

Výpočet elektromagnetického pole

prokazující dodržení limitů dle Nařízení vlády č. 291/2015 Sb.
o ochraně zdraví před neionizujícím zářením,
podle § 108 odst. 3 Zákona č. 258/2000 Sb.

Základnová stanice společnosti

Vodafone Czech Republic a.s.

Provozovatel	Vodafone Czech Republic a.s.
SAC	8617
Site ID	MEPVR
Adresa	Pod Vrchem 2992 Mělník
Typ stavby	Rooftop
Souřadnice WGS 84 N	50°21'16.93''
Souřadnice WGS 84 E	14°28'44''
Zpracováno dne	19. duben 2017
Zpracoval	Michal Waschke

Stručná charakteristika stanice:

Stávající základnová stanice je umístěna v obydlené oblasti na rovné střeše bytového domu. Na bytovém domě Stanice nebude sdílána ostatními operátory.
Z celkového počtu antén na stanici je 3 'multibandových'.
Na stanici bude celkem 6 panelových antén.
V uvedeném počtu antén společnost Vodafone nově instaluje:
800 MHz 3x.
Uvedené položky jsou podbarveny v tabulce 'Vstupní data'.
Multibandové antény jsou značeny M1, M2,... podle jejich skutečného počtu.

Popis výpočtu elektromagnetického pole

Tento výpočet je vypracován za účelem posouzení expoziční situace v blízkosti zdrojů neionizujícího záření, které jsou instalovány na základnové stanici. Výpočet prokazuje shodu s Nařízením vlády č. 291/2015 Sb. o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, podle § 108 odst. 3 zákona č. 258/2000 Sb. a je proveden podle metodického návodu vydaného Ministerstvem zdravotnictví - hlavním hygienikem ČR (původně pro NV 1/2008 Sb.), od kterého se však NV 291/2015 Sb. z hlediska limitních hodnot expozice na zde hodnocených kmitočtech, neliší.

Legislativa

Ochrana obyvatel se řídí zákonem 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. Neionizujícím elektromagnetickým zářením se zabývá §35 tohoto zákona. Prováděcím právním předpisem je Nařízení vlády č. 291/2015 Sb. o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, podle § 108 odst. 3 zákona č. 258/2000 Sb. (dále jen NV 291/2015)

Limity pro Expozici

Limity pro expozici osob neionizujícímu záření jsou různé pro fyzické osoby v komunálním prostředí a zaměstnance. Fyzickými osobami v komunálním prostředí rozumí zmíněné nařízení vlády všechny fyzické osoby. Zaměstnanci se rozumí osoby, které by mohly být vystaveny elektromagnetickému poli při práci a které byly seznámeny s riziky, například zaměstnanci provozovatele stanice, nebo jiní zaměstnanci provádějící kontrolu, údržbu, opravy objektu a pod.

Referenční hodnoty

Referenčními hodnotami se rozumí velikosti přímo měřitelných parametrů neionizujícího záření ve frekvenční oblasti od 0 Hz do 300GHz, které slouží k jednoduššímu prokazování nepřekročení nejvyšších přípustných hodnot. Nepřekročení referenční hodnoty zaručuje, že nejsou překročeny nejvyšší přípustné hodnoty. Referenční hodnoty pro hustotu zářivého toku a pro intenzitu elektrického a magnetického pole jsou závislé na frekvenci podle tabulky:

Referenční hodnoty		
Hustota zářivého toku S^{limit} [W/m ²]		
Frekvence (f)	Fyzické osoby v kom.prostředí	Zaměstnanci
10 MHz - 400 MHz	$S = 2$	$S = 10$
400 MHz - 2 GHz	$S = f / 2 \cdot 10^8$	$S = f / 4 \cdot 10^7$
2 GHz - 300 GHz	$S = 10$	$S = 50$
Intenzita elektrického pole E^{limit} [V/m]		
Frekvence (f)	Fyzické osoby v kom.prostředí	Zaměstnanci
10 MHz - 400 MHz	$E = 28$	$E = 61$
400 MHz - 2 GHz	$E = 1,375 \cdot 10^{-3} \cdot f^{0,5}$	$E = 3,10^{-3} \cdot f^{0,5}$
2 GHz - 300 GHz	$E = 61$	$E = 137$

V případě, že z porovnání vypočtených hodnot vyplývá, že referenční hodnoty jsou překračovány, musí být výpočtem prokázáno, že nedojde k překračování nejvyšších přípustných hodnot.

