

RÁDIOVÉ PLÁNOVÁNÍ GSM-R

GSM-R Pardubice – Hradec Králové - Jaroměř

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	VSTUPNÍ PODMÍNKY	4
2.1	Základní údaje stavby	4
2.2	Základní údaje o rádiovém systému GSM-R	4
2.3	Obecné údaje o zařízení GSM-R	5
2.3.1	Základnová radiostanice BTS	5
2.3.2	Koaxiální svody	5
2.3.3	Děliče	5
2.3.4	Anténní jednotky	5
2.3.5	Anténní stožár	5
2.3.6	Přenosné/vozidlové terminály GSM-R	5
2.4	Frekvenční plánování.....	6
3	VÝPOČET POKRYTÍ SIGNÁLEM	7
3.1	Výkonová bilance	7
3.2	Výpočet pokrytí odbočných tratí – vstup do oblasti ETCS.....	8
3.2.1	Řešené tratě z pohledu automatického vstupu do oblasti ETCS.....	8
3.2.1.1	Trat' 562 00 Choceň – Velký Osek.....	8
3.2.2	Návazné stavby.....	8
4	MĚŘENÍ POKRYTÍ SIGNÁLEM GSMR.....	10
5	VÝSLEDEK PLÁNOVÁNÍ.....	11
5.1	Pokrytí úseku trati Pardubice – Pardubice-Semtín.....	12
5.2	Pokrytí úseku trati Pardubice-Semtín - Stěblová.....	13
5.3	Pokrytí úseku trati Stěblová - Čeperka	14
5.4	Pokrytí úseku trati Čeperka - Březhrad	15
5.5	Pokrytí úseku trati Březhrad – Hradec Králové.....	16
5.6	Pokrytí úseku trati Hradec Králové – Předměřice n. L.	17
5.7	Pokrytí úseku trati Předměřice n. L. - Smiřice	18
5.8	Pokrytí úseku trati Smiřice - Jaroměř	19
5.9	Pokrytí úseku trati Smiřice - Jaroměř	20
6	NAVRŽENÉ ZÁKLADNOVÉ RADIOSTANICE.....	21

SEZNAM PŘÍLOH TECHNICKÉ ZPRÁVY

PŘÍLOHA Č. 1 – TABULKA NAVRŽENÝCH BTS

PŘÍLOHA Č. 2 – MAPA S VYZNAČENÍM JEDNOTLIVÝCH LOKALIT

PŘÍLOHA Č. 3 – TABULKA VSTUPŮ DO OBLASTI ETCS

1 ÚVOD

Cílem tohoto dokumentu je návrh na umístění základnových radiostanic (BTS) rádiového systému GSM-R pro pokrytí signálem železničních tratí uvedených níže. Jedná se o trať:

- Pardubice – Hradec Králové
- Hradec Králové - Jaroměř

Dále je uvažováno s automatickým vstupem do budoucí oblasti ETCS z směru:

- Praskačka – Hradec Králové
- Elektrárna Opatovice n. L. – Opatovice n. L.-Pohřebačka

2 VSTUPNÍ PODMÍNKY

2.1 Základní údaje stavby

Účelem projektu je návrh na vybudování digitálního rádiového systému GSM-R v souboru tratí vyjmenovaných výše, včetně vybudování přenosového systému v potřebných lokalitách, doplnění úseků dálkové optické kabelizace a navazujících systémů telefonních zapojovačů a terminálů GSM-R.

Výstavba se týká jak uvedených celostátních tratí, které jsou zařazeny do kategorie hlavní tratě, tak odbočných tratí, a to s ohledem na budoucí vstup do oblasti ETCS. Stavba rozšiřuje stávající digitální rádiovou síť GSM-R provozovanou na I.NŽK v úseku st. hranice SRN – Děčín – Praha – Kolín – Č. Třebová – Brno – Břeclav – st. hranice Rakousko a SR, II.NŽK v úseku Břeclav – Přerov – Petrovice u Karviné, III.NŽK v úseku Praha – Beroun – Plzeň – Cheb – Vojtanov – st. hranice SRN, IV.NŽK v úseku Praha – Benešov – Votice a navazuje na stavby sítě GSM-R v úsecích Česká Třebová – Přerov, uzel Ostrava, Děčín – Všetaty – Kolín, Kolín – Havlíčkův Brod – Křižanov – Brno a Ústí nad Orlicí – Lichkov, České Budějovice – České Velenice – Horní Dvořiště a Plzeň – České Budějovice, jejichž realizace je již dokončena.

Stavba v celkovém součtu rozšiřuje síť pozemních základnových stanic a rozsah tratí pokrytých signálem sítě GSM-R o cca 46 km.

Dokumentace je zpracována ve stupni DÚR v souladu 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.

2.2 Základní údaje o rádiovém systému GSM-R

Systém GSM-R se provozuje na kmitočtech 876–880/921–925 MHz a vychází ze standardu mobilních telekomunikačních sítí GSM rozšířeného podle projektu UIC MORANE o další specifické železniční funkce, které jsou obsaženy a definovány v technické dokumentaci UIC EIRENE (European Integrated Railway Radio Enhanced Network). Konfigurace systému je stuhová.

