

# Przetwarzanie mobilne i komunikacja ruchoma

## 1) Temat projektu

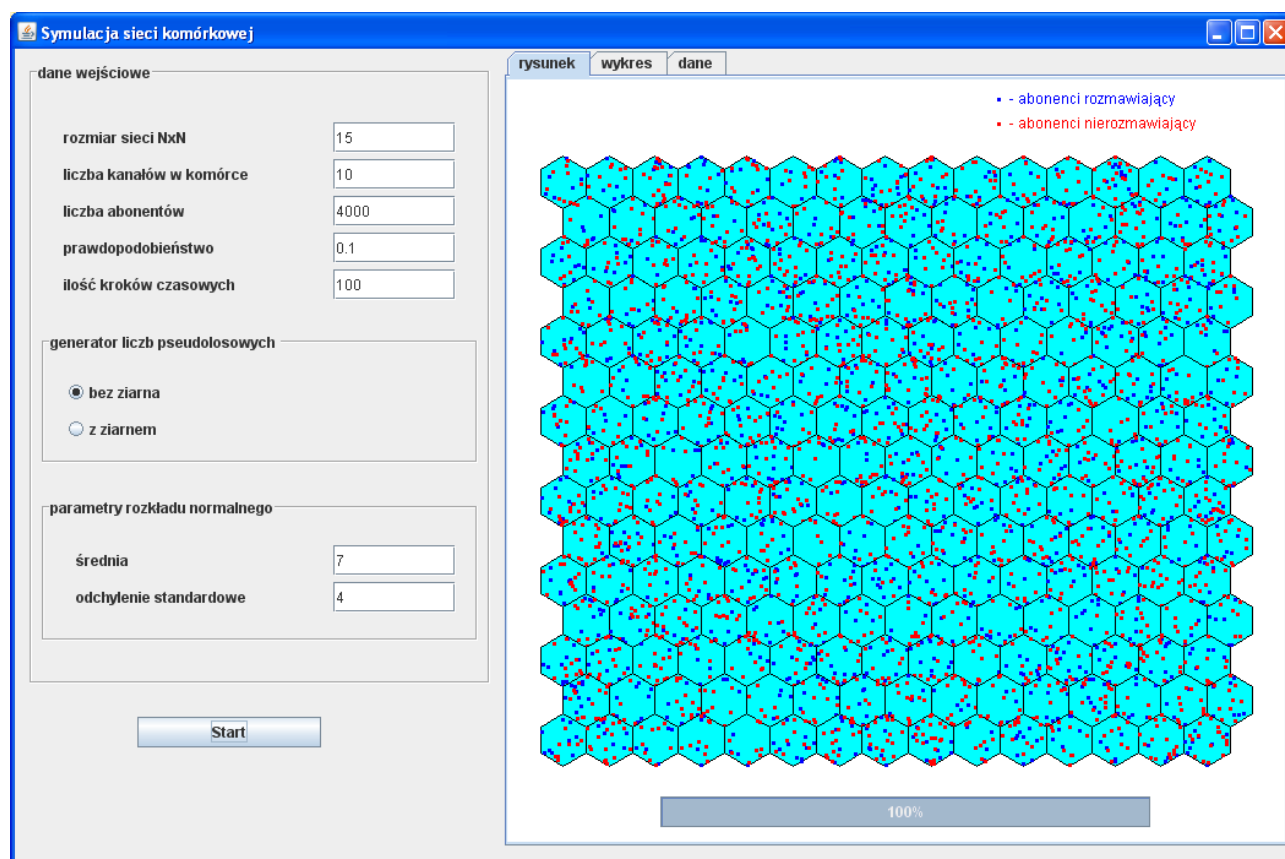
Zaimplementować symulator zdarzeń dyskretnych. Każda stacja bazowa posiada identyczną liczbę przydzielonych kanałów. Abonenci poruszają się w sieci zgodnie z modelem „wybuchu”. Prawdopodobieństwo rozpoczęcia rozmowy przez abonenta w jednostce czasu wynosi  $p$  i jest zgodne z rozkładem Poissona. Długość trwania rozmów jest zmienna losową o rozkładzie normalnym. Policzyc w jakim stopniu wykorzystywane są wszystkie kanały.

