

Uniwersytet Morski w Gdyni

Wydział Elektryczny

Kierunek: Informatyka

Specjalność: Aplikacje Internetu Rzeczy



TRZYDZIESTE
FORUM
TELEINFORMATYKI®

PROJEKT HYBRYDOWEGO ALGORYTMU META-HEURYSTYCZNEGO

Promotor: dr inż. Aleksander Skakovski

Wykonał: Krzysztof Keller



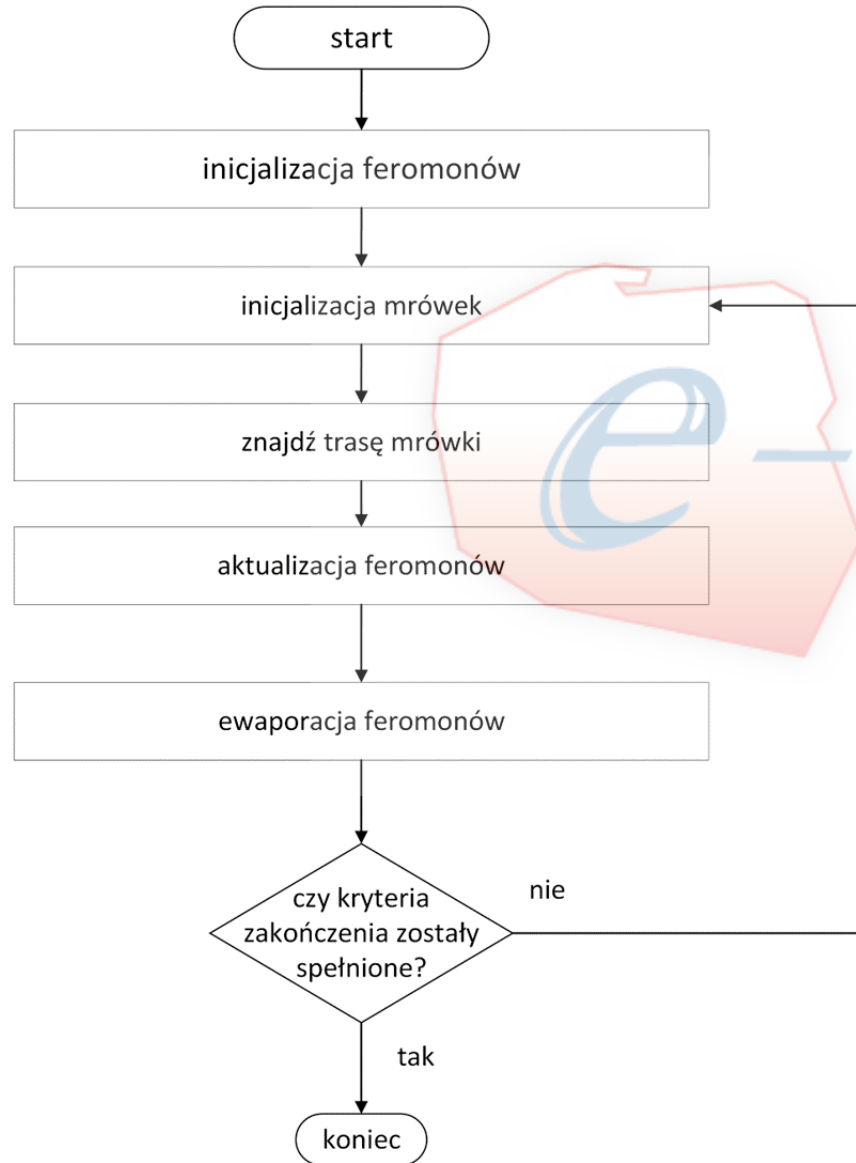
1. Problem komiwojażera
2. Schemat działania algorytmu mrówkowego
3. Schemat działania algorytmu genetycznego
4. Schemat działania algorytmu hybrydowego
5. Eksperyment obliczeniowy
6. Podsumowanie



