




Orientační schéma:

Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	4/2022	Definitivní odevzdání dokumentace	Mgr. Radek Böhms

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>	 <b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa západ	
Adresa:	Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9	

Zhotovitel stavby:	<b>Signal Projekt s.r.o.</b>				
Adresa:	Vídeňská 55, 639 00 Brno				
Kontakt:	T: +420 543 233 962 E: projekce@signalprojekt.cz				
Zhotovitel objektu:	<b>IXPROJEKTA s.r.o.</b>				
Adresa:	Heršpická 813/5, 639 00 Brno				
Kontakt:	T: +420 543 233 962 E: info@ixprojekta.cz				
Hlavní projektant (HIP):	Specialista:	Odpovědný projektant:	Zpracovatel:		
Mgr. Radek Böhm	Ing. Roman Skoták	Ing. Roman Skoták	Ing. Roman Skoták		

Název stavby/akce:	<b>ETCS Pardubice (mimo) – Hradec Králové (mimo)</b>			Označení (S-kód):
				S631800133
				Označení zhotovitele:
				19-125-10-513
Název části:	Rádiové systémy			Označení části: D.1.2.09
Název objektu:	-			Označení objektu/komplexu:
				<b>PK 00-02-04</b>
Název přílohy:	Technická zpráva			Číslo přílohy: <b>1. 001</b>
Název dílčí části přílohy:	-			Paré:
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:		
Pardubický, Hlavní město Praha	viz textová část	1612		
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formáty:	Měřítko:	
DUR	4/2022	18 x A4	-	

S-kód: S 6 3 1 8 0 0 1 3 3 - D U R X - D 1 2 0 9 - P K 0 0 0 2 0 4 - X X - 1 - 0 0 1 - 0 0 0

**Název stavby:** ETCS Pardubice (mimo) – Hradec Králové (mimo)

**Část dokumentace:** D.1.2.9 Rádiové systémy

**Stupeň dokumentace:** Dokumentace pro územní řízení

## **Technická zpráva**

### **OBSAH:**

1	Společné údaje pro základnové stanice.....	1
2	PS 11-02-91 BTS Staré Jesenčany .....	9
3	PS 10-02-91 Uvedení do provozu .....	13
4	PS 19-02-91 Doplnění centrálních částí sítě GSM-R.....	14
5	PS 10-02-92 Úprava neproměnných návěstí pro GSM-R.....	16

# **1 Společné údaje pro základnové stanice**

## **1.1 Výchozí stav a celkové řešení**

Rozmístění nové základnové stanice BTS v dotčeném úseku železniční tratě pro potřeby zajištění automatického vstupu do oblasti ETCS je navrženo na základě výpočtů pokrytí železniční tratě signálem sítě GSM-R – rádiového plánování. Protokol z měření je přílohou technické zprávy.

Výstavba nové základnové stanice BTS Staré Jesenčany bude probíhat na pozemku ve vlastnictví Správy železnic, s.o. Jedná se o pozemek, na kterém jsou již umístěny drážní stavby (budovy, dráha, technologické objekty apod.) a výstavbou BTS nedojde ke změně užívání pozemku ani těchto staveb.

Navržené umístění základnové stanice BTS v předmětném úseku železniční trati vycházelo z výpočtů pro rádiové plánování. Rádiové plánování a výběr místa byl prováděn s ohledem na možnost přednostního situování BTS na pozemcích a v objektech Správy železnic s.o. a na možnost využití stávající železniční telekomunikační infrastruktury a napájecích zdrojů.

Přesné situování BTS bylo dále upřesněno a projednáno na základě informací o vlastnických vztazích k pozemkům, informací o plánovaném dělení pozemků mezi SŽ, s.o. a ČD, a.s. a na základě informací o jiných plánovaných stavbách v dané lokalitě, průběhu inženýrských sítí a s ohledem na ostatní technické možnosti výstavby (přístup, příjezdové komunikace apod.).

Návrh rozmístění BTS v celém úseku je řešen tak, že dojde k úplnému pokrytí požadovaného úseku trati ve stávající GPK pro potřeby zajištění automatické vstupu hnacích vozidel do oblasti ETCS.

Nově instalovaná BTS se připojí na stávající centrální systémové části sítě GSM-R, které se doplní na potřebnou kapacitu. BTS bude připojena na stávající spojovací systém NSS přes stávající základnovou řídicí jednotku BSC v budově ústředny Praha Pernerova. Připojení BTS bude realizováno přes stávající, resp. nově doplňovaný přenosový systém IP/MPLS GSM-R.

## 1.2 Technologická část BTS

### BTS

Blokové schéma zapojení BTS je uvedeno ve výkresové části. Konkrétní typ technologie bude zvolen na základě výběrového řízení, tato technologie musí být plně kompatibilní se stávajícím centrálním systémovým vybavením a s dohledovým systémem pro síť GSM-R. Bude použita technologie oddělené řídicí a vysílací jednotky.

Orientační základní technické údaje pro BTS jsou (dle současně provozovaných BTS):

- Řídicí jednotka BTS:
  - výška 2U, instalace do 19" racku 600x600mm
  - šířka 48,3 (44,8) cm
  - hloubka 42,4 (36,2) cm
  - váha (dle vybavení) do 15 kg
  - napájení -48 V DC
  - spotřeba 250 W
  - hodnota uzemnění do 10  $\Omega$
  - pracovní teplota prostředí min. - 5° C až 55° C
  - absolutní vlhkost 1 g/m<sup>3</sup> až 36 g/m<sup>3</sup>
- Vzdálená vysílací jednotka BTS:
  - výška 36,5 cm
  - šířka 35,5 cm
  - hloubka 17,5 cm
  - váha (dle vybavení) max. 20 kg
  - napájení -48 V DC
  - spotřeba 380 W
  - pracovní teplota prostředí -40° C až 50° C
  - absolutní vlhkost 0,03 g/m<sup>3</sup> až 36 g/m<sup>3</sup>

### Antény

Požadované parametry antén byly stanoveny na základě výpočtů a měření provedených v rámci plánování sítě. Pro účely výpočtu, měření a statického posouzení při umisťování antén na stávající objekty a dále při hygienických výpočtech se vycházelo z antén Kathrein, které jsou v současné době použity v části provozované sítě GSM-R. Použití těchto antén není závazné, je nutné pouze dodržet stanovené parametry, případně použít zařízení s lepšími parametry. Konkrétní typ antén (výrobce) bude zvolen na základě výběrového řízení.

