

NATURALNE POLA ELEKTROMAGNETYCZNE

PEM stanowią jeden ze składników środowiska naturalnego człowieka. Są one wynikiem procesów zachodzących na Ziemi i w Kosmosie. Z tego też względu dzieli się te pola na pochodzenia ziemskiego i pozaziemskiego.

Do najważniejszych pól pochodzenia ziemskiego zalicza się stałe pola elektryczne i magnetyczne Ziemi.

Przyczyną występowania stałego pola elektrycznego Ziemi jest zgromadzony na niej ładunek ujemny i dodatnia jonizacja górnych warstw atmosfery. Pole to zależy od szerokości geograficznej. Średnia wartość jego natężenia wynosi nad powierzchnią ziemi na średnich szerokościach geograficznych 130 V/m. Maleje ono ze wzrostem wysokości nad powierzchnię ziemi i osiąga 5 V/m na wysokości 9 km. Podlega ono również zmianom rocznym: największe pole występuje w miesiącach zimowych, najmniejsze w letnich.

Przyczyny istnienia stałego pola magnetycznego, mimo istnienia dużej ilości danych, nie zostały ostatecznie wyjaśnione. Za najbardziej prawdopodobną jest uważana teoria samowzbudnej prądnic¹.

Wektor indukcji magnetycznej pola ziemskiego można rozłożyć na dwie składowe: prostopadłą i równoległą do jej powierzchni. Maksymalna wartość wektora prostopadłego występuje na biegunach magnetycznych Ziemi (67 μT); na równiku magnetycznym natomiast, jego wartość jest równa zero. W przeciwieństwie do tego, składowa równoległa na równiku magnetycznym osiąga wartość maksymalną (33 μT) i zero na biegunie magnetycznym. W Polsce wartości składowych stałego pola magnetycznego wynoszą w przybliżeniu: 50 μT składowa prostopadła; 20 μT równoległa.

Źródłem naturalnego zmiennego pola elektrycznego są głównie burze a właściwie wyładowania atmosferyczne. Zakres częstotliwości tych pól jest bardzo zróżnicowany: od kilku Hz do 30 MHz. W czasie burzy natężenie pola elektrycznego dochodzi do kilkuset V/m, natomiast podczas ładnej pogody istniejące pole elektryczne jest znacznie mniejsze (do 0,5 V/m). Pochodzi ono od odległych wyładowań atmosferycznych.

Do istnienia zmiennego pola magnetycznego na powierzchni Ziemi, przyczynia się głównie Słońce, którego promieniowanie wpływa na prądy płynące w jonosferze. Słońce jest źródłem PEM o częstotliwości od 500 MHz do 10 GHz. Wyróżnia się trzy typy emisji promieniowania słonecznego. Pierwszym jest tło, które podczas niskiej aktywności Słońca

¹ Salach J., Sagnowska B., Kreiner J.M: Fizyka z astronomią II Wyd. Szkol. I Ped., Warszawa, s. 305, 1994

jest stałe. Drugi typ emisji związany jest ze zmianami liczby plam na Słońcu. Trzeci zaś z rozbłyskami i wybuchami na Słońcu. Są to burze magnetyczne trwające od kilku sekund do kilku godzin, sprawiające wiele kłopotów w łączności i energetyce. Indukcja magnetyczna pochodząca od Słońca waha się od około $0,03 \mu\text{T}$ aż do $0,5 \mu\text{T}$ w okresie burz magnetycznych. Aktywność Słońca jest cykliczna, co ma również wpływ na ziemskie pole magnetyczne. Wyróżnia się np. 11 - letni cykl zmian związany ze zmianą liczby plam na Słońcu i okresowość roczną o największej indukcji magnetycznej w okresie zrównania dnia z nocą.

Do pozostałych źródeł pozaziemskich, o mniejszym już jednak znaczeniu, należą: Księżyc, Jupiter, Kaspiopea A, emisje wodorowe ze zjonizowanych chmur elektronowych, liniowe emisje z neutralnego wodoru, rodników OH i amoniaku.

Z podanych wyżej informacji wynika, że na powierzchni Ziemi wśród różnych PEM występują naturalne pola o częstotliwości 50/60 Hz, tzn. takiej, jaką mają linie przesyłowe. Jednakże ich wartości są niewielkie i nie przekraczają: dla składowej elektrycznej $10^{-4} - 10^{-5} \text{ V/m}^2$ a magnetycznej $10^{-5} - 10^{-8} \mu\text{T}$.³

² Szmigielski S., Sokolska G., Sobczyński J.: Efekty biologiczne i ryzyko zdrowotne pól elektrycznych i magnetycznych 50 Hz-metody badania interpretacja wyników. XIV Szkoła jesienna „Wpływ fal elektromagnetycznych na organizmy żywe”, 41-57, Zakopane, 18-22 października 1993,.

³ Environmental Health Criteria 69:Magnetic fields. World Health Organisation, Geneva 1987.