

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

**Účel dokumentace:** Dokumentace k územnímu řízení (DUR)

# Hygienická zpráva

**Části stavby:**

- BTS Staré Jesenčany



## Identifikační údaje stavby:

**Investor:** Správa železnic, s. o.,  
Stavební správa západ, Sokolovská 278/1955,  
190 00 Praha 9

**Vlastník mobilní sítě:** Správa železnic, s. o.,  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

**Provozovatel mobilní sítě:** Správa železnic, s. o.,  
Centrum telematiky a diagnostiky

**Vypracoval:** Ing. Roman Skoták

## 1. Základní údaje o stavbě

Předmětem stavby je výstavba jednotlivých částí vlakového zabezpečovače ETCS, výstavba nových základnových stanic BTS sítě GSM-R a výstavba souvisejících technologií.

Projednávaná část stavby – základnová stanice BTS bude součástí stávající sítě GSM-R, která zajišťuje mobilní telekomunikační a datovou komunikaci účastníků sítě, dispečerské řízení dopravy, komunikaci s jedoucimi vozidly a datové spojení pro zabezpečovací aplikace železnice.

Nově budovaná základnová stanice v dané lokalitě rozšiřuje stávající digitální rádiovou síť GSM-R Správy železnic, s.o. vybudovanou v letech 2004-2022. Základnová stanice v předmětné oblasti bude zajišťovat pokrytí železničních tratí a přilehlých železničních prostor a objektů signálem GSM-R v pásmu 876-880 MHz (*uplink*) a 921-925 MHz (*downlink*).

Pokrytí území signálem GSM-R má liniovou strukturu, která je směřována podél železničních tratí. Ve velkých železničních uzlech případně v areálech mimo železniční trať je pokrytí plošné. Šíření signálu GSM-R je zajištěno základnovou stanicí označovanou jako BTS (*Base Transceiver Station*), v případě nedostatečného signálu bývá doplněna opakovačem signálu – repeaterem.

Umístění základnové stanice BTS bylo zvoleno na základě výsledků výpočtů pokrytí železniční tratě signálem sítě GSM-R a na základě výsledků místního šetření. Výpočet a výběr míst byl prováděn s ohledem na vlastnické vztahy k daným pozemkům, další plánované stavby v daných lokalitách, průběh inženýrských sítí a další technické možnosti výstavby (přístup, příjezdové komunikace apod.).

Tato hygienická zpráva slouží pouze pro územní řízení. Typy antén jsou navrženy na základě předběžných požadavků zadavatele na úroveň a rozsah pokrytí, konkrétní použitý typ (výrobce) antén bude znám až v dalším stupni dokumentace.

Antény základnové stanice budou upevněny na ocelových výložnicích uchycených na novém anténním stožáru. Vnitřní elektronická technologie základnové stanice bude umístěna v technologickém objektu v blízkosti anténního stožáru.

## 2. Postup určení vlivu elektromagnetického pole

Tato hygienická zpráva je vypracována za účelem posouzení expoziční situace v blízkosti zdrojů elektromagnetického záření, které jsou instalovány na anténním nosiči základnové stanice. Tento výpočet prokazuje shodu s Nařízením vlády 291/2015 Sb. a je proveden dle metodického návodu vydaného Ministerstvem zdravotnictví.

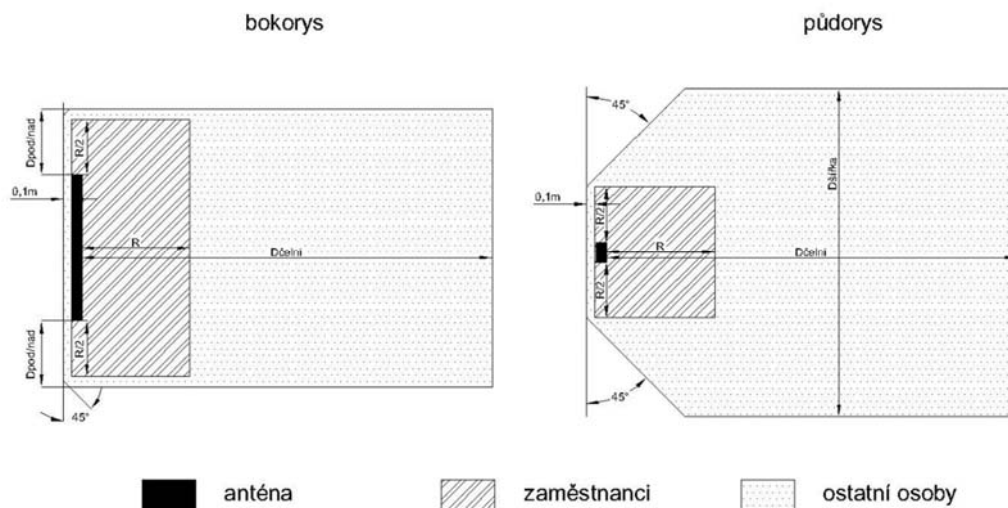
V daném Nařízení vlády 291/2015 Sb. v platném znění jsou stanoveny referenční hodnoty pro dobře měřitelné veličiny, které jsou určeny tak, že jejich nepřekročení zaručuje, že nebude překročena ani nejvyšší přípustná hodnota pro měrný absorbovaný výkon. Referenční hodnota pro hustotu zářivého toku  $S$  je závislá na frekvenci elektromagnetického záření a je určena z následující tabulky.

