

## **5. Melléklet**

**A zavaró térerősség meghatározása  
a földi mozgószolgálatban**

## 1 Általános rész

- 1.1 Ez a számítási módszer az ITU-R P.1546 ajánláson alapul, figyelembe véve a frekvencia koordináció vonatkozásait.
- 1.2 Ha nincs akadály az 1. Fresnel zónában, akkor a térerősséget a szabadtéri csillapítás segítségével kell meghatározni. A Fresnel zóna és a szabadtéri térerősség kiszámításának képletei az 1. Mellékletben szerepelnek.
- 1.3 A zavaró térerősséget a vétel helyén a 4. Mellékletben megadott terjedési görbékkel kell meghatározni.

Azoknál a jeleknél, ahol az adásnak az adás nélküli időtartamhoz viszonyított aránya kisebb 1:10-nél és a ciklus ismétlődése 30 mp-nél hosszabb, az időtartam 10%-ra megadott terjedési görbéket kell alkalmazni (nincs folyamatos vivőjel). A többi esetben az 1%-ra megadott terjedési görbéket kell használni (folytonos vivő).

- 1.4 Harmonizált spektrumot használó harmonizált rendszereknél csak a 10%-ra megadott terjedési görbéket kell használni.

## 2. Különböző zavarási szituációk figyelembe vétele

A gyakorlatban különböző zavarási szituációk fordulnak elő, amelyek különböző számítási módszereket igényelnek.

- 2.1 Egy bázisállomás vagy egy helyhez kötött állomás zavar egy másik bázisállomást vagy helyhez kötött állomást

Ahhoz, hogy egy bázisállomást vagy helyhez kötött állomást meg lehessen védeni egy szomszédos országban telepíteni kívánt új állomástól, meg kell határozni a zavaró térerősséget az érintett rádióállomás helyén.

- 2.2 Egy bázisállomás vagy egy helyhez kötött állomás zavar egy mozgóállomást

Ahhoz, hogy mozgóállomásokat meg lehessen védeni egy bázisállomástól vagy egy helyhez kötött állomástól, meg kell határozni a zavaró térerősséget a mozgóállomások működési területe peremének legközelebbi pontján.

- 2.3 Egy mozgóállomás zavar másik mozgóállomást

Ahhoz, hogy a mozgóállomásokat meg lehessen védeni egymástól, a zavaró térerősséget a zavaró és zavart mozgóállomások működési területei peremének egymáshoz legközelebb eső pontjai közötti terjedési útvonal hossza alapján kell kiszámítani.

- 2.4 Egy mozgóállomás zavar egy bázisállomást vagy egy helyhez kötött állomást

Ahhoz, hogy egy bázisállomást vagy egy helyhez kötött állomást meg lehessen védeni egy mozgóállomástól, a zavaró térerősséget a mozgóállomás működési területének az érintett bázisállomás vagy helyhez kötött állomás helyéhez legközelebb eső szélétől kell az érintett bázisállomás vagy helyhez kötött állomás telephelyére meghatározni.

## 2.5 A mozgóállomás feltételezett helyzete

A 2.2, 2.3 és 2.4 szakasz előírásai alóli kivételként olyan esetekben, amikor egy mozgóállomás működése egy adott működési helyről magasabb zavaró térerősséget kelt vagy azt nagyobb zavaró térerősség éri, mint a működési zóna szélén elhelyezkedő helyeken, akkor az adott működési helyet kell a számításához alapul venni.

A 2.2, 2.3 és 2.4 szakasz előírásai alóli kivételként olyan esetekben, amikor a működési terület sugarát az érintett állomás irányában metszi a határvonal, akkor a mozgóállomás helyzetét a határvonal korlátozza.

## 3. Számításba veendő tényezők

A vétel helyén a zavaró térerősség meghatározásának pontossága nagy mértékben függ attól, hogy a terjedési út mentén a tényleges feltételeket (a  $\theta_{Tx}$ ,  $\theta_{Rx}$ ,  $\Delta h$  korrekciós tényezőkkel), valamint az adó és vevő állomás műszaki jellemzőit milyen mértékben veszik figyelembe. A térerősség számítás pontossága nő az egyedi/speciális feltételek figyelembevételével.

Ahhoz, hogy lejtős terepet követő terjedési útvonalra vonatkozó számításoknál biztosítani lehessen a reciprocitást, a további számításokhoz használt terepprofil az adó és a vevő helyének terepmagasságait összekötő vonalra kell alapozni (normalizált profil).

A  $\theta$  és a  $h_1$  paraméterek közötti kölcsönös függőséget az alábbi táblázat foglalja össze. A tereptisztasági szöghöz tartozó korrekciós tényező tekintetében csak negatív értékek alkalmazhatók.

$h_{eff\ Tx}$	$h_{eff\ Rx}$	$\Delta h$ haszná- lata	Normalizált profil haszná- lata	$\theta_{Tx}$ haszná- lata	$\theta_{Rx}$ haszná- lata	$h_1$
$\geq 3m$	$\geq 3m$	igen	igen	igen	igen	$h_1 = h_{eff\ Tx} * h_{eff\ Rx} / 10m$
$\geq 3m$	$< 3m$	igen	igen	igen	igen	$h_1 = h_{eff\ Tx} * 0.3$
$< 3m$	$\geq 3m$	igen	igen	igen	igen	$h_1 = h_{eff\ Rx} * 0.3$
$< 3m$	$< 3m$	igen	igen	igen	igen	$h_1 = 1m$
ML	$\geq 3m$	igen	igen	nem	igen	$h_1 = h_m * h_{eff\ Rx} / 10m$
ML	$< 3m$	igen	igen	nem	igen	$h_1 = h_m * 0.3$
$\geq 3m$	ML	igen	igen	igen	nem	$h_1 = h_m * h_{eff\ Tx} / 10m$
$< 3m$	ML	igen	igen	igen	nem	$h_1 = h_m * 0.3$
ML	ML	igen	igen	nem	nem	$h_1 = h_{m\ Tx} * h_{m\ Rx} / 10m$
$\geq 3m$	koordinációs vonal	igen	nem	igen	nem	$h_1 = h_{eff\ Tx} * h_2 / 10m$
$< 3m$	koordinációs vonal	igen	nem	igen	nem	$h_1 = h_2 * 0.3$
ML	koordinációs vonal	nem	nem	nem	nem	$h_1 = h_m * h_2 / 10m$

ahol	$\theta$ Adó	Tereptisztasági szög az adó helyén
	$\theta$ Rx	Tereptisztasági szög a vevő helyén
	$h_1$	Effektív antennamagasság a 4. Mellékletben szereplő görbékhez
	$h_{eff\ Tx}$	Az adóantenna effektív magassága
	$h_{eff\ Rx}$	A vevőantenna effektív magassága
	$h_2$	Vevőantenna magassága
	ML	Mozgóállomás ( $4D > 0$ )

A  $h_m$  értéke a mozgóállomás antennamagasságára megadott input érték. Ha nincs megadva, vagy 3 m-nél kisebb, akkor 3 m-re kell állítani.

