

**Název stavby:** Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín  
**Část stavby:** D.1.2 Železniční sdělovací zařízení  
**PS 01-14-02 TNS Čebín, přenosový systém**  
**Účel dokumentace:** DUSP+PDPS

## Technická zpráva

### OBSAH:

<b>1. Identifikační údaje stavby</b>	<b>3</b>
<b>2. Výchozí podmínky</b>	<b>4</b>
2.1 Rozsah dokumentace	4
2.2 Použité podklady	4
2.3 Technické řešení a splnění požadavků na interoperabilitu	4
2.4 Odůvodnění výjimek z předpisů a norem	4
2.5 Odchyłky od předchozí dokumentace	4
2.6 Popis výchozího stavu stavby	4
<b>3. Skladba a rozsah technického řešení</b>	<b>5</b>
3.1 Popis technického řešení IP VRF	5
3.2 Základní kapacitní údaje	9
3.3 Napájení	9
3.4 Připojení zařízení k optickému kabelu	10
3.5 Ochrana proti vlivům trakce	10
3.6 Postup výstavby	10
<b>4. Architektura řešení</b>	<b>10</b>
4.1 Schéma	10
4.1.1 Fyzická topologie	10
4.1.2 Logická topologie	10
4.1.3 Funkční schéma řešení	10
4.2 Část LAN/WAN	11
4.3 Část management	11
4.4 Přehled vazeb	11
4.5 Nahrazované systémy	11
4.6 Napájení	11
4.7 Uzemnění	11
<b>5. Technologická architektura</b>	<b>11</b>
5.1 Přehled typových zařízení	11
5.2 Propojení se stávajícími sítěmi	12
5.3 Požadavky a integrace na ostatní systémy	13
5.4 Aplikace a aplikační vazby	13
5.5 Servery	13
5.6 Směrování	13
5.7 Řešení vysoké dostupnosti	13
5.8 Prvky síťové bezpečnosti	13
5.9 Síťový management a dohled	13
<b>6. Údaje o zajištění napájení elektrickou energií</b>	<b>13</b>
6.1 Způsoby řešení napájení	13
6.2 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím	14
<b>7. Údaje o souvisejících PS a SO stavby a koordinace s ostatními stavbami</b>	<b>14</b>

<b>8. Požárně bezpečnostní opatření</b>	<b>14</b>
<b>9. Péče o ŽP a o osoby s omezenou schopností pohybu</b>	<b>14</b>
<b>10. Stavebně montážní postupy výstavby</b>	<b>15</b>
10.1 Informace o stavebních postupech	15
10.2 Výluky	15
10.3 Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci	15
10.4 Požadavky obecného charakteru	15
10.5 Interoperabilita	15
<b>11. Přílohy TZ</b>	<b>15</b>

## 1. Identifikační údaje stavby

<b>Název stavby:</b>	Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín
<b>Provozní soubor:</b>	PS 01-14-02 TNS Čebín, přenosový systém
<b>Stupeň dokumentace:</b>	DUSP+PDPS
<b>Charakter stavby:</b>	Liniová stavba
<b>Odvětví:</b>	Železniční doprava
<b>Místo stavby:</b>	TNS Čebín
<b>Katastrální území:</b>	Hradčany u Tišnova
<b>Kraj:</b>	Jihomoravský
<b>Zadavatel:</b>	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město IČ: 70994234 DIČ: CZ70994234
<b>Organizační jednotka:</b>	Stavební správa východ se sídlem v Olomouci Nerudova 1, 772 58 Olomouc
<b>Generální projektant:</b>	SUDOP Brno spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno
<b>Odpovědný projektant stavby:</b>	Ing. Jan Zářecký, SUDOP Brno spol. s r.o.
<b>Odpovědný projektant objektu:</b>	Ing. Josef Naništa, SUDOP Brno spol. s r.o.

## **2. Výchozí podmínky**

### **2.1 Rozsah dokumentace**

Projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS) v souladu s vyhláškou č.146/2008 Sb. (Vyhláška o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb) a se směnicí SŽDC č.11/2006 (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.

Tuto dokumentaci je nezbytné v dalším průběhu přípravy investice dopracovat do úrovně realizační dokumentace v rámci, které se zapracuje konkrétní sortiment technologie vybraného dodavatele.

### **2.2 Použité podklady**

Dokumentace je zpracovaná jako projekt pro provádění stavby, který vychází ze zpracovaného záměru projektu z r. 2019 a z dokumentace pro společné povolení v rámci územního rozhodnutí a stavebního povolení.

