

Ćwiczenie 4

Badanie wpływu warunków atmosferycznych na pracę łącza satelitarnego

Cel ćwiczenia

Zapoznanie się z zalecanymi przez ITU-R modelami atmosfery.

Uwaga: zakładamy, że wszystkie łącza dotyczą satelity geostacjonarnego. Jeśli nie podano inaczej do rozważań przyjąć stację odbiorczą umieszczoną w Krakowie (50°N,20°E) wysokość 200m n.p.m., oraz satelitę Hotbird (13°E).

1. Ze strony przedmiotu pobrać pakiet *atmosfera.zip* zawierający modele zjawisk atmosferycznych zaproponowane przez ITU-R.
2. Korzystając z pobranych funkcji matlaba wyznaczyć:
 - a. Wykres tłumienności właściwej atmosfery [dB/km] dla atmosfery standardowej (ciśnienie 1013hPa, temperatura 290K, prężność pary wodnej 7,5g/m³) i częstotliwości z przedziału (0-:50) GHz oraz (0-:100) GHz . (*funkcja itu676a*)
 - b. Sporządzić wykres wartości tłumienia w gazach atmosferycznych w funkcji kąta elewacji dla częstotliwości 5;12;20;60 GHz (*funkcja calc_ag*)
 - c. Sprawdzić zależność tłumienia sygnału w gazach atmosferycznych od polaryzacji sygnału. Wyznaczyć polaryzację charakteryzującą się najlepszymi parametrami. (W razie niejasności posłużyć się zaleceniem *ITU-R P.676*).
 - d. Sporządzić wykres temperatury szumów pochodzących od czystego nieba dla anteny stacji naziemnej w funkcji częstotliwości i kąta elewacji. (założyć, że średnia temperatura atmosfery wynosi 280K).
 - e. Wiedząc, że podana w katalogu temperatura szumowa anteny o średnicy 1m, wynosi 41K (dla $f=12\text{GHz}$, $\Theta=20^\circ$) wyznaczyć temperaturę szumową anteny (w warunkach czystego nieba) dla łącza pracującego z następującymi parametrami $\Theta=20^\circ$, $f=12\text{GHz}$, polaryzacja V.
3. Korzystając z pobranych funkcji matlaba wyznaczyć:
 - a. Intensywność opadów dla Krakowa w funkcji czasu przez który jest przekraczana (od 0.01% do 1% czasu w skali roku) (*funkcja pedrain*)
 - b. Tłumienność właściwą [dB/km] (dostępność łącza 99,99%) spowodowaną opadami deszczu dla polaryzacji poziomej i pionowej. Która polaryzacja charakteryzuje się mniejszym tłumieniem? (*funkcja RainAtt*).
 - c. Tłumienność właściwą [dB/km] (dostępność łącza 99,99%) w funkcji intensywności opadów [mm/h] (*funkcja RainAtt*).
 - d. Tłumienie w opadach dla łącza satelitarnego pracującego w pasmie Ku ($f=12\text{GHz}$, pol. H) w funkcji kąta elewacji
 - e. Temperaturę szumową anteny w warunkach opadu o intensywności 60 [mm/h], dla łącza profesjonalnego o parametrach ($\Theta=10^\circ$, $f=12\text{GHz}$, pol. V), jeśli wiemy, że podana w katalogu temperatura szumowa anteny, o średnicy 1m, wynosi 45K (dla $f=12\text{GHz}$, $\Theta=20^\circ$).