Nejvyšší přípustné hodnoty

Nejvyššími přípustnými hodnotami se rozumí mezní hodnoty, které vycházejí přímo z prokázaných účinků na zdraví a z údajů o jejich biologickém působení a jejichž nepřekročení zaručuje, že zaměstnanci a fyzické osoby v komunálním prostředí, exponované neionizujícímu záření, jsou chráněny proti všem jeho známým přímým biofyzikálním a nepřímým účinkům.

Nejvyšší přípustné hodnoty		
Měrný výkon absorbovaný v tkáni těla SAR [W/kg]		
Frekvence (f) 100 kHz - 6 GHz	Fyzické osoby v kom. prostředí $SAR = 0,08 \text{ W/Kg}$	Zaměstnanci $SAR = 0,4 \text{ W/Kg}$
Hustota zářivého toku S [W/m ²]		
Frekvence (f) 6 GHz - 300 GHz	Fyzické osoby v kom. prostředí $S = 10 \text{ W/m}^2$	Zaměstnanci $S = 50 \text{ W/m}^2$

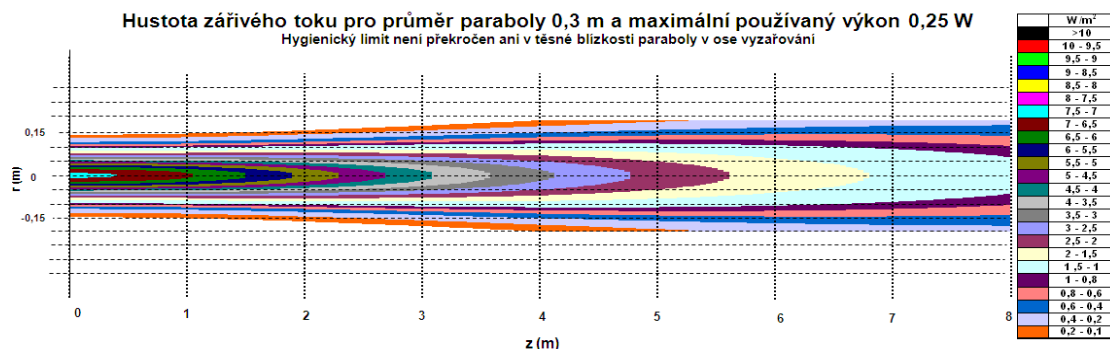
Na základnové stanici se vyskytují dva typy antén:

1. Antény parabolické (mikrovlnné)
2. Antény panelové (RF antény)

V okolí ani na povrchu mikrovlnných antén používaných v obytné zástavbě nemůže dojít k překročení nejvyšších přípustných hodnot viz následující kapitola. K překročení nejvyšších přípustných hodnot může dojít v blízkosti panelových antén. Provozovatel zařízení proto tímto výpočtem prokazuje, že prostor možného překročení nejvyšších přípustných hodnot pro fyzické osoby v komunálním prostředí je mimo místa, kde se tyto osoby mohou pohybovat. Pokud je stanoven prostor možného překročení nejvyšších přípustných hodnot pro zaměstnance, tak provozovatel učiní náležitá organizační opatření a informuje o tom osoby, jež jako zaměstnanci do tohoto prostoru vstupují. Tyto informace jsou zpravidla v provozním deníku umístěném na základnové stanici.