## 2) Założenia początkowe

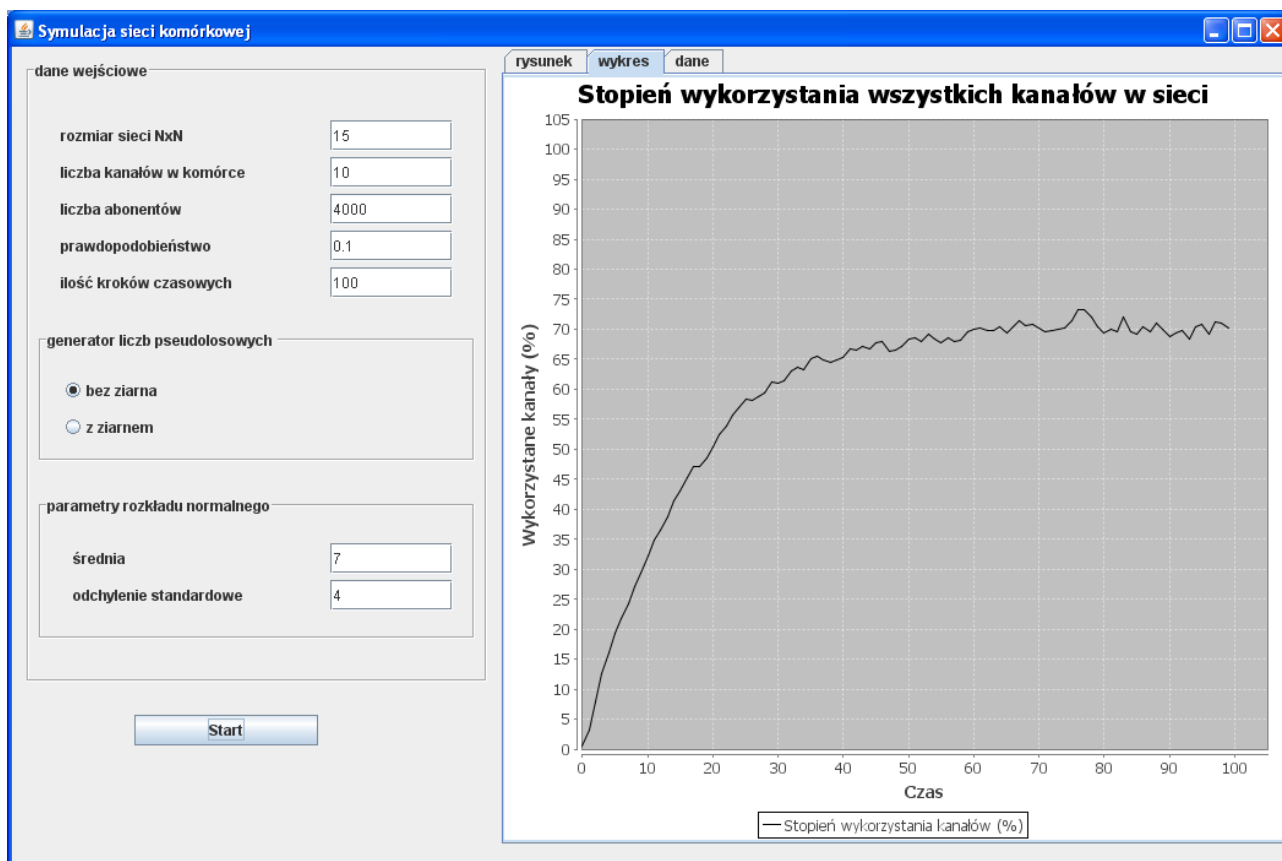
Zakładam, że zaimplementowany model sieci komórkowej nie uwzględnia możliwości zapożyczania kanałów od innych komórek, a stopień wykorzystania kanałów będzie wyrażony jako wartość procentowa.