Systém GSM-R použitý na ŽDC musí odpovídat Specifikaci funkčních požadavků (Functional Requirements Specification – FRS) a Specifikaci systémových požadavků (System Requirements Specification – SRS). V dalších etapách výstavby systému GSM-R musí být použity aktuálně platné verze specifikací.

Systém GSM-R je interoperabilní jako součást subsystému řízení a zabezpečení, třída A.

Minimální hodnoty pokrytí signálem, které je nutné splnit při rádiovém plánování:

- Pokrytí s pravděpodobností 95% vycházející z úrovně pokrytí 38,5 dBμV/m (-98dBm) pro hlasovou komunikaci a nekritické datové služby
- Pokrytí s pravděpodobností 95% vycházející z úrovně pokrytí 41,5 dBμV/m (-95dBm) pro trať s vybavením ETCS úrovně 2/3 pro traťové rychlosti do 220 km/h.

Při výpočtu bylo uvažováno s úrovní pokrytí pro ETCS L2.

U všech základnových radiostanic je uvažováno použití dvou kanálů, tedy je uvažováno konfigurace O2 nebo S22 dle počtu sektorů jednotlivých BTS.

GSM-R systém musí splňovat směnici č. 35 SŽDC, kterou se stanovují technické specifikace vlakových rádiových zařízení a zásady pro jejich přípravu a realizaci na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu.

2.3 Obecné údaje o zařízení GSM-R

2.3.1 Základnová radiostanice BTS

Bylo uvažováno s obecnou základnovou radiostanicí BTS, kterou je možné umístit jak v technologickém domku nebo venkovní technologické skříni. Návrh přesného umístění základnových radiostanic není předmětem rádiového plánování.

Obecné parametry uvažovaných BTS:

- V každé uvažované lokalitě BTS musí být dostupná konektivita Ethernet 10/100 a pro připojení BTS do kruhové konfigurace musí být připraveno připojení traktem E1.
- BTS musí být možné rozšířit o sektor nebo přidat TRx. BTS v konfiguraci O2 musí umožňovat minimálně 13 hovorových kanálů (i pro ETCS) a min. jeden kanál pro datové přenosy GPRS.
- Výstupní výkon BTS je uvažován max. 60W (při výpočtu standardně 44,0 dBm)
- Citlivost BTS je uvažována -110 dBm (bez diverzity) a -114 dBm (s diverzitou)
- Ztráta v duplexeru do 2 kmitočtů byla uvažována 1,4 dBm
- Ztráta v duplexeru nad 2 kmitočty byla uvažována 4,5 dBm

BTS může umožňovat oddělení řídicí a vysílací části. Je tak možné v dalším stupni dokumentace, po provedení aktualizace rádiového plánování, některý z bodů BTS konfigurovat v „opakovacím“ módu s využitím řídicího modulu jiné lokality. V tomto rádiovém plánování je uvažováno v každé lokalitě s kompletní BTS.

2.3.2 Koaxiální svody

Jako koaxiální svody byly uvažovány obecné koaxiální 7/8" kabel s pěnovým dielektrikem a prstencovým zvlněním vnějšího vodiče. Výpočet vloženého útlumu kabelů byl uvažován (pro frekvenci 900 MHz) 3,76dB/100m.

U každého koaxiálního kabelu bylo počítáno i s vloženým útlumem konektorů 0,04 dB a s útlumem způsobeným přírodními kabely s konektory (1/2" kabel) 0,35 dB.

2.3.3 Děliče

Při použití dvou a více směrových antén v jednom sektoru bylo uvažováno s vložením děliče dle dané lokality. Pokud v tabulce BTS (příloha této zprávy) není uvedeno jinak je počítáno se symetrickým děličem výkonu s vloženým útlumem 3 dB.

U nesymetrických děličů bylo uvažováno dle lokality s vloženým útlumem 1/7 dB, 0,5/10 dB a 0,3/15,3 dB.

2.3.4 Anténní jednotky

V každé lokalitě je ve výpočtu uvažováno s doporučenou anténní jednotkou. Parametry anténních jednotek jsou uvedeny v tabulce BTS. Při projekci BTS je možné uvažovat s jiným typem antén při splnění stejných nebo lepších parametrů doporučené antény.

Antény musí být možné mechanicky naklonit od vodorovné osy o 15°.

2.3.5 Anténní stožár

Anténní jednotky budou umístěny na anténním stožáru. Navržena je pouze výška stožáru (bez jímací tyče) v dané lokalitě. Umístění antén se předpokládá ve vrchní části stožáru na anténních držácích. Anténní jednotka by neměla být vzdálena od vrcholu stožáru o více jak 2 m, pokud není uvedena jiná výška umístění (např. u portálu tunelů).