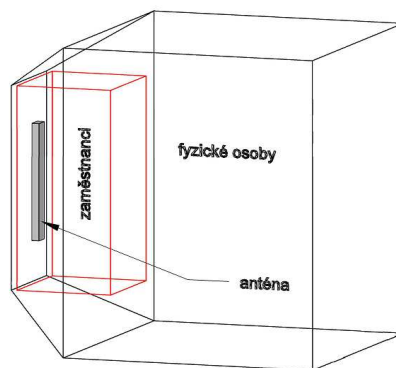
Výpočet pro mikrovlnné antény

Na obrázku níže je znázorněn nejhorší možný případ, vyskytující se v síti mobilních operátorů. Vzhledem k tomu, že velmi malý výkon (nejvýše 0,25 W) je rozptýřen na poměrně velkou plochu, nemůže dojít k překročení limitních hodnot ani těsně u antény. To, že mikrovlnné parabolické antény soustředí výkon na střed paprsku je samozřejmě ve výpočtu zohledněno, jak je znázorněno na níže uvedeném obrázku.



Prostor kolem RF antén

U každé antény je počítána tzv. hranice shody, kde se hodnoty expozice elektromagnetickým polem rovnají nejvyšším přípustným nebo referenčním hodnotám. Plocha hranice shody uzavírá prostor, ve kterém se nachází i anténa. Uvnitř tohoto prostoru může dojít k překročení nejvyšších přípustných hodnot. Vně hranice shody nemůže v žádném případě dojít k překročení limitních hodnot. Tvar hranice shody, který je stejný pro každou anténu, je zobrazen na obrázku níže. Jeho velikost je daná kótami a může být pro každou anténu odlišná. Příslušné hodnoty jednotlivých kót pro každou anténu jsou zobrazeny v tabulce.



Axonometrie zóny pro panelové antény

Výpočet pro RF antény

Hlavní rozměr hranice shody (Dčelní) pro fyzické osoby v komunálním prostředí v blízkosti panelové antény je vypočten na základě válcové vlnového modelu. Dále od antény je výpočet prováděn pomocí modelu pro vzdálené pole. Ostatní rozměry hranice shody pro ostatní osoby jsou odvozeny od rozměru hlavního.

Hlavní rozměr hranice shody pro zaměstnance R je určen na základě simulace absorpce výkonu v lidském těle. Model lidského těla byl postaven před anténu do různých vzdáleností a byl zkoumán maximální možný výkon při kterém ještě nebyly překročeny nejvyšší přípustné hodnoty SAR a to jak pro celé tělo, tak pro tzv. lokální SAR.

Vzhledem k tomu, že vzdálenosti hranice shody od antény byly zjištěny na základě nejvyšších přípustných hodnot SAR (nejvyšší přípustná hodnota měrného absorbovaného výkonu – SAR se nemění v celém frekvenčním pásmu, kde se používají antény na základnových stanicích), vzdálenost hranice shody od antény závisí pouze na výkonu P přiváděném na konektor antény. Dle tohoto modelu lze posuzovat jen panelové antény užívané mobilními operátory.

Vstupní data:

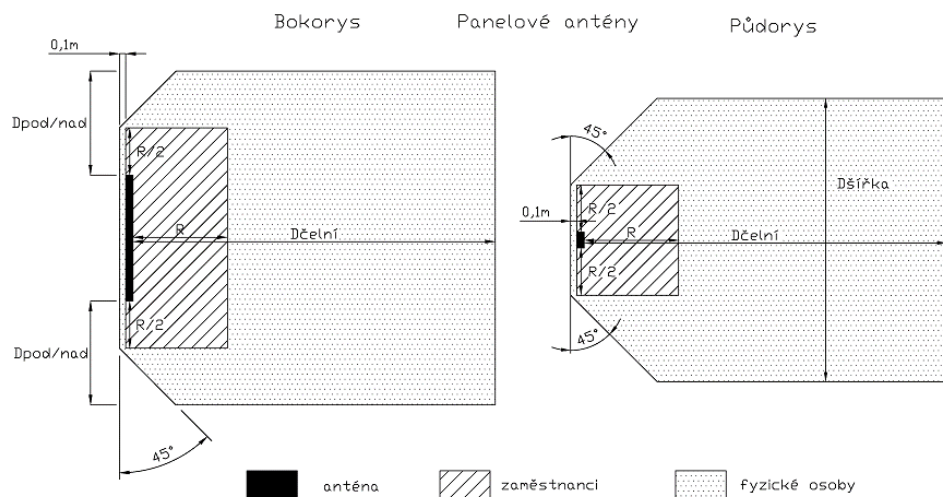
Nové položky jsou podbarveny ve sloupci "označení antény"