Rozsah zařízení a technické řešení sdělovacích technologií vychází z požadavků souvisejících technologií (energetika), z požadavků stavebních objektů, z platných směrnic a předpisů SŽ, s.o. a z požadavků navazujících staveb. Řešení odpovídá požadavkům na stávající způsob řízení tratě včetně požadavků na budoucí dálkové dispečerské řízení tratě a odpovídá novým koncepcím sdělovacího zařízení.

Řešení bylo dohodnuté a projednané na pracovních poradách a na místních šetřeních, a na závěrečné poradě bylo řešení odsouhlasené za účasti investora, projektanta a budoucích správců a provozovatelů zařízení.

Pro projektování zařízení byly použité technické informace a projekční pokyny daných zařízení, půdorysné výkresy nových a adaptovaných objektů, situační výkresy, katastrální mapy a místní šetření.

### **2.3 Technické řešení a splnění požadavků na interoperabilitu**

Při realizaci PS dle této dokumentace je nutné dodržet platné směrnice SŽ, s.o., platné zákony a vyhlášky ČR, technické normy, jejichž seznam je uvedený v příloze této technické zprávy. Dále je nutné dodržet předpisy a doporučení výrobců ke konkrétním použitým zařízením dle této dokumentace.

### **2.4 Odůvodnění výjimek z předpisů a norem**

V technickém řešení nebyly učiněny výjimky z norem a předpisů.

### **2.5 Odchytky od předchozí dokumentace**

Dokumentace DUSP je zpracovaná v souladu se záměrem projektu stavby.

### **2.6 Popis výchozího stavu stavby**

#### **TechLan:**

V úseku Kuřim - Tišnov je v současné době v provozu přenosový trakt SDH s uzly v konfiguraci STM-4 v žst. Kuřim a Tišnov. Tento trakt zajišťuje přenos okruhů E1 a zároveň IP síť s rychlostí 100M. Na uzel SDH je v žst. Kuřim připojený distribuční switch L2/24p/2xSFP datové sítě

TechLan, který pro žst. Kuřim prostřednictvím SDH zajišťuje přenosovou IP síť s rychlostí 100Mb/s, porty SFP jsou neobsazené. Na uzel SDH je v žst. Tišnov připojený distribuční switch L2/48p datové sítě TechLan, který pro žst. Tišnov prostřednictvím SDH zajišťuje přenosovou IP síť s rychlostí 100Mb/s.

Na switch v žst. Kuřim je připojený modem SHDSL, který zajišťuje distribuci sítě TechLan do TNS Čebín po metalickém dálkovém kabelu DK44, tento okruh není zaokruhovaný.

V rámci této stavby se v úseku Kuřim – Tišnov vybuduje samostatná IP VRF síť, oddělená od SDH, která zajistí distribuční úroveň do TNS se zaokruhováním, provozovaná po samostatných vláknech nového optického kabelu, který řeší samostatný PS stavby. Na TNS Čebín se vybuduje nový IP uzel s CE routerem L3.

V žst. Kuřim a Tišnov se vybudují nové IP uzly VRF sítě v konfiguraci CE L3 routerů tak, aby bylo možné zaokruhovat spojení pro datové přenosy do TNS Čebín.

#### **Intranet:**

V současné době není v TNS Čebín vyvedená síť Intranetu, ze strany provozovatele TNS je požadavek na obnovení této sítě v TNS.

V žst. Kuřim je v současné době Intranet zajištěný uzlem L2/24p/2xSFP CISCO Catalyst 2960 Plus, který je připojený přes mediakonvertory iMC na uzly v Brně Kr. Poli a následně v Brně Maloměřicích a na uzel v žst. Tišnov.

V žst. Tišnov je v současné době Intranet zajištěný uzlem L2/24p/ CISCO Catalyst 2960. Propojení modemů v úseku Kuřim – Tišnov bylo v době zpracování této dokumentace provozované po DOK ČD-T.

V rámci stavby se doplní stávající uzel v žst. Kuřim modulem SFP, TNS Čebín se vybaví novým uzlem Intranetu a propojení modemů v úseku Kuřim – Tišnov se přepne na nový DOK 72 vláken.

### **3. Skladba a rozsah technického řešení**

#### **3.1 Popis technického řešení IP VRF**

##### **IP VRF:**

V rámci této stavby bude úsek Kuřim – Tišnov a TNS Čebín vybavený novým přenosovým zařízením v IP provedení. Tento přenosový systém bude oddělený od stávající přenosové sítě SDH, která zůstane beze změny a ze které se přepojí stávající switche Techlan v žst. Kuřim a Tišnov do nové IP sítě.

V rámci této stavby se v žst. Kuřim a Tišnov doplní nové CE routery L3, propojení routerů bude po novém optickém kabelu, který řeší samostatný PS stavby.