## 3) Opis działania aplikacji

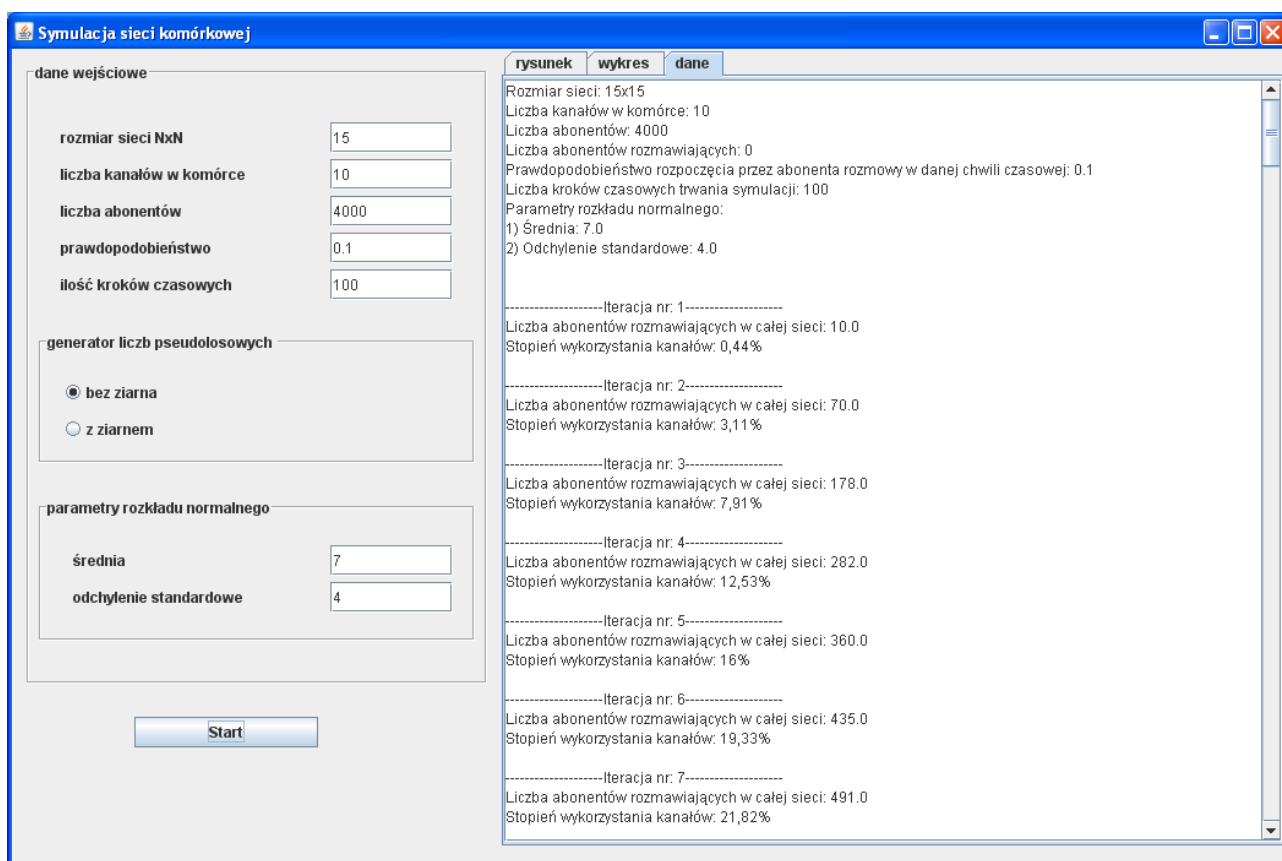
Aplikacja została zaimplementowana w środowisku Java. Aby ją uruchomić należy z wiersza poleceń użyć komendy „java -jar Symulacja.jar”. Archiwum Symulacja.jar zawiera także kod źródłowy programu (katalog „src”).



Rysunek 1: Interfejs graficzny aplikacji



Rysunek 2: Interfejs graficzny aplikacji



Rysunek 3: Interfejs graficzny aplikacji

Rysunki nr 1, 2 i 3 przedstawiają interfejs graficzny aplikacji. Po lewej stronie okna znajduje się panel z danymi wejściowymi. Domyślnie wartości każdego parametru są już wypełnione, ale użytkownik może je zmienić. W skład tych parametrów wchodzi:

- **rozmiar sieci  $N \times N$**  – gdzie  $N$  jest liczbą naturalną z przedziału  $[1; 50]$
- **liczba kanałów w komórce** – musi być liczbą naturalną dodatnią
- **liczba abonentów** – określa ilość abonentów znajdujących się w sieci, parametr ten musi być liczbą naturalną dodatnią
- **prawdopodobieństwo** – prawdopodobieństwo rozpoczęcia rozmowy przez abonenta w jednostce czasu, wartość tego parametru musi być z przedziału  $[0; 1]$
- **ilość kroków czasowych** – to liczba iteracji jaką musi wykonać aplikacja aby zakończyć symulację. Wartość ta powinna być liczbą naturalną.
- **wartość ziarna** – w przypadku, gdy użytkownik wybierze opcję ustawienia ziarna dla generatora liczb,
- **średnia** – jest parametrem rozkładu normalnego
- **odchylenie standardowe** – jest również parametrem rozkładu normalnego

Po prawej stronie okna aplikacji znajduje się panel z zakładkami:

- **zakładka rysunek** – przedstawia graficzne rozmieszczenie abonentów w sieci. Niebieskie punkty odpowiadają abonentom rozmawiającym, a czerwone nierozmawiającym.
- **zakładka wykres** – przedstawia wykres ilustrujący stopień wykorzystania kanałów w sieci (w %) w zależności od kroku czasowego symulacji.
- **zakładka dane** – zawiera pole tekstowe z informacjami o danych wejściowych, o tym jak w zmieniała się liczba abonentów rozmawiających i stopień wykorzystania kanałów w każdej jednostce czasu trwania symulacji