Parametry antén použitých při výpočtech:

#### a) Kathrein 800 10456V02

- frekvence 790–960 MHz
- polarizace +45°, -45°
- zisk antény:
  - 790–862 MHz:  $G_i = 2 \times 20$  dBi
  - 824–894 MHz:  $G_i = 2 \times 20,2$  dBi
  - 880–960 MHz:  $G_i = 2 \times 20,5$  dBi
- šířka -3 dB (horizontální / vertikální):
  - 790–862 MHz: 33° / 9,1°
  - 824–894 MHz: 32° / 8,8°
  - 880–960 MHz: 30° / 8,5°
- impedance 50  $\Omega$
- konektory 2x 7-16 F, vstup zezadu
- rozměry antény 2254x576mm, hl. 99 mm
- váha antény 24 kg (se sponami)

**b) Kathrein 800 10303V02**

- frekvence 790–960 MHz
- polarizace +45°, -45°
- zisk antény:
  - 790–862 MHz:  $G_i = 14,5$  dBi
  - 824–894 MHz:  $G_i = 14,7$  dBi
  - 880–960 MHz:  $G_i = 15$  dBi
- šířka -3 dB (horizontální / vertikální):
  - 790–862 MHz: 67° / 15,7°
  - 824–894 MHz: 66° / 15,5°
  - 880–960 MHz: 65° / 15°
- impedance 50  $\Omega$
- konektory 2x 7-16 F, vstup zespodu
- rozměry antény 1294x259mm, hl. 99 mm
- váha antény 10,5 kg (se sponami)
- 

**Anténní svody**

Pro napájení anténního systému budou použity anténní svody s pěnovým dielektrikem:

- při vzdálenosti antény od BTS do cca 70 m – velikost 7/8“
- při vzdálenosti 70–100 m – velikost 1-1/4“

Uváděné typy anténních svodů jsou pouze orientační, alternativně je možné zvolit obdobný typ stejných parametrů.

Celkový útlum anténních svodů včetně doplňkové výstroje, tj. konektorů, splitterů a jumperů musí být menší než 3 dB. Pro každý sektor budou použity 2 ks anténních svodů – přijímací a vysílací směr. Pro připojení více antén do jednoho sektoru se použijí rozbočovače – splitters (pro rovnoměrné rozdělení výkonu) a tappery (pro nerovnoměrné rozdělení výkonu). Pro připojení antén a technologie BTS budou konce svodů opatřeny jumpery. Při přechodech anténních svodů z vnějšího do vnitřního prostředí a v místech přechodů mezi požárními úseky v budovách budou použity protipožární průchodky. Průstupy z vnějšího do vnitřního prostředí musí být vodotěsné. Anténní svody budou mít uzemněný vnější vodič.

Požadované parametry anténních svodů:

**a) kabel 7/8“**

- dielektrikum pěnové plné
- vnější vodič měď, prstencové zvlnění (*corrugated copper*)
- vnitřní vodič měď, trubka
- min. poloměr ohybu:
  - jednorázový 120 mm
  - opakovaný 250 mm
- tahová pevnost 1440 N
- ohybový moment 13,0 Nm
- impedance 50 +/-1  $\Omega$
- DC odpor vnitřního vodiče 1,54  $\Omega$  / 1000 m
- DC odpor vnějšího vodiče 1,55  $\Omega$  / 1000 m
- útlum (na 100 m délky):
  - 750 MHz 3,24 dB
  - 800 MHz 3,35 dB
  - 824 MHz 3,41 dB
  - 894 MHz 3,56 dB
  - 900 MHz 3,57 dB
  - 925 MHz 3,62 dB
  - 960 MHz 3,70 dB

**b) kabel 1-1/4"**

○ dielektrikum	pěnové plné
○ vnější vodič	měď, prstencové zvlnění ( <i>corrugated copper</i> )
○ vnitřní vodič	měď, trubka
○ min. poloměr ohybu:	
▪ jednorázový	200 mm
▪ opakovaný	380 mm
○ tahová pevnost	2490 N
○ ohybový moment	43,0 Nm
○ impedance	50 +/-1 $\Omega$
○ DC odpor vnitřního vodiče	0,83 $\Omega$ / 1000 m
○ DC odpor vnějšího vodiče	0,73 $\Omega$ / 1000 m
○ útlum (na 100 m délky):	
▪ 750 MHz	2,38 dB
▪ 800 MHz	2,47 dB
▪ 824 MHz	2,51 dB
▪ 894 MHz	2,62 dB
▪ 900 MHz	2,63 dB
▪ 925 MHz	2,67 dB
▪ 960 MHz	2,73 dB

Doplňková výstroj anténních svodů:

- Konektory 7-16
- Splittery dvoucestné nebo třícestné
- Tappery -1 dB / -7 dB, -0,5 dB / -10,5 dB, -0,3 dB / -15,3 dB
- Jumpéry 1, 2, 3, 5 m

### 1.3 Stožár, konstrukce pro antény, základy

#### Výstavba nového stožáru, základy:

Pro upevnění antén bude standardně vybudován nový stožár o výšce nutné pro danou lokalitu, kruhového průřezu, železobetonové konstrukce. Alternativně lze použít i jiný stožár obdobných vlastností (výška, tuhost, nosnost, atd.). Stožár musí splnit požadavek tuhosti konstrukce na max. výchylku 1° z osy. Nosnost stožáru pro antény v maximální výšce je uvažována do návětrné plochy 4 m<sup>2</sup>.