Na nové uzly L3 v žst. Kuřim a žst. Tišnov se připojí nový datový CE router v TNS Čebín.

V žst. Kuřim se vybuduje přístupový router CE L3 (Customer Edge Router) 1GbE s přístupovou distribuční úrovní L2, který bude tvořený dvěma moduly, z nichž každý bude mít modulární kapacitu 4(8)x SFP 1GbE/24x RJ45 100M. Tzn., že sestava dvou modulů může mít alternativní kapacitu 4/8/12/16 x SFP a 48x RJ45 vstupů. Vybavovaná kapacita v žst. Kuřim bude 16xSFP/48xRJ45. Jeden modul routeru bude mít účastnické porty s PoE. Router musí mít zdvojené napájecí moduly a to 1x pro 48VDC a 1x pro 230VAC.

V žst. Tišnov se vybuduje přístupový router CE L3 (Customer Edge Router) 1GbE s přístupovou distribuční úrovní L2, který bude tvořený jedním modulem s kapacitou 8x SFP 1GbE/24x RJ45 100M. Router bude mít účastnické porty s PoE. Router musí mít zdvojené napájecí moduly a to 1x pro 48VDC a 1x pro 230VAC.

V TNS Čebín se vybuduje přístupový router CE L3 (Customer Edge Router) 1GbE s přístupovou distribuční úrovní L2, který bude tvořený jedním modulem s kapacitou 4x SFP 1GbE/24x RJ45 100M. Router bude mít účastnické porty s PoE. Router musí mít zdvojené napájecí moduly pro 230VAC.

Tyto přístupové CE routery L3 zajistí rozdělení do jednotlivých sítí VLAN a dále zajistí multiplikaci přístupových portů a distribuci dat do TNS Čebín a následně výhledově na další připojené datové switchy L2 v žst. Kuřim a Tišnov včetně navazujících zastávek.

Nový přenosový uzel v žst. Kuřim se propojí okruhy 1GbE po samostatných vláknech stávajícího dálkového kabelu na router L3 na ATÚ Brno Maloměřice.

Nový přenosový uzel v žst. Tišnov se propojí okruhy 1GbE po samostatných vláknech stávajícího dálkového kabelu na router L3 na ATÚ Křižanov, pro toto spojení je možné využít pouze stávající volná krátká vlákna ve stávajícím DOK 36vláken. V žst. Říkonín a Vlkov u Tišnova je nutné propojit příslušné konektory patchcordy.

Na distribuční části routerů v žst. Kuřim a Tišnov se připojí stávající switchy L2, které jsou v současné době připojené do SDH.

V rámci tohoto PS se stávající páteřní uzel na ATÚ Brno Maloměřice doplní okruhem 1GbE směrem na žst. Kuřim, do stávajícího routeru se doplní modul SFP s dosahem nad 10km.

Dále se doplní stávající uzel na ATÚ Křižanov okruhem 1GbE, do stávajícího routeru se doplní modul SFP s dosahem do 40km

V rámci tohoto PS se doplní distribuční switch L2/8p/PoE/2x SFP do rozvodny 25kV na TNS Čebín, který se přes SFP moduly a nový MOK připojí na router v provozní budově. Do routeru na TNS Čebín se dále připojí switch kamerového systému – tento switch řeší PS 01-14-05.

Součástí tohoto PS jsou i úpravy a doplnění stávajícího sdělovacího zařízení v žst. Kuřim. Z konstrukčních důvodů je nutné vyměnit stávající skříň 01-03 ve sdělovací místnosti o hloubce 60cm za novou o hloubce 80cm. Z tohoto důvodu se zařízení z této skříně přemístí do ostatních stávajících skříní a na uvolněné místo se doplní nová skříň. Vzhledem k tomu, že dojde ke změně konfigurace přenosové sítě, a stávající IP technologie se musí přepojit na nový uzel v nové skříni 01-03 (ve stávajícím stavu jsou připojené na zařízení ve skříni 01-02), provede se v rámci tohoto PS nové doplňující propojení skříní kabely UTP přes nové patchpanely.

Další úpravy stávajícího zařízení v rámci tohoto PS se provedou v žst. Tišnov. Z důvodu uvolnění prostoru ve stávající skříni 01-02 v žst. Tišnov pro potřeby umístění nového routeru a nového optického rozvaděče pro nový DOK (DOK řeší samostatný PS stavby), se v rámci tohoto PS přemístí část přenosového zařízení a s ním souvisejícího zařízení ve skříni 01-02.

