

Návrh pevného pozemního bezdrátového spoje

B2M17SBS – Projekt I

Šimák, Hulec, Semerád, Jína

Duben 2023



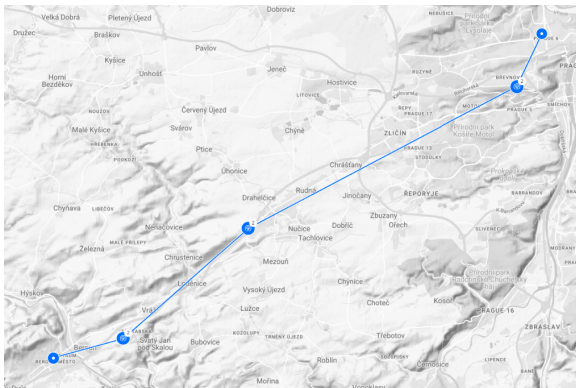
- 1 Zadání
- 2 Trasa spoje
- 3 Volba antén
- 4 Výkonová bilance



- Návrh řešení mikrovlnného spoje pro vysokokapacitní přenos dat
- FEL ČVUT v Praze, Technická 2 (50,103153N; 14,392759E; maximální možná výška umístění antény 40 m nad zemí)
- Fiktivní odloučené pracoviště v Berouně s anténou na rozhledně na Městské hoře (49,9626386N; 14,0650983E; výška 14 m nad terénem)
- Dostupnost spoje: 99,99% pro BER 10-6

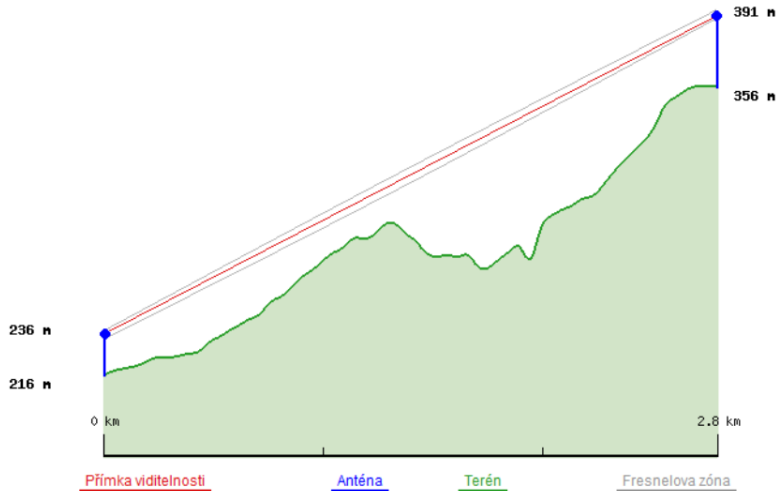


Trasa spoje

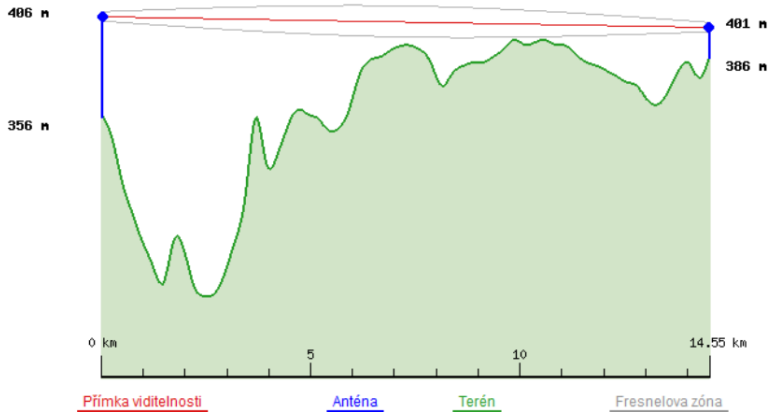


- Budova FEL, ČVUT v Praze, Technická 2
- Vysílač Strahov
- Vysílač Rudná
- Vysílač Beroun-Závodí
- Rozhledna Městská hora, Beroun-Město

