělovacích místnostech jako náhrada za stávající zařízení SDH STM-1 (případně za původní media konvertory E1/OK).

Přenosový systém pro GSM-R se na přístupové úrovni navrhuje realizovat min. přenosovou rychlostí 1Gbit/s.

**Náhradu přístupové úrovně SDH pro GSM-R je nutné koordinovat se souvisejícími stavbami zejména pak se stavbou „ETCS státní hranice Německo – Dolní Žleb – Kralupy n Vlt. – úprava GSM-R“. Předpokládá se, že výměna těchto boxů proběhne v rámci související stavby.**

Minimální parametry kladené na zařízení agregační úrovně:

#### PE GSM-R přístupový router

- Instalace do 19“ rámu
- Modulární šasi s možností rozšíření
- 4 x Combo SFP/RJ-45 10/100/ 1000 Mb/s • 8 x SFP 10/100/1000 Mb/s
- Napájení 48V DC / 230V AC
- Časová synchronizace
  - Podpora IEEE 1588 PTP (Precision Time Protocol)
  - Synchronous Ethernet (SyncE)

V současné době je přístupová úroveň realizována zařízením Nokia 7705 SAR-A.

Součástí náhrady stávajícího systému SDH v BTS GSM-R za nový PE GSM-R přístupový router je i náhrada stávajícího L2 switche připojení technologie SmartHouse v lokalitách s RRH. Ve většině případů se jedná o zařízení C2960. Jedná se o 26 ks switchů.

### 4.3.2.1.4 Dohled a podpora přenosové sítě

Součástí dodávky bude i integrace do stávajícího dohledového systému, který zajišťuje kromě správy provozovaných služeb i plnohodnotnou správu všech provozovaných zařízení. V dohledovém systému jsou zajišťovány minimálně následující funkce:

- Mediací síťových zařízení,
- Správa síťových elementů,
- Zabezpečený přenos konfiguračních souborů prostřednictvím SCP nebo SFTP,
- Inventory management a hlášení,



- Správa bezpečnosti,
- Sestavení vzdáleného CLI spojení (Telnet/SSHv/SSHv2) se síťovým elementem, jenž je pod správou dohledového systému NSP,
- Zajištění sběru veškerých statistik síťového elementu,

#### 4.3.2.1.5 Licenční politika

Všechna nově dodávaná zařízení přenosového systému budou licencována, a to jak na straně centrálních, tak i na straně koncových zařízení a budou vybavena základní verzí operačního systému, který umožňuje použít jakékoliv funkční vlastnosti, které jsou v danou dobu pro dané zařízení k dispozici.

#### 4.3.2.1.6 Podpora

Nad rámec ZTP je ze strany SŽ požadována podpora (support), která vyžaduje nepřetržité a okamžité nápravné opatření až do obnovení provozu, a to bez ohledu na denní dobu nebo den v týdnu. Jedná se např. o:

- Nefunkčnost produktu.
- Výrazné snížení výkonu, tj. schopnosti zpracovávat provoz/data, takže nelze zpracovávat navržené zatížení.
- Jakákoli ztráta nouzových schopností (např. tísňová volání, výpadek duplexního přenosu).
- Bezpečnostní riziko nebo riziko narušení bezpečnosti.
- **Vzdálenou technickou a servisní podporu výrobce v režimu 24/7/365.**

#### 4.3.2.1.7 Hardwarová podpora/služba a předplatné softwaru

Vzhledem k tomu, že se jedná o kritickou infrastrukturu pro potřeby ETCS je nutné, aby podpora zahrnovala zajištění odstranění poruchy na dodaných zařízeních v místě poruchy a dále zajištění podpory výrobce zařízení minimálně v níže specifikovaném rozsahu:

##### Advanced Exchange 4 hodiny (AE-4H)

- Poskytuje službu pokročilé výměny v rámci dodací lhůty 4 hodiny.
- Cílová hodnota výkonu dodání služby je 95 procent.
- Výkonnost se vypočítá pomocí klouzavého průměru za 12 let.

##### Předplatné softwaru

- Přístup k funkčním verzím.
- Poznámky k vydání.
- Firmware pro řídicí karty.
- Přístup k opravným a údržbovým verzím.
- Postup aktualizace produktu.

Výše jsou uvedeny minimální požadavky na podporu, ale předpokládá se, že konkrétní požadavky budou dodány zadavatelem a budou součástí zadávací dokumentace na zhotovitele stavby.

## 4.3.2.2 Úprava a doplnění DWDM, MPLS pro technologii

- PS 02-02 Úprava a doplnění DWDM, MPLS pro technologii

S ohledem na ukončení výroby a podpory přenosového systému SDH a k prováděným změnám na přístupové úrovni SDH (viz kapitola náhrada přenosového systému SDH pro GSM-R) je nutné provést i úpravy a doplnění této úrovně přenosové sítě SDH.

V rámci přenosové sítě SŽ jsou mimo přístupových SDH zařízení v BTS GSM-R v provozu také páteřní přenosová zařízení v podobě Cisco ONS 15454 (STM-16). STM-16 poskytuje přenosovou kapacitu 2,5 Gb/s. Tento formát přenosu je vhodný pro páteřní síť, kde je potřeba přenášet velké množství dat efektivně a spolehlivě. SDH je stále široce využíváno pro přenos dat v síti SŽ, ačkoli je v současné době z důvodu ukončení výroby a současně technické podpory postupně nahrazováno modernějšími technologiemi na bázi MPLS.

V rámci této stavby se navrhuje doplnění přenosové sítě o nová zařízení IP MPLS a nová zařízení s hybridní architekturou (SDH a MPLS), která kombinují a podporují původní přenosové protokoly a současně mají vlastnosti klasické paketové technologie s výhodami spolehlivosti a řízení provozu, které jsou typické pro tradiční přenosové systémy. Tato architektura je navržena pro přenos kritických dat v průmyslových, dopravních a energetických sítích, kde je vyžadována vysoká dostupnost, spolehlivost a rychlé zotavení v případě poruchy.

V rámci této části se navrhuje výstavba záložní hybridní páteřní úrovně (na protokolu SDH s možností budoucího přepnutí do protokolu MPLS, která umožňuje kombinovat výhody MPLS a transportních sítí (např. SONET/SDH), poskytuje spolehlivé a deterministické služby, umožňuje rychlé zotavení a obnovy spojení do 50 ms po výpadku a podporuje různé technologie kompatibilní s Ethernetem i optickými sítěmi. Samozřejmostí je nízká latence a jitter což je ideální pro aplikace citlivé na zpoždění a rovněž dovoluje v případě potřeby nasadit vysokou úroveň kybernetického zabezpečení (kvantového šifrování) přenosu s nízkou latencí. Zároveň tato technologie umožní postupné přepojování stávající sítě SDH s možností zachování stávajících služeb založených na TDM technologii a umožní vytvoření redundantní záložní sítě pro GSM-R a ETCS.

Realizací této páteřní úrovně s využitím zařízení podporující protokol SDH a zároveň umožňuje přepnutí do protokolu MPLS umožňuje ochránit vynaloženou investici a prodloužení životnosti této technologie až do zavedení FRMCS.

### 4.3.2.2.1 Úprava stávající sítě DWDM

Součástí stavby je i náhrada nepodporovaných řídicích karet TNCE a doplnění nových řídicích karet s funkcí OTDR (74ks) pro zajištění monitorování páteřních linek DWDM sítě. Tyto karty umožní nepřetržitou diagnostiku a sledování kvality optických tras, včetně včasné identifikace útlumů, poruch nebo degradace signálu. Implementace nových modulů je navržena v rámci platformy Cisco NCS2000, která tvoří základ stávající přenosové infrastruktury.

V rámci modernizace budou stávající karty TNCE nahrazeny novými řídicími jednotkami, které poskytují vyšší výkon, podporu novějších verzí softwaru a delší životní cyklus s plnou podporou výrobce. Pro optickou diagnostiku budou dále doplněny řídicí karty s funkcí OTDR, které zajistí detailní sledování páteřních tras DWDM systému.