Součástí stožáru je i výstroj, tj. upevňovací a ochranné prvky jako stoupací žebřík, jímací zařízení, stupačky a vnější kabelové lávky. Výstroj stožáru musí být chráněna proti cizím zásahům zábranou vstupu žebřík a vybavením ochrannými ocelovými trubkami anténních svodů do výše min. 3 m nad hranu základové patky. Všechny vnější kovové části stožáru a jeho výstroje musí být opatřeny protikorozi ochranou. V případě požadavku ze strany oprávněných organizací a úřadů musí stožár umožnit barevný nátěr.

V základové patce stožáru musí být založeny chráničky o průměru 90/75 mm pro uložení anténních svodů. Počet chrániček musí být **n+2**, kde **n** je počet svodů realizovaných v předmětné stavbě. Chráničky obsazené anténními svody musí být zavedeny do objektů s technologií BTS. Chráničky mezi základovou patkou stožáru a technologickým objektem musí být chráněny proti mechanickému poškození (plastové krycí desky, obsyp štěrkopískem). Vstupy chrániček do objektů musí být vodotěsné, výstupní otvor chráničky musí být na straně objektu opatřen vodotěsnou průchodkou nebo ucpávkou.

Před zahájením zemních prací bude dodavatelem stožáru proveden geologický průzkum v místě stavby základové patky. Na základě výsledků tohoto průzkumu bude proveden statický výpočet stožáru pro návrh základové patky. Velikost a tvar základových patek jsou závislé na výšce stožáru a na únosnosti zeminy v základové spáře.

Základy budou realizovány do otevřeného výkopu, třída těžitelnosti bude stanovena až po provedení geologického průzkumu. Provede se izolace základové patky proti vlivům koroze

armování ve smyslu předpisu SR5/7. Součástí výkopových prací bude v některých případech i odstranění zpevněného povrchu.

Pro BTS Staré Jesenčany bude vybudován nový betonový anténní stožár o výšce 35 m.

Betonový základ pro stožár výšky 35 m vychází v rozměrech cca 4,0m x 4,0m, hloubka 2,9m. Beton C25/30 XF3. Vyztužení ocelovými vložkami typu (V), krytí 100 mm. Izolace základů bude provedena asfaltovými nátěry (1x penetrační a 2x asfaltový). Pro zeminu v základové spáře o únosnosti alespoň 250kPa bude základ proveden bez štěrkopískového polštáře. Pro zeminy o únosnosti v rozmezí 150kPa až 250kPa bude pod patkou štěrkopískový polštář tloušťky 1,5m. Tím dojde k rozšíření základové spáry o 1,0m na každou stranu od hrany základu.

Objem betonu patky je cca 44,8m<sup>3</sup>.

Do základů stožáru se při betonáži zabetonují rovněž prvky pro uzemnění.

## 1.4 Technologické prostory a jejich zabezpečení

### Umístění ve stávajících prostorách drážních objektů:

Umístění technologie ve stávajících sdělovacích místnostech bude využité v případě jejich optimální vzdálenosti od anténních stožárů, tj. v případech kdy koaxiální vedení nepřesáhne délku 70-100 m, bude technicky realizovatelné a v místnostech bude dostatek prostoru. Ve stávajících místnostech se v souvislosti s umístěním BTS provedou následující úpravy:

- potřebné úpravy stojanových řad a konstrukcí pro uvolnění prostoru,
- doplnění klimatizace,
- doplnění zařízení EZS,
- nutné úpravy elektroinstalace – jsou řešeny v části přípojka nn,

## 1.5 Napájení 48 V

Napájení technologie BTS bude řešeno samostatným zálohovaným stejnosměrným napájecím zdrojem s napětím 48 V DC s uzemněným + pólem (soustava PELV).

Napájecí zdroj včetně záložní baterie pro vnitřní BTS bude umístěn samostatně a bude vybavován nezávisle na vlastní technologii BTS. Napájecí zdroj pro vnější BTS bude součástí technologie BTS včetně vybavení záložní baterií.

Základní dimenze záložní baterie:

Záložní zdroj bude tvořen plynotěsnou baterií 48 V. Doba zálohování bude dimenzovaná následovně:

- V místech, kde je primární zdroj el. energie z trakčního vedení je nutné počítat s pravidelnými údržbami TV, při kterých dochází k plánovaným výlukám. Záložní baterie bude dimenzovaná minimálně na 8 hodin.
- V místech, kde je primární zdroj z nezálohované sítě nn budou záložní baterie dimenzovány na 6 hodin.
- V místech, kde je primární zdroj ze zálohované sítě nn budou záložní baterie dimenzovány na 3 hodiny.
- U každé BTS umístěné mimo stávající sdělovací místnosti bude v rámci přípojky nn připravena vývodka pro připojení dieselaagregátu.

Napájecí zdroj bude dimenzovaný pro napájení BTS a pro všechna související nově instalovaná zařízení (dodávané v rámci této stavby), která budou umístěna ve stejné místnosti s BTS.

### Základní dimenze napájecích zdrojů:

Údaje o spotřebě jsou uváděny pouze jako orientační, přesnou spotřebu je nutné řešit na základě konkrétního zařízení

spotřeba vlastní BTS

cca 1000 W / sektor

přenosový systém	cca 200 W
optický modem	cca 100 W
dobíjení baterie	proudové zatížení 10 % z kapacity baterie
rezerva	10-20 %

## 1.6 Přípojka nn

### Obecně

Výstavba přípojky nn řeší napájení technologického zařízení GSM-R, související technologie a souvisejícího vybavení (BTS, přenosové zařízení, klimatizace apod.), které může být umístěno v samostatném betonovém domku BTS, v adaptované místnosti ve stávající budově nebo stávající technologické místnosti sdělovacího zařízení nebo případně ve vnější přístrojové skříni. Napájení BTS bude zpravidla provedeno přípojným kabelem nn uloženým v zemní rýze ze stávajícího nejbližší dostupného rozvodu nn v železniční stanici nebo zastávce. Přípojka nn rovněž obsahuje nutné úpravy rozvaděčů či kabelových skříní, ze kterých bude BTS napojena. Rozsáhlejší úpravy rozvodů nn pro možnost napájení BTS jsou řešeny samostatnými SO.