2.3.6 Přenosné/vozidlové terminály GSM-R

Výpočet linkové rozvahy byl zpracován pro přenosné/vozidlové terminály GSM-R:

- Přenosný terminál GSM-R:
 - Vstupní výkon 2W (33 dBm)
 - Citlivost -104 dBm
 - Anténa zisk 0 dBi (ve výšce 1,5m nad terénem)

Vozidlový terminál GSM-R:

- Vstupní výkon 8W (39 dBm)
 - Citlivost -95 dBm
 - Ztráta v koaxiálním svodu 1,0 dB
 - Anténní zisk 2 dBi (anténa na střeše vozidla 4m nad temenem koleje)

2.4 Frekvenční plánování

Frekvenční pásmo alokované pro GSM-R skupinou ETSI je 876 MHz – 880 MHz ve směru „uplink“ a 921 MHz – 925 MHz ve směru „downlink“. Kanálová rozteč je 200 kHz, z toho vychází pro pásmo GSM-R použitelných 19 frekvenčních kanálů.

Každý kanál je identifikován kanálovým číslem absolutní rádiové frekvence. Jedná se o kanály č. 955 – 973.

Kanál	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973
F_{lower} [MHz]	876,2	876,4	876,6	876,8	877,0	877,2	877,4	877,6	877,8	878,0	878,2	878,4	878,6	878,8	879,0	879,2	879,4	879,6	879,8
F_{upper} [MHz]	921,2	921,4	921,6	921,8	922,0	922,2	922,4	922,6	922,8	923,0	923,2	923,4	923,6	923,8	924,0	924,2	924,4	924,6	924,8

Tab. 1 – Kanály GSM-R

Z důvodů omezení interferencí a dobré izolace mezi frekvenčními kanály je doporučeno dodržovat kanálový odstup min. 600 kHz mezi dvěma sousedícími lokalitami BTS a min. 400 kHz mezi další následující BTS za BTS sousední.

Přesné frekvenční plánování nebylo v rámci tohoto rádiového plánování provedeno. Frekvenční plánování bude řešeno v rámci realizace GSM-R.

3 VÝPOČET POKRYTÍ SIGNÁLEM

Výpočet pokrytí signálem probíhal v programu CRC Radiolab ver. 4.2 při využití modelu šíření křivek ITU-R.1812-3. Součástí softwaru jsou mapové podklady morfologie na území ČR v přesnosti na cca 20m.

U jednotlivých BTS byly zadány anténní jednotky v obecném charakteru dle tzv. „Vídeňské dohody“, XXXEAYY, kde XXX značí horizontální úhel vyzařovacího diagramu antény a YY předozadní poměr antény. Zvolené antény odpovídají skutečným anténám, které jsou brány jako doporučené (viz. tabulka BTS).

3.1 Výkonová bilance

Pro vzestupný směr (uplink), relace mobilní terminál – BTS, a sestupný směr (downlink), relace BTS vozidlový nebo přenosný terminál bylo počítáno s nejhorším možným případem útlumu při šíření signálu.

Vstupní hodnoty pro výpočet byly brány pro sestupný směr následující:

- | | |
|-----------------------|---|
| – Výkon BTS | 44 dBm |
| – Zisk antény | 17-21 dBi (dle typu antény) |
| – Ztráta v děliči | 3,0 dB |
| – Ztráta v duplexeru | 4,5 dB |
| – Ztráta v kabelizaci | dle délky kabelizace a výšky stožáru (cca 3,76 dB/100m) |

Z tohoto byl vypočítán maximální efektivní vyzářený výkon BTS – EIRP (BTS) – dle konkrétní BTS

- | | |
|------------------------------------|--|
| – Citlivost vozidlového terminálu | -95 dBm (-104 dBm pro přenosný terminál) |
| – Statistické rozmezí | 11,4 dB |
| – Rozmezí pomalých úniků | 3,4 dB |
| – Rozmezí překryvu na okraji buněk | 2,5 dB |

Z těchto hodnot byla vypočítána min. návrhová intenzita pole – FMI – cca 77,7 dBm

Maximální ztráta šířením pro „downlink“ = EIRP (BTS) – FMI [dB]

Vstupní hodnoty pro výpočet byly brány pro vzestupný směr následující:

- | | |
|-------------------------------|--------|
| – Výkon vozidlového terminálu | 39 dBm |
| – Ztráta v kabelizaci | 3 dB |
| – Další ztráty | 3 dB |

Z tohoto byl vypočítán maximální efektivní vyzářený výkon terminálu – EIRP (T) – cca 33 dBm

- | | |
|------------------------------------|---|
| – Citlivost BTS | -114 dBm |
| – Zisk antény | 17-21 dBi (dle typu antény) |
| – Ztráta v děliči | 3,0 dB |
| – Ztráta v kabelizaci | dle délky kabelizace a výšky stožáru (cca 3,76 dB/100m) |
| – Statistické rozmezí | 11,4 dB |
| – Rozmezí pomalých úniků | 3,4 dB |
| – Rozmezí překryvu na okraji buněk | 2,5 dB |

Z těchto hodnot byla vypočítána maximální citlivost BTS se započítáním všech vlivů - MS

Maximální ztráta šířením pro „uplink“ = EIRP (BTS) – MS [dB]

3.2 Výpočet pokrytí odbočných tratí – vstup do oblasti ETCS

U odbočných tratí od hlavní zadané trati je nutné řešit pokrytí signálu nejen z dopravního hlediska (řízení dopravy), ale i z pohledu budoucí instalace systému ETCS L2.