Nasazení nových řídicích a diagnostických karet tak přispěje nejen k prodloužení životnosti a podpoře systému NCS2000, ale také k výraznému zvýšení jeho provozní spolehlivosti a efektivnějšímu plánování servisních zásahů.



Dalším krokem v rámci stavby bude realizována migrace vybraných stávajících DWDM okruhů 1G na 10G, zřízení nových 10G okruhů a doplnění karet 10x10G dle Tab. 6 a

Tab. 7, a příslušných transceiverů a pro efektivní využití vlnových délek agregace 10G okruhů do 100G na trase Brno – Přerov. Tato migrace je navržena jako klíčový krok ke zvýšení přenosové kapacity a připravenosti infrastruktury na budoucí provozní požadavky na optické vrstvě přenosové sítě. V rámci technologie Cisco NCS2000 DWDM budou do stávajících šasi doplněny vysokokapacitní karty 10x10G, které umožní agregovat větší počet okruhů a současně optimalizovat využití dostupných optických tras. Podpora modulů SFP+ a QSFP zajistí flexibilitu v nasazení různých typů optických rozhraní, a to jak pro 10G přístupové porty, tak i pro možnost budoucího přechodu na vyšší rychlosti, například 100G nebo 400G.

Tento krok zároveň zefektivní využití páteřní DWDM sítě, sníží počet potřebných linek a zvýší hustotu přenosu v rámci jedné platformy. Nové karty umožní škálovat kapacitu bez nutnosti zásadních stavebních zásahů a zajistí plnou kompatibilitu s novějšími verzemi systémového softwaru Cisco. Celkově se tak zvýší výkon, flexibilita a provozní stabilita DWDM řešení s možnostmi další expanze v budoucnu.

Tab. 6 – Tabulka 10G okruhů v DWDM – upgrade

Stávající 1G okruh V DWDM	Upgrade – nový stav	Poznámka
Brno – Břeclav	Upgrade na 10G	Mimo DWDM, po novém OK
Brno – Česká Třebová	Upgrade na 10G	
Brno – Havlíčkův Brod	Upgrade na 10G	
Brno – Přerov	Upgrade na 10G	
Břeclav – Přerov	Upgrade na 10G	Mimo DWDM, po novém OK
Česká Třebová – Olomouc	Upgrade na 10G	Mimo DWDM, po novém OK
Česká Třebová – Pardubice	Upgrade na 10G	Mimo DWDM, po novém OK
České Budějovice – Havlíčkův Brod	Upgrade na 10G	
České Budějovice – Pernerovala	Upgrade na 10G	
Havlíčkův Brod – Pernerovala	Upgrade na 10G	
Chomutov – Pernerovala	Okruh bude zrušen	
Plzeň – Pernerovala	Upgrade na 10G	
Pernerovala – Ústí nad Labem	Upgrade na 10G	

Tab. 7 – Tabulka 10G okruhů v DWDM – nové

Nový okruh 10G v DWDM	přes
Brno - Přerov	Břeclav
Plzeň – Pernerovala	Cheb
Ostrava – Přerov	Hranice na Moravě
Ostrava – Přerov	Valašské Meziříčí
Cheb – Pernerovala	Plzeň (jižní trasa)
Cheb – Pernerovala	Ústí nad Labem (severní trasa)

### 4.3.2.2.2 Doplnění a úprava páteřní přenosové sítě SDH

S ohledem na ukončení výroby a podpory přenosového systému SDH a k prováděným změnám na přístupové úrovni SDH (viz kapitola náhrada přenosového systému SDH pro GSM-R) je nutné provést i úpravy a doplnění této úrovně přenosové sítě SDH.

V rámci přenosové sítě SŽ jsou mimo přístupových SDH zařízení v BTS GSM-R v provozu také páteřní přenosová zařízení v podobě Cisco ONS 15454 (STM-16). STM-16 poskytuje přenosovou kapacitu 2,5 Gb/s. Tento formát přenosu je vhodný pro páteřní síť, kde je potřeba přenášet velké množství dat efektivně a spolehlivě. SDH je stále široce využíváno pro přenos dat v síti SŽ, ačkoli je v současné době z důvodu ukončení výroby a současně technické podpory postupně nahrazováno modernějšími technologiemi na bázi MPLS.

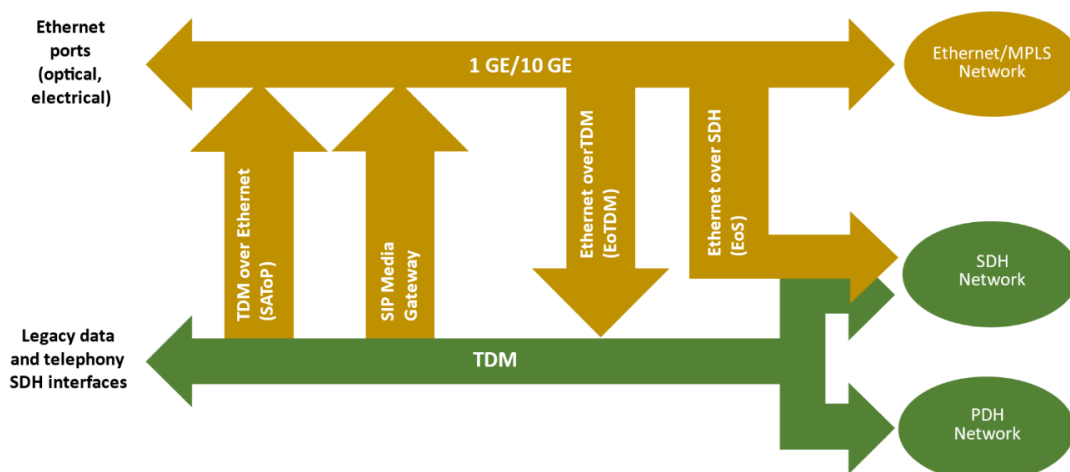
V rámci této stavby se navrhuje doplnění přenosové sítě o nová zařízení s hybridní architekturou a podporou protokolu MPLS, která kombinují a podporují původní přenosové protokoly SDH a současně mají vlastnosti moderní paketové technologie s výhodami spolehlivosti a řízení provozu, které jsou typické pro tradiční přenosové systémy. Tato architektura je navržena pro přenos kritických dat v průmyslových, dopravních a energetických sítích, kde je vyžadována vysoká dostupnost, spolehlivost a rychlé zotavení v případě poruchy a vysoká bezpečnost provozu.

V rámci této části se navrhuje výstavba záložní hybridní páteřní úrovně, která umožňuje kombinovat výhody MPLS a transportních sítí (např. SONET/SDH), poskytuje spolehlivé a deterministické služby, umožňuje rychlé zotavení a obnovy spojení do 50 ms po výpadku a podporuje různé technologie kompatibilní s Ethernetem i optickými sítěmi. Samozřejmostí je nízká latence a jitter což je ideální pro aplikace citlivé na zpoždění. Zároveň tato technologie umožní postupné přepojování stávající sítě SDH a umožní vytvoření redundantní záložní sítě pro GSM-R a ETCS.

V rámci stavby se počítá s výměnou stávajícího zařízení za nové ve stejné konfiguraci zapojení. Součástí stavby musí být i rekonfigurace stávající sítě v nezbytném rozsahu, u které je nutné počítat s náklady na součinnost správce zařízení.

### 4.3.2.2.3 Hybridní architektura

Hybridní architektura kombinuje vlastnosti a funkcionality klasické synchronní přenosové sítě (SDH) a klasické paketové technologie s výhodami spolehlivosti a řízení provozu, které jsou typické pro tradiční přenosové systémy. Tato architektura je navržena pro přenos kritických dat v průmyslových a energetických sítích, kde je vyžadována vysoká dostupnost, spolehlivost a rychlé zotavení v případě poruchy.