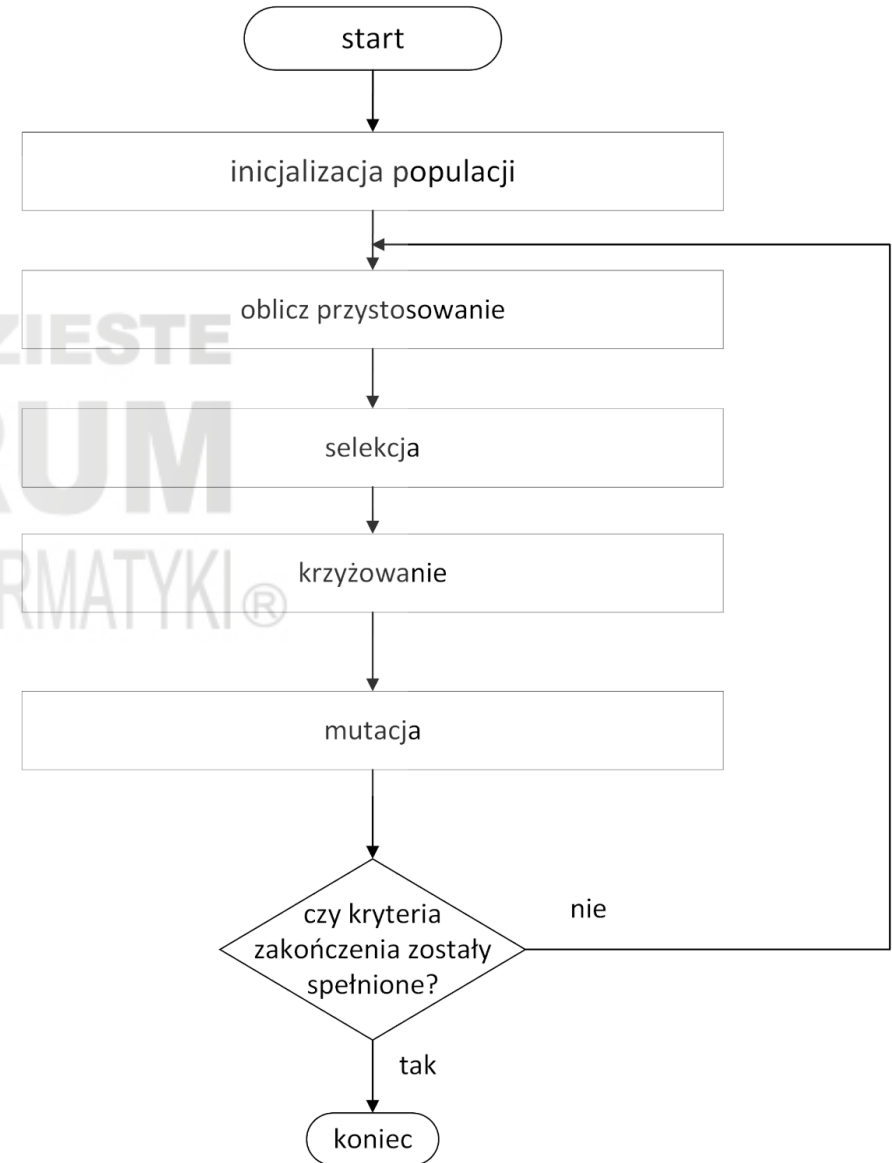
Problem komiwojażera, znany również jako TSP (ang. Travelling Salesman Problem), to klasyczny problem optymalizacyjny, który od XIX wieku fascynuje matematyków i logistyków.

W problemie Komiwojażera dana jest lista miast i odległości między każdą parą miast. Problem polega na znalezieniu najkrótszej możliwej trasy, która odwiedza każde miasto dokładnie raz i wraca do miasta początkowego.