Veškeré nově dodávané aktivní prvky musí splňovat funkcionality dle pokynu generálního ředitele SŽ č. 21/2017. Přístupové CE routery musí minimálně umožnit provozovat multi VRF CE, umožnit vytváření VLAN pomocí standardu IEEE 802.1q a jejich distribuci pomocí protokolu VTP, výpisu stavů a parametrů jednotlivých VLAN, jejich skupin a přiřazovat VLAN nebo trunk k jednotlivým fyzickým či logickým interface dle potřeby na vrstvě L3, routing s autorizací MD - Redistribuuje routovací informace mezi PE a CE routery staticky nebo pomocí dynamických routovacích protokolů minimálně s autorizací MD5 a novější, Netflow min. v5 příp. IPFIX bez významného dopadu na jeho výkon a propustnost. Dále musí umožnit připojení pomocí VPN IPSEC a samotný RTP přenos lokálně v rámci stanice, CDP, atd.

Součástí přenosového uzlu jsou i nové napájecí zdroje na TNS Čebín a doplnění stávajících zdrojů v žst. Kuřim a Tišnov.

Přenosové zařízení v provozní budově v TNS Čebín se nainstaluje, společně s novým optickým rozvaděčem POK a MOK a novým zdrojem napájení do samostatné skříně 19"/47U/600x600mm v místnosti dálkového ovládání. Dodávka skříní je řešena v PS 01-14-06.

V rozvodně 25kV se přenosové zařízení nainstaluje do nové skříně dodané v rámci silnoproudého zařízení, skříň je označená RSDĚL+AMR2.

Přenosové zařízení v žst. Tišnov se nainstaluje do stávající skříně 01-02 na uvolněné místo po přesunech stávajícího zařízení.

Přenosové zařízení v žst. Kuřim se nainstaluje do nové skříně 19"/47U/600x800mm, skříň je součástí tohoto PS a bude umístěna na místě stávající skříně č. 01-03.

#### **TechLan:**

Stávající síť SDH se po technické stránce nebude upravovat, doplňovat ani měnit, s výjimkou odpojení switchů v žst. Kuřim a Tišnov z SDH a jejich přepojení do nové IP sítě. V žst. Kuřim a Tišnov se uzly SDH STM4 v relaci Kuřim – Tišnov přepojí ze stávajícího DOK/TOK36 vláken (vlákna č. 13,14) na nový DOK 72 vláken. Pro toto přepojení se dodají nové patchcordy. Zapojení úseků Tišnov – Říkonín a Kuřim – Brno Královo Pole zůstane zapojené po stávajícím DOK36 vláken.

#### **Intranet:**

Úpravy Intranetu se týkají pouze žst. Kuřim. Stávající uzel Intranetu v žst. Kuřim se doplní modulem SFP a na tento modul se připojí nový uzel Intranetu na TNS Čebín v konfiguraci L2/8p/2xSFP. Stávající zapojení uzlu Kuřim v síti Intranet se nemění.

V žst. Kuřim a Tišnov se mediakonvertory Intranetu v relaci Kuřim – Tišnov přepojí z DOK ČD-T na nový DOK 72 vláken. Pro toto přepojení se dodají nové patchcordy.

#### **Úpravy a demontáže stávajícího zařízení:**

V rámci tohoto PS 01-14-02 stavby dojde k úpravám a demontážím stávajícího zařízení, podrobnosti jsou uvedeny na výkresech dispozic a obsazení skříní:

#### ***TNS Čebín, místnost dálkového ovládání:***

- demontáž SHDSL modemu ze skříně RKOM a následné předání správci zařízení

#### ***žst. Tišnov, VB, sdělovací místnost:***

- úpravy, demontáže a doplnění stávajícího zařízení - skříň č. 01-02:
  - přemístění zařízení v rámci skříně:
    - SDH STM-4
    - DDF SDH - E1, 32 portů RJ45
    - organizér
    - měnič 48V/24V a šasi pro 2xIMC vč. police
    - 2 x SHDSL modem RocketLink 320 vč. police
    - doplnit napájecí modul Flatpack S 48/1000 HE do napájecího zdroje 48VDC

#### ***žst. Kuřim, VB, sdělovací místnost:***

- úpravy, přemístění a doplnění stávajícího zařízení - skříň č. 01-02:
  - switch L2/24p/2xSFP, CISCO Catalyst 2960 Plus Series – TechLan a organizér patchcordů v definitivním stavu, tj. po zprovoznění nové IP sítě, přemístit do nové skříně 01-03