Obr. 2 – Hybridní architektura

Základní vlastnosti protokolu MPLS:

- Poskytuje pevné trasy a předvídatelnou odezvu, což je zásadní pro síťové služby s garantovanou kvalitou služeb (QoS),
- Podporuje explicitní přepínání tras, což umožňuje operátorům přesně určit, kudy se budou přenášet data,
- Poskytuje schopnosti rychlé obnovy v případě poruchy,
- Nevyžaduje použití zpětné cesty (například protokolů IP nebo dynamických protokolů), což zjednodušuje správu sítě,

Výhodou této hybridní architektury je zejména:

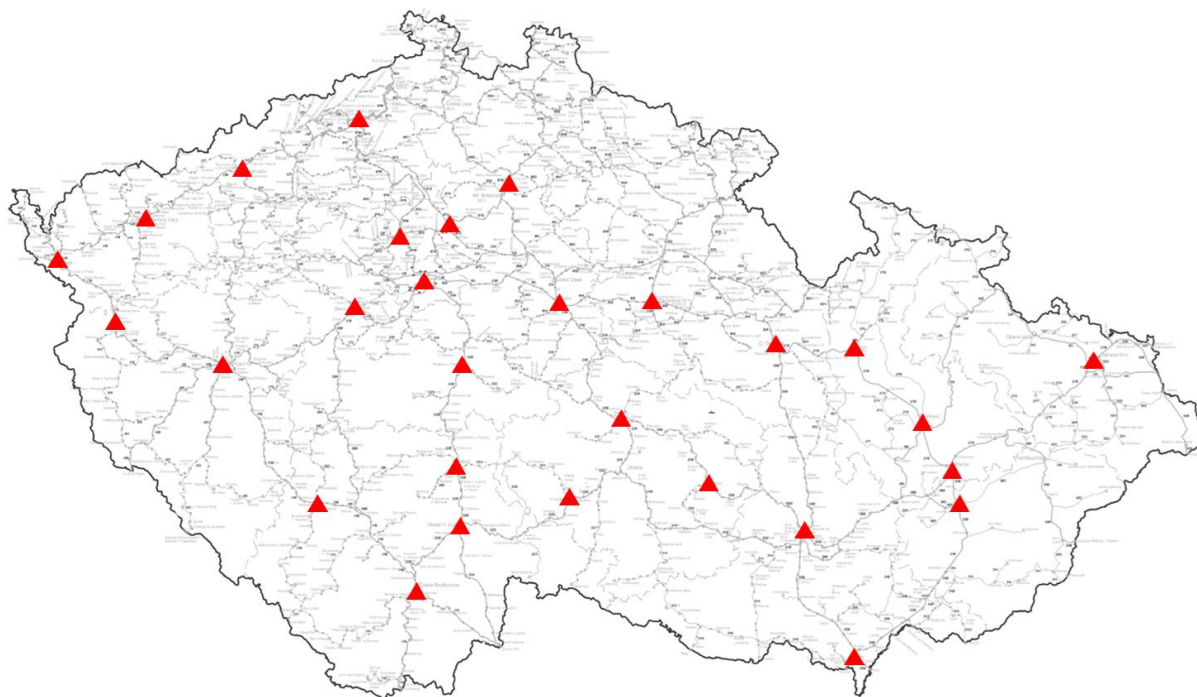
- Plně hybridní koncept pro koexistenci a spolupráci nativních TDM a paketových služeb v rámci stejného uzlu
- Funkce ochrany, redundance a šifrování pro bezpečný přenos dat a nejvyšší dostupnost
- Široká škála podporovaných aplikací a přístupových rozhraní
- Podpora různých přenosových rozhraní a protokolů, včetně 10 Gbps, SDH STM-16, MPLS
- Podpora nízkorychlostních rozhraní E1, E&M, FXO, FXS, V.24 a další
- Široká škála služeb, které zahrnují integraci a údržbu zařízení třetích stran
- Nižší provozní náklady s vyšší spolehlivostí služeb

V návaznosti na výše uvedené bude v rámci této stavby provedeno doplnění páteří přenosové sítě SDH STM-16 (výměna stávajících boxů) v lokalitách uvedených v Tab. 8.

Tab. 8 – Seznam lokalit k doplnění páteří úrovně (STM-16)

Lokalita	Třída	Stávající typ / Výrobce	Doplnění hybridní
Benešov (okres Benešov)	SDH, STM-16	SPO 1460 / Ericsson	Ano
Beroun	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Brno	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano

Břeclav	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Česká Třebová	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
České Budějovice	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Havlíčkův Brod	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Horní Cerekev	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Hulín	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Cheb	SDH, STM-16	SPO 1460 / Ericsson	Ano
Chomutov	SDH, STM-16	SPO 1460 / Ericsson	Ano
Karlovy Vary	SDH, STM-16	SPO 1460 / Ericsson	Ano
Kolín	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Kozlov (okres Žďár nad Sázavou)	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Kralupy nad Vltavou	SDH, STM-16	SPO 1460 / Ericsson	Ano
Olomouc	SDH, STM-16	SPO 1460 / Ericsson	Ano
Ostrava	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Pardubice	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Planá (okres Tachov)	SDH, STM-16	SPO 1460 / Ericsson	Ano
Plzeň	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Praha	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Praha	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Praha	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Praha	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Praha	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Přerov	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Strakonice	SDH, STM-16	SPO 1460 / Ericsson	Ano
Tábor	SDH, STM-16	SPO 1460 / Ericsson	Ano
Ústí nad Labem	SDH, STM-16	SPO 1460 / Ericsson	Ano
Všetaty (okres Mělník)	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Zábřeh	SDH, STM-16	ONS 15454E / Cisco	Ano
Testovací zařízení do laboratoře			Ano
<b>CELKEM</b>			<b>32</b>



Obr. 3 – Přehledová mapa lokalit doplnění hybridní architektury (páteřní úroveň)

Minimální parametry kladené na zařízení páteřní úrovně:

#### Hybridní zařízení (páteřní úroveň)

- 2x slot pro řídicí jednotku
- Minimálně 6 slotů pro linkové karty (servisní)
- Napájení 48V/60V DC
- Podpora různých přenosových rozhraní a protokolů, včetně 10 Gb/s, SDH STM-16, STM-4, STM-1, E1, MPLS a dalších
- Podpora nízkorychlostních rozhraní E&M, FXO, FXS, V.24 a další
- Možnost podpory provozu bez ventilátoru, robustnost

#### 4.3.2.2.4 Doplnění agregační a přístupové úrovně IP/MPLS (TDS)

Vzhledem k tomu, že dojde k náhradě přenosového zařízení SDH na všech úrovních (STM-16, STM-4 a STM-1) musí být v rámci stavby nahrazeny i vybrané stávající switche L2/L3 technologické datové sítě (TDS), aby byla zachována kompatibilita a integrita přenosové sítě IP/MPLS. Náhrada v TDS je nutná jak na agregační úrovni, tak i na přístupové úrovni.

Součástí doplnění přenosového systému je i připojení na stávající optickou síť, konfigurace (předadresace) přenosového systému, licence pro dohledový systém a případná úprava napájení a AKU baterií.

Agregační (PE routery) a přístupová (CE(L3) switche) úroveň TDS bude realizována na přenosové rychlosti 10G.

Součástí stavby bude i prověření stávajících sdělovacích místností z hlediska místa pro instalaci zařízení. V případě potřeby s ohledem na typ použitého zařízení a technologii bude

nutné upravit (doplnit/nahradit) 19“ rackové skříně a rozvody (kabelové rošty, stojany, atd.) včetně úpravy stávajícího zařízení.

