

Příloha č. 1

GSM-R Praha-Veleslavín – Praha-Letiště Václava Havla

Rádiové plánování

Obsah

1	Úvod.....	3
2	Stručný popis	3
3	Tabulka lokalit BTS.....	3
4	Vstupy do oblasti ETCS.....	5
5	Navržené úpravy	6
5.1	Část 1 – Praha-Dejvice – Praha-Liboc.....	7
5.2	Část 2 – Praha-Liboc - Hostivice	8

1 Úvod

V tomto materiálu je předložen návrh na umístění základnových radiostanic (BTS) systému GSM-R pro pokrytí signálem železniční trati Praha-Veleslavín – Praha-Letiště Václava Havla. Po stavební části je tento úsek trati řešen stavbou „Modernizace trati Praha-Veleslavín (včetně) – Praha-Letiště Václava Havla (včetně)“.

2 Stručný popis

Systém GSM-R musí splňovat požadavky EIRENE na pokrytí signálem o dostatečné úrovni v celém uvažovaném úseku. Pro výpočetní model bylo uvažováno s minimální úrovní signálu -95dBm, vzhledem k předpokládanému nasazení ETCS L2.

Simulace proběhla s výpočtovým modelem šíření ITU-R P.1812 rev. 3, daty z DMM s krokem po 20m. Rx anténa (vozidlová) byla uvažována v nominální výšce 4m nad terénem, Tx anténa vždy 2m pod nominální výškou stožáru BTS. Výšky stožáru byly navrhovány s ohledem na místní poměry a různá omezení.

Dle rádiového programu CRC Radiolab a na základě průzkumů a katastrální mapy je uvažováno rámci této stavby s výstavbou BTS v následujících lokalitách:

- BTS ŽST Praha-Veleslavín
- BTS Praha-Liboc
- BTS ŽST Praha-Ruzyně
- BTS Zast. Praha-Dlouhá Míle
- BTS Kopanina
- BTS ŽST Praha-Letiště Václava Havla

Vzhledem k požadavku automatického vstupu do oblasti ETCS do ŽST Praha Ruzyně směrem z ŽST Hostivice byla doplněna provizorně (do doby výstavby navazující stavby „Modernizace trati Praha-Ruzyně (mimo) – Kladno (mimo)“ následující lokalita:

- BTS ŽST Hostivice (stožár již ve finální pozici s provizorní skříní venkovní technologie do doby výstavby technologického objektu)

Vzhledem k požadavku automatického vstupu do oblasti ETCS do ŽST Praha Veleslavín směrem z ŽST Praha Dejvice byla doplněna provizorně (do doby výstavby navazující stavby „Modernizace trati Praha Dejvice – Praha Bubny“) následující lokalita:

- BTS ŽST Praha-Dejvice (stožár v přírubovém provedení pro možnost následné demontáže a venkovní technologická skříň)

Systém GSM-R je provozován na kmitočtech 876 – 880 a 921 – 925 MHz, při výpočtu bylo uvažováno s kmitočtem 900 MHz. Pro výpočet pokrytí bylo uvažováno s HCM horizontálními vyzařovacími diagramy s šířkou (3dB) 30°, 60°.

3 Tabulka lokalit BTS

V rámci výpočtu bylo uvažováno s jednosektorovými BTS v konfiguraci O2 v následujících lokalitách:

- BTS ŽST Praha-Dejvice
- BTS Praha-Liboc
- BTS ŽST Praha-Ruzyně

- BTS Kopanina

V rámci výpočtu bylo uvažováno vzhledem k odbočným tratím s dvousektorovými BTS v konfiguraci S22 v následujících lokalitách:

- BTS ŽST Hostovice

V rámci výpočtu bylo uvažováno vzhledem k zahloubení trati pod zem s „dvousektorovými“ BTS s dvěma vysílacími částmi v následujících lokalitách:

- BTS ŽST Praha-Veleslavín
- BTS ŽST Praha-Letiště Václava Havla

Podmínky výpočtu byly stanoveny následující:

Veličina	Jednotka	Hodnota
Výkon BTS	dBm	44 (max 46)
Ztráta v duplexeru	dB	4,5
Ztráta v děliči	dB	dle použitého děliče (splitter 3dB nebo tapper)
Ztráta ve feedru	dB	3,76dB/100m + útlum v konektorech 2x 0,02dB
Ztráta v jumperu	dB	0,11dB/1ks jumper
Zisk antény	dB	dle typu antény
Min. intenzita (EIRENE)	dBm	-95
Statistické rozmezí	dB	-11,4
Rozmezí pomalých úniků	dB	-3,4
Rozmezí překryvu	dB	-2,5

Základní kapacity výše zmíněných stávajících BTS:

Tabulka BTS v zájmových lokalitách										
BTS	Lokalita	Stožár (nom. výška)	Souřadnice E	Souřadnice N	Anténa 1		Anténa 2		Anténa 3	
					Typ antény	Azimut [°]	Typ antény	Azimut [°]	Typ antény	Azimut [°]
Praha-Dejvice	ŽST	30	14 24 01,55	50 05 49,95	A	270	A	60		
Praha-Veleslavín	ŽST	30	14 20 47,69	50 05 41,71	A	235	A	90	E	*
Praha-Liboc	Trať	25	14 19 35,23	50 05 24,23	A	230	A	90		
Praha-Ruzyně	ŽST	30	14 18 28,22	50 05 01,71	A	280	A	75		
Praha-Dlouhá Míle	ŽST	25	14 17 35,09	50 05 37,52	A	10	D	180	E	*
Kopanina	Trať	20	14 17 25,94	50 06 29,59	D	340	D	150		
Praha-Letiště Václav Havla	ŽST	15***	14 16 37,59	50 06 34,69	D	105	F	**		
Hostovice	ŽST	30	14 15 23,62	50 05 02,65	A	90	A	295	A	230

Uvažované typy anténních jednotek:

Ozn.	Typ antény	Pásmo	Zisk	3dB šířka horizontální
A	Kathrein 800 10456V02	790 – 960 MHz	Gi = 20,5 dBi	30°
B	Kathrein 800 10634V01	790 – 960 MHz	Gi = 16,5 dBi	60°
C	Kathrein 800 10305v02	790 – 960 MHz	Gi = 17 dBi	65°
D	Kathrein 742222v01	790 – 960 MHz	Gi = 11,8 dBi	65°
E	ARL 1025	790 – 960 MHz	Gi = 16 dB	27°
F	Vyzařovací kabel	790 – 960 MHz		

Je uvažováno, že BTS Hostivice bude vystavěna stožárem již ve své definitivní podobě, aby odpovídala pozice poblíž budoucí technologické budovy. Technologická venkovní skříň BTS by byla následně demontována a technologie GSM-R by byla v budoucnu přemístěna do technologického objektu do sdělovací místnosti.

Ohledně BTS Praha-Dejvice není znám finální budoucí stav této ŽST po její budoucí modernizaci. Z tohoto důvodu je nutné vybudování BTS se stožárem, který bude možné jednoduše demontovat (přírubová varianta).

V ŽST Praha-Veleslavín, Praha-Dlouhá Míle je předpokládáno, že jedna vysílací část bude umístěna u kolejíště pod povrchem s anténami s kruhovou polarizací umístěnými zhruba metr nad nad předpokládanou výškou střechy drážního vozidla.

**) U antén bude doplněn azimut v následujícím stupni dokumentace po přesném určení umístění antén a vysílacích částí BTS. Předpokládá se umístění dvou antén v každé ze dvou lokalit. Antény budou směřovány podél trati na oba směry.*

***) V ŽST Praha-Letiště Václava Havla se předpokládá umístit vysílací část BTS nejen před portálem tunelu, ve kterém je stanice, ale i samostatná vysílací část uvnitř tunelu (stanice), která bude napojena na vyzařovací kabel. Vyzařovací kabel bude umístěn do tubusu tunelu do výšky nad střechu drážních vozidel.*

****) Stožár bude vysoký 25m, ale pouze bude vyčnívat pouze cca 15m nad terén, protože část bude zapuštěna do zářezu trati.*

4 Vstupy do oblasti ETCS

V rámci uvažované stavby „Modernizace trati Praha-Veleslavín – Praha-Letiště Václava Havla“ je naplánováno i osazení zabezpečovacího zařízení ETCS. Z tohoto důvodu bylo nutné řešit i problematiku vstupů do ETCS z přilehlých traťových úseků řešené trati Praha - Kladno. Jedná se o následující traťové úseky:

- Praha-Veleslavín – Praha-Dejvice
- Praha-Ruzyně – Hostivice

Tabulky výpočtů jednotlivých vstupů do oblasti ETCS dle podkladů ze zabezpečovacího zařízení:

ETCS vstup od	Praha-Dejvice - automatický	
Traťový úsek	Praha-Ruzyně - Hostivice	
Traťová rychlost	70	km/h
Vjezd L	km	7,485
GSM-R signál nutný v	km	4,565

Požadavek od projektanta zabezpečovacího zařízení bylo pokrytí signálem GSM-R celou ŽST Praha-Dejvice včetně přilehlého traťového úseku do ŽST Praha Bubny. Tím pádem je pokryto ještě větší území, než je nutné výpočtem. Předpokládá se pokrytí zhruba do km 2,200.