A 4. Mellékletben szereplő görbék, amelyek a zavaró térerősség értékeket mutatják, a  $h_1$  értékével paraméterezettek.

A  $h_1$  értékét az előző táblázat segítségével kell meghatározni. Az interpolálási és extrapolálási eljárás a 2. függelékben van megadva.

Az alábbi tényezőket kell figyelembe venni:

### 3.1 Tereptisztasági szög

Ha a terep az adóállomás és a vétel helye között emelkedik vagy lejt, akkor a vétel helyén meghatározott zavaró térerősséget korrigálni kell. A tereptisztasági szöget (lásd 4. a Függelék) legfeljebb 16 km távolságra kell meghatározni. A tereptisztasági szög korrekciós tényezői a  $0^\circ - +40^\circ$  fokos tartományban a 4. Függelékben vannak megadva.

Ha az adó és a vevő közötti távolság 16 km-nél kisebb, akkor a tereptisztasági szög korrekciós tényezőt a következő egyenlet alapján kell meghatározni:  $\Delta = \Delta(d) * d / 16$ .

$\Delta(d)$ : tereptisztasági szög korrekciós tényező az adó és a vevő közötti távolságra

$\Delta$ : tereptisztasági szög korrekciós tényező

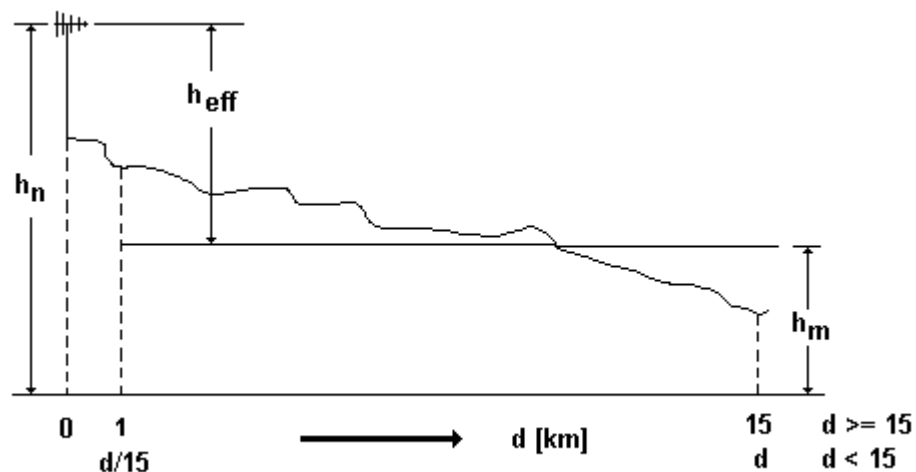
$d$ : az adó és a vevő közötti távolság

### 3.2 Effektív antennamagasság

Az effektív antennamagasság ( $h_{\text{eff}}$ ) a meghatározás szerint a kezdő ponttól a végpont irányában 1 km és 15 km közötti távolságban megállapított átlagos terepszint feletti magasság.

$$h_{\text{eff}} = h_n - h_m$$

ahol  $h_{\text{eff}}$  = az antenna effektív magassága, méterben  
 $h_n$  = az antenna fizikai magassága tengerszint felett, méterben  
 $h_m$  = a terep átlagos magassága, méterben



A terep  $h_m$  átlagos magasságának kiszámítása a következő egyenlettel történik:

$$h_m = \frac{\sum_{i=0}^{140} h_i}{141}$$

A  $h_i$  esetében a kezdőponttól a végpont irányában a magasságokat  $(1000 + i * 100)$  m távolságokban kell felvenni.

Ha a távolság ( $d$ ) a kezdőponttól a végpontig rövidebb 15 km-nél, akkor csak  $d/15$  és  $d$  közötti magasság mintákat kell figyelembe venni.

#### 3.2.1 Az adóantenna effektív magassága

Az adóantenna effektív magassága ( $h_{\text{eff TX}}$ ) a meghatározás szerint az adótól a vevő helyének irányában a 3.2 pont szerinti távolságban megállapított átlagos terepszint feletti magasság.

A  $h_1$  számításánál (lásd a táblázatot a 3. pontban) az adóantenna effektív magasságát figyelembe kell venni.

### 3.2.2 A vevőantenna effektív magassága

A vevőantenna effektív magassága ( $h_{\text{eff Rx}}$ ) a meghatározás szerint a vevőtől az adás helyének irányában a 3.2 pont szerinti távolságban megállapított átlagos terepszint feletti magasság.

A  $h_1$  számításánál (lásd a táblázatot a 3. pontban) a vevőantenna effektív magasságát figyelembe kell venni.

### 3.3 A $\Delta h$ terep egyenetlenség

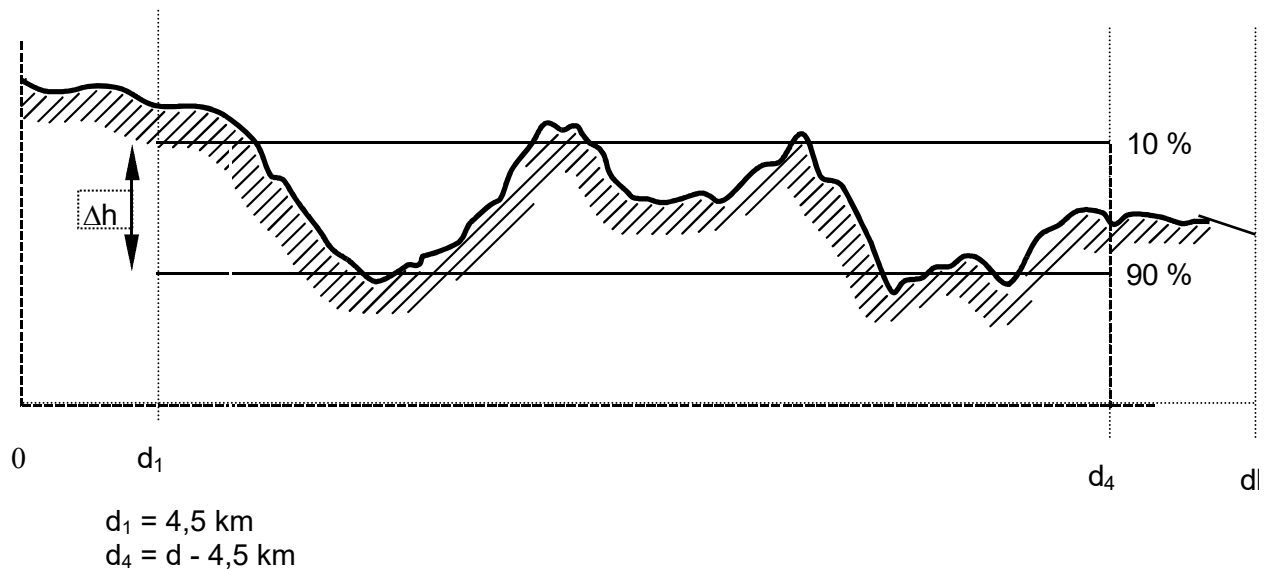
A terep egyenetlensége az adó és a vevő közötti távolságtól függően az alábbiak szerint van meghatározva. A terep egyenetlenséghez tartozó korrekciós tényezők nem alkalmazhatók tenger feletti terjedési útvonalakra.