Tab. 1: Referenční úrovně pro hustotu zářivého toku  $S$ .

$f$ [MHz]	$S$ [W/m <sup>2</sup> ]
10-400	10
400-2.000	$f / 4 \cdot 10^7$
2.000-300.000	50

V rámci výpočtu je u každé z antén počítána tzv. hranice shody, kde se hodnoty expozice elektromagnetickým polem rovnají nejvyšším přípustným nebo referenčním hodnotám. Plochy hranic shody uzavírají prostor, ve kterém se nachází příslušná anténa. Uvnitř tohoto prostoru

může docházet k překročení nejvyšších přípustných hodnot, kdežto vně této hranice shody v žádném případě k překročení limitních hodnot dojít nemůže. Tvar hranice shody zachycený v půdorysu a bokorysu je uveden na následujícím obrázku.



Obr. 1: Tvar hranice shody.

Příslušné hodnoty jednotlivých rozměrů  $R$  a  $D$  pro tyto základnové stanice stanici, resp. jejich antény jsou uvedeny v samostatné tabulce níže.

Vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 432/2003 Sb. se stanoví v Příloze č. 1 kritéria kategorizace prací. Do druhé kategorie zařazuje práce, při nichž nejsou překračovány hygienické limity faktorů stanovené jinými právními předpisy a práce naplňující další kritéria pro jejich zařazení do kategorie druhé podle Přílohy č. 1.

### 3. Vlastní výpočet elektromagnetického pole

#### 3.1 Základní údaje BTS

Základní údaje základnové stanice BTS (umístění, výška stožáru, umístění a navržené typy antén) jsou uvedeny v Tab. 3 na konci kapitoly č. 3.

#### 3.2 Specifikace antén

U BTS v tomto traťovém úseku se předpokládá z hlediska zajištění potřebné úrovně signálu použití následujících typů antén:

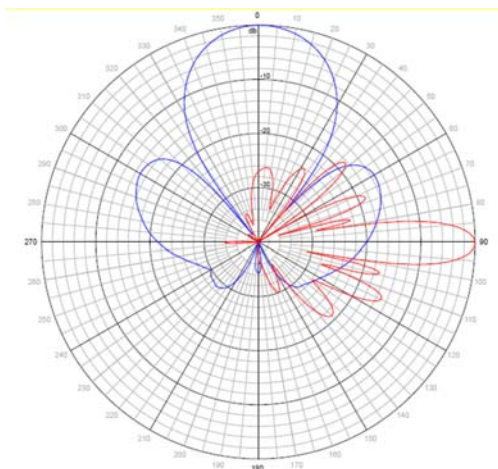
##### a) Kathrein 800 10456V02 (anténa A)

- frekvence 790–960 MHz
- polarizace +45°, -45°
- zisk antény:
  - 790–862 MHz:  $G_i = 20,0 \text{ dBi}$
  - 824–894 MHz:  $G_i = 20,2 \text{ dBi}$
  - 880–960 MHz:  $G_i = 20,5 \text{ dBi}$
- 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  $\Omega$
- elektrický náklon 0° - 10°
- rozměry antény  $v = 2254 \text{ mm}$ ,  $\bar{s} = 576 \text{ mm}$ ,  $h = 99 \text{ mm}$

- vstupní výkon do antén  $P = 30\text{ W}$

**Vyzařovací digramy:**

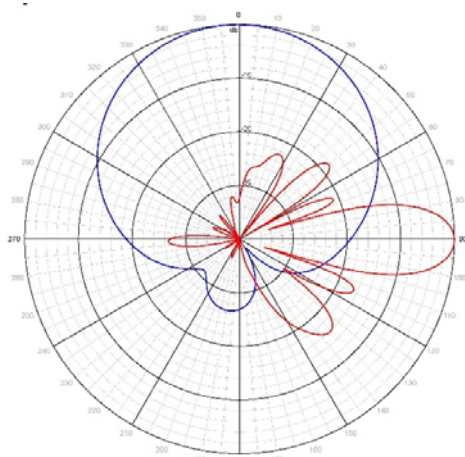
Pozn.: **horizontální směr vyzařování**  
**vertikální směr vyzařování**



Obr. 2: Kathrein 800 10456V02 (anténa A).