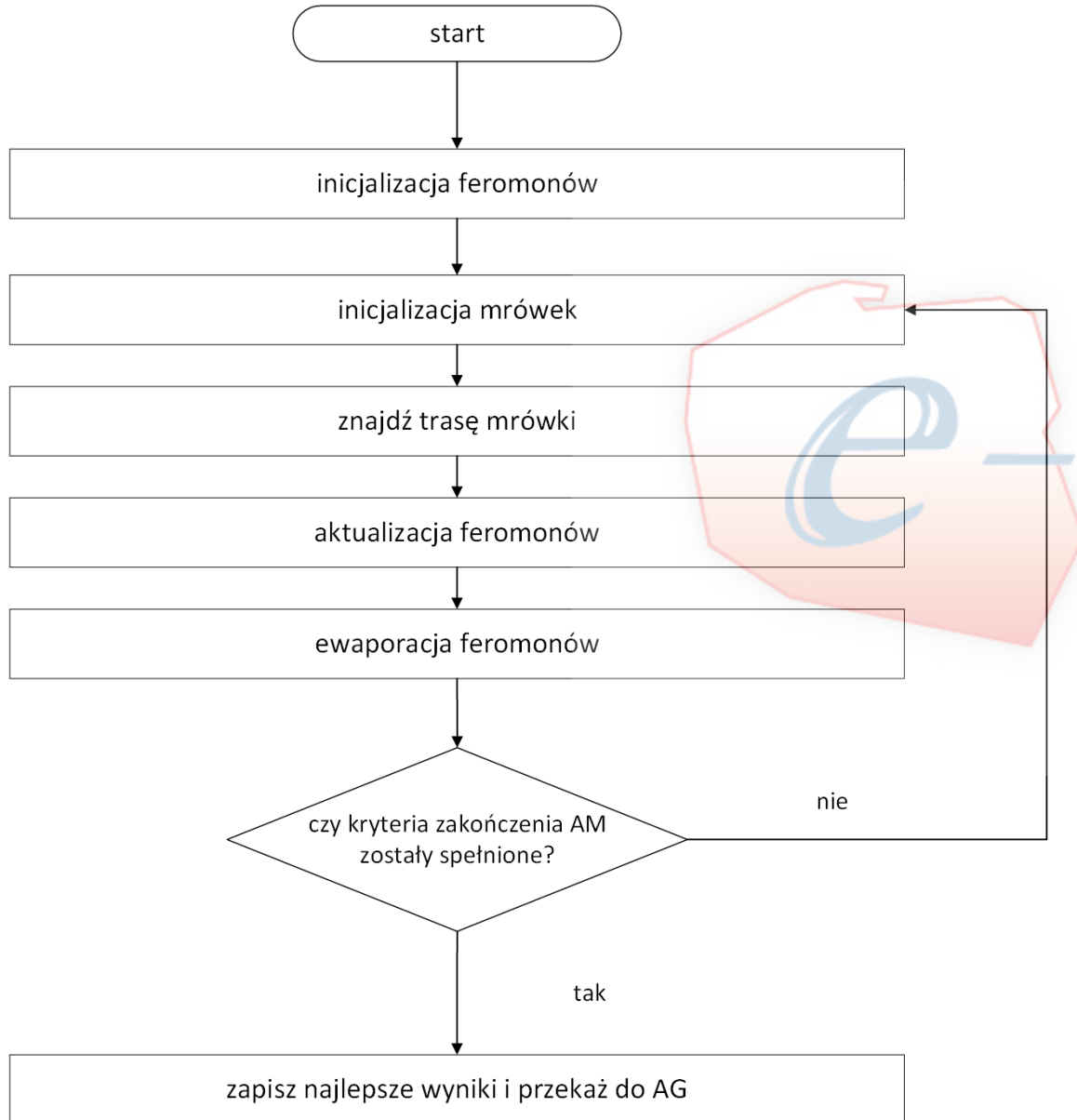
Algorytm mrówkowy (ACO)