$d < 10$  km esetén:

10 km-nél kisebb távolságok esetén a terep egyenetlenségét nem kell figyelembe venni.

$10 \text{ km} \leq d \leq 50 \text{ km}$  esetén:

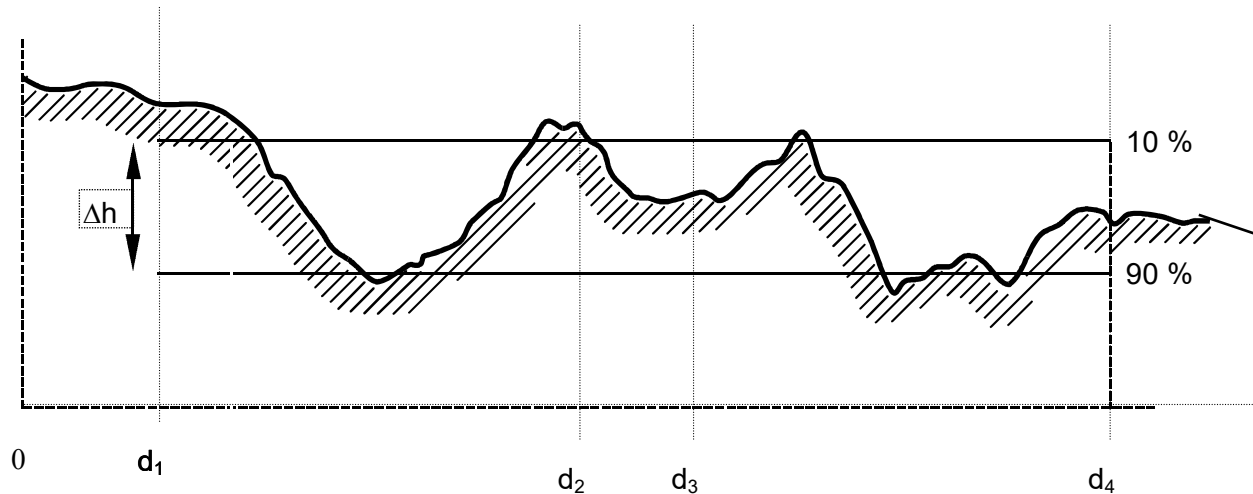
Terep egyenetlenség  $\Delta h$



$d > 50$  km esetén:

A terep egyenetlensége ( $\Delta h$ ) a meghatározás szerint az adótól a vétel helyének irányában 4,5 km és 25 km közötti távolság tartományban, illetve  $d - 25$  km és  $d - 4,5$  km közötti tartományban mért terepmagasságok által 10%-al, illetve 90%-al meghaladott terepmagasságok közötti különbség.

Terep egyenetlenség  $\Delta h$



$$d_1 = 4,5 \text{ km}$$

$$d_2 = 25 \text{ km}$$

$$d_3 = d - 25 \text{ km}$$

$$d_4 = d - 4,5 \text{ km}$$

A föld feletti terjedési utak terjedési görbéi  $\Delta h = 50$  m értéken alapulnak. Ha a terep egyenetlenségének mértéke eltér a  $\Delta h = 50$  m értéktől, akkor a terjedési görbéből származtatott zavaró térerősség értékeket korrigálni kell. A megfelelő korrekciós tényezők a 3. Függelékben szerepelnek. Ha az adó és a vevő közötti távolság 200 km-nél nagyobb, akkor a  $d=200$  km-hez tartozó értéket kell használni.

### 3.4 Frekvenciák helyesbítési tényezői

Terjedési görbék, tereptisztasági szög és terep egyenetlenség miatti korrekciók csak a 100 MHz, 600 MHz és 2 GHz frekvenciákra alkalmazhatók. Más frekvenciákra interpolációt vagy extrapolációt kell végezni a 2. Függelék szerint.

### 3.5 Antenna-jelleggörbe

Ha a zavaró bázisállomáson vagy helyhez kötött állomáson irányított vagy döntött adóantennákat használnak, akkor azt figyelembe kell venni a zavaró térerősség meghatározásánál. Irányított antennák esetén az szög orientációt órajárással azonos irányban kell figyelembe venni.

Ha a vételre szolgáló antenna irányított, vagy döntött, akkor a vevőantenna nyereségét a zavarás irányában le kell vonni a maximális megengedett zavaró térerősségből.

A 6. Melléklet tartalmaz néhány tipikus irányított antenna karakterisztika helyettesítő görbét. Ezekkel a helyettesítő jelleggörbékkel kell meghatározni a maximális effektív kisugárzott

teljesítmény csökkenését a vevő állomás helyén, vagy pedig a zavaró jel csökkenését a vevőnél.

Vízszintes és függőleges antenna karakterisztikák egyesítésére a 8. Mellékletben található egy módszer.