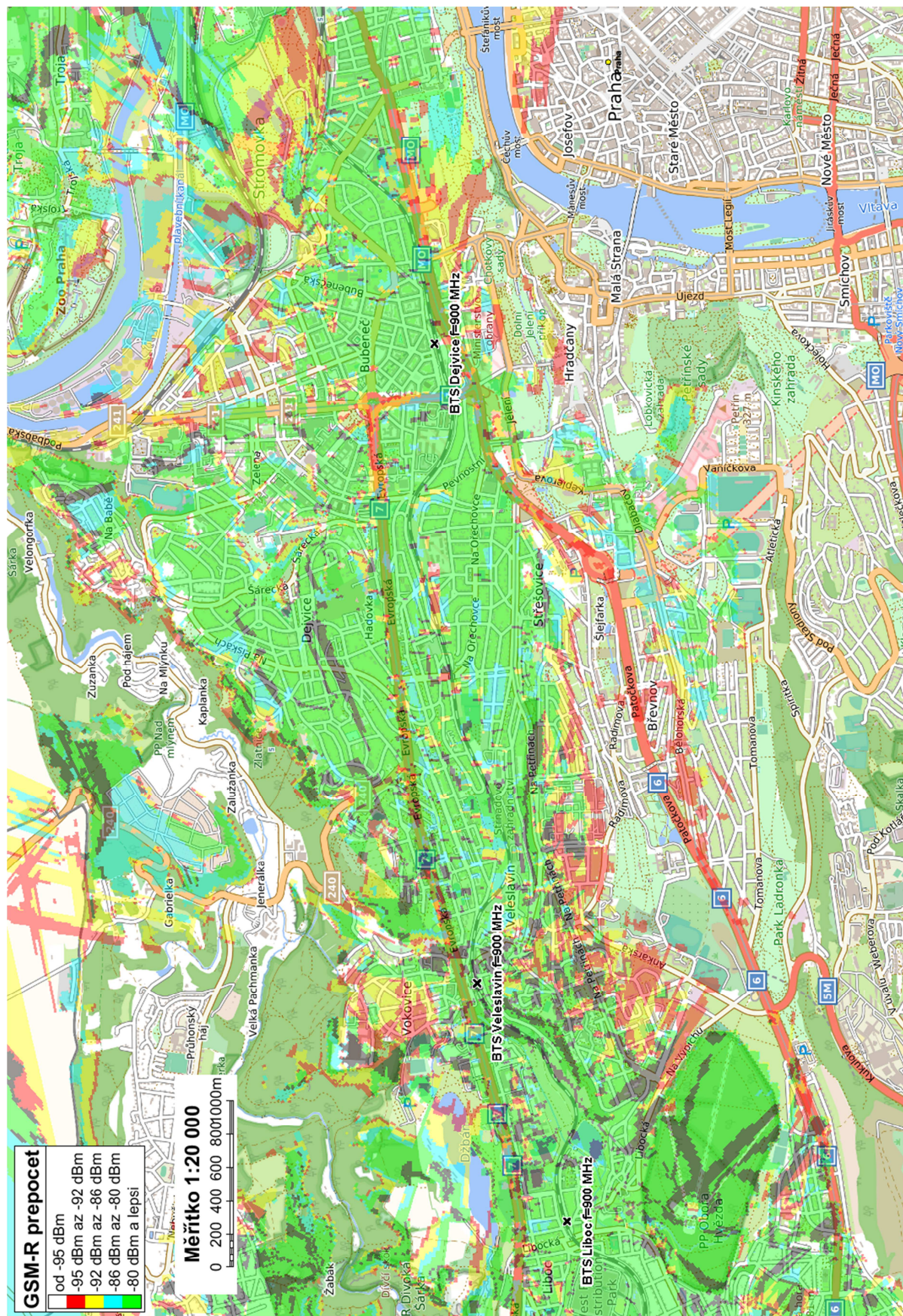
ETCS vstup od	Hostivice - automatický	
Traťový úsek	Praha Ruzyně - Hostivice	
Traťová rychlost	70	km/h
Vjezd S	km	12,700
GSM-R signál nutný v	km	15,300

Požadavek od projektanta zabezpečovacího zařízení bylo pokrytí signálem GSM-R celou ŽST Hostivice včetně odb. Jeneček. Tím pádem je pokryto ještě větší území, než je nutné výpočtem. Předpokládá se pokrytí zhruba do km 16,485.

5 Navržené úpravy

V rámci výpočtu se jeví celé požadované území jako pokryté signálem GSM-R v dostatečné kvalitě. V následujícím stupni musí být detailněji řešeno umístění anténních prvků a vysílacích částí BTS v lokalitách kde je kolejiště vedeno pod terénem (BTS Praha-Veleslavín, Praha-Dlouhá Míle, Praha-Letiště Václava Havla a případně proměřen úsek Veleslavín – Ruzyně pro posouzení nutnosti BTS Praha-Liboc.

5.1 Část 1 – Praha-Dejvice – Praha-Liboc



5.2 Část 2 – Praha-Liboc - Hostivice