Tab. 9 – Doplnění agregační a přístupové úrovně IP/MPLS (TDS)

Trať dle TTP	Úsek tratě	Přístupová úroveň	Páteří úroveň*	Agregační úroveň
301F Ostrava-Svinov – Opava východ	-	5		
305B Bohumín – Přerov	-	6		
309A Přerov – Česká Třebová	Přerov – Olomouc	2		
	Olomouc – Česká Třebová	9		
316A Přerov – Břeclav	-	4		
320A Lanžhot st.hr. – Brno hl.n.	-	4	1	
326A Brno hl.n. – Česká Třebová	-	4		
501A Česká Třebová – Praha Libeň	Kolín – Praha-Libeň	2	1	
	Pardubice – Kolín	6		
	Česká Třebová - Pardubice	1	1	
507A Havlíčkův Brod – Pardubice -Rosice nad	-	5	1	
507B Svitavy – Žďárec u Skutče	-	5		
512B Lichkov st.hr. – Ústí nad Orlicí	-	2		
521B Praha-Smíchov – Beroun	Praha-Radotín - Beroun	2		
527A Výh. Praha-Bubeneč – Děčín hl.n.	Praha – Kralupy n. Vlt.	4		1
709B České Budějovice – Plzeň hl. n.	-	13		
713A Beroun – Plzeň hl. n.	-	3		
720A Plzeň hl. n. – Cheb	-	16		3
<b>CELKEM</b>		<b>92</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

\* Páteří úroveň =MPLS PE router 100G ready

Minimální parametry kladené na zařízení páteřní, agregační a přístupové úrovně:

## **PE router (páteřní úroveň) – 100G ready:**

- Prostorově úsporné zařízení – výška maximálně 4U, 6 slotů pro rozšiřující karty
- Plně redundantní platforma (dva RSP sloty pro řídicí karty)
- Podpora až 3 souběžně zapojených zdrojů (AC i DC vč. LoadShare)
- 5G ready s podporou pro Segment Routing and EVPN
- Celková kapacita 6x 100 G
- Kapacity jedné síťové karty: 2x 100G QSFP28 nebo 8x 10G SFP+ nebo 16 x 1G CSFP
- Vysoká hustota portů 1G/10G/40G/100G
- Podpora 100G/200G CFP2 DCO
- Nízká latence forwardingu, typicky <10 µs
- Secure boot, image signing, run-time defense
- Provozní teploty: -40 to 65°C
- Celková propustnost až 800 Gbps
- Zpracování IPv4 packetů až 720 Mpps
- Podpora synchronizace času BITS vstup i výstup, pps vstup i výstup

## **PE router (agregační úroveň):**

- Modulární šasi s možností rozšíření
- 2x slot pro řídicí jednotku/kartu
- Redundantní napájení (AC/DC)
- Podpora MPLS, L2/L3 VPN, VPLS, VPWS
- Podpora SNMPv3, Telnet, SSH, NETCONF/RESTCONF
- Časová synchronizace
  - Podpora IEEE 1588 PTP (Precision Time Protocol)
  - Synchronous Ethernet (SyncE)
- Kompatibilita se stávajícími PE routery v síti SŽ a začlenitelné do stávajícího dohledu SŽ

## **CE(L3) switch (přístupová úroveň):**

- Min. 48 portů 1/10/100G
- Min. 8x SFP: Gigabit Ethernet porty pro uplinky nebo připojení k optickým trasám
  - Volitelné uplink moduly pro 1G, 10G, nebo 40G připojení
- Redundantní napájení (AC/DC)
- Směrování a přepínání:
  - L2 a L3 switching
  - Podpora dynamických směrovacích protokolů (OSPF, BGP, EIGRP, RIP)
- Podpora MPLS v enterprise prostředí (s příslušnou licencí)
- Funkce pro prioritizaci provozu a řízení šířky pásma (QoS)
- Podpora multicastu: IGMP Snooping, PIM-SM/DM, PIM-BIDIR
- Podpora SNMPv3, Telnet, SSH, NETCONF/RESTCONF
- Kompatibilní se stávajícími CE(L3) switchi v síti SŽ a začlenitelné do stávajícího dohledu SŽ



### 4.3.2.2.5 Páteří úroveň

V rámci této stavby budou doplněny nové páteří routery do stávající MPLS sítě. Jedná se o lokality:

- ŽST Havlíčkův Brod
- ŽST Kolín
- ŽST Břeclav
- ŽST Česká Třebová

Ve všech případech se bude jednat o náhradu za stávající zařízení Cisco ASR 903 zařízením MPLS PE router 100G ready. V ŽST Liberec bude doplněna karta IMA2Z a bude proveden upgrade na 2x10G po DWDM směr PHA a HKR.

V ŽST Havlíčkův Brod dojde k povýšení z 1GB na 10GB směr Brno.

### 4.3.2.2.6 Agregáčn úroveň

V rámci této stavby budou doplněny nové agregáčn routery do stávající MPLS sítě. Jedná se o lokality:

- ŽST Planá u Mariánských Lázní
- ŽST Svojšín
- ŽST Pňovany
- ŽST Praha-Holešovice

Ve všech případech se bude jednat o náhradu za stávající zařízení Cisco ASR 920 (Planá u Mariánských Lázní) nebo o doplnění nového zařízení v případě ostatních ŽST.

### 4.3.2.2.7 Přístupová úroveň

Součástí doplnění přenosového systému je i výměna a doplnění nových přístupových switchů CE(L3) v TDS a úprava NN napájení. Seznam lokalit je uveden v tabulkové části této ZDS2.

## 4.3.2.3 Dohled a správa přenosové sítě

### 4.3.2.3.1 Stávající dohled a správa

Dohled nad novým přenosovým systémem směrovače IP/MPLS bude realizován pomocí stávajícího dohledového pracoviště vybudovaného v rámci souvisejících staveb. V rámci řešené stavby budou doplněny příslušné licence.

Všechny realizovaná zařízení MPLS, DWDM budou dálkově dohlíženy ze stávajících dohledových aplikací Cisco Evolved Programmable Network (EPN) Manager. Zejména se jedná o dohled a nasazování služeb na MPLS části sítě, dále pak dohled a nasazování služeb na DWDM části sítě.

Všechny virtuální servery dohledového systému budou dohledovatelné pomocí SNMP protokolu na domluvené SNMP komunitě. Cisco EPNM a jeho součást Cisco EPN Manager alarm and event browser bude zobrazovat alarmy ze všech dohledovaných síťových MPLS zařízení. Cisco EPNM hlídá i dostupnost jednotlivých součástí Carrier Managementu a jejich nedostupnost hlásí alarmem. Cisco EPNM bude poskytovat kompletní dohled nad optickou částí sítě.

Správa směrovačů a přepínačů bude realizována formou vzdáleného přístupu (např. zabezpečeným SSH komunikačním protokolem). Stav směrovačů lze zjišťovat začleněním



těchto směrovačů pod SNMP manager pomocí SNMP protokolu. V případě chybové události musí dotčené zařízení poslat SNMP trap. Všechny aktivní síťové prvky musí podporovat protokol SNMPv3.

Aktivní prvky datové sítě musí být schválené pro provoz na SŽ a začlenitelné do stávajícího dohledu/dálkové správy SŽ.

#### **4.3.2.3.2 Dohled hybridní SDH technologie**

Výše navržené technické řešení bude zahrnovat také lokální dohled a konfiguraci prostřednictvím LCT (Local Craft Terminal) a zároveň grafický síťový dohled, který nahradí dosavadní dohledové systémy provozovaných SDH technologií (Cisco, Ericsson, Alcatel apod.).

Hlavním cílem je vytvořit sjednocené dohledové prostředí, zajištění dlouhodobé udržitelnosti a kompatibility s moderními hybridními SDH řešeními. Systém bude navržen s důrazem na bezpečnost, jednoduchost obsluhy, centrální správu a možnost postupného rozšiřování dle potřeb zadavatele.

#### **4.3.2.4 Kybernetická bezpečnost**

Datová síť Správy železnic splňuje ve vybraných jejích částech podmínky pro zařazení do kritické nebo významné informační infrastruktury podle Kybernetického zákona 264/2025 Sb. a prováděcích vyhlášek v pozdějším znění a nabývá účinnosti 1. listopadu 2025.

