

1. Część teoretyczna
  - a. Synchronizacja nośnej
    - i. PLL
      - Pasma filtra
      - Współczynnik tłumienia
    - ii. Pętla Costasa
    - iii. Problem polykania cykli
    - iv. Stan ustalony (błąd fazy)
    - v. Niejednoznaczność fazy
  - b. Synchronizacja symboli
    - i. Algorytmy synchronizacji symboli
      - Zero-Crossing
      - Mueller-Muller
      - Gardner
      - Early-Late Gate
  - c. Radio programowalne - opis i zastosowania
2. Część praktyczna
  - a. Symulacje
    - i. Wpływ parametrów PLL na bitową stopę błędu
    - ii. Wpływ stanu ustalonego na bitową stopę błędu
    - iii. Wpływ długości pilota sygnału na bitową stopę błędu
    - iv. Wpływ SNR na bitową stopę błędów dla poszczególnych algorytmów synchronizacji symboli
    - v. Porównanie złożoności obliczeniowej algorytmów synchronizacji symboli
    - vi. Wpływ warunków radiowych na poprawność synchronizacji (przykłady warunków radiowych/sytuacji, w których algorytmy dokonują błędnej synchronizacji)
      - nośnej
      - symboli
  - b. Implementacja w radiu programowalnym USRP (wykorzystanie optymalnych wartości znalezionych w części symulacyjnej)
    - i. Implementacja praktyczna symulacji z punktu 2.a.\*
    - ii. Porównanie wyników praktycznych/symulowanych/teoretycznych