## 4) Testy

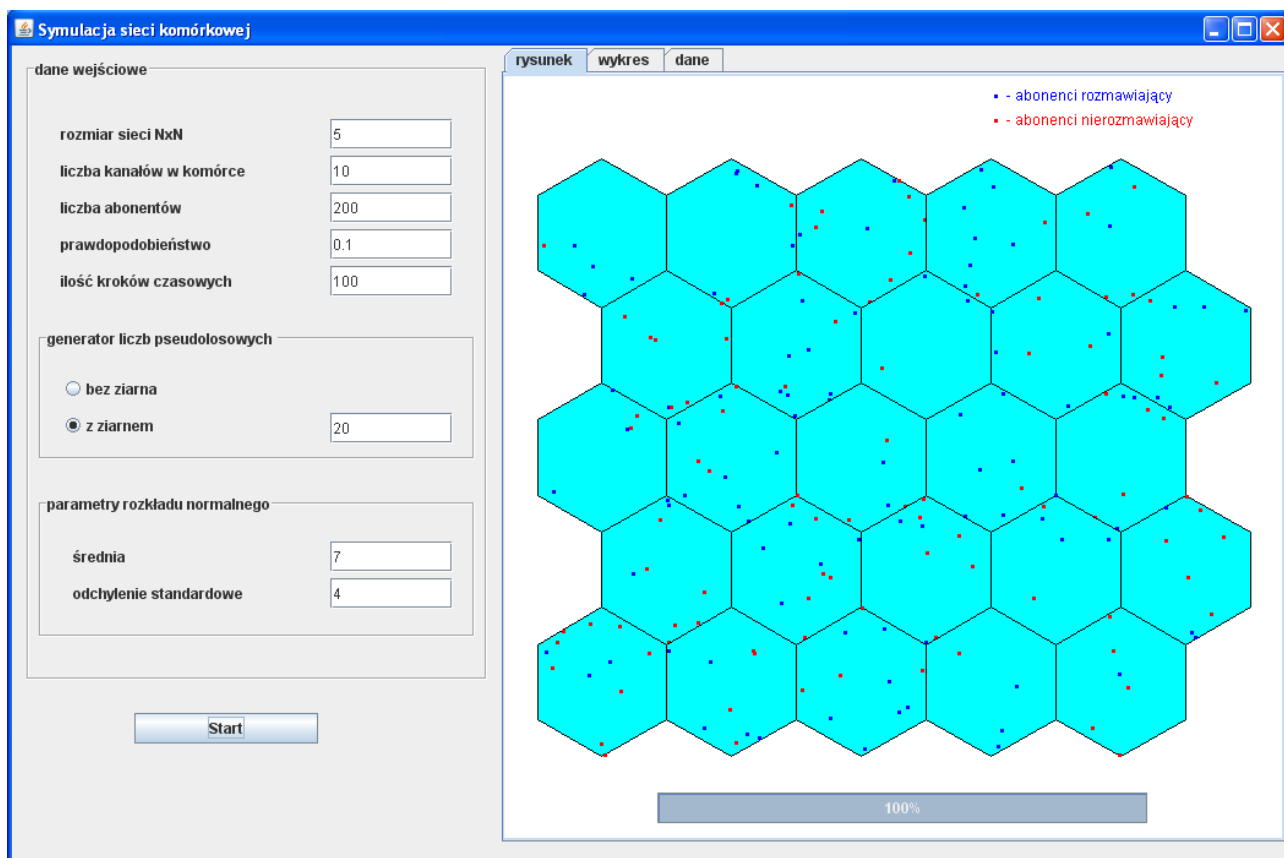
Poniżej przedstawiłem kilka przykładowych wyników z działania zaimplementowanej aplikacji