#### **4.3.2.5 Umístění zařízení MPLS**

Zařízení MPLS bude umístováno do stávajících sdělovacích místností do 19“ rackových skříní. Ve vybraných lokalitách se předpokládá dodávka nových 19“ rackových skříní včetně jejího příslušenství (rozjišťovací a zásuvkové panely, patchpanely, vyvazovací moduly apod.).

Nedílnou součástí PS je i případné doplnění kabelových roštů pro vedení kabelizace (sdělovací a silové) nebo případná demontáž zařízení (19“ skříně) pro osazení nových zařízení.

#### **4.3.2.6 Napájení přenosových systémů**

Pro zařízení MPLS musí být realizovány zdroje zálohovaného napájení umístěné v telekomunikačních místnostech v jednotlivých lokalitách výstavby.

Napájení nových přenosových uzlů DWDM, MPLS bude řešeno jako zálohované 48V DC, případně 230V AC s dobou zálohy 6hod. V jednotlivých výše uvedených objektech jsou v současnosti instalovány zdroje zálohovaného napájení 48V DC (napáječ a baterie), případně společné velké zálohované zdroje UPS v kombinaci s dieselaagregátem (CDP). Zálohované zdroje jsou však v některých případech kapacitně nevyhovující a nezajistí pokrytí plánovaného nárůstu spotřeby, případně jsou stávající akumulátorové baterie 48V na hranici své životnosti. V rámci předmětného PS dojde tedy v takových případech k úplné nebo částečné rekonstrukci zdrojů zálohovaného napájení 48V DC (nový napáječ a nové baterie, případně pouze výměna baterií).

Stávající vyhovující zdroje zálohovaného napájení 48V DC a rekonstruované zdroje zálohovaného napájení 48V DC budou doplněny v jednotlivých lokalitách novými modulárními střídači 48V DC/230V AC pro zálohované napájení technologie z 230V AC (např. stávající datové přepínače, modemy apod.).

Napájecí komplety budou budovány s dostatečnou rezervní kapacitou pro další potřeby stavby (napájení technologie MPLS), resp. pro další potřeby investora (např. napájení flexibilních multiplexů, datových přepínačů, modemů, mediakonvertorů apod.).

Přenos stavových informací z napájecích zdrojů bude směřován do dohledového pracoviště DDTS ŽDC. Veškeré přenosy a sběr dat bude navrženo v souladu s technickou specifikací TS 2/2008-ZSE „Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty“ v platném znění.

Minimální parametry kladené na napájecí zdroj 48VDC a střídače 230V/48VDC:

## **Napájecí zdroj 48VDC**

### Usměrňovač

- Vstupní napětí 230/400V
- Jmenovité výstupní napětí 48 DC
- Trvalé dobíjení 2,28 V/čl.
- Výkon modulu 2000 W
- Výkon napájecího zdroje 6000 W
- Počet modulů min. 3 s možností rozšíření až na 18 kW

### Řídící jednotka

- Dálkový dohled, teplotní čidlo, ochrana baterie vůči vybití 300A, symetrie baterie
- 6 anal+6 digit signalizací bezpot. kontakt:
- porucha sítě
- přepětí DC
- poruch modulu
- nízké napětí baterie
- hluboké vybití baterie
- sumární porucha

### Distribuce

- M830B,IB2,EIB,CBL: 4xC40/1+2xC25/1,CBB: 1xC100/1

### Provedení

- Skříňové nebo 19" provedení s vestavěným zdrojem do skříně
- 3 bateriové police pro bat. 48 V vč. kabeláže
- Zdroj IP20, bateriové police volně přístupné

## **Střídač 230VAC/48DC – 3x750 VA**

- Vstupní napětí 48 V DC
- Jmenovité výstupní napětí 230 V AC
- Rozměry do 19" racku
- Modul 750 VA
- Počet modulů min. 2
- Výkon zdroje 2 x 750 VA = 1500 VA
- Max. výkon dodané sestavy 3 x 750 VA = 2250 VA (bez dalších úprav)

- Výbava modulů statický by-pass
- Výstupní jistič 10:00 dop.
- Signalizace bezpot. kontakt porucha
- Společný dohled s usměrňovačem přes Ethernet

## 4.3.2.7 Doplnění a úprava sdělovacích místností

Součástí stavby bude i prověření stávajících sdělovacích místností (primárně lokality, kde budou instalovány agregační a páteřní zařízení) z hlediska místa pro instalaci technologie. V případě potřeby s ohledem na typ použitého zařízení a technologii bude nutné upravit (doplnit/nahradit) 19“ rackové skříně a rozvody (kabelové rošty, stojany, atd.) včetně úpravy stávajícího zařízení.

### 4.3.2.7.1 Rackové skříně

Součástí této PS je dodávka všech potřebných 19“ rackových skříní do sdělovacích místností v provozním a technologickém objektu, výpravní budově a objektech, kde je nově dodáván aktivní prvek (switch, router apod.). Požaduje se, aby veškeré 19“ rackové skříně umístěné v jedné místnosti (ale i na celé stavbě) byly stejného provedení a výrobce (lišit se budou pouze velikostí).

Základní parametry 19“ skříní:

#### Minimální požadavky:

- **Výška:** 42U, 45U, 47U
- **Šířka x Hloubka:** 600x600; 600x800; 800x800
- **Nosnost:** 800 kg (42 - 48U); 300 kg (15 - 33U)
- **Bočnice:** snadno odnímatelné, vybavené zámkem
- **Zadní panel:** Odnímatelný s vylamovacím kabelovým vstupem a zámkem
- **Horní a spodní kryty:** otvory pro ventilační jednotku a kabelové vstupy, vylamovací provedení.
- **Dveře:** Perforované s pákovým jednobodovým zámkem, Úhel otevření dveří 180°
- Vertikální vyvazovací kanály (pro 19“ rack 800x800)

V rámci stavby budou dodány primárně 19“ rackové skříně 47U 800x800 dle TKP28. Pouze v případě nedostatečného prostoru ve sdělovací místnosti bude dodán jiný typ 19“ rackové skříně na základě dohody se správcem.

## 4.3.2.8 Uzemnění 19“ rackových skříní a kabelových roštů

Nové 19“ rackové skříně budou uzemněny na stávající uzemňovací sběrnici v jednotlivých sdělovacích a technologických místnostech.

Uzemnění se navrhuje vodičem CYA zž o průřezu 10 - 16mm<sup>2</sup> (H07V-K) podle vzdálenosti US. Počty portů u CE směrovačů jsou 48p. nebo 24p. Počty se řídí podle velikosti stanice (velké a střední 48p., malé stanice 24p.). Přívod napájení do 19“ racku bude kabely pro 230VAC s pevností 4kV CYKY-J 3x1,5. Pro přívod napájení 48V budou použity vodiče H07V-K r, m 10mm<sup>2</sup> v ochranných trubkách HFXP.

Dále budou na uzemňovací sběrnici připojeny všechny nové kabelové rošty pro vedení sdělovacích kabelů.

## 4.3.2.9 Kabelové rošty, úpravy rozvaděčů

V rámci jednotlivých lokalit budou provedeny úpravy a doplnění kabelových roštů pro vedení kabelizace, silových rozvaděčů a pro potřeby umístění nových zařízení DWDM a MPLS i případné úpravy stávajících zařízení (demontáž, přesun apod.).

## 4.3.2.10 Montážní a konfigurační práce

V rámci tohoto PS bude provedena:

- Doplnění a úprava stávající sítě DWDM;
- Výstavba a doplnění přenosového zařízení IP MPLS pro technologii (TDS);
- Výstavba nových napájecích zdrojů (zdroj, AKU baterie, střídače), UPS a měničů;
- Doplnění stávajících napájecích zdrojů;
- Náhrada stávajících aktivních prvků ve vybraných objektech;
- Dodávka rackových skříní včetně příslušenství;
- Zaokružování přenosového systému jeho kontrola a zprovoznění;
- Konfigurační práce a začlenění do architektury stávající přenosové sítě;
- Konfigurace přenosových cest (sítě TDS a intranet vč. konfigurace VLAN, VRF, VPN a další);
- Přeadresování veškeré technologie dle pravidel Správy železnic, O14;

## 4.3.2.11 Výluky na zařízení

Během výstavby se předpokládají výluky na stávajícím zařízení SDH, DWDM, MPLS. Aby výluky a omezení trvaly co nejkratší dobu je nutné před jakoukoliv výlukou na zařízení provést a zprovoznit zaokružování přenosového systému.