Přípojka nn bude na straně BTS umístěné v technologickém domku zakončena v elektroměrovém rozvaděči. Rozvaděč bude zabudován do fasády tohoto technologického domku (TD). Elektroměr může být v některých případech umístěn mimo BTS ve stávajícím přípojném nn rozvaděči. Individuální řešení je uvedeno u konkrétních PS.

#### **Součástí přípojky nn bude standardně:**

- úprava přípojného místa spočívající v úpravě rozvaděče nn nebo kabelové skříně,
- kabelová přípojka nn od přípojného místa k technologickému zařízení GSM-R,
- elektroměrový rozvaděč u technologického zařízení obsahující měření spotřeby el. energie s komunikační jednotkou pro dálkový odečet, přepětovou ochranu a přívodku pro diesel, elektroměr může být alternativně umístěn v přípojném místě,
- uzemnění koncového bodu přípojky nn,
- napájení nové technologie GSM-R ve stávající sdělovací místnosti a měření spotřeby el. energie tohoto zařízení,

#### **Technické údaje**

Napěťová soustava: 3 PEN, AC 50 Hz, 230 / 400 V / TN-C  
3 NPE, AC 50 Hz, 230 / 400 V / TN-S

Ochrana při poruše dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3:

automatickým odpojením od zdroje v síti TN-S, TN-C

Instalovaný příkon technologického zařízení:

- BTS umístěná v samostatném technol. domku: 10 kVA (třífázově)
- BTS a další zařízení umístěné v technol. místnosti: 2,5–5 kVA (třífázově)
- BTS umístěná v přístrojové skříni: 5,5 kVA (třífázově)

#### **Obecné zásady pro měření spotřeby el. energie nového zařízení GSM-R**

- Spotřeba el. energie technologického domku BTS bude měřena ve venkovním elektroměrovém rozvaděči nn, který bude osazen společně s komunikační jednotkou pro dálkový odečet ve fasádě technologického domku nebo ve stávajícím přípojném rozvaděči a bude volně přístupný pro pracovníky provádějící místní odečet. Z venkovního rozvaděče nn bude napojen vnitřní elektroinstalační rozvaděč.
- Spotřeba BTS, které jsou napájeny z místní sítě veřejného distributora bude měřena v plastovém pilířovém rozvaděči nn, který bude situován v místě napojení na rozvodnou síť distributora nebo do místa stávajícího rozšířeného odběrného místa (rozvaděče) určeného k napájení některého stávajícího odběru SŽ na přístupném místě.

Ostatní údaje ke konkrétním přípojkám nn jsou uvedeny u příslušných PS.



## 1.7 Uzemnění

Výstavba BTS řeší i systém uzemnění, který zajistí správnou funkci instalovaného zařízení a vytvoří ochranu proti atmosférickému přepětí. V rámci zpracování dalšího stupně dokumentace, se v místě výstavby provede měření zemního odporu a rozsah zemnicích prvků se podle výsledků měření upraví na požadovanou hodnotu.

Veškeré zařízení BTS musí být situováno mimo prostor ohrožený trakčním vedením (mimo prostor POTV), tj. ve vzdálenosti min. 5 m od osy trakční koleje nebo trakčního stožáru.

S ohledem na vydané stanovisko GŘ SŽ, s.o. k ukládání zemnicích pásků do kabelové rýhy, kde je stanovena minimální souběžná vzdálenost nové uzemňovací soustavy od stávajících sdělovacích a zabezpečovacích kabelů na 2 metry, bude v případě potřeby nutné provést oddálené uzemnění mimo dosah stávající sdělovací a zabezpečovací kabelizace.

Budou vybudovány dvě, resp. tři samostatné sítě, které se vzájemně propojí v jednom bodě a umožní měření dílčích systémů.

- Uzemnění anténního stožáru (ochrana proti blesku – 10  $\Omega$ , v místech s vysokým zemním odporem min. 15  $\Omega$ ).
- Uzemnění technologického objektu (pracovní uzemnění pro správnou funkci technologie – min. 10  $\Omega$ ).
- Uzemnění napájecí soustavy 230 / 400 V (požadovaná hodnota 5  $\Omega$ ).

Podle způsobu řešení konkrétní BTS bude provedeno uzemnění jedním z následujících způsobů:

### **Nový anténní stožár, technologie BTS ve stávajícím objektu:**

#### ***Uzemnění anténního stožáru:***

Hodnota uzemnění je požadována do 10  $\Omega$ , pouze v případě, kdy nelze dosáhnout této hodnoty standardním způsobem z důvodu velkého měrného odporu půdy je možné hodnotu uzemnění zvýšit na 15  $\Omega$ .

Vybuduje se nová síť v obvodu základové patky stožáru. Do spodní části výkopu základové patky se uloží zemnicí tyče, resp. zemnicí desky a propojí se zemnicím páskem FeZn120 mm<sup>2</sup>. Po obvodu základového bloku se položí zemnicí pásek FeZn120 mm<sup>2</sup>. Podle hodnoty zemního odporu zeminy se upraví počet zemnicích prvků. Obě sítě se vyvedou na anténní stožár. Na tyto sběrnice se připojí veškeré kovové prvky na stožáru vč. plášťů anténních svodů.

Všechny kovové prvky na stožáru musí být pospojovány a spojeny s uzemněním. Přechodový odpor vodivých spojení nesmí přesahovat 0,2  $\Omega$ . Anténní svody na stožáru budou uzemňovány na koncích a v ohybech na konstrukční kovové prvky stožáru.