### 4.1) Test 1

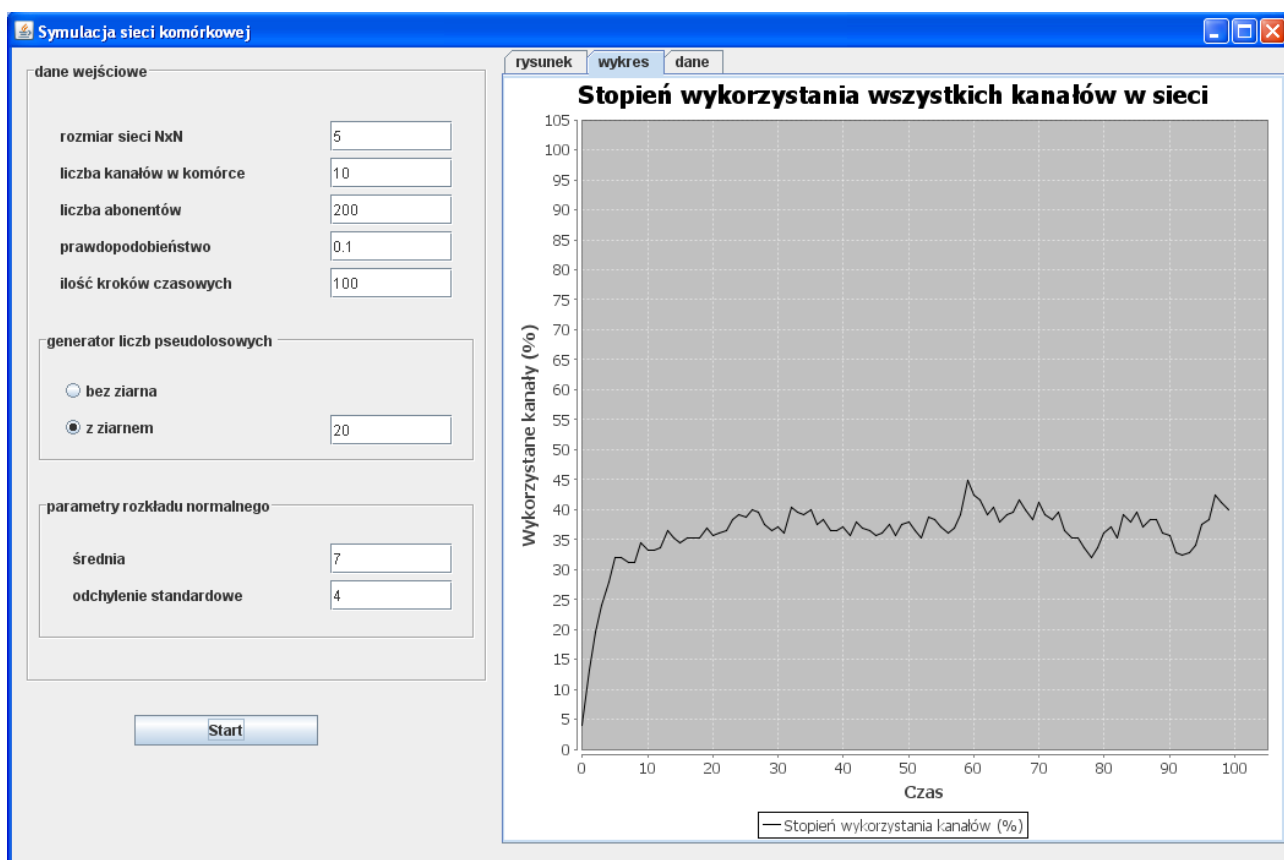
Dane wejściowe:

- **rozmiar sieci  $N \times N$ :** 5
- **liczba kanałów w komórce:** 10
- **liczba abonentów:** 200
- **prawdopodobieństwo:** 0.1
- **ilość kroków czasowych:** 100
- **wartość ziarna:** 20
- **średnia:** 7
- **odchylenie standardowe:** 4

Przy tak ustawionych danych wejściowych otrzymałem następujący wynik:



Rysunek 4: Rozmieszczenie abonentów w sieci



Rysunek 5: Stopień wykorzystania kanałów w sieci

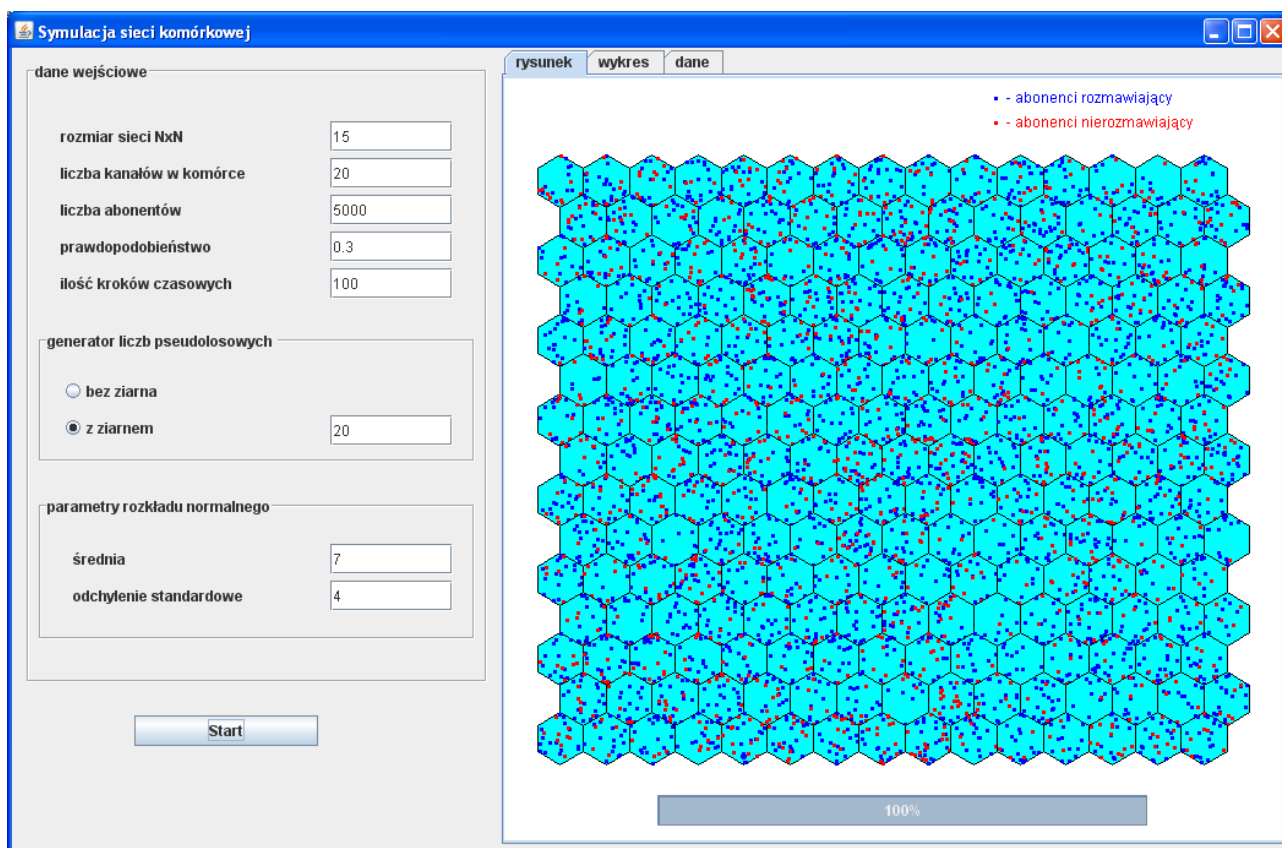
Stopień wykorzystania kanałów w ostatniej iteracji wyniósł 40%.