V případě, že bude nutné provést přepojení ve výluce, bude to nutné projednat se všemi organizačními složkami SŽ dle předpisu SŽ D7/2 Organizování výlukových činností a pokynu SŽ PO-05/2025-GŘ Pokyn generálního ředitele pro plánované zásahy a řešení poruch přenosové sítě státní organizace Správa železnic.

## 4.3.3 Upgrade BTS GSM-R

### 4.3.3.1 Softwarový upgrade BTS GSM-R

Z důvodu úspory investičních nákladů a možnosti přechodu na novou technologii u stávajících BTS GSM-R se doporučuje provést migraci technologie TDM, rozhraní E1 na rozhraní IP (v úrovni Abis). V rámci této části dojde k realizaci upgradu stávající technologie BTS GSM-R na BTS-R a provedení konfiguračních prací na kontroléru základnových stanic BSC včetně dohledových systémů.

Tab. 3 – Seznam tratí pro upgrade BTS-GSM-R

Trať dle TTP	Počet BTS [ks]	Typ BTS
705A České Budějovice – České Velenice	24	BTS-R S22, BTS-R O2
706A České Budějovice – Horní Dvořiště		
709B České Budějovice – Plzeň hl. n.	25	BTS-R S22, BTS-R O2
512B Ústí nad Orlicí – Lichkov	12	BTS-R S22, BTS-R O2
<b>CELKEM</b>	<b>61</b>	

Součástí SW upgradu BTS GSM-R bude doplnění potřebných SFP a patchcordů. Zároveň bude nutné provést přípravu/úpravu datafilu BTS-R, Commissioning a úpravy na straně BSC.

## 4.3.3.2 Hardwarový upgrade BTS GSM-R

V rámci stavby dojde k hardwarovému povýšení současného stavu BTS, kdy bude provedena kompletní výměna konfigurace (tzv. datafil) BTS za BTS-R (DM+RRH) a připojení těchto BTS-R do současného dohledového systému a BSC. Budou doplněny potřebné licence a SW upgrade.

Jedná se o:

- BTS Dolní Libchavy
- BTS Všetaty
- BTS Ovčáry
- BTS Trinec Koňská (BTS 9000)
- BTS Český Těšín (BTS 9000)

Po výměně hardwaru bude provedeno proměření celé kabelové cesty (tzv. feeder kabely) až k anténním systémům a v případě nutnosti bude provedeno kontrolního měření GSM-R na dotčených úsecích tratí v sestavení dle nasazeného systému (subset093/EIRENE).

Napájení základnových radiostanic BTS bude realizováno ze stávajícího rozvodu nn pro sdělovací zařízení.

Předmětem budou také veškeré konfigurační práce, dodávka optických patchcordů a optických rozhraní SFP.

## 4.3.3.3 Doplnění RFID čteček

Součástí je doplnění RFID čteček SŽ do vybraných lokalit/BTS GSM-R. Jedná se o 44 BTS. Seznam lokalit je uveden níže v Tab. 10 – Doplnění RFID čteček. V rámci této části budou dodány RFID čtečky, kompletní instalační materiál a kabeláž a zprovoznění v centrálním dohledu.

Tab. 10 – Doplnění RFID čteček

Název BTS	BTS umístění	Typ SH	Traťový úsek
Starý Lískovec	TD	BTS4	Brno - Břeclav - Lanžhot - Hohenau
Olomouc Nový Svět	TD	BTS4	Česká Třebová - Přerov
Velká Bystřice	TD	BTS4	Česká Třebová - Přerov
Horní Dvořiště	TD	BTS4	České Budějovice - Horní Dvořiště
Kamenný Újezd u Č.B. zast.	TD	BTS4	České Budějovice - Horní Dvořiště
Kaplice	TD	BTS4	České Budějovice - Horní Dvořiště
Pšenice	TD	BTS4	České Budějovice - Horní Dvořiště
České Budějovice	TD	BTS4	České Velenice - České Budějovice
Nemanice	TD	BTS4	České Velenice - České Budějovice
Nová Ves nad Lužnicí	TD	BTS4	České Velenice - České Budějovice
Nová Ves u ČB	TD	BTS4	České Velenice - České Budějovice
Nové Hradky	TD	BTS4	České Velenice - České Budějovice

Petrův	TD	BTS4	České Velenice - České Budějovice
Trocnov	TD	BTS4	České Velenice - České Budějovice
Vyšné	TD	BTS4	České Velenice - České Budějovice
Praha hlavní nádraží	TD	BTS4	Pilot
Blovice	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Čejetice	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Číčenice	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Dívčice	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Horažďovice předměstí	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Katovice	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Mileč	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Nepomuk	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Nezvěstice	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Plzeň - Koterov	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Ražice	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Skály	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Srby	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Starý Plzenec	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Strakonice	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Střelské Hoštice	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Velký Bor	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Ždírec u Plzně	TD	BTS4	Plzeň - České Budějovice
Praha-Zličín	TD	BTS4	Smíchov - Hostivice
Dolní Dobrouč	TD	BTS4	Ústí nad Orlicí - Lichkov
Dolní Lipka	TD	BTS4	Ústí nad Orlicí - Lichkov
Letohrad	TD	BTS4	Ústí nad Orlicí - Lichkov
Lichkov	TD	BTS4	Ústí nad Orlicí - Lichkov
Verměřovice	TD	BTS4	Ústí nad Orlicí - Lichkov
Bohuňovice	TD	BTS4	Zábřeh - Uničov - Olomouc
Šternberk	TD	BTS4	Zábřeh - Uničov - Olomouc
Újezd u Uničova	TD	BTS4	Zábřeh - Uničov - Olomouc
Uničov	TD	BTS4	Zábřeh - Uničov - Olomouc

### 4.3.4 Dálková diagnostika technologických systémů ŽDC

- PS 04-01 DDTS ŽDC, úprava a doplnění

Součástí stavby bude i doplnění systému DDTS ŽDC o nově vybudované napájecí zdroje a klimatizační jednotky. Veškerý dohled a stavové informace z napájecích zdrojů a klimatizačních jednotek budou dle technické specifikace SŽ TS 2/2008-ZSE směřovány přes nejbližší Integrovaný koncentrátor (InK) do integračního serveru (InS). Součástí stavby bude také:



- Konfigurace stávajících InK dle lokality
- Konfigurace stávajících InS dle lokality
- Konfigurace klientských pracovišť DDTS ŽDC
- Konfigurace SMS Gateway Praha

V rámci stavby budou integrovány pouze nově budovaná zařízení, upravovaná zařízení stavbou, nebo zařízení, která je možné zintegrovat do systému DDTS ŽDC bez nutnosti doplnění zařízení a u kterých byl vznesen požadavek na jejich začlenění do systému DDTS ŽDC.

Předmětem bude integrace následujících technologických systémů (TLS):

- Určené stavy jističů, přepěťových ochrán apod. energetických a elektronických systémů (EE), včetně zásuvkových stojanů
- Vzduchotechnika (VZT)
- Switche/aktivní prvky lokální technologické datové sítě (LTDS), případně TDS
- Zdroje 24V, 48V DC, střídače, měniče a UPS pro sděl. technologii (NZST)
- Čidla teploty a vlhkosti v šachtách výtahů a čidla zaplavení jímek eskalátorů a výtahů

Součástí PS jsou veškeré, montáže, konfigurace, licence, integrace a SW úpravy nově dodaných zařízení v rámci objektu a kompletní úpravy a doplnění klientských pracovišť DDTS včetně veškerého SW, licencí a konfigurací. Součástí PS jsou i veškeré potřebné protokoly, UTZ a zkoušky nového zařízení, včetně zaškolení obsluhy.