označení antény	označení sloupku	souřadnice X(m)	souřadnice Y(m)	operátor	pásmo (MHz)	výkon (W)	azimut antény (°)	výška nad terénem (m)	tilt mechanický (°)	tilt elektrický (°)	zisk antény (dBi)	délka antény (m)	horizontální šířka svazku 3dB (°)	vertikální šířka svazku 3dB (°)	Multi-band anténa	typ antény
MEPVRG1	P4	48,22	17,16	VF	900	75	40	31	1	10	16,1	1,93	63	9,7	M1	80010668
MEPVRG2	P5	49,65	9,023	VF	900	75	140	31	1	10	16,1	1,93	63	9,7	M2	80010668
MEPVRG3	P1	0	0	VF	900	75	300	30	1	10	16,1	1,93	63	9,7	M3	80010668
MEPURL1	P4	48,22	17,16	VF	800	38	40	31	1	10	15,8	1,93	67	10	M1	80010668
MEPURL2	P5	49,65	9,023	VF	800	38	140	31	1	10	15,8	1,93	67	10	M2	80010668
MEPURL3	P1	0	0	VF	800	38	300	30	1	10	15,8	1,93	67	10	M3	80010668
MEPVRU1	P4	48,22	17,16	VF	2100	75	40	31	1	10	18	1,3	65	6,2		742215
MEPVRU2	P5	49,65	9,023	VF	2100	75	140	31	1	10	18	1,3	65	6,2		742215
MEPVRU3	P1	0	0	VF	2100	75	300	30	1	10	18	1,3	65	6,2		742215

Rozměry zón shody (výpočet zahrnuje expozice od všech antén)

Označení antény	Sloupek	D čelní [m]	D šířka [m]	D pod [m]	D zadní [m]	R [m]	Multiband / typ	
MEPVRG1	P4	10,97 m	8,11 m	2,03 m	0,10 m	2,00 m	M1	80010668
MEPVRG2	P5	10,97 m	8,11 m	2,03 m	0,10 m	2,00 m	M2	80010668
MEPVRG3	P1	10,97 m	8,11 m	2,03 m	0,10 m	2,00 m	M3	80010668
MEPVRU1	P4	10,97 m	8,34 m	2,02 m	0,10 m	2,00 m		742215
MEPVRU2	P5	10,97 m	8,34 m	2,02 m	0,10 m	2,00 m		742215
MEPVRU3	P1	10,97 m	8,34 m	2,02 m	0,10 m	2,00 m		742215

Definice zón s omezením pobytu zaměstnanců a fyzických osob v komunálním prostředí (bokorys, půdorys)



Celkové hodnocení expozice

Z výše uvedeného výpočtu vyplývá, že nedojde k překročení referenčních hodnot pro fyzické osoby v komunálním prostředí v místech, kde se lidé mohou běžně pohybovat. Zaměstnanci, kteří budou vstupovat do prostoru antén budou patřičně seznámeni s možnými riziky. Tímto výpočtem se prokazuje, že provoz základnové stanice je (bude) v souladu se zákonem 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů NV 291/2015 Sb. o ochraně zdraví před neionizujícím zářením.

Specifika základnové stanice z pohledu expozice fyzických osob a zaměstnanců

Na stanici nejsou žádné jiné zvláštnosti z hlediska expozice fyzických osob a zaměstnanců. K anténám mají přístup pouze osoby, které jsou seznámeny s obsahem provozního deníku.



.....
podpis zpracovatele