V případě pokrytí z dopravního hlediska je nutné km pokrytí stanovit na základě porad s příslušnými odbory SŽDC a dotčených složek příslušného oblastního ředitelství.

V praxi jsou instalovány dva druhy vstupů do ETCS:

- 1) Manuální vstup do oblasti ETCS (pokrytí se počítá k předvěsti vjezdového návěstidla ŽST s ETCS L2)
- 2) Automatický vstup do oblasti ETCS (pro pokrytí aktuálně platí metodika popsaná níže)

Pro potřeby ETCS je brán v potaz výpočet pro km odbočné trati kde je nutné pokrytí signálem GSM-R.

Pro výpočet automatického vstupu je nutné znát:

- maximální traťovou rychlost (i výhledovou) na odbočné trati
- km hranice oblasti L2 (např. vjezdové návěstidlo do odbočné nebo přípojné ŽST)
- km kolejového obvodu/úseku předcházejícího před vjezdem do oblasti ETCS L2, obvod/úsek nesmí být vozidlem projet rychleji než za 20s při maximální traťové rychlosti

Dále je brán v potaz předpoklad, že pokrytí signálem GSM-R v kvalitě pro ETCS L2 je nutné minimálně do km odbočné trati, který odpovídá vzdálenosti, jež drážní vozidlo projede za dobu minimálně 30s maximální traťovou rychlostí.

Dále se připočítává 40s jízdy maximální traťovou rychlostí pro přihlášení do systému GSM-R a ETCS. V tomto úseku již není nutné splňovat kritéria EIRENE pro ETCS L2. Po dohodě s TÚDC je zde stanovena limitní hranice pokrytí signálem -98dBm.

Hranice ETCS L2	Kolejový úsek ($t_{min} \geq 20s$)	EIRENE kritéria GSM-R pro ETCS L2 ($t_{min} \geq 30s$)	Pokrytí GSM-R pro přihlášení ($t_{min} \geq 40s$)
Čas [s]	20s	30s	40s

Tab. 2 - Orientační výpočet pokrytí automatického vstupu z odbočné trati

Výsledky výpočtu pokrytí tratí pro automatické vstupy do ETCS jsou obsaženy v příloze č. 3.

3.2.1 Řešené tratě z pohledu automatického vstupu do oblasti ETCS

V řešené stavbě byly posuzovány následující tratě:

3.2.1.1 Trať 562 00 Choceň – Velký Osek

Vstup do budoucí oblasti ETCS byl řešen pro stanici ŽST Hradec Králové. Jako výchozí podmínky (hranice oblasti ETCS L2) byl brán km uvažovaného vjezdového návěstidla (PL), který byl uveden ve stavbě „MODERNIZACE TRATI HRADEC KRÁLOVÉ - PARDUBICE - CHRUDIM 2. STAVBA, ZDOVKOLEJNĚNÍ OPATOVICE NAD LABEM - HRADEC KRÁLOVÉ“ (DUR). Při výpočtu bylo počítáno s traťovou rychlostí na této trati 100km/h. Skutečná rychlost na trati je nižší.

BTS Praskačka zajišťuje pokrytí oblasti vstupu do ETCS, který vycházel dle výpočtu před tuto ŽST s dostatečnou rezervou. Výpočet je přiložen v příloze č. 3.

3.2.2 Ná vazné stavby

Prozatím se předpokládá, že ETCS bude vybudováno samostatnou stavbou v úseku Pardubice – Hradec Králové. Vzhledem k tomu, že v současné době není možné říci, jaké budou provedeny úpravy zabezpečovacího zařízení a není možné garantovat hranici ETCS L2 dle výpočtu, doporučuje






se provést v rámci stavby ETCS v ŽST Hradec Králové a ŽST Opatovice nad Labem-Pohřebačka ověření výpočtu vstupu do oblasti. BTS navrhované v rámci aktuálně řešené stavby počítají s jistou rezervou v pokrytí trati signálem GSM-R.

4 MĚŘENÍ POKRYTÍ SIGNÁLEM GSMR

Měření pokrytí rádiovým signálem nebylo provedeno.