### 3.6 Vegyes útvonalú terjedés

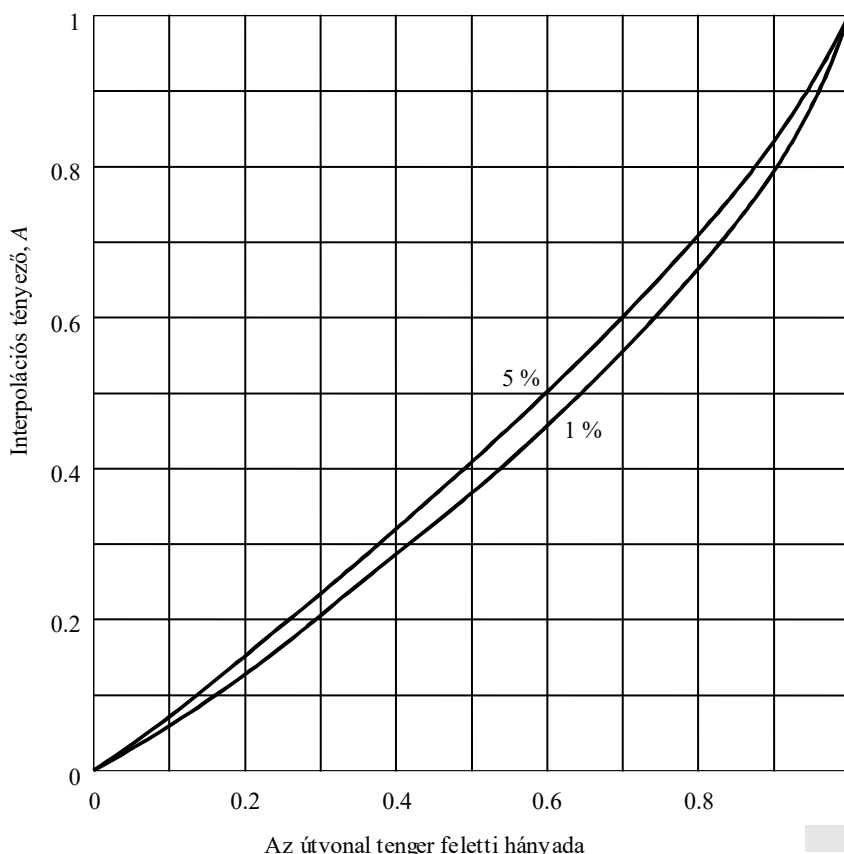
Ha eltérő terjedési jellemzőket mutató területeken át vezet egy terjedési út, akkor az alábbi módszert kell használni, amely figyelembe veszi az útvonal különböző részeinek eltérő jellemzőit:

- a) A 10%-nál kisebb időtartamokra, vegyes szárazföldi-tengeri terjedési útvonalakra a térerősség kiszámítására az alábbi eljárást kell alkalmazni:

$$E_{m,t} = E_{l,t} + A (E_{s,t} - E_{l,t})$$

ahol	$E_{m,t}$	térerősség vegyes terjedési útnál, az idő $t\%$ százalékában
	$E_{l,t}$	térerősség szárazföld feletti, a vegyes terjedési úttal azonos hosszúságú útnál, az idő $t\%$ százalékában
	$E_{s,t}$	térerősség tenger feletti, a vegyes terjedési úttal azonos hosszúságú útnál, az idő $t\%$ százalékában
	$A$	interpolációs tényező (lásd a következő ábrát)

Interpoláció vegyes szárazföldi-tengeri útvonalakra





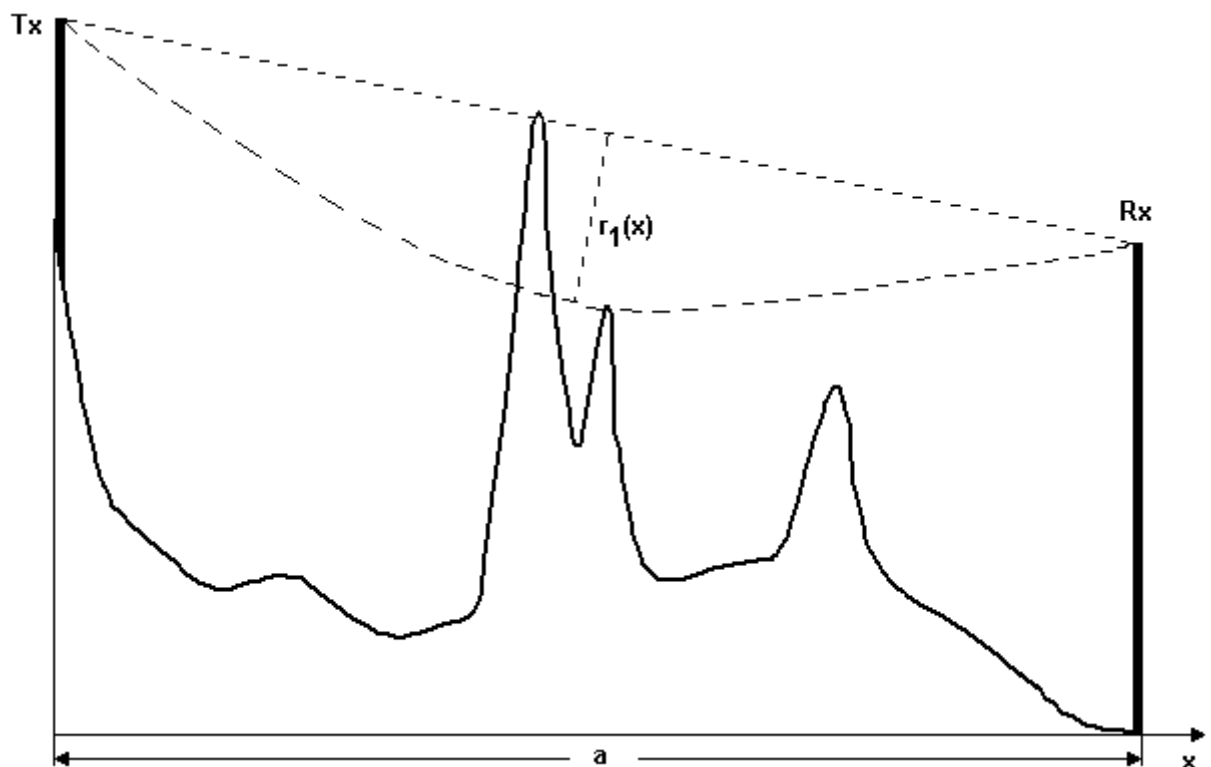
b) A 10%-os, vagy annál nagyobb időtartamokra az alábbi eljárást kell használni:

$$Em,t = \sum_i \frac{d_i}{d_T} E_{i,t}$$

ahol:

$E_{m,t}$	Térerősség vegyes terjedési útnál, az idő t% százalékában
$E_{i,t}$	Az i zónán belüli, a vegyes terjedési úttal azonos hosszúságú út térerőssége, az idő t% százalékában
$d_i$	Az i zónán belüli út hossza és
$d_T$	A teljes út hossza

## 5. Melléklet 1. Függelék



1. ábra: Fresnel zóna

**Az 1. Fresnel zóna számítása:**

$$\text{Fresnel zóna } r_1(x) = -\sqrt{x * \frac{(a-x) * \lambda}{a}} = -1.73 * 10^4 * \sqrt{\frac{x * (a-x)}{f * a}}$$

$\lambda$  a hullámhosszt jelenti. A többi szimbólumot az 1. ábra mutatja. Minden értéket a képletekbe alapegységekként kell beírni (útvonalat méterben, az  $f$  frekvenciát Hertzben).