V rámci PS budou všechny tímto PS vytvořené průrazy utěsněny a stavebně začištěny. Prostupy mezi požárními úseky budou opatřeny protipožárními ucpávkami (nejčastěji do EI60) dle PBŘ daného stavebního objektu shodného typu.

#### 4.3.4.1 Integrovaný server

Data z InK budou integrována na integrační servery InS v CDP Praha, CDP Přerov a případně InS dle lokality v rámci OŘ.

Součástí této části tohoto provozního souboru je:

- Doplnění Integrovaného serveru InS CDP Praha (SW konfigurace a parametrizace dat);
- Doplnění Integrovaného serveru InS CDP Přerov (SW konfigurace a parametrizace dat);
- Doplnění Integrovaného serveru InS v příslušném OŘ (SW konfigurace a parametrizace dat);
- Uvedení systému dálkové diagnostiky TLS do provozu s verifikací přenášených dat.

Veškerá komunikace bude probíhat dle směrnice TS 2/2008 – ZSE pro dálkovou diagnostiku v platném znění. Na úrovni InS je možná komunikace protokolem ČSN EN 60870-5-104.

#### 4.3.4.2 Konfigurace SMS Gateway Praha

Bude také provedena konfigurace a parametrizace systému DDTS ŽDC a konfigurace SMS Gateway umístěné v Praze pro zasílání poruchových hlášení (zpráv) o stavu TLS na mobilní telefony udržujících pracovníků.

## 4.3.4.3 Stavové informace

Přenos stavových informací bude směřován do dohledového pracoviště DDTS ŽDC. Veškeré přenosy a sběr dat bude navrženo v souladu s technickou specifikací TS 2/2008-ZSE „Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty“ v platném znění.

### 4.3.4.3.1 Předávání diagnostických dat z NZST

Pro realizaci procesu předávání diagnostických dat z NZST (napájecích zdrojů sdělovací technologie) na dohledová klientská pracoviště CTD bude klíčovou roli hrát stávající integrační server (InS), který je součástí systému dálkové diagnostiky (DDTS) na CDP Praha a další InS v síti SŽ.. Funkce tohoto serveru umožňuje spolehlivé spojení mezi jednotlivými technologiemi na ŽDC a klientským pracovištěm SŽT.

Aby bylo možné integrovat technologie NZST do zmíněného integračního serveru, budou dodány dvě nové DDTS GateWay (GW). První DDTS GateWay bude umístěna na CDP Praha, zatímco druhá bude lokalizována na CDP Přerov. Tyto brány budou sloužit jako komunikační koncentrátor dat, zajišťující přenos informací mezi NZST a integračním serverem. DDTS gateway budou připojeny do komunikační datové sítě napájecích zdrojů a z každé této GW bude zřízen jeden řízený přístup na InS CDP Praha.

Samotný přenos dat mezi NZST a GateWay bude realizován prostřednictvím komunikačního protokolu dle TS2/2008 kap. 5.4.1. Následná komunikace mezi GateWay, integračním serverem a klientským pracovištěm SŽT bude zajištěna pomocí standardu ČSN EN 60870-5-104 ed. 2.

## 4.4 Úprava a doplnění vzduchotechniky

- PS 05-01 ŽST Pňovany, doplnění klimatizace
- PS 05-02 Tunel Ejovice, Energocentrum, výměna klimatizace
- PS 05-03 ŽST Lichkov, výměna klimatizace
- PS 05-04 ŽST Valašské Meziříčí, výměna klimatizace
- PS 05-05 ŽST Horní Cerekev, výměna klimatizace
- PS 05-06 ŽST Stará Paka, výměna klimatizace
- PS 05-07 ŽST Kozolupy, doplnění klimatizace

Nedílnou součástí této stavby bude i výstavba nebo výměna klimatizačních jednotek do lokalit, kde bude nově realizováno přenosové zařízení nebo stávající klimatizační jednotka bude eliminovat navýšení teploty a zajistit bezproblémový provoz nově instalované technologie..

V rámci stavby budou doplněny klimatizačními jednotkami sdělovací místnosti, kde je situace kritická z důvodu množství instalované technologie již nyní a nová výstavba by poměry ještě zhoršila. Zařízení bude zajišťovat odvod tepelné zátěže z prostoru stávajících sdělovacích místností. Za tímto účelem bude navržena klimatizační jednotka (nástěnná jednotka s přímým chlazením split-systém), která se skládá z venkovní jednotky umístěné ve venkovním prostředí a vnitřní nástěnné jednotky. Vnitřní chladicí cirkulační jednotka je umístěna přímo v chlazené místnosti. Klimatizační zařízení chladí danou místnost cirkulačním teplotně upraveným vzduchem, který zajišťuje eliminování vyzářeného tepla a zisky z venčí v letním období. Klimatizační jednotka je navržena tak, aby při výpočtových parametrech byly dodrženy garantované hodnoty uvedené v odstavci dimenzování.

- Dimenzování – Teplota vnitřního vzduchu: léto:  $20 \pm 2$  °C, zima: negarantováno

Většina stávajících sdělovacích a technologických místností dotčených stavbou je již v současné době vybavena klimatizační jednotkou.

Vzhledem k tomu, že v rámci stavby dojde k doplnění nového zařízení do stávajících sdělovacích místností ve stávajících objektech VB, TB apod., dojde i k navýšení současných ztrátových výkonů, které budou mít za následek zvýšení teploty, jejímž důsledkem by mohlo být zkrácení životnosti stávající i nové technologie a tím by mohlo dojít k výpadkům a poruchám provozu. Konkrétně se jedná o technologické prostory, ve kterých bude umístěno nové sdělovací zařízení v rámci této stavby uvedené v Tab. 11.

Tab. 11 – Seznam klimatizačních jednotek

	Lokalita	Umístění zařízení	Klimatizační jednotka	
			Stav zařízení	Požadovaný výkon
1.	ŽST Přovany	VB, sdělovací místnost	Nová	5kW
2.	Tunel Ejpovice (TB)	Energocentrum, sdělovací místnost	Výměna stávající	8kW
3.	ŽST Lichkov	TB, sdělovací místnost	Výměna stávající	8kW
4.	ŽST Valašské Meziříčí	ATÚ, sdělovací místnost	Výměna stávající	8kW
5.	ŽST Horní Cerekev	VB, sdělovací místnost	Výměna stávající	8kW
6.	ŽST Stará Paka*	VB, sdělovací místnost	Výměna stávající	8kW
7.	ŽST Kozolupy	VB, sdělovací místnost	Nová	5kW

\* Při výměně klimatizace v SM v ŽST Stará Paka a integraci do DDTS ŽDC, bude dodáno čidlo teploty a vlhkosti pro zjištění stavu aktuální teploty a vlhkosti v místnosti. Tyto čidla budou taktéž integrována do DDTS ŽDC.

## Minimální parametry klimatizačních jednotek:

### Typ 1 – (tepelná ztráta Qch=4,5kW)

- Energie
  - Chlad: vzduchotechnické splitové jednotky QCH = 5 kW
  - Teplo: el. přímotop Q T = 1,0 kW
- Elektrická energie:
  - Vzduchotechnická splitová jednotka N = 0,87 kW
  - Odsávací ventilátor N = 0,4 kW
- Chladicí médium: R 410C výparná teplota 8°C
- Elektrická energie: 400/230V, 50 Hz

### Typ 2 – (tepelná ztráta Qch=7kW)

- - Energie
  - Chlad: vzduchotechnické splitové jednotky QCH = 8 kW
  - Teplo: el. přímotop Q T = 2,0 kW
- - Elektrická energie:
  - Vzduchotechnická splitová jednotka N = 1,59 kW
  - Odsávací ventilátor N = 0,4 kW

- Chladicí médium: R 410C výparná teplota 8°C
- Elektrická energie: 400/230V, 50 Hz

Klimatizační jednotky ve všech sdělovacích místnostech, dotčených touto stavbou, budou připojeny do DDTS ŽDC, včetně čidel teploty a vlhkosti.