**b) Kathrein 800 10303V02 (anténa B)**

- frekvence 790–960 MHz
- polarizace  $+45^\circ, -45^\circ$
- zisk antény:
  - 790–862 MHz:  $G_i = 14,5\text{ dBi}$
  - 824–894 MHz:  $G_i = 14,7\text{ dBi}$
  - 880–960 MHz:  $G_i = 15\text{ dBi}$
- šířka -3 dB (horizontální / vertikální):
  - 790–862 MHz:  $67^\circ / 15,7^\circ$
  - 824–894 MHz:  $66^\circ / 15,5^\circ$
  - 880–960 MHz:  $65^\circ / 15^\circ$
- impedance  $50\ \Omega$
- elektrický náklon  $0^\circ - 14^\circ$
- rozměry antény  $v = 1294\text{ mm}, š = 256\text{ mm}, h = 99\text{ mm}$
- vstupní výkon do antén  $P = 30\text{ W}$



Obr. 3: Kathrein 800 10303V02 (anténa B).

### 3.3 Výpočty

Referenční úroveň pro hustotu zářivého toku  $S$  pro střed frekvenčního pásma GSM-R  $f = 900 \text{ MHz}$  je  $S = 22,5 \text{ W/m}^2$ .

#### Zářivost jednotlivých antén:

- Zářivost antény A:  $I = 267,86 \text{ W/S}_R$ .
- Zářivost antény B:  $I = 75,49 \text{ W/S}_R$ .

Vypočtené rozměry zón shody pro jednotlivé typy navržených antén základnových stanic jsou uvedeny v Tab. 2.

Tab. 2: Vypočtené rozměry zón shody.

Anténa	Typ antény	DČELNÍ	DŠÍŘKA	D <sub>POD/NAD</sub>	D <sub>ZAD</sub>	R
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
A	800 10456V02	5,65	1,46	0,35	0,10	0,50
B	800 10303V02	4,10	3,11	0,35	0,10	0,50

Směry a výšky dolních hran a hygienických hranic jednotlivých antén nad stávajícím terénem udává jsou uvedeny v

Tab. 4 na konci kapitoly č. 3.

Tab. 3: Tabulka základních údajů BTS.

název BTS	zeměpisné souřadnice			stožár pro umístění antén		typy antén			
	zem. délka	zem. šířka	nadm. výška	typ	výška	1.	2.	3.	4.
BTS Staré Jesenčany	15°45'24.860"E	50°0'14.760"N	250	betonový, nový	35	A	B		

Tab. 4: Tabulka směrů a výšek dolních hran a hygienických hranic jednotlivých antén.

název BTS	výška stožáru	typ antény č.1	azimut	výška antény	hygienická hranice	typ antény č. 2	azimut	výška antény	hygienická hranice
BTS Staré Jesenčany	35	A	167°	32,75	32,40	B	354°	33,71	33,36

## 4. Závěr

Z vypočítaných rozměrů hranice shody pro jednotlivé antény je patrné, že v žádném případě nedojde k překročení referenčních hodnot v místech, kde se lidé mohou běžně pohybovat. Hygienické hranice totiž dosahují maximálně do vzdálenosti 5,65 m před anténu a maximálně 0,35 m pod anténu, tedy budou ve výšce minimálně 32,40 m nad úrovní terénu.

Stožár s anténami bude postaven ve volném terénu při trati. V okolí stožáru BTS Staré Jesenčany se nenachází žádné budovy. Do prostoru hygienických hranic antén se nebude možné běžnými prostředky dostat. Provozovatel, resp. správce GSM-R sítě zajistí pro udržující zaměstnance vypracování provozního řádu.

## 5. Přílohy

**Příloha č. 1: Letecký snímek s vyznačenými azimuty BTS.**

**Příloha č. 1: Letecký snímek s vyznačenými azimuty BTS.**



6

Obr. 4: BTS Staré Jesenčany