**Szabadtéri térerősség kiszámítása**

$$F_{\text{free space}} (1 \text{ kWerp}) = 107 \text{ dB}\mu\text{V/m} - 20 * \log_{10} d \text{ (d km-ben)}$$

$$F_{\text{free space}} (1 \text{ kWerp}) = 107 \text{ dB}\mu\text{V/m} - 20 * \log_{10} d \text{ (d km-ben)}$$

**5. Melléklet 2. Függelék****1. A térerősség interpolálása és extrapolálása  $h_1$  szerint****1.1  $10 \text{ m} \leq h_1 \leq 3000 \text{ m}$** 

Ha  $h_1$  értéke pontosan a 10 m, 20 m, 37.5 m, 75 m, 150 m, 300 m, 600 m vagy 1200 m értékek egyike, akkor a térerősség közvetlenül leolvasható a 4. Mellékletben szereplő görbékről. Ettől eltérő esetekben a térerősséget az alábbi képlet szerint kell interpolálni vagy extrapolálni:

$$E = E_{\text{inf}} + (E_{\text{sup}} - E_{\text{inf}}) \log(h_1 / h_{\text{inf}}) / \log(h_{\text{sup}} / h_{\text{inf}})$$

ahol:

$h_{\text{inf}}$ : 600 m, ha  $h_1 > 1200 \text{ m}$ , máskülönben a  $h_1$  alatti legközelebbi névleges effektív magasság

$h_{\text{sub}}$ : 1200 m, ha  $h_1 > 1200 \text{ m}$ , máskülönben a  $h_1$  fölötti legközelebbi névleges effektív magasság

$E_{\text{inf}}$ : térerősség  $h_{\text{inf}}$  értékére az előírt távolságon

$E_{\text{sub}}$ : térerősség  $h_{\text{sub}}$  értékére az előírt távolságon

$h_1$  értéke 3000 m-re korlátozott, a térerősség pedig a szabadtéri térerősség értékére.

**1.2  $0 \text{ m} \leq h_1 < 10 \text{ m}$** 

A térerősség extrapolálásának eljárása egy kívánt  $d$  [km] távolságra,  $h_1$  értékeire a 0 m - 10 m tartományban, a látóhatár (km-ben) sima földfelszín feletti meghatározására vonatkozó  $d_H(h) = 4.1\sqrt{h}$  képleten alapul, ahol  $h$  a  $h_1$  antennamagasság szükséges értéke méterben megadva.

$d < d_H(h_1)$  esetére a térerősséget a 10 m-es magasság görbén annak látóhatár távolságánál kell meghatározni, amihez hozzá kell adni  $\Delta E$  értékét, ahol  $\Delta E$  a térerősség eltérés a 10 méteres magasság görbén  $d$  távolságokban és  $h_1$  látóhatár távolságban leolvasott térerősség értékek között.

$d \geq d_H(h_1)$  esetén a térerősséget a 10 m magasságra vonatkozó görbén, annak látóhatárától mért távolságán túli  $\Delta d$  távolságra kell meghatározni, ahol  $\Delta d$  a  $d$  és  $h_1$  látóhatár távolság közötti különbség.

Ez kifejezhető a következő képletekben, ahol  $E_{10}(d)$  a 10 m-es magassági görbéről  $d$  [km] távolságra dB $\mu$ V/m-ben leolvasható térerősség:

$$E = E_{10}(d_H(10)) + E_{10}(d) - E_{10}(d_H(h_1)) \quad \text{dB}\mu\text{V/m} \quad d < d_H(h_1)$$

$$E = E_{10}(d_H(10) + d - d_H(h_1)) \quad \text{dB}\mu\text{V/m} \quad d \geq d_H(h_1)$$

Ha az utolsó egyenletben  $d_H(10) + d - d_H(h_1)$  meghaladja az 1000 km-t, még ha  $d \leq 1000 \text{ km}$  is,  $E_{10}$  megállapítható lineáris extrapolálással a log(távolság) térerősség görbén az alábbi egyenlettel:

$$E_{10} = E_{\text{inf}} + (E_{\text{sup}} - E_{\text{inf}}) \log(d / D_{\text{inf}}) / \log(D_{\text{sup}} / D_{\text{inf}}) \quad \text{db}\mu\text{V/m}$$

ahol:

$D_{\text{inf}}$ : utolsó előtti táblázati távolság [km]

$D_{\text{sup}}$ : utolsó táblázati távolság [km]

$E_{\text{inf}}$ : térerősség az utolsó előtti táblázati távolságnál [db $\mu$ V/m]

$E_{\text{sup}}$ : térerősség az utolsó táblázati távolságnál [db $\mu$ V/m]

## 2. Térerősség interpolálása a távolság függvényében

A 4. Melléklet ábrái a térerősséget mutatják a  $d$  [km] távolság függvényében, 1 km-től 1000 km-ig terjedő tartományban. Nincs szükség távolság szerinti interpolációra, ha a térerősséget közvetlenül le lehet olvasni ezekből a grafikonokból. A  $d$  közbülső értékeihez interpolációra van szükség az alábbi képlet szerint:

$$E = E_{\text{inf}} + (E_{\text{sup}} - E_{\text{inf}}) \log(d / d_{\text{inf}}) / \log(d_{\text{sup}} / d_{\text{inf}}) \quad \text{dB}\mu\text{V/m}$$

ahol:

- $d$ : a távolság, amelyre a térerősség számítás történik
- $d_{\text{inf}}$ : a legközelebbi  $d$ -nél kisebb táblázati távolság
- $d_{\text{sup}}$ : a  $d$ -nél nagyobb következő táblázati távolság
- $E_{\text{inf}}$ : térerősség értéke  $d_{\text{inf}}$ -re
- $E_{\text{sup}}$ : térerősség értéke  $d_{\text{sup}}$ -nál

$d < 1$  km-nél a szabadtéri térerősséget kell kiszámítani.