## 4.2) Test 2

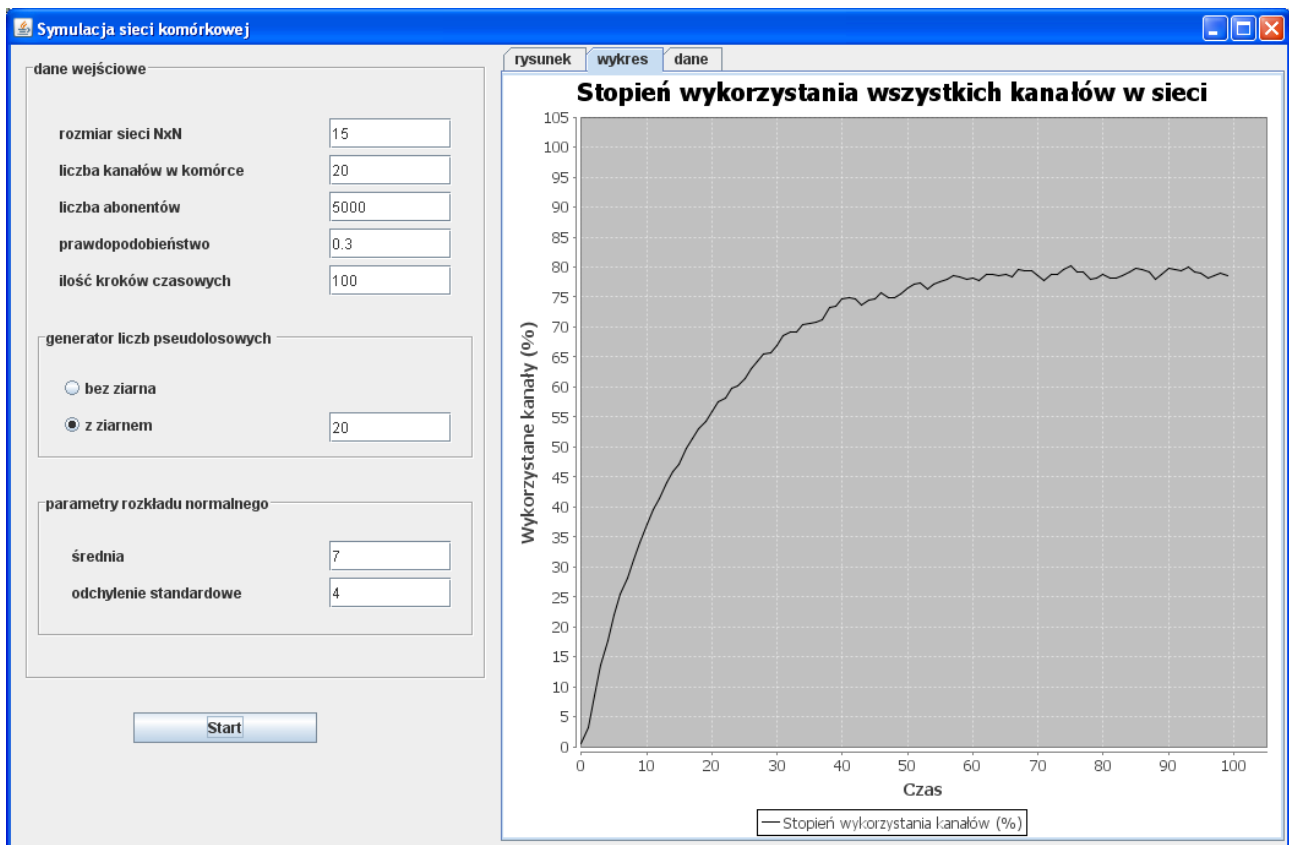
Dane wejściowe:

- rozmiar sieci NxN: 15
- liczba kanałów w komórce: 20
- liczba abonentów: 5000
- prawdopodobieństwo: 0.3
- ilość kroków czasowych: 100
- wartość ziarna: 20
- średnia: 7
- odchylenie standardowe: 4

Przy tak ustawionych danych wejściowych otrzymałem następujące wynik:



Rysunek 6: Rozmieszczenie abonentów w sieci



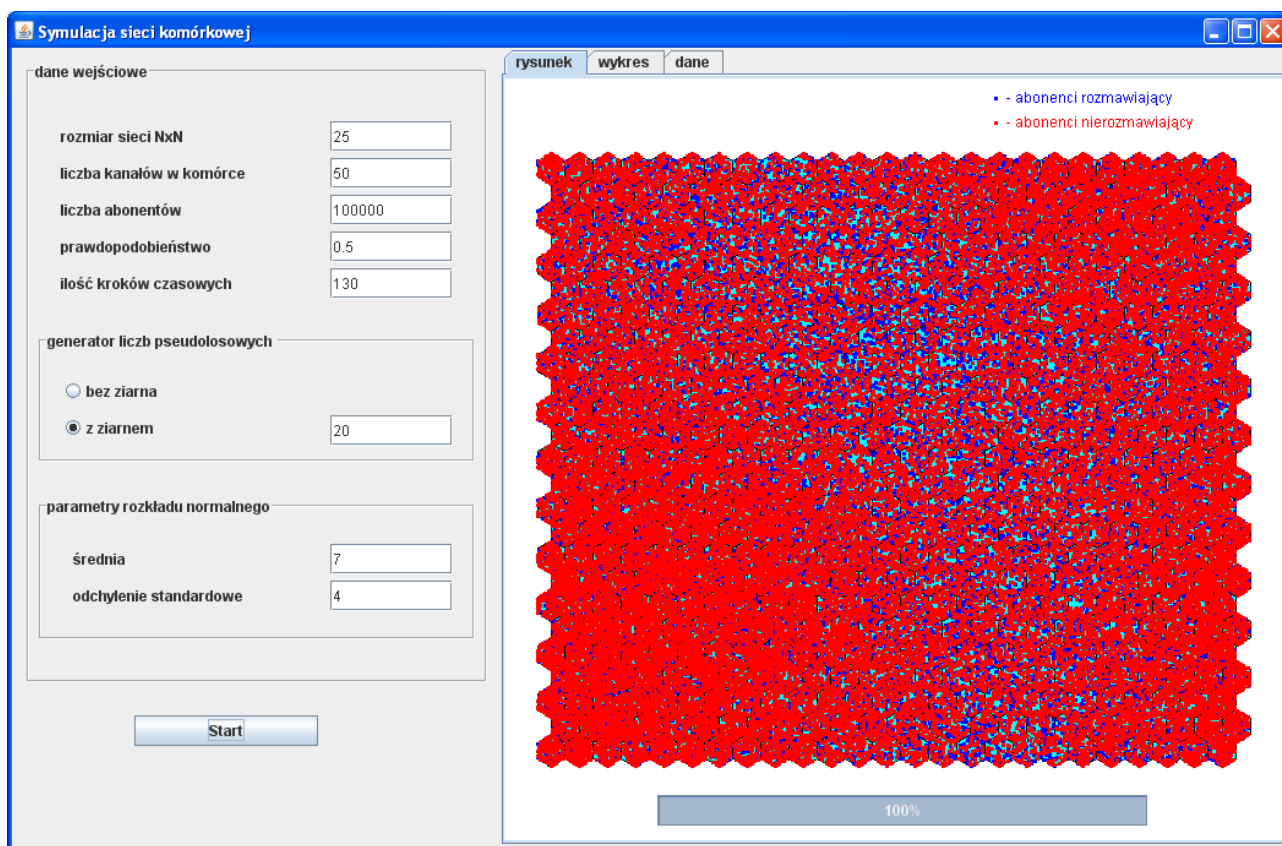
Rysunek 7: Stopień wykorzystania kanałów w sieci

Stopień wykorzystania kanałów w ostatniej iteracji wyniósł 78,62%.