Z této sítě bude rovněž vyveden vývod zemnicím páskem FeZn 120 mm<sup>2</sup>, který bude ukončen ve zkušební jímce. Zemnicí jímka bude sloužit pro propojení uzemnění stožáru s uzemněním technologického domku.

#### ***Uzemnění technologického objektu:***

V případě, že technologie BTS je umístěna ve stávající sdělovací místnosti, kde je již stávající zařízení a stávající uzemnění je nutné zajistit propojení uzemňovacích soustav stožáru, sdělovací místnosti a bleskosvodné soustavy objektu – to se provede ve vnější propojovací šachtě (viz výše).

Ve všech případech se provede měření stávajícího uzemnění před připojením BTS a po připojení. V případě nevyhovujících hodnot stávajícího uzemnění se bude individuálně řešit úprava uzemnění.

### **3) Ostatní požadavky:**

Systém musí být řešen ve smyslu norem ČSN 33 2000-5-54 ed.3, 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN EN 62305-3 ed.2. Žádná část uzemnění nesmí být blíže jak 5 m od osy trakční koleje nebo trakčního stožáru. Jednotlivé uzemňovací sítě pro BTS budou propojeny zemním

páskem FeZn120 mm<sup>2</sup> v zemním kontrolním měřicím objektu, který umožní kontrolu a měření dílčích uzemňovacích sítí.

Před zahájením prací se provede měření zemního odporu a měření hodnot stávajícího zemnění, které se bude propojovat s novými zemnicími soustavami.

V případě že se v bezprostřední blízkosti výstavby BTS nachází stávající kabelové trasy sdělovacích a zabezpečovacích zařízení, tak v tomto případě budou nové uzemňovací sítě realizovány jako oddálené, tak aby bylo dosaženo jejich 2 m odstupu od stávajících drážních kabelů. Pro nové uzemňovací sítě bude tedy realizována nová samostatná kabelová trasa.

## 2 PS 11-02-91 BTS Staré Jesenčany

### 2.1 BTS Staré Jesenčany – výchozí stav a celkové řešení

Základnová stanice BTS Staré Jesenčany je situována do prostoru železničního přejezdu P5350 (MR4) v žkm cca 87,245. Její příprava a realizace není podmíněna jinými omezeními ani okolnostmi, které byly v době zpracování dokumentace známy.

Antény budou umístěny na novém stožáru výšky 35 m, pro umístění technologie BTS bude využita sdělovací místnost technologického dvojdomku přejezdu, který je instalován v rámci samostatné stavby „Modernizace trati Hradec Králové – Pardubice – Chrudim, 3. stavba,...“.

#### **Základní údaje o situování základnové stanice BTS Staré Jesenčany**

Tab. 1: Tabulka katastrálních údajů.

katastrální území	pozemek p. č.	vlastník parcely	druh/využití pozemku	způsob dotčení
Staré Jesenčany	529/14	Správa železnic, s.o.	dráha/ostatní plocha	situování stožáru, umístění technologie BTS

žkm situování BTS: 87,245  
 umístění antén BTS: stožár 35 m  
 souřadnice stožáru: 15°45'24.860"E, 50°0'14.760"N

Situace umístění je uvedena v mapách JŽM ve výkresové části.

Pro připojení BTS na centrální část sítě bude využit výpich ze 72vl. DOK Pardubice-Rosice nad Labem – Medlešice, který bude do TD proveden v rámci předchozí stavby „Modernizace...“.

Přenosový systém pro napojení BTS na centrální části sítě bude umístěn přímo ve sdělovací místnosti technologického dvojdomku.

#### **Ostatní výchozí údaje**

Výstavbu BTS Staré Jesenčany je nutné koordinovat se související provozní soubory a stavební objekty předmětné stavby:

PS 10-02-91 Uvedení do provozu  
 PS 19-02-91 Doplnění centrálních částí sítě GSM-R

Výstavbu BTS 611 Staré Jesenčany je nutné koordinovat s právě probíhající stavbou „GSM-R Pardubice – Hradec Králové – Jaroměř“, která mimo jiné řeší výstavbu BTS podél dotčené železniční trati Pardubice – Hradec Králové a taktéž výstavbu nového samostatného přenosového systému IP/MPLS pro potřeby GSM-R. Dále je nutno výstavbu BTS, resp. výstavbu anténního stožáru nutno koordinovat se souběžně realizovanou stavbou „Modernizace trati Hradec Králové – Pardubice – Chrudim, 3. stavba,...“, které mimo jiné řešení výstavbu technologického dvojdomku a výstavbu nového 72vl. DOK.

### 2.2 BTS Staré Jesenčany– technologická část BTS

#### **BTS**

V lokalitě Staré Jesenčany bude vybudována technologie BTS pro vnitřní prostředí vybavená pro jeden sektor v konfiguraci O2. Bude využita technologie oddělené řídicí a vysílací části BTS. Řídicí část BTS bude umístěna v nově instalované 19"/47U skříni, ve skříni bude umístěno další nezbytné zařízení – zdroj napájení 48 V, záložní bateriový zdroj, přenosové zařízení a dohledové zařízení. Vysílací jednotka BTS bude uchycena na stěně technologického domku.

Dispozice umístění technologického zařízení v technologickém domku je přiloženo ve výkresové části.

### **Antény**

Daná lokalita je řešena jako buňka s 1 sektorem a 2 anténami. Budou použity následující antény:

- |                      |                               |      |
|----------------------|-------------------------------|------|
| • sektor 1, anténa 1 | Kathrein 800 10303V02, azimut | 354° |
| • sektor 1, anténa 2 | Kathrein 800 10456V02, azimut | 167° |

Uvedený typ antén (výrobce) je pouze orientační, není závazné, je nutné pouze dodržet stanovené parametry, které jsou uvedeny v části Společné údaje pro základnové stanice.