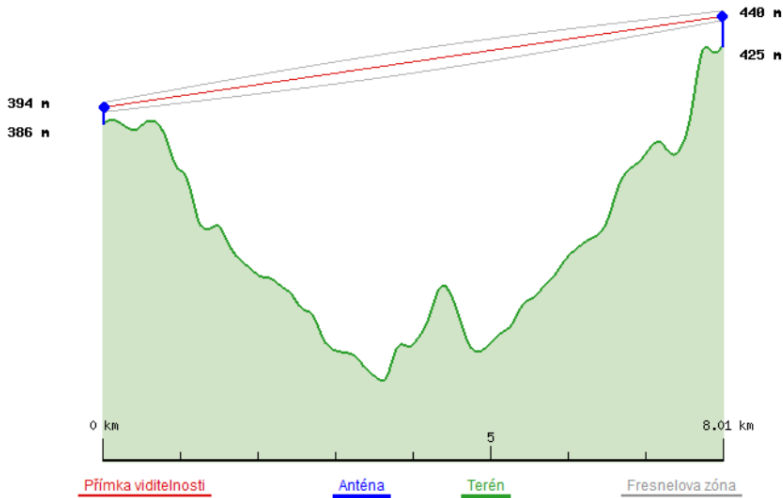




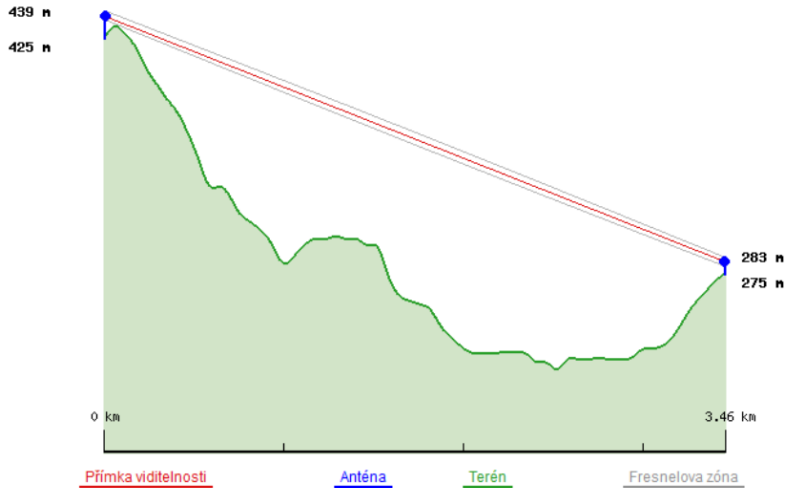
Strahov – Rudná



Rudná – Závodí



Závodí – Beroun



Parametry cest

	FEL – Strahov	Strahov – Rudná	Rudná – Závodí	Závodí – Beroun
d [km]	2.81	14.57	8.02	3.47
$F1$ [m]	1.25	7.31	1.28	1.27
x [m]	0.02	3.38	0.06	0.02
T_{xh} [m]	20	50	8	14
R_{xh} [m]	10	20	10	5

d	Délka spoje
x	Maximální chyba způsobená zakřivením Země
$F1$	Poloměr 1. Fresnelovy zóny
T_{xh}	Výška vysílací antény
R_{xh}	Výška přijímací antény



Spoj	Průměr	Zisk
FEL – Strahov	0.3 m	33 dBi
Strahov – Rudná	0.9 m	42 dBi
Rudná – Závodí	0.6 m	38.5 dBi
Závodí – Beroun	0.3 m	33 dBi

ALCOMA AL18F

- Pracovní frekvence: 18 GHz
- Modulační schéma: 256QAM
- Šířka pásma: 55 MHz
- Přenosová kapacita: 376 Mbps
- Maximální výstupní výkon: 17 dBm
- Polarizace: vertikální



Výkonová bilance

Úsek	P_t [dBm]	L_{gas} [dB]	FSL [dB]	Rezerva [dB]
FEL – Strahov	10	0.17	126.52	13.31
Strahov – Rudná	17	0.87	140.82	23.31
Rudná – Závodí	15	0.48	135.63	19.89
Závodí – Beroun	12	0.21	128.36	13.43



Spoj	pw [%]
FEL – Strahov	$4.59 \cdot 10^{-6}$
Strahov – Rudná	$5.8 \cdot 10^{-4}$
Rudná – Závodí	$6.6 \cdot 10^{-5}$
Závodí – Beroun	$8.45 \cdot 10^{-6}$

- $p_{\text{multihop}} = 6.4 \cdot 10^{-4} \%$



Spoj	d_{eff} [m]	$A_{0.01}$ [dB]	p_{rain} [%]
FEL – Strahov	2.9	6.8	$3.4 \cdot 10^{-4}$
Strahov – Rudná	9.24	21.66	$4.5 \cdot 10^{-4}$
Rudná – Závodí	5.87	13.75	$3.9 \cdot 10^{-4}$
Závodí – Beroun	3.31	7.76	$3.6 \cdot 10^{-4}$

- $R_{0.01} = 25.42 \text{ mm/h}$
- $\gamma_R = 2.34 \text{ dB/km}$