- propojovací kabely na patchpanelu (2. patchpanel, pozice 13-22) přesměrovat ze stávající skříně 01-03 do skříně 01-05
- propojovací kabely na periferní zařízení ze záznamového zařízení ReDat přesměrovat ze stávající skříně 01-03 do skříně 01-05
- doplnit v def. stavu propojovací patchpanel do nové skříně 01-03
- doplnit 1x zálohovanou zásuvku 230V do rozvodu 230V pro switch
- doplnit napájecí modul Flatpack S 48/1000 HE do napájecího zdroje 48VDC
- z levé strany skříně odstranit boční plech
- úpravy, přemístění a doplnění stávajícího zařízení - skříně č. 01-03:
  - přepětové ochrany pro kamery a optický převodník EZS přemístit do stojanu č. 01-4
  - SHDSL modem pro rozhlas v zast. Česká a Čebín přemístit vč. police do stojanu 01-05
  - SHDSL modem do TNS Čebín přemístit do stojanu 01-05 a následně demontovat po zprovoznění nového přenosového zařízení a předat správci zařízení
  - zásuvkový panel 230V zálohované sítě přemístit do skříně 01-05, switch přepojit na novou zásuvku ve skříně 01-02
  - monitor ReDat, klávesnici a myš, včetně police přemístit do skříně 01-05
  - zařízení zapojovače tj. RV3 adaptér MB část IP, část MB a VoIP PBX, včetně police přemístit do skříně 01-04
  - rozvod KRONE (19" rám, 3x LSA2/10) přemístit do skříně 01-05 a přesměrovat propojovací kabely
  - skříně 01-03 demontovat a předat správci zařízení
- úpravy, přemístění a doplnění stávajícího zařízení - skříně č. 01-04:
  - umístění přepětových ochran pro kamery a optického převodníku EZS ze skříně 01-03
  - umístění zařízení zapojovače tj. RV3 adaptér MB část IP, část MB a VoIP PBX, včetně police ze skříně 01-03
  - doplnit v def. stavu propojovací patchpanel do nové skříně 01-03
  - doplnit propojovací kabel do stojanu 01-01 pro MB zapojení okruhů zapojovače
- úpravy, přemístění a doplnění stávajícího zařízení - skříně č. 01-05:
  - umístění periférií pro ZZ ReDat ze skříně 01-03
  - umístit zásuvkový panel 230V pro napájení SHDSL modemů
  - umístění SHDSL modemů ze skříně 01-03
  - doplnit v def. stavu propojovací patchpanel do nové skříně 01-03
  - posunout stávající zdroj UPS, vč. zásuvkového panelu o 2U a 1U nahoru
  - umístit přesměrovaný rozvod KRONE ze skříně 01-03

Ostatní demontáže a úpravy jsou řešené v rámci jiných PS a SO stavby.

Provedou se rekonfigurace stávajících doplňovaných přenosových sítí – IP VRF, TechLan a Intranet v dotčených úsecích tratě.



Technické řešení tohoto PS, zejména umístění zařízení a napájení, bylo řešeno na základě výchozího stavu a skutečností známých v době vzniku tohoto stupně projektové dokumentace. Celá nová topologie přenosové technologie, navrhované v této stavbě je uvedena v přílohách na výkrese č. 2.1.01.

### 3.2 Základní kapacitní údaje

datový router L3/48p/16xSFP/24xPoE	1ks
datový router L3/24p/8xSFP/24xPoE	1ks
datový router L3/24p/4xSFP/24xPoE	1ks
datový přepínač L2/8p/PoE/2xSFP	1ks
datový přepínač Intranet L2/8p/2xSFP	1ks
patchpanel 24p	4ks
zdroj UPS 1000VA	1ks
zdroj UPS 500VA	1ks
doplnění modulu Flatpack S 48/1000 HE	2ks

### 3.3 Napájení

*TNS Čebín:*

Součástí výstavby přenosového uzlu v TNS Čebín je instalace zálohovaného zdroje UPS 230V AC. Vybavení pro napájení bude obsahovat tyto komponenty:

- provozní budova, místnost dálkového ovládání
  - zdroj UPS 230V do 1000VA v provozní budově
  - distribuční jištění rozvod 230VAC
- rozvodna 25kV
  - zdroj UPS 230V do 500VA v provozní budově
  - distribuční jištění rozvod 230VAC

*žst. Kuřim, VB, sdělovací místnost:*

Součástí výstavby přenosového uzlu v žst. Kuřim je doplnění stávajícího napájecího zdroje 48VDC, doplnění bude obsahovat následující komponenty:

- napájecí modul Flatpack S 48/1000 HE (výkon 1kW)

*žst. Tišnov, VB, sdělovací místnost:*

Součástí výstavby přenosového uzlu v žst. Tišnov je doplnění stávajícího napájecího zdroje 48VDC, doplnění bude obsahovat následující komponenty:

- napájecí modul Flatpack S 48/1000 HE (výkon 1kW)

*Požadavky na umístění zdrojů a aktivních prvků do technologických skříní:*

Při instalaci napájecích zdrojů a aktivních prvků, které vyzařují tepelné ztráty, je nutné ponechávat v přístrojových a technologických skříních neobsazené montážní rezervy 1-2U mezi těmito komponenty tak, aby bylo umožněné přirozené proudění vzduchu a odvod tepelných

ztrát mimo skříní. Skříně musí mít oceloplechové perforované dveře. Doporučuje se odstranění bočních plechů mezi skříněmi, které jsou uspořádané do stojanových řad.