## 5 Obecné požadavky na stavbu

### 5.1 Základní požadavky na sdělovací zařízení

Základní požadavky, které je nutné dodržet při realizaci sdělovacího zařízení a kabelové sítě:

- Spojky na zabezpečovacích kabelech a HDPE trubkách, konce chrániček, kabelové rezervy označit RFID ball markery (kulové markery) fialové barvy pracujícími na frekvenci 66,35 kHz s maximální hloubkou uložení odpovídající danému konkrétnímu typu (obvykle maximálně 1,5 m)
- Spojky na sdělovacích kabelech a HDPE trubkách, konce chrániček, kabelové rezervy označit RFID ball markery (kulové markery) oranžové barvy pracujícími na frekvenci 101,4 kHz s maximální hloubkou uložení odpovídající danému konkrétnímu typu (obvykle maximálně 1,5 m)
- Detaily týkající se používání markerů jsou k nalezení v dopisu č.j. 47099/2014-O14
- Veškerou strukturovanou kabeláž je nutné budovat dle platných technických norem a doporučení výrobců v min. kategorii 5e.
- Detailně označovat všechny porty switchů i zásuvek strukturované kabeláže, oboustranně označovat všechny patch cordy (metalické i optické), striktně oddělovat silové a datové rozvody včetně pospojení a přepěťových ochran, důsledně využívat možnosti organizátorů kabelů a všechny délky dostupných patchcordů tak, aby ve skříních nebyly zbytečně dlouhé rezervy
- Detailně popisovat a označovat všechny konektory optických rozvaděčů
- Detailně popisovat všechny špičky zářezových konektorů a striktně oddělovat datové a telefonní rozvody od 100 V rozvodu reproduktorových větví
- Veškeré vnější prostupy rozhlasových a datových rozvodů z kabelové trasy skrze betonový základ do ocelových stožárů musí být uloženy v chráničkách (nikoli zality přímo v betonu), dále musí být tyto kabely vyvedeny ze sloupku skrze odpovídající průchodku
- Veškeré chráničky, které budou vystaveny přímému slunečnímu záření musí být UV stabilní v šedém barevném provedení, prostupy do technologických skříněk musí být opatřeny odpovídajícími průchodkami, do nichž budou pevně ukotveny chráničky,
- Veškerá kabelizace musí být přednostně vedena vnitřkem sloupků a nosníků informačních, rozhlasových a kamerových systémů tak, aby bylo minimum kabelů vystaveno slunečnímu záření, případně vandalům
- Sdělovací zařízení musí umožňovat zapojení do DDTS ŽDC prostřednictvím SNMP protokolu a umožňovat sledovat vybrané parametry (tyto parametry je třeba projednat nejpozději v rámci dalších stupních PD). Jedná se zejména o nasazované kamerové systémy, informační zařízení pro cestující, rozhlasové zařízení, PZTS a EPS/ZPDP.
- Prostupy musí být u změn vedení znovu zatěsněny a uvedeny do původního stavu u nových vstupu musí být provedeny prostupy dle platných technických norem.

## **6 Ochrana elektrických rozvodů**

### **6.1 Prostředí**

Vnitřní prvky sdělovacího zařízení jsou umístěny uvnitř budov v prostředí normálním dle ČSN 33 2000-1 ed.2. Vnější kabely a prvky jsou konstruované pro vnější prostředí.

### **6.2 Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí.**

U živých částí ve sdělovacích místnostech bude ochrana před nebezpečným dotykem živých částí provedena zábranou, neboť se jedná o umístění zařízení v prostorách přístupných pouze určeným pracovníkům s elektrotechnickou kvalifikací ve smyslu čl. 4212.3N3 ČSN 33 2000-4-421 a čl. 5.4 ČSN 34 2600 ed.2. Dveře musí být uzamčeny a opatřeny bezpečnostními tabulkami podle ČSN 34 2600 ed.2.

### **6.3 Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí**

Pro ochranu před nebezpečným dotykem neživých částí platí příslušná ustanovení ČSN 34 2600 ed.2. Podle druhu jednotlivých napájecích soustav se užívá následujících způsobů ochrany:

- Ochrana samočinným odpojením od zdroje v síti TNC-S 3x400/2321V, 50Hz (3x380/220V)
- Ochrana neživých částí obvodů FELV (napájení malým stejnosměrným napětím 24V, 48V, 60V).

U zařízení v prostorách normálních a nebezpečných stačí provést ochranu základní, u zařízení umístěného v prostorách zvlášť nebezpečných se provede s ohledem na prostředí ochrana zvýšená tím, že se provede doplňkové pospojování neživých částí.



## **7 Životní prostředí, likvidace odpadů**

Hospodaření s odpady během výstavby a při vlastním provozu se bude řídit ustanovením zákona č. 2185/2001Sb. o odpadech a dalšími předpisy v odpadovém hospodářství.

Likvidace odpadů je prováděna podle programu odpadového hospodářství viz Vyhláška MŽP č. 383/2001Sb. o podrobnostech nakládání s odpady. Odpadový materiál bude uložen dle kategorizace odpadů nezávadným způsobem na řízenou skládku, kde musí dodavatel uzavřít smlouvu o uložení odpadového materiálu s osobou oprávněnou k nakládání s odpady.

## 8 Ostatní

### 8.1 Pokyny pro montáž a demontáž

Veškeré práce spojené s montáží a demontáží sdělovacích zařízení a kabelů (optické, metalické) jsou obvyklé a nevyžadují zvláštního upozornění. Je třeba postupovat tak, aby demontovaná zařízení byla i nadále použitelná pro další možnou montáž do nových lokalit nebo popř. na náhradní díly. Musí být provedena se úzká koordinovanost prací s pokládkou místní kabelizace, rozhlasové kabelizace, informačního systému, zabezpečovacího zařízení a venkovního osvětlení ve všech železničních stanicích.

### 8.2 Péče o životní prostředí

Při navrhované výstavbě je třeba dodržovat z hlediska péče o životní prostředí především tato všeobecně platná opatření:

- Mechanismy používané při provádění zemních prací musí být správně seřizeny (exhalace!) a běh motorů musí být omezen na nezbytně nutnou dobu (zemní práce, chránička).
- Ekologicky nebezpečný odpad (např. zbytky barev, laků, rozpouštědel, ředidel, ropných produktů, elektrolytu, odřezky kabelů a jejich obalů atd.) musí být odborně likvidován podle ekologických a bezpečnostních zásad – nikdy nesmí být ponechán na místech prací.
- Po dokončení prací musí být staveniště řádně uklizeno. To platí zejména pro úseky kabelové rýhy prováděné v závěrečných fázích stavby (např. nástupiště), kde je nutné odklidit přebytečnou zeminu a uvést povrch do stavu umožňujícího finální úpravu povrchu
- Předpokládané nároky na likvidaci odpadových materiálů jsou u tohoto provozního souboru minimální, zejména proto, že nebudou prováděny žádné demoliční práce. Zbytky kabelů a vodičů, stavebních nátěrů, nátěrových hmot a ředidel jakož i komunální odpad budou likvidovány jednotlivými postupy v rámci stavby.

## 9 Rozpočtová část – výkaz výměr

### 9.1 Vypracování rozpočtu

Rozpočtová dokumentace na tento projekt byla zpracována dle „Třídníků“ tj. **datové základny Správy železnic a OTSKP** v cenové hladině roku 2025.

Rozpočet s oceněním bude obsažen v samostatné složce a nebude součástí této projektové dokumentace. Ve všech soupravách je obsažen pouze soupis prací dodávek a hlavního materiálu