5 VÝSLEDEK PLÁNOVÁNÍ

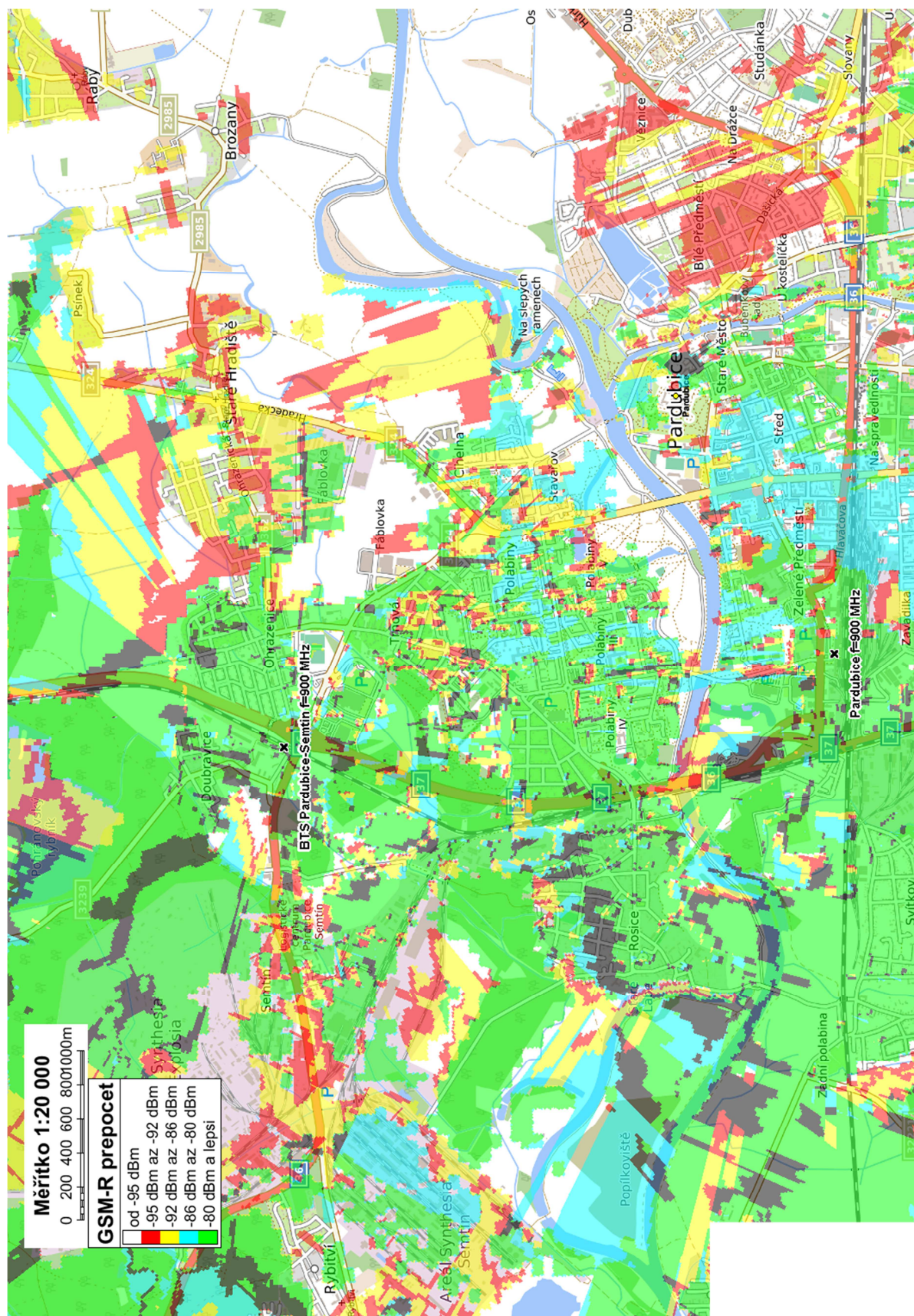
Výsledky rádiového plánování jsou prezentovány v grafické podobě barevné škály označující úroveň signálu v daném místě nad mapovým podkladem.

GSM-R prepocet	
	od -95 dBm
	-95 dBm az -92 dBm
	-92 dBm az -86 dBm
	-86 dBm az -80 dBm
	-80 dBm a lepsi