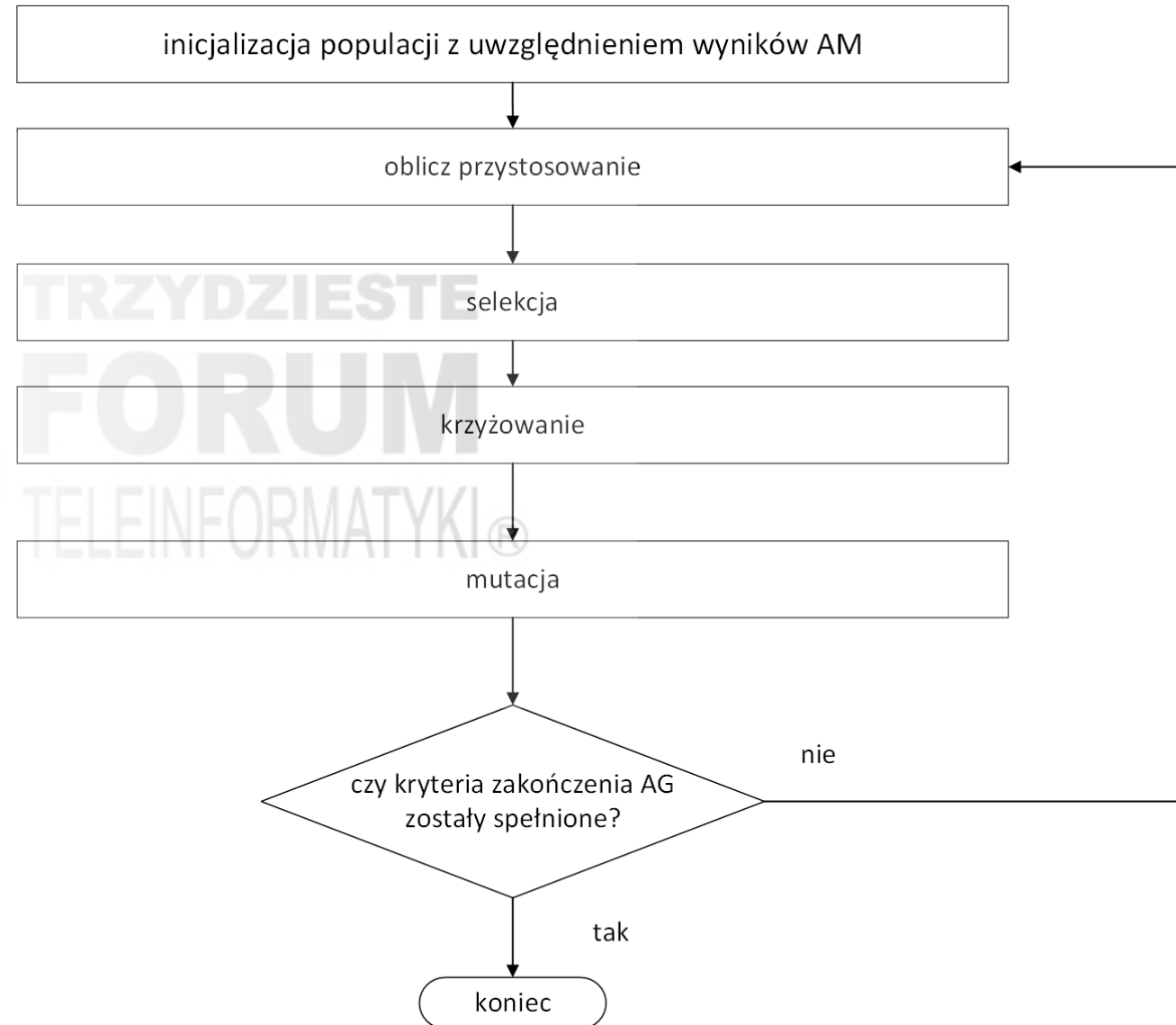
Algorytm genetyczny (GA)



Część mrówkowa



Część genetyczna



Parametry algorytmu genetycznego

Wielkość populacji	100
Liczba pokoleń	1000
Wskaźnik krzyżowania	0.8
Wskaźnik mutacji	0.05
Elitaryzm	3
Rozmiar turnieju	7