Antény budou umístěny na novém betonovém stožáru ve výšce 35 m nad terénem. Výška antén nad kolejemi je shodná s výškou nad terénem.

### **Anténní svody**

Napájecí koaxiální kabely pro anténní systémy mezi stožárem a technologií BTS budou vedeny v chráničkách, uložených v základových patkách stožáru, dále v zemní trase a budou zaústěny do podlahy objektu. Chráničky budou připraveny v rámci výstavby základové patky. Vzdálenost mezi anténami a BTS je max. 55 m – budou tedy použity anténní svody typu 7/8“, pro každý sektor 2 ks. Anténní svody budou na straně technologie BTS ukončeny v technologickém dvojdomku na svislém stoupacím roštu. Pro připojení antén a technologie BTS budou konce svodů opatřeny jumpy. Pro rozdělení signálu na antény budou svody opatřeny na obou koncích tapperem. Maximální celkový dovolený úbytek mezi anténním systémem a technologií BTS je 3 dB. Přesná specifikace konektorů, jumperů a upevňovací výstroje bude řešena v rámci realizační dokumentace.

## **2.3 BTS Staré Jesenčany – stožár, konstrukce pro antény, základy**

### **Výstavba nového stožáru**

Bude vybudován nový betonový stožár kruhového průřezu, výšky 35 m s nosností pro antény do 4 m<sup>2</sup>. Stožár bude vybaven vnější kabelovou lávkou, výstupním žebříkem s bezpečnostní lištou. Žebřík bude ve spodní části zabezpečen proti neoprávněnému vstupu osob. Pod vrcholem stožáru bude umístěn pochozí ohoz (balkón) a konstrukce pro uchycení antén. Všechny ocelové konstrukce budou žárově zinkovány.

Součástí výstavby stožáru bude uzemňovací síť, která se propojí s ostatními uzemňovacími sítěmi pro BTS a přívod nn – viz kapitolu uzemnění.

Na stožáru bude umístěn anténní systém, napájecí koaxiální kabely (anténní svody) budou upevněny na výstroji stožáru, spodní část každého svodu bude zabezpečena proti krádeži ochrannou ocelovou trubkou do výše min. 3 m.

Součástí výstroje stožáru bude stoupací žebřík s pojistným zařízením proti pádu vystupující osoby. Spodní část žebříku bude vybavena uzamykatelným krytem (ocelový žlab) proti vstupu nepovolaných osob. Základní a doplňková výstroj stožáru, tj. upevňovací a ochranné prvky, stoupací žebřík, konstrukce pro uchycení vysílací části BTS, jímací zařízení, pochozí ohoz (balkón), vnější kabelové lávky budou připraveny z výroby.

### **Zvláštní požadavky na montáž a jiné speciální úpravy**

Montáž stožáru bude probíhat v blízkosti železniční tratě, při pracích v těsné blízkosti kolejíště je nutné zajistit příslušný dozor ze strany správy dopravní cesty. Při montáži nesmí dojít k ohrožení železniční dopravy. Způsob řešení montáže a prostorové možnosti umožňují provádět práce bez nutnosti výluk v dopravě.

Výstavba stožáru zahrnuje tyto speciální požadavky:

- stožár bude opatřen denním a světelným překážkovým značením ve smyslu předpisu Ministerstva dopravy L-14 Letiště

### **Přístup a příjezd na staveniště**

Nový anténní stožár a technologický domek budou osazeny v dobře přístupném terénu. Příjezd stavební techniky na staveniště je možný po veřejné komunikaci s asfaltovým povrchem vedoucí okolo lokality určené ke stavbě BTS. V okolí staveniště je dostatek prostoru pro manipulaci s těžkou technikou a jeřábem.

## **2.4 BTS Staré Jesenčany – technologické prostory a jejich zabezpečení**

Technologie BTS bude umístěna ve sdělovací místnosti technologického dvojdomku u železničního přejezdu P5350, který bude vybudován v rámci předcházející stavby „Modernizace trati Hradec Králové – Pardubice – Chrudim, 3. stavba,...“. Dispozice umístění je uvedena ve výkresové části. V rámci tohoto PS bude místnost doplněna novou 19“/47U skříní, klimatizační jednotkou a svislými a vodorovnými kabelovými rošty. Pro možnost vstupu koaxiálních kabelů od anténního nosiče bude do technologického domku zřízen nový vstup přes podlahu TD. Vstup bude následně zapraven a vodotěsně zatěsněn.

## **2.5 BTS Staré Jesenčany – napojení na telekomunikační síť**

V rámci předcházející stavby bude v předmětném traťovém úseku Pardubice-Rosice nad Labem – Medlešice položen nový 72vl. TOK. Z tohoto kabelu bude v rámci předcházející stavby proveden výpich potřebných vláken do sdělovací místnosti technologického domku. Pro potřeby systému GSM-R zde budou oboustranně vyvedeny vlákna č. 25-30, výpich bude ukončen na samostatném ODF v 19“ skříní.

V rámci samostatného PS stavby (PS 10-028-81) bude ve sdělovací místnosti technologického dvojdomku instalován nový přenosový uzel IP/MPLS pro potřeby systému GSM-R. Tento uzel bude sloužit pro připojení samotné BTS na centrální části sítě. Vzhledem k tomu, že přenosové zařízení je umístěno ve stejné místnosti jako BTS není nutné pro připojení BTS dělat žádné zvláštní opatření. Připojení BTS na přenosové zařízení bude provedeno pomocí optických, příp. metalických patchcordů.

V TD bude dále instalováno nové dohledové zařízení pro možnost začlenění BTS do dohledového systému GSM-R.

## **2.6 BTS Staré Jesenčany – napájení 48 V**

Napájení technologie BTS bude řešeno samostatným zálohovaným stejnosměrným napájecím zdrojem s napětím 48 V DC s uzemněným + pólem (soustava PELV). Napájecí zdroj včetně záložní baterie umístěn ve skříní 19“/42U a bude vybavován nezávisle na vlastní technologii BTS.

