

Anteny należą do najbardziej podstawowych komponentów systemów komunikacji bezprzewodowej. W dobie powszechnej miniaturyzacji oraz coraz bardziej rygorystycznych specyfikacji definiujących sposób dostępu do medium bezprzewodowego, konwencjonalne struktury antenowe są często nieodpowiednie do zastosowania we współczesnych systemach telekomunikacyjnych. O ile kompaktowe promienniki cieszą się dużym zainteresowaniem z punktu widzenia ich wykorzystania w terminalach mobilnych, to nie gwarantują one wystarczająco dobrych parametrów użytkowych w porównaniu do specyfikacji nakładanych przez systemy zaimplementowane w tych urządzeniach. Rozwiązanie tego problemu wymaga kompleksowego podejścia do projektowania anten kompaktowych i nie jest ono możliwe przy użyciu tradycyjnych technik projektowych bazujących na metodzie prób i błędów. Z drugiej strony podejście polegające na automatycznej optymalizacji wymiarów niekonwencjonalnych radiatorów, chociaż może doprowadzić do uzyskania konkurencyjnych rozwiązań układowych, jest nieskuteczne ze względu na zbyt duży koszt obliczeniowy związany z koniecznością przeprowadzenia wielu kosztownych symulacji komputerowych modeli tychże struktur.

Celem projektu jest rozwiązanie wymienionych problemów poprzez zastosowanie narzędzi umożliwiających bezpośrednią miniaturyzację rozmiaru anten przy jednoczesnym zachowaniu wymagań nakładanych na ich parametry użytkowe. Cel zostanie zrealizowany dzięki opracowaniu algorytmów wykorzystujących symulacje komputerowe o zmiennym poziomie złożoności, a także modeli zastępczych umożliwiających szybkie przybliżenie parametrów użytkowych struktury na podstawie ograniczonej liczby symulacji komputerowych. Ponadto charakterystyki antenowe anten będą przybliżane przy użyciu modeli aproksymacyjnych, zbudowanych na podstawie symulacji komputerowych przeprowadzonych wokół najlepszych rozwiązań układowych. Opracowane algorytmy zostaną użyte do szacowania wpływu zmian geometrycznych wprowadzanych do anten na ich własności, a także do projektowania struktur o złożonych charakterystykach pracy. Metody zostaną także dostosowane do projektowania struktur o wielu parametrach. Ostatecznie zostanie opracowana grupa algorytmów do przeprowadzenia bezpośredniej optymalizacji wielokryterialnej zminiaturyzowanych anten. Algorytmy takie pozwolą na uzyskanie wyczerpującej informacji na temat kompromisu pomiędzy wymiarami geometrycznymi anten, a ich parametrami użytkowymi.

Zakłada się, że główny wkład projektu w rozwój dyscypliny będą stanowiły nowatorskie, niezawodne i wydajne techniki umożliwiające przeprowadzenie szybkiego projektowania anten kompaktowych o niekonwencjonalnych charakterystykach pracy. Realizacja projektu doprowadzi także do powstania bazy danych modyfikacji topologicznych anten (wraz z ich wpływem na parametry użytkowe struktur), która ułatwi podejmowanie decyzji co do wyboru najlepszych zmian geometrycznych z punktu widzenia pożądanej funkcjonalności układu (i jego rozmiarów). Wyniki projektu będą miały bezpośredni wpływ na poszerzenie stanu wiedzy dotyczącego projektowania komputerowego CAD. Rezultaty powinny być interesujące dla inżynierów akademickich oraz instytucji badawczych zaangażowanych w modelowanie i optymalizację kosztownych numerycznie struktur, a w szczególności badaczy pracujących nad rozwojem systemów mobilnych i wielozakresowych. Przewiduje się, że opracowane techniki i narzędzia projektowe pozwolą na znaczne skrócenie czasu projektowania w porównaniu do bezpośredniej optymalizacji kosztownych modeli komputerowych anten przy użyciu metod konwencjonalnych.