### **3.4 Připojení zařízení k optickému kabelu**

Provede se pro příslušný směr přenosu prostřednictvím optických patchcordů SFP/2x E2000APC mezi nově instalovaným zařízením datových uzlů a optickými rozvaděči DOK/TOK/MOK.

Dále se propojí konektory stávajících ODF v žst. Brno – Královo Pole, Říkonín a Vlkov u Tišnova optickými patchcordy E2000APC- E2000APC pro zajištění kontinuity optické spojovací cesty na stávajících optických kabelech.

### **3.5 Ochrana proti vlivům trakce**

Nové přenosové zařízení je provozováno na samostatných párech optických vláken v optických kabelech bez metalických prvků. Samotné přenosové zařízení, umístěvané ve vnitřních prostorách v jednotlivých místech instalace, není nutné proti vlivům trakce dodatečně chránit.

### **3.6 Postup výstavby**

Výstavba a doplnění přenosových uzlů je závislá na stavebních pracích vlastní stavby.

V rámci stavby bude provedena rekonstrukce provozní budovy TNS Čebín a rozvodny. Veškeré práce v žst. Kuřim a Tišnov je možné provádět nezávisle na postupu prací v TNS Čebín, tyto práce musí být ale hotové před spuštěním TNS Čebín do provozu.

Zapojení optické spojovací cesty a připojení na uzel na ATÚ Křižanov je závislé na dokončení probíhající stavby „Rekonstrukce traťového úseku Vlkov u Tišnova - Křižanov (mimo)“.

## **4. Architektura řešení**

### **4.1 Schéma**

#### **4.1.1 Fyzická topologie**

Schéma fyzického zapojení je znázorněno na výkrese Blokové schéma přenosového zařízení v příloze 2.1.01.

#### **4.1.2 Logická topologie**

Přenosový trakt Kuřim – Tišnov bude připojený do uzlů Brno Maloměřice a Křižanov, přes které bude zaokruhovaný a chráněný proti výpadku sítě. Uzel Brno Maloměřice bude zajišťovat přímou distribuci VLAN sítí do žst. Kuřim, Tišnov a do TNS Čebín. Kromě stávajících VLAN sítí v obou žst. bude nově zajišťovat VLAN pro DŘT, kamerový systém na TNS a systémy LDP a PZTS na TNS. Kamerový systém bude provozovaný na samostatné úrovni L2 a do IP sítě se napojí přes router na TNS Čebín.

#### **4.1.3 Funkční schéma řešení**

Funkční schéma řešení bude součástí realizační dokumentace a dokumentace skutečného provedení, na základě podkladů od výrobců dodaného zařízení.

## 4.2 Část LAN/WAN

V rámci tohoto PS se vybudují nové routery v žst. Kuřim, žst. Tišnov a na TNS Čebín na které budou navazovat připojené distribuční uzly L2. Do uzlů v žst. Brno Maloměřice a Křižanov se nakonfiguruje nový GbE okruhy.

## 4.3 Část management

Nově dodané zařízení bude zařazeno do stávajícího systému řízení a dohledu IP sítě VRF. Dodané zařízení musí splňovat podmínky pro zařazení do tohoto systému.

## 4.4 Přehled vazeb

Uzel v žst. Kuřim se připojí na stávající uzel Brno Maloměřice okruhem 1GbE. Uzel v žst. Tišnov se připojí na uzel na ATÚ Křižanov okruhem 1GbE. Tímto zapojením bude celý nový úsek sítě zaokruhovaný a zajištěný proti výpadku sítě z jedné strany.

## 4.5 Nahrazované systémy

V rámci tohoto PS se stávající IP uzly sítě Techlan v žst. Tišnov a žst. Kuřim a Tišnov přepojují se do nové IP sítě. Dále se nahrazuje stávající připojení TNS Čebín přes modemy novou IP sítí. Ostatní stávající systémy se nenahrazují.

## 4.6 Napájení

Systém napájení byl popsán v kapitole 3.3.

## 4.7 Uzemnění

Zařízení bude uzemněné na podružné sběrnice v jednotlivých skříních. Tyto podružné sběrnice budou propojené na hlavní uzemňovací sběrnice buď nové, realizované v rámci stavby nebo stávající. Nové uzemňovací sběrnice jsou dodávány jako součást skříně v rámci příslušného PS.