Primární zdroj nn je z nezálohované sítě, proto budou záložní baterie dimenzovány na 6 hodin. Orientační údaje kapacity napájecích zdrojů (přesnou spotřebu je nutné řešit na základě konkrétního zařízení):

Na zdroje budou napojeny následující spotřebiče:

spotřeba vlastní BTS	cca 1000 W pro jeden sektor
přenosový systém	cca 200 W
dobíjení baterie	proudové zatížení 10 % z kapacity baterie (cca 700 W)
rezerva napáječe	cca 20%

Tomu odpovídá napájecí zdroj 48 V / 2,3 kW, baterie 150 Ah.

## 2.7 BTS Staré Jesenčany – přípojka nn

Technologie BTS bude umístěna ve sdělovací místnosti stávajícího technologického objektu TO. Napájení technologie BTS bude řešeno ze stávajícího rozvaděče nn umístěného ve sdělovací místnosti technologického objektu. Napájení technologického objektu, stávajícího se z místnosti zab.zař. a místnosti sděl.zař., je provedeno ze zastávky Staré Jesenčany dvěma podružně odměřenými kabely. Jedno kabelové vedení je zakončeno ve společné přístrojové skříni pro přejezd a napájí PZZ P5350 umístěné v místnosti zab.zař. Druhé kabelové vedení je zakončeno v kabelové skříni, z níž je napájen vnitřní rozvaděč v místnosti sděl.zař..

Pro připojení BTS je nutné na zastávce Staré Jesenčany provést navýšení rezervovaného příkonu z 20A/3f na hodnotu 32A/3f. Navýšení bude projednáno s ČEZ Distribuce, a. s..

Ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči na zastávce Staré Jesenčany bude provedena výměna sazbového jističe. V hlavním rozvaděči na zastávce Staré Jesenčany budou provedeny nutné úpravy v zapojení. Dále budou ve stávajícím rozvaděči umístěného u TO provedeny nutné změny v zapojení.

## 2.8 BTS Staré Jesenčany – uzemnění

V místě BTS budou vybudovány následující samostatné uzemňovací sítě:

- uzemnění anténního stožáru – ochrana proti blesku – hodnota uzemnění do 10  $\Omega$

Uzemňovací síť bude řešena ve smyslu zásad uvedených v kapitole společných údajů.

Uzemňovací síť bude propojena zemním páskem FeZn 120 mm<sup>2</sup> v kontrolním objektu se stávajícím uzemněním technologického dvojdomku. Propojení v kontrolním objektu umožní kontrolu a měření dílčích uzemňovacích sítí.

## 2.9 BTS Staré Jesenčany – klimatizace

V rámci tohoto PS bude sdělovací místnost technologického dvojdomku vybavena samostatnou klimatizační jednotkou. Velikost klimatizovaného prostoru je do 20 m<sup>3</sup>. Zajištění požadovaných parametrů (tepelná ztráta, ...) bude zajištěno jednou nástěnnou jednotkou s přímým chlazením. Vnitřní jednotka bude umístěna pod stropem ve sdělovací místnosti, venkovní jednotka bude umístěna z venku technologického objektu.

### 3 PS 10-02-91 Uvedení do provozu

Tento provozní soubor řeší zprovoznění a dokončení celého úseku jako funkčního celku, včetně zapojení jednotlivých přenosových smyček, funkčních zkoušek a zkušebního provozu. Nově budovaná základnová stanice BTS bude připojena na centrální spojovací systém přes základnový řídicí modul BSC. V rámci této stavby budou spojovací modul MSC a řídicí modul BSC v rámci samostatného PS doplněny o nově vzniklou připojovanou kapacitu BTS. Napojení BTS na řídicí jednotku BSC a na centrální spojovací modul MSC je zajištěno v rámci přenosového zařízení.

Nová BTS bude připojena na řídicí modul BSC v budově ústředny MSC Praha Pernerova, kam budou připojeny i předcházející BTS zajišťující pokrytí samotné trati Pardubice – Hradec Králové. Dále se doplní stávající dohledový systém o nově vybudované lokality. Doplnění a rozšíření centrálních částí systému GSM-R je řešeno v rámci samostatného PS 19-02-91. Součástí tohoto PS je taktéž případná optimalizace stávajících BTS v navazujících úsecích, tj. BTS Pardubice a případně BTS Pardubice-Semtín.

V daném úseku bude vybudována jedna nová základnová stanice. Pro zprovoznění celého úseku a jeho začlenění do sítě GSM-R, je nutné i dokončení výstavby následujících částí sítě:

- dokončení a uvedení do provozu přenosových systémů v daném úseku
- doplnění a zprovoznění rozšiřující kapacity centrální částí sítě

Po zprovoznění nové BTS bude provedeno závěrečné kontrolní předávací měření pokrytí daného úseku signálem elmag. pole a taktéž bude provedeno závěrečné měření QoS. Shodné měření bude provedeno taktéž na křižující koridorové trati I. NŽK z důvodu možného ovlivnění této trati z nově budované BTS.

## **4 PS 19-02-91 Doplnění centrálních částí sítě GSM-R**

### **4.1 Výchozí stav a celkové řešení**

Stávající spojovací systém pro síť GSM-R je od firmy NORTEL. V rámci předchozích staveb GSM-R proběhla výstavba nové MSC v ATCA systému (SW NSS21), SCP/IN (GSM-R SCP SW 4.1) a bloku BSC v CDP Přerov a v Praze. Obě ústředny jsou v současné době v plném provozu a jsou přizpůsobeny pro redundantní provoz. V současné době jsou k dispozici v síti Správy železnic, s.o. pro připojení jednotlivých BTS čtyři BSC (2 BSC jsou umístěné v Praze na Pernerově, 2 BSC v budově CDP Přerov). V rámci předmětné stavby bude vybudována pouze jedna nová základnová stanice BTS (BTS Staré Jesenčany). Stávající MSC a BSC jsou již v současné době dostatečně kapacitně dimenzovány pro připojení dalších BTS a není nutné na nich provádět žádné další HW úpravy nebo rozšíření.