## 3. Térerősség interpolálása és extrapolálása a frekvencia függvényében

A térerősség értékeit egy adott frekvenciánál interpolálni kell a 100 MHz, 600 MHz és 2000 MHz névleges frekvenciaértékek között. A 100 MHz alatt vagy a 2000 MHz feletti frekvenciák esetében az interpolációt a két legközelebbi névleges frekvenciaértékről történő extrapolálással kell felváltani.

A használt képlet a következő:

$$E = E_{\text{inf}} + (E_{\text{sup}} - E_{\text{inf}}) \log(f / f_{\text{inf}}) / \log(f_{\text{sup}} / f_{\text{inf}}) \quad \text{dB}\mu\text{V/m}$$

ahol:

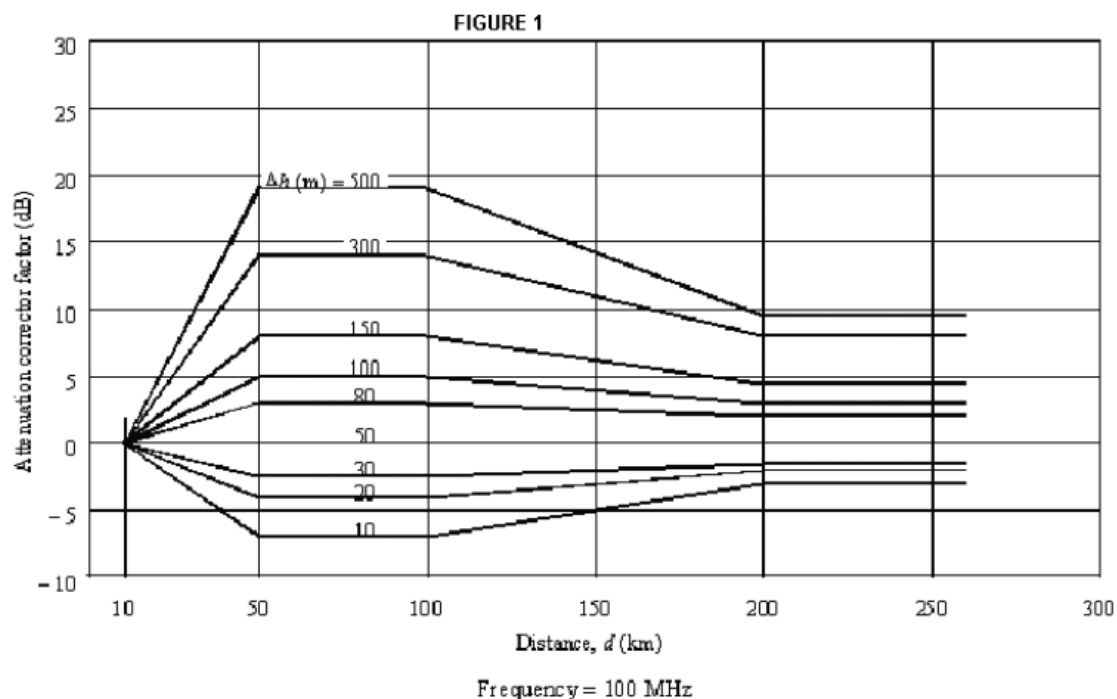
- $f$ : a frekvencia, amelyre a térerősség számítás történik [MHz]
- $f_{\text{inf}}$ : névleges frekvencia alsó értéke  
(100 MHz, ha  $f < 100$  MHz; 600 MHz, ha  $f > 2000$  MHz)
- $f_{\text{sup}}$ : névleges frekvencia felső értéke  
(600 MHz, ha  $f < 100$  MHz; 2000 MHz ha  $f > 2000$  MHz)
- $E_{\text{inf}}$ : térerősség értéke  $f_{\text{inf}}$ -nél
- $E_{\text{sup}}$ : térerősség értéke  $f_{\text{sup}}$ -nél

## 5. Melléklet 3. Függelék

## Csillapítás korrekciós tényező görbék

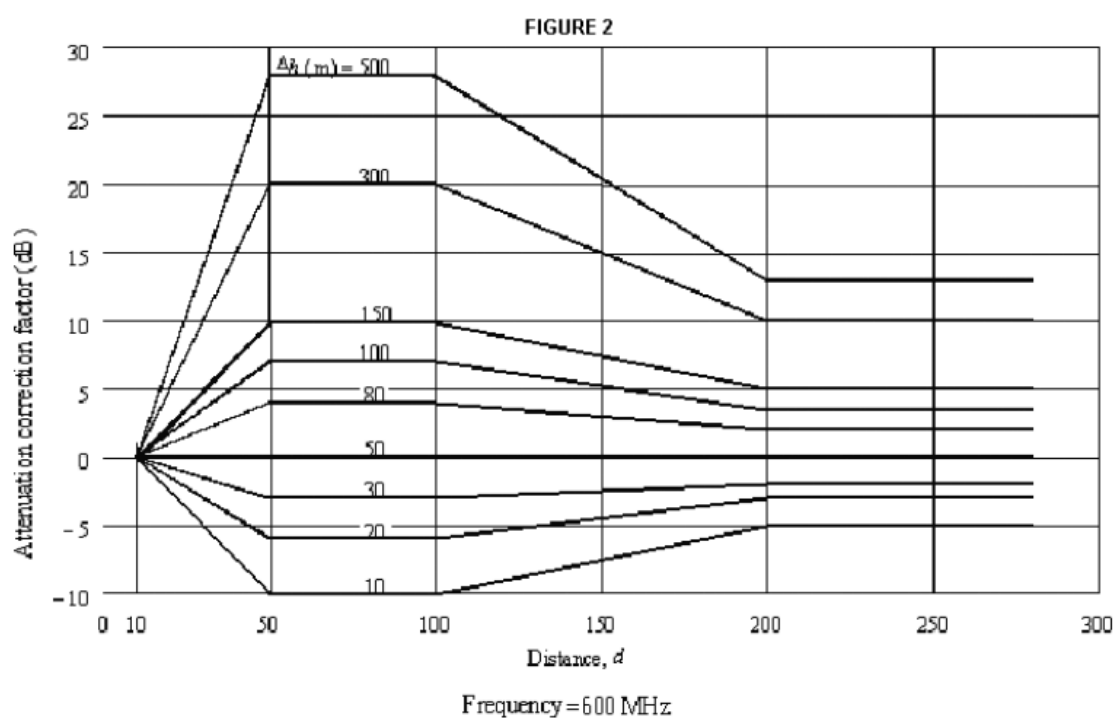
Ez a Függelék tartalmazza a  $\Delta h$  terep egyenetlenségnek megfelelő korrekciós görbéket a 100 MHz-es (1. ÁBRA), 600 MHz-es (2. ÁBRA) és 2000 MHz-es (3. ÁBRA) frekvenciákra.