# 5. Technologická architektura

## 5.1 Přehled typových zařízení

V rámci tohoto PS se do žst. Kuřim, žst. Tišnov a do TNS Čebín dodají nové IP uzly následovně:

*Lokalita: žst. Kuřim, VB – sdělovací místnost*  
IP VRF

zařízení:	nový CE router L3/48p/16xSFP/24xPoE
kapacita:	16x slot pro optický modul SFP 1GbE, 48x port RJ45 pro ethernet
výbava:	3x optický modul SFP
účel:	vytvoření datového přístupu do IP VRF
IP adresa:	bude řešena v průběhu realizace

zařízení:	stávající datový switch - L2/24p (přepojeno z SDH)
kapacita:	24x ethernet
výbava:	bez další výbavy

účel: stávající datový přístup do IP  
IP adresa: stávající nebo nová, která bude řešena v průběhu realizace

Intranet  
zařízení: stávající datový switch - L2/24p/4xSFP  
kapacita: 24x ethernet, 4x slot pro optický modul SFP  
výbava: 1x optický modul SFP  
účel: vytvoření datového přístupu do Intranetu pro TNS Čebín  
IP adresa: stávající

*Lokalita: žst. Tišnov, VB – sdělovací místnost*

IP VRF  
zařízení: nový CE router L3/24p/8xSFP/24xPoE  
kapacita: 8x slot pro optický modul SFP 1GbE, 24x port RJ45 pro ethernet  
výbava: 3x optický modul SFP  
účel: vytvoření datového přístupu do IP VRF  
IP adresa: bude řešena v průběhu realizace

zařízení: stávající datový switch - L2/24p (přepojeno z SDH)  
kapacita: 24x ethernet  
výbava: bez další výbavy  
účel: stávající datový přístup do IP  
IP adresa: stávající nebo nová, která bude řešena v průběhu realizace

*Lokalita: TNS Čebín, provozní budova, místnost dálkového ovládání*

IP VRF  
zařízení: nový CE router L3/24p/4xSFP/24xPoE  
kapacita: 4x slot pro optický modul SFP 1GbE, 24x port RJ45 pro ethernet  
výbava: 3x optický modul SFP  
účel: vytvoření datového přístupu do IP VRF  
IP adresa: bude řešena v průběhu realizace

Intranet  
zařízení: nový datový switch - L2/8p/2xSFP  
kapacita: 8x ethernet, 2x slot pro optický modul SFP  
výbava: 1x optický modul SFP  
účel: vytvoření datového přístupu do Intranetu  
IP adresa: bude řešena v průběhu realizace

*Lokalita: TNS Čebín, rozvodna 25kV:*

IP VRF  
zařízení: nový datový switch - L2/8p/PoE/2xSFP  
kapacita: 8x ethernet, 2x slot pro optický modul SFP  
výbava: PoE, 1x optický modul SFP  
účel: vytvoření datového přístupu do IP VRF  
IP adresa: bude řešena v průběhu realizace

## **5.2 Propojení se stávajícími sítěmi**

Dodávané datové uzly budou zapojeny do stávající IP VRF sítě a do provozní datové sítě Intranet.

### **5.3 Požadavky a integrace na ostatní systémy**

Bude řešeno v rámci realizace a doplněno do dokumentace skutečného provedení.

### **5.4 Aplikace a aplikační vazby**

Nové datové uzly v žst. Kuřim a Tišnov budou zajišťovat stávající propojení do provozovaných VLAN sítí dle stávajícího stavu, nově bude uzel v žst. Kuřim zajišťovat propojení do nových VLAN následovně:

- PZTS a LDP
- DŘT
- servisní úroveň DŘT
- DDTS
- servisní úroveň DDTS
- dálkový odečet elektroměrů
- kamerový systém na TNS

### **5.5 Servery**

Pro projektovanou úroveň sítě není nutné řešit.

### **5.6 Směrování**

Bude řešeno v rámci realizace a doplněno do dokumentace skutečného provedení.

### **5.7 Řešení vysoké dostupnosti**

Pro projektovanou úroveň sítě není nutné řešit.

### **5.8 Prvky síťové bezpečnosti**

Pro projektovanou úroveň sítě není nutné řešit.

### **5.9 Síťový management a dohled**

Nově dodané zařízení bude zařazeno do stávajícího systému řízení a dohledu IP sítě. Dodané zařízení musí splňovat podmínky pro zařazení do tohoto systému.