V rámci tohoto provozního souboru bude provedeno doplnění MSC a BSS o nezbytné licence a softwareové poplatky související s připojením nově budované BTS rozšiřující stávající pokrytí odbočných tratí systémem GSM-R potřebných pro automatický vstup hnacích vozidel do oblasti ETCS úrovně 2 a dále doplnění dohledů OMC-SH.

Dále bude v rámci tohoto PS provedena nezbytná aktualizace a doplnění dohledových systému sítě GSM-R.

Součástí tohoto PS je tedy:

- dodávka SW licencí související s rozšířením sítě GSM-R o jednu novou BTS,
- doplnění dohledů COAM pro připojení nové BTS
- dodávka BSS SW licence za rozšíření sítě GSM-R o novou BTS,
- rozšíření stávajícího dohledového systému OMC-SH o dohled pro nově realizovanou BTS,
- doplnění licencí GPRS pro nově připojovanou BTS,
- doplnění systému GPRS o potřebnou licenci pro OMC-D,
- doplnění dvou přenosových uzlů IP/MPLS pro možnost připojení nově budované RBC ETCS

### **4.2 Doplnění centrálních částí sítě**

V rámci předmětné stavby dojde k rozšíření stávající sítě GSM-R o jednu novou BTS. BTS bude připojena ke kontroléru BSS, tj. k BSC umístěném v budově Praha, Pernerova přes samostatnou přenosovou síť IP/MPLS pro potřeby GSM-R. Stávající BSC je kapacitně dostatečné pro možnost připojení nově budované základnové stanice a není nutné na něm provádět žádné další HW ani SW úpravy. Taktéž stávající ústředna MSC je pro připojení nové BTS kapacitně (HW) dostatečná. V rámci tohoto PS bude tedy provedeno pouze doplnění nezbytných licencí pro připojení nově realizované BTS. Zároveň bude provedeno doplnění stávajícího dohledového systému COAM a OMC-SH o dohled nad nově instalovanou BTS.

Záznam samotného provozu je řešen jak na záznamové jednotce v Praze, tak na jednotce ReDat v CDP Přerov.

### **4.3 Připojení RBC**

V rámci PS ZZ bude vybudována pro předmětnou železniční trať jedna samostatná radiobloková centrála RBC, která bude umístěna v místnosti 2.13 v budově CDP Praha. Pro možnost připojení RBC k síti GSM-R budou v rámci tohoto PS do této místnosti doplněny dva přenosové uzly IP/MPLS vybavenými i kartami E1. Současně s přenosovými uzly budou dodány i dva napájecí 48VDC zálohované zdroje a 19" skříně pro umístění zařízení. Připojení nového RBC bude tedy realizováno přes tyto dva nově instalované přenosové uzly. Podmínkou pro toto možné připojení RBC je vybudování páteřního propojení přenosových uzlů



IP/MPLS GSM-R mezi objekty CDP Praha, CDP Přerov a MSC Praha Pernerova. Toto propojení je realizováno mimo rámec této stavby. V případě, že toto páteřní propojení nebude do doby realizace předmětné stavby vybudováno, bude připojení RBC realizováno přes stávající, příp. přes nově instalované megaplexy pouze v úrovni E1.

## **5 PS 10-02-92 Úprava neproměnných návěstí pro GSM-R**

Ve smyslu předpisu SŽ D1 (Dopravní a návěstní předpis) se na odbočující tratě, tj. tratě bez signálu GSM-R, instalují nepřenosné návěsti. Tato část dokumentace řeší dodávku a instalaci těchto návěstí.

Jedná se o instalaci návěstí „Připravte rádiové zařízení GSM-R k registraci“ dle čl. 1233 předpisu SŽ D1, kde by měla být zahájena registrace hnacího vozidla do systému GSM-R, a návěstí „Začátek rádiového systému GSM-R“ dle čl. 1234, která se umístí v místě, kde má nejpozději dojít k registraci rádiového zařízení hnacího vozidla do systému GSM-R.

Návěst „Konec rádiového systému GSM-R“ dle čl. 1235 se umístí na opačnou stranu návěstí dle čl. 1234 pouze v případě, nenásleduje-li v traťovém úseku za tímto návěstidlem jiný traťový rádiový systém. V opačném případě se umístí návěstí dle čl. 1232 předpisu SŽ D1 „Přepněte kanálovou skupinu“, kde se uvede číslo kanálové skupiny TRS, kterou je trať v dalším úseku pokryta.

Vzhledem k tomu, že nově navržená základnová stanice BTS Staré Jesenčany bude sloužit pouze pro potřeby systému ETCS, tj. nedojde k rozšíření/změně základního rádiového spojení na další dotčené traťové úseky, resp. železniční stanice. V rámci tohoto PS dojde pouze k případné úpravě km poloh stávajících radiovníků v traťovém úseku Pardubice-Rosice nad Labem – Medlešice, a to teprve na základě provedeného měření pokrytí příslušné trati a požadavků správce. V tomto traťovém úseku se ovšem nebude měnit rádiový systém základního rádiového spojení. BTS bude nově zařazena do oblasti nouzového volání spadající pod dispečerské pracoviště v ŽST Pardubice-Rosice nad Labem. Stejně tak bude zahrnuta do jednotné oblasti GSM-R STOP.

Nové situování neproměnných návěstidel bude stanoveno pochozí komisí, tak aby byly zajištěny požadované dohledové vzdálenosti. Samotné přemístění radiovníků bude realizováno až ke konci stavby, až po provedení kontrolního měření pokrytí dotčené odbočné trati.

Situování neproměnných návěstidel na ostatních odbočných tratích, resp. vlečkách nebude stavbou měněno.