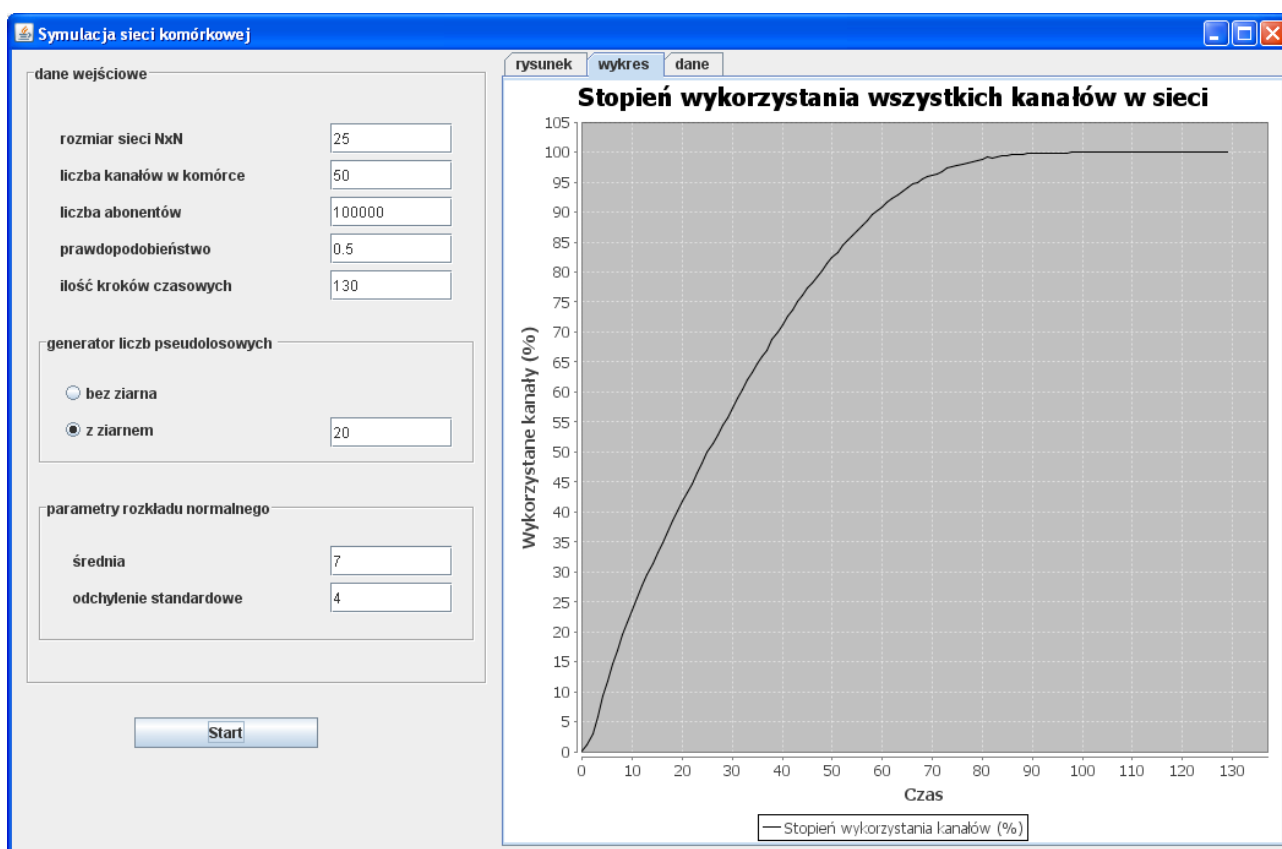
#### 4.3) Test 3

Dane wejściowe:

- **rozmiar sieci NxN:** 25
- **liczba kanałów w komórce:** 50
- **liczba abonentów:** 100000
- **prawdopodobieństwo:** 0.5
- **ilość kroków czasowych:** 130
- **wartość ziarna:** 20
- **średnia:** 7
- **odchylenie standardowe:** 4



Rysunek 8: Rozmieszczenie abonentów w sieci



Rysunek 9: Stoień wykorzystania kanałów w sieci

Stoień wykorzystania kanałów w ostatniej iteracji wyniósł 100%.



#### **4.4) Wnioski z przeprowadzonych testów**

Prawidłowo zaimplementowana aplikacja rozwiązująca postawiony problem powinna charakteryzować się tym, że stopień wykorzystania kanałów powinien rosnąć od pierwszej iteracji do momentu kiedy ilość abonentów we wszystkich komórkach będzie zbliżona.

Analizując dane otrzymane z powyższych testów mogę stwierdzić, że warunek ten został spełniony. Ponadto można zauważyć także, że stosunek iloczynu rozmiaru sieci i liczby kanałów w komórce do ogólnej liczby abonentów w sieci istotnie wpływa na wartość wykorzystania kanałów. Występuje tutaj zależność proporcjonalna.