1. ÁBRA



Attenuation corrector factor = Csillapítás korrekciós tényező  
Distance = Távolság

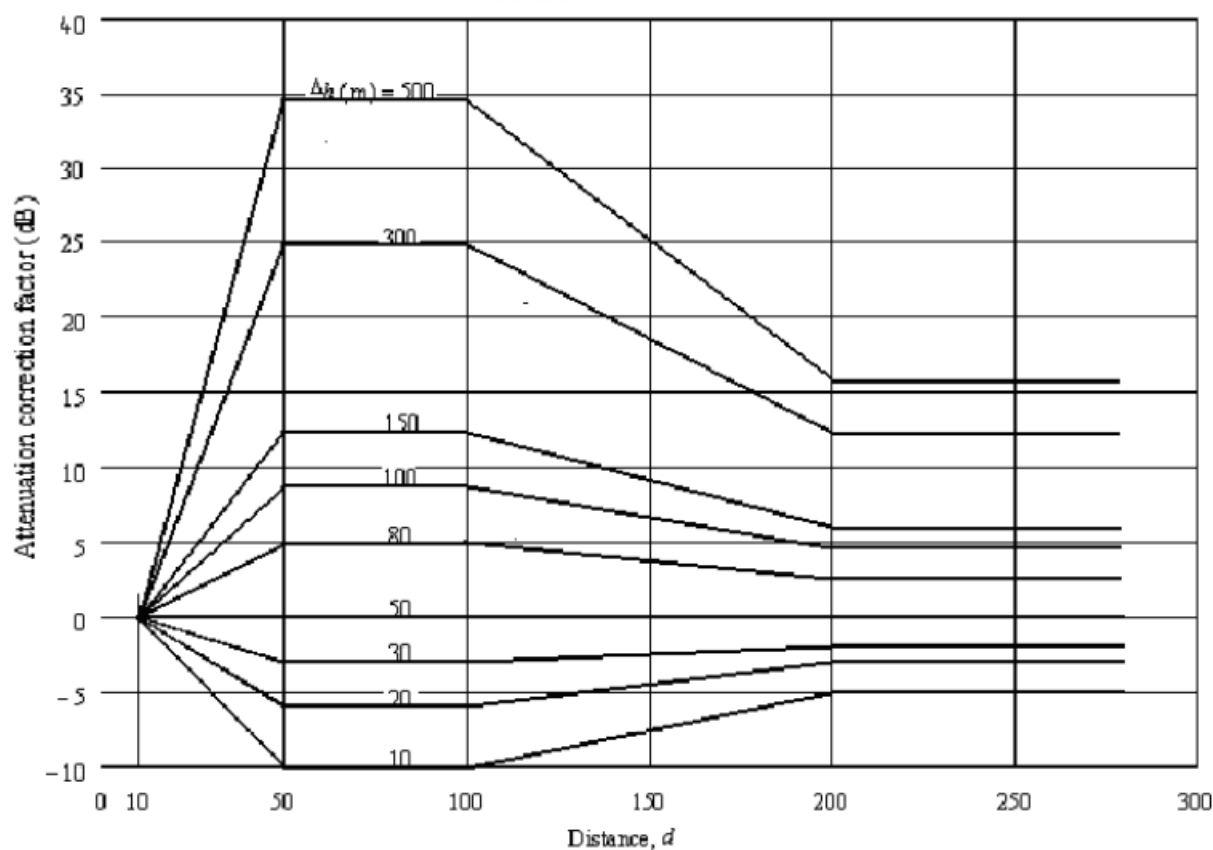
2. ÁBRA



Attenuation corrector factor = Csillapítás korrekciós tényező  
Distance = Távolság

## 3. ÁBRA

FIGURE 3



Attenuation corrector factor = Csillapítás korrekciós tényező

Distance = Távolság

 **$\Delta h$ -tól függő korrekciós tényező [dB]**

$\Delta h$ [m]	100 MHz		600 MHz		2000 MHz	
	50 km	200 km	50 km	200 km	50 km	200 km
10	-7,0	-3,0	-10,0	-5,0	-10,0	-5,0
20	-4,0	-2,0	-6,0	-3,0	-6,0	-3,0
30	-2,5	-1,5	-3,0	-2,0	-3,0	-3,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80	3,0	2,0	4,0	2,0	5,0	2,5
100	5,0	3,0	7,0	3,5	8,7	4,3
150	8,0	4,5	10,0	5,0	12,4	6,2
300	14,0	7,0	20,0	10,0	24,8	12,4
500	19,0	9,5	28,0	13,0	34,7	16,1

### **A korrekciós tényező interpolálása és extrapolálása a terep egyenetlensége szerint a frekvencia függvényében**

A terep egyenetlenségének egy adott frekvenciához tartozó korrekciós tényezőjét extrapolálni kell a 100 MHz, 600 MHz és 2000 MHz névleges frekvenciaértékek között. A 100 MHz alatt vagy a 2000 MHz feletti frekvenciák esetében az interpolációt a két legközelebbi névleges frekvenciaértékről történő extrapolálással kell felváltani.

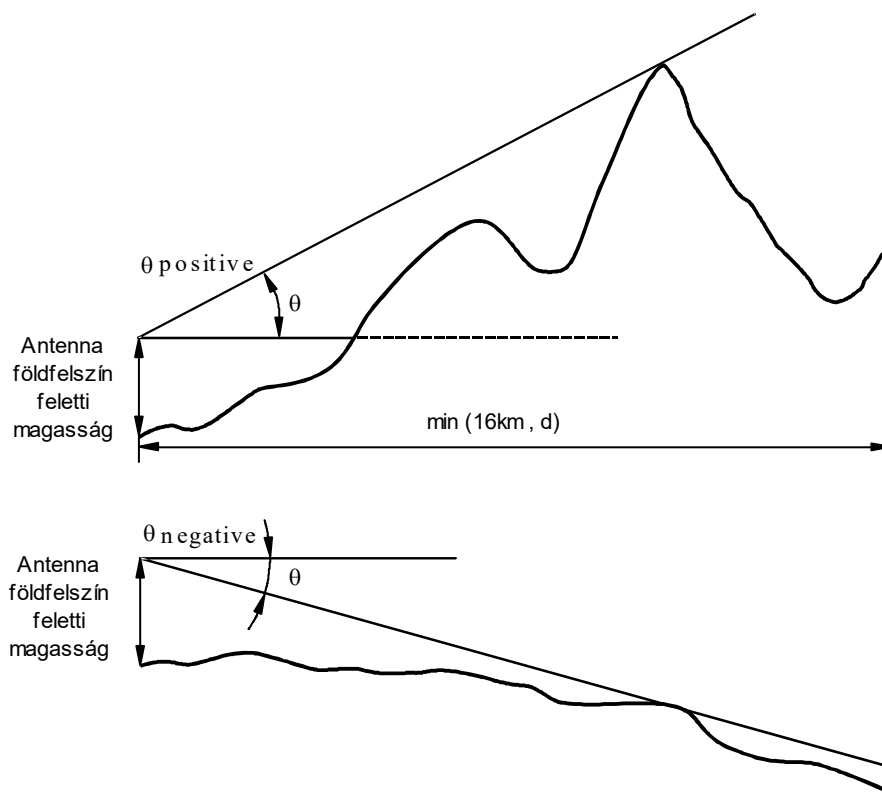
A használt képlet a következő:

$$C = C_{\text{inf}} + (C_{\text{sup}} - C_{\text{inf}}) \log(f / f_{\text{inf}}) / \log(f_{\text{sup}} / f_{\text{inf}}) \quad \text{dB}\mu\text{V/m}$$

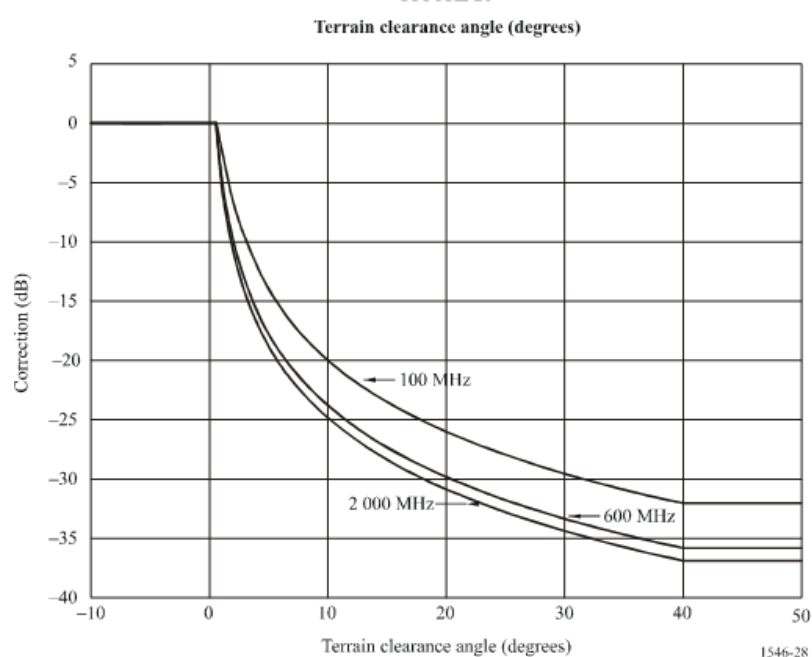
ahol:

- f: a frekvencia, amelyhez a korrekciós tényezőre szükség van [MHz]
- $f_{\text{inf}}$ : névleges frekvencia alsó értéke  
(100 MHz ha  $f < 100$  MHz, 600 MHz ha  $f > 2000$  MHz)
- $f_{\text{sup}}$ : névleges frekvencia felső értéke  
(600 MHz ha  $f < 100$  MHz, 2000 MHz ha  $f > 2000$  MHz)
- $C_{\text{inf}}$ : terep egyenetlenség korrekciós tényező  $f_{\text{inf}}$ -hez
- $C_{\text{sup}}$ : terep egyenetlenség korrekciós tényező  $f_{\text{sup}}$ -hoz

## 5. Melléklet 4. Függelék

Tereptisztasági szög korrekciós tényező

1. ÁBRA: Tereptisztasági szög



2. ÁBRA: Tereptisztasági szög korrekció



A 2. ábra csak tájékoztatásra szolgál. A tereptisztasági szög szerinti korrekciót a következőképpen kell kiszámítani:

**$d \geq 16$  km távolságokra**

100 MHz-re:

$$Correction = 9.1 - \left[ 6.9 + 20 \log \left( \sqrt{(v - 0.1)^2 + 1} + v - 0.1 \right) \right]$$

$$v = 37.2 * \theta \quad \theta \text{ (rad),}$$

(Correction = Korrekció)

0 dB határértékkel kis szögeknél, és -32 dB-el 40 foknál.

600 MHz-re:

$$Correction = 13.1 - \left[ 6.9 + 20 \log \left( \sqrt{(v - 0.1)^2 + 1} + v - 0.1 \right) \right]$$

$$v = 91.2 * \theta \quad \theta \text{ (rad),}$$

0 dB határértékkel kis szögeknél, és -35 dB-el 40 foknál.

2000 MHz-re:

$$Correction = 17.3 - \left[ 6.9 + 20 \log \left( \sqrt{(v - 0.1)^2 + 1} + v - 0.1 \right) \right]$$

$$v = 167 * \theta \quad \theta \text{ (rad),}$$

0 dB határértékkel kis szögeknél, és -35 dB-el 40 foknál.

**$d \leq 16$  km-es távolságokra:**

Korrekció = a fentiekben számított korrekció \*  $d / 16$  km.

**A tereptisztasági szög korrekció interpolálása és extrapolálása a frekvencia függvényében**

A tereptisztasági szög korrekciót egy adott frekvenciánál extrapolálni kell a 100 MHz, 600 MHz és 2000 MHz névleges frekvenciaértékek között. A 100 MHz alatt vagy a 2000 MHz feletti frekvenciák esetében az interpolációt a két legközelebbi névleges frekvenciaértékről történő extrapolálással kell felváltani.

A használt képlet a következő:

$$TCA\_c = TCA\_c_{inf} + (TCA\_c_{sup} - TCA\_c_{inf}) \log(f / f_{inf}) / \log(f_{sup} / f_{inf}) \quad \text{dB}$$

ahol:

$f$ : a frekvencia, amelyhez az előrejelzésre szükség van [MHz]

$f_{inf}$ : névleges frekvencia alsó értéke  
(100 MHz ha  $f < 100$  MHz, 600 MHz ha  $f > 2000$  MHz)

$f_{sup}$ : névleges frekvencia felső értéke  
(600 MHz ha  $f < 100$  MHz, 2000 MHz ha  $f > 2000$  MHz)

$TCA\_c_{inf}$ : tereptisztasági szög korrekció  $f_{inf}$ -re

$TCA\_c_{sup}$ : tereptisztasági szög korrekció  $f_{sup}$ -ra