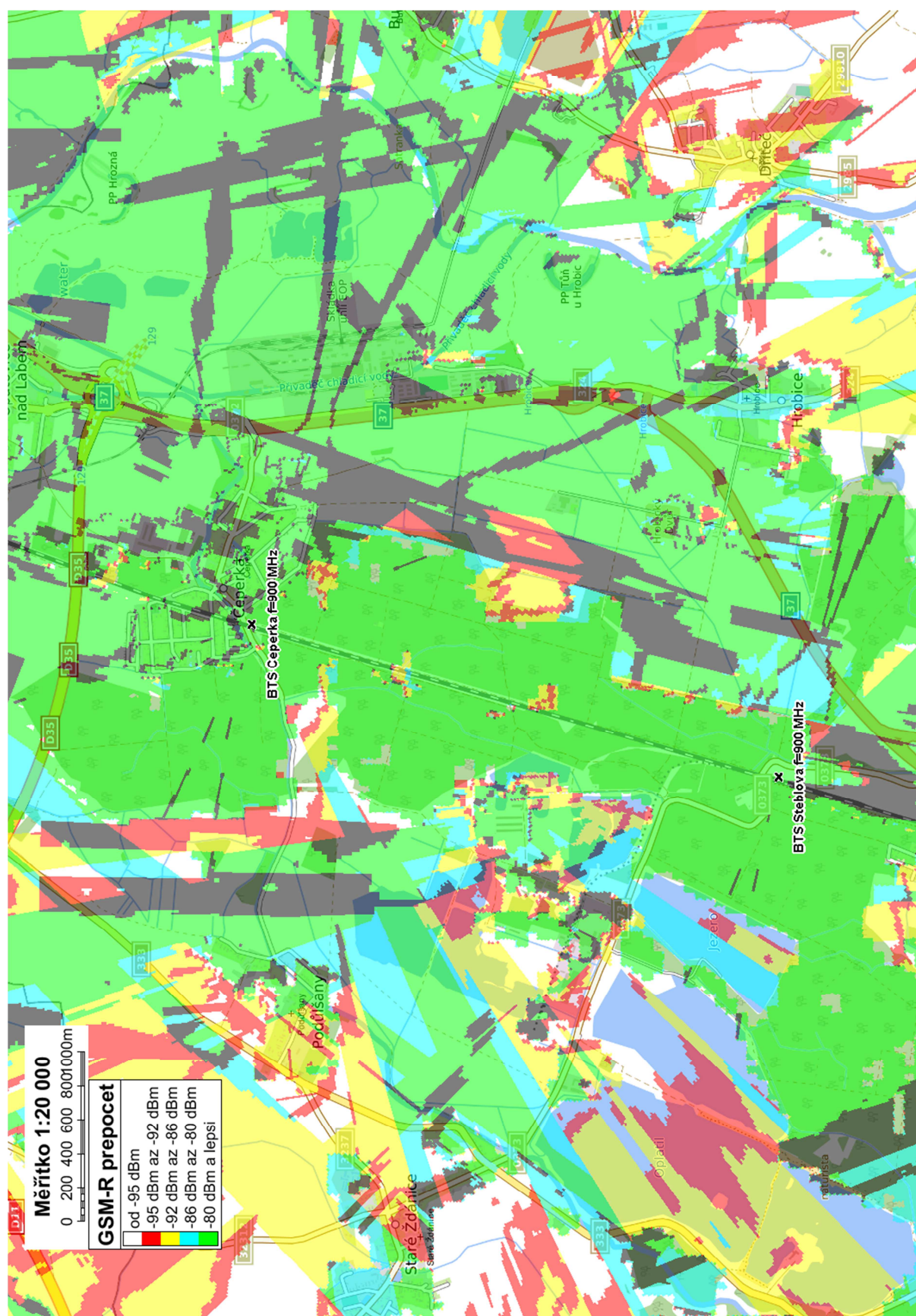
Obr. 1 – Barevná stupnice úrovní signálu použitá v simulaci pokrytí

Jednotlivé lokality BTS jsou značeny vždy zkráceným názvem uvedeným v plánovacím programu.

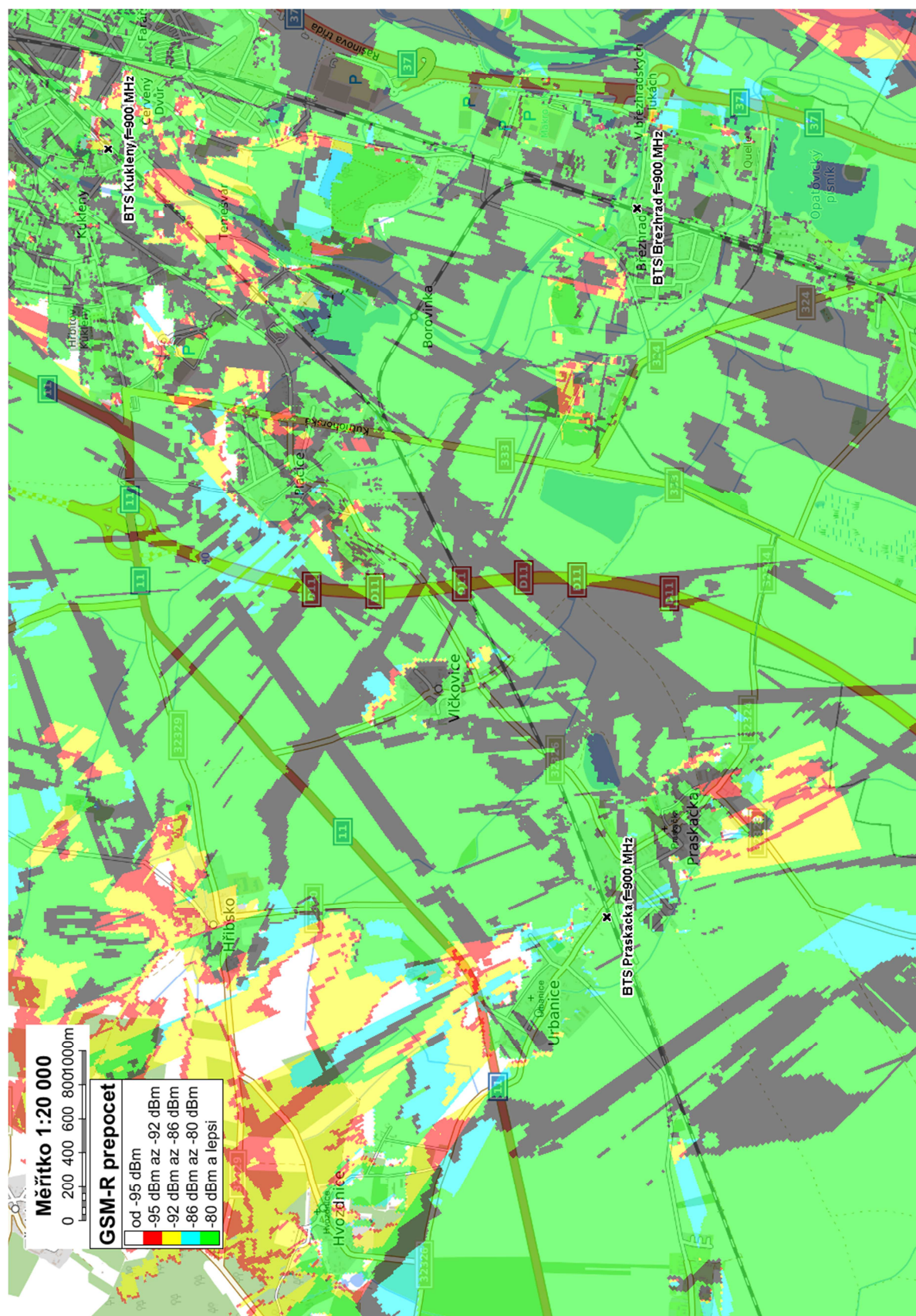
5.1 Pokrytí úseku trati Pardubice – Pardubice-Semtín