## **6. Údaje o zajištění napájení elektrickou energií**

### **6.1 Způsoby řešení napájení**

Napájení pro přenosové zařízení na TNS Čebín bude zajištěno ze samostatně jištěných vývodů v rozvaděčích sítě nn – ve sdělovacích místnostech v provozní budově a v rozvodně 25kV.

Napájení v žst. Kuřim a Tišnov bude napájené ze stávajících zdrojů, které se doplní.

Na TNS Čebín je napěťová soustava 3 NPE AC 50Hz, 400/230V/TN-S.

## **6.2 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím**

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím živých částí je u přenosového zařízení provedena krytím, neživých částí automatickým odpojením od zdroje.

## **7. Údaje o souvisejících PS a SO stavby a koordinace s ostatními stavbami**

Tento PS souvisí s následujícími PS a SO stavby:

PS 01-14-01	TNS Čebín, úprava DOK
PS 01-14-02	TNS Čebín, přenosový systém
PS 01-14-03	TNS Čebín, místní kabelizace
PS 01-14-04	TNS Čebín, PZTS a ZPDP
PS 01-14-05	TNS Čebín, kamerový systém
PS 01-14-06	TNS Čebín, sdělovací zařízení
PS 01-05-01	TNS Čebín, zařízení DŘT, SKŘ a MŘS
PS 01-05-02	ED Brno, úpravy DŘT a řídicího systému
PS 01-05-03	TNS Čebín, DD TSŽDC
PS 90-05-02	Doplnění InS a K systému DDTS ŽDC
PS 01-09-04	TNS Čebín, rozvodna 25kV
SO 01-15-02	TNS Čebín, rozvodna 25kV - stavební řešení
SO 01-15-03	TNS Čebín, technologická budova - stavební úpravy
SO 01-06-01	TNS Čebín, rozvody nn a osvětlení areálu TNS

Koordinace s jinými stavbami:

V předmětném úseku budou na úpravu přenosového zařízení navazovat stavby:

- „Rekonstrukce ŽST Brno - Královo Pole“
- „Rekonstrukce traťového úseku Kuřim (mimo) – Tišnov (mimo)“

v rámci kterých se přenosové uzly v žst. Tišnov a Kuřim budou dále návazně upravovat a doplňovat, včetně zaokružování.

V navazujícím úseku je v realizaci stavba „Rekonstrukce traťového úseku Vlkov u Tišnova - Křižanov (mimo)“, jejíž dokončení a uvedení do provozu je podmínkou pro zapojení směru Tišnov – Křižanov.

V době zpracování této dokumentace nebyly známy žádné další stavby v daném úseku, se kterými by bylo nutné tento PS koordinovat.

## **8. Požárně bezpečnostní opatření**

Při průchodu kabelů z jednoho požárního úseku do druhého budou otvory utěsněny protipožární ucpávkou a všechny nové elektroinstalace a zařízení budou předány do užívání v bezvadném stavu. Další požárně bezpečnostní opatření nebudou prováděna.

## **9. Péče o ŽP a o osoby s omezenou schopností pohybu**

Realizace tohoto PS nemá vliv na životní prostředí ani osoby s omezenou schopností pohybu. Při montáži zařízení nevznikají žádné odpady zatěžující životní prostředí.

## **10. Stavebně montážní postupy výstavby**

### **10.1 Informace o stavebních postupech**

Tento PS bude prováděn v souladu s výše uvedenými PS a SO a se stavebními postupy tak, aby byla i po dobu stavby zajištěna informovanost cestujících a jejich bezpečnost.

### **10.2 Výluky**

Pro realizaci stavby nejsou potřebné žádné dopravní výluky.

Při práci na stávajícím sdělovacím zařízení, při jeho přepojování a přemísťování bude nutné krátké provozní výluky tohoto zařízení.

### **10.3 Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci**

Při všech montážních pracích je třeba dodržovat bezpečnostně technická ustanovení ČSN a TNŽ a směrnice SŽ. Zejména pak bezpečnostní předpisy.

### **10.4 Požadavky obecného charakteru**

Tento PS bude prováděn v souladu s výše uvedenými PS tak, aby byla i po dobu stavby zajištěna informovanost cestujících a jejich bezpečnost.

Dodavatel musí použít takové zařízení, které splňuje podmínky pro použití u státních železnic. Při realizaci musí dodavatel spolupracovat se správcem zařízení.

### **10.5 Interoperabilita**

Zařízení budované a doplňované v tomto PS zajišťuje přenosové prostředky pro připojení zařízení do systému dálkového dohledu a řízení. Výchozím stavem bude lokální řízení a ovládání, zařízení bude připraveno na dálkově řízený provoz. Realizací tohoto PS se stávající přenosové vlastnosti nezhorší.

## **11. Přílohy TZ**

1. seznam směrnic, norem a předpisů