5.3 Pokrytí úseku trati Stéblová - Čeperka



5.9 Pokrytí úseku trati Smiřice - Jaroměř



6 NAVRŽENÉ ZÁKLADNOVÉ RADIOSTANICE

Tabulka navržených pozic pro radiostanice je přílohou č. 1 tohoto dokumentu.

Je nutné v rámci projekčních profesí železniční sdělovací zařízení a silnoproudé NN rozvody, případně jiných profesí stavby (stavební profese) zajištění usazení BTS v terénu a její vyprojektování a napojení na optickou kabelizaci a rozvody NN pro napájení.

V celé stavbě bylo navrženo celkem 10ks nových BTS a úprava jedné BTS stávajících. Je nutné v rámci koordinace jednotlivých profesí stavby usadit BTS přesně do koordinační situace, případně drobně upravit polohu (v řádu metrů) při kolizi s jiným objektem nebo inženýrskou sítí. Při větších změnách polohy je nutné upravit matematický model výpočtu.

Výsledky výpočtu pokrytí tratí pro automatické vstupy do ETCS jsou obsaženy v příloze č. 3.

Navržené uspořádání BTS (typ stožáru a umístění technologie) je nutné upravit na základě místních poměrů v rámci PS řešícího výstavbu GSM-R v dané stavbě. Uvedené údaje (typ stožáru a umístění technologie) v tabulce BTS jsou pouze předpokládány pro zpracování rádiového plánování a nejsou závazné. Závazná je výška stožáru a s tím spojené umístění antén.

GSM-R Pardubice - Hradec Králové - Jaroměř																										
Příloha TZ č. 1 - Tabulka základních kapacit BTS																	Směrování antén				Typy antén					
																	Sektor 1		Sektor 2		Sektor 1		Sektor 2			
Číslo PS	Číslo BTS	Název	Souřadnice	Trat' č. (Prohlášení o dráze)	Způsob napojení	km trati	Lokalita	Pozemek BTS	Katastr. území	Vlastník	Výška stožáru	Typ stožáru	Umístění technologie	Počet vysílacích částí	1	2	3	4	1	2	3	4	Poznámka k anténám	Poznámka	Ochrana území	
D.2.1 Úsek Pardubice- Hradec Králové - Jaroměř																										
101	-	BTS Pardubice - stávající BTS	50 01 55,77	15 45 20,21	580 00	Stávající	305,840	ŽST	-	-	30	T	VB	2	270	Stáv.			A	Stáv.			Výměna a nastavení antén	Antény na střeše VB; konfigurace O3 pro první sektor, odstranění druhého sektoru, úprava BTS Přelouč		
102	850	BTS Pardubice-Semtín	50 03 42,27	15 44 52,43	580 00	Výpich POK z DOK	4,700	Zast.	216/1	Semtín [747386]	30	B	TD1	1	10	200			A	A				Koordinace s jinou stavbou		
103	851	BTS Stéblová	50 06 15,97	15 45 26,25	580 00	POK do TO	9,605	ŽST	696, 64/5	Stéblová [755371]	35	B	TD1	1	20	195			A	A			tapper			
104	852	BTS Čeperka	50 07 53,46	15 46 12,89	580 00	POK do PB	12,697	Zast.	432/1	Čeperka [619558]	35	B	TD1	2	20	195	70		A	A	B		tapper			
105	853	BTS Březhrad	50 20 36,67	15 47 37,11	580 00	Výpich POK z DOK	17,878	Trat'	705/1	Březhrad [613878]	30	B	TD1	1	20	195			B	A				Koordinace s jinou stavbou		
106	854	BTS Hradec Králové	50 13 06,04	15 48 43,1	580 00	POK do VB	22,860	ŽST	1889/2	Pražské předměstí [647101]	35	B	TD1	2	10	195	320	80	A	A	A	A		Koordinace s jinou stavbou		
107	855	BTS Předměřice nad Labem	50 15 11,19	15 49 04,90	600 00	POK do VB	26,770	ŽST	900/7	Předměřice nad Labem [734292]	25	B	TD1	1	20	185			A	A			tapper			
108	856	BTS Smiřice	50 17 56,26	15 51 27,59	600 00	POK do VB	33,045	ŽST	746/4	Smiřice [751081]	30	B	TD1	1	25	225			A	A						
109	857	BTS Jaroměř	50 20 37,97	15 55 04,38	600 00	POK do VB	40,210	ŽST	810/6	Josefov u Jaroměře [657425]	35	B	TD1	2	340	250	60		A	A	A					
D.2.2 Úsek Praskačka - Hradec Králové																										
201	908	BTS Praskačka	50 10 34,88	15 44 06,31	562 00	POK	20,850	ŽST	481/4	Praskačka [732915]	25	B	TD1	1	70	250			A	A			tapper	Koordinace s jinou stavbou		
202	909	BTS Hradec Králové - Kukleny	50 12 09,44	15 47 55,66	562 00	POK	26,345	Zast.	1890/1	Kukleny [647209]	15	B	VS	1	50	220			A	A				Koordinace s jinou stavbou		

Typy antén		Frekvence	Zisk	3dB šířka horiz.	3dB šířka vert.
A	Kathrein 800 10456V02	790 - 960MHz	Gi = 20.5 dBi	30°	
B	Kathrein 800 10634V01	790 - 960MHz	Gi = 16,5 dBi	65°	
C	Kathrein 800 10305v02	790 - 960MHz	Gi = 17 dBi	65°	
D	Kathrein 742222v01	790 - 960MHz	Gi = 11,8 dBi	65°	
E	Kathrein 739 620	824 - 960MHz	Gi = 12,5 dBi	65°	

Vysvětlivky:
TD1 Technologický domek s jednou místností
TD2 Technologický domek s dvěma místnostmi
VB Výpravní budova
TO Technologický objekt
VS Venkovní technologická skříň
B Betonový stožár
P Příhradový stožár
T Trubkový stožár

GSM-R PARDUBICE - HRADEC KRÁLOVÉ - JAROMĚŘ

SITUACE STAVBY - RÁDIOVÉ PLÁNOVÁNÍ



VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK ±0,000 = xxx,xx m n. m.

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Investor:	Správa železniční dopravní cesty, s.o. Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
SŽDC	Stavební správa západ se sídlem v Praze Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Generální projektant:	SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80 Praha 3 tel.: +420 267 094 111 e-mail: praha@sudop.cz	Hlavní inženýr projektu:	ING. MARTIN ŠTROF Garant profese: ING. MARTIN ŠTROF
-----------------------	---	--------------------------	---

Středisko: ELEKTROTECHNIKY, TRAKCE, SDĚLOVACÍ A ZABEZPEČOVACÍ TECHNIKY			
Vedoucí střediska:	Odpovědný projektant SO, IO, PS:	Vypracoval:	Kontroloval:
ING. MARTIN RAIBR	ING. ONDŘEJ KRUPÍČKA	ING. ONDŘEJ KRUPÍČKA	ING. OLDŘICH HORA

Název akce:		Číslo smlouvy:	
GSM-R PARDUBICE - HRADEC KRÁLOVÉ - JAROMĚŘ		18 196 208	
Část: DOKLADOVÁ ČÁST OSTATNÍ STANOVISKA, VYJÁDRĚNÍ, POSUDKY, STUDIE A VÝSLEDKY		Projektový stupeň:	
		DUR	
Název přílohy:		Datum:	
SITUACE STAVBY V ÚSEKU FRANTIŠKOVY LÁZNĚ - AŠ		11/2019	
		Číslo části:	
		E.6	
		Měřítko:	Počet formátů:
		1:50 000	5xA4
		Číslo přílohy:	2

GSM-R Pardubice - Hradec Králové - Jaroměř											
Příloha rádiového plánování č. 3 - Tabulka výpočtu vstupu do oblasti ETCS											
Vstup do oblasti ETCS řešen pro stanici	Ze směru	Trať	Traťová rychlost [km/h]	Označení vjezdového návěstidla	Km vjezdového návěstidla	Km hranice oblasti ETCS L2	Km hranice kolejového úseku	Kolejový úsek délkově vyhovuje	Km úseku EIRENE	Km pokrytí GSM-R	
Hradec Králové	Praskačka	562,00	100	KS	26,700	26,700	25,160	ANO	24,327	23,216	