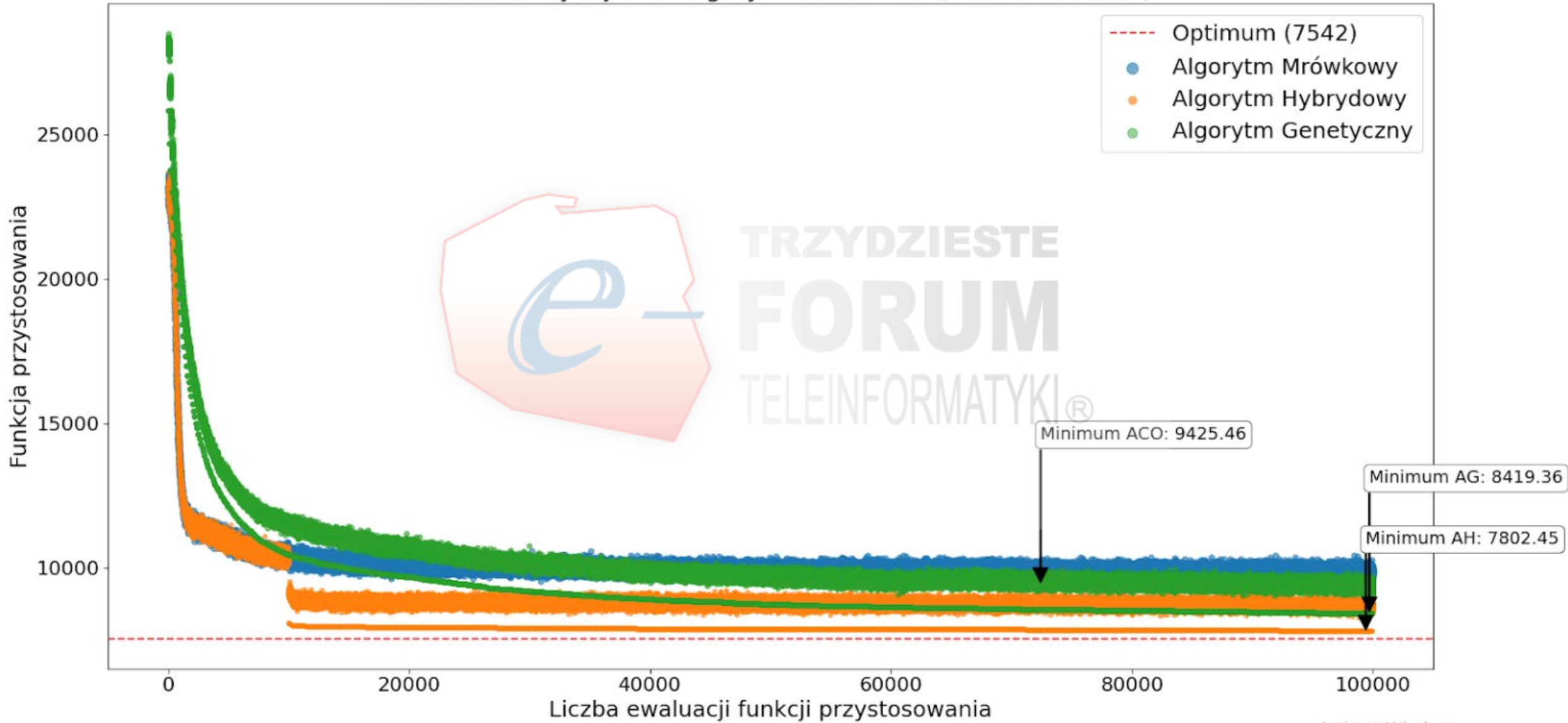
Parametry algorytmu mrówkowego

Wielkość populacji	100
Liczba pokoleń	1000
Stała depozycji feromonów (Q)	100
Intensywność feromonu (α)	1
Wartość heurystyczna (β)	1
Stopień parowania feromonów RHO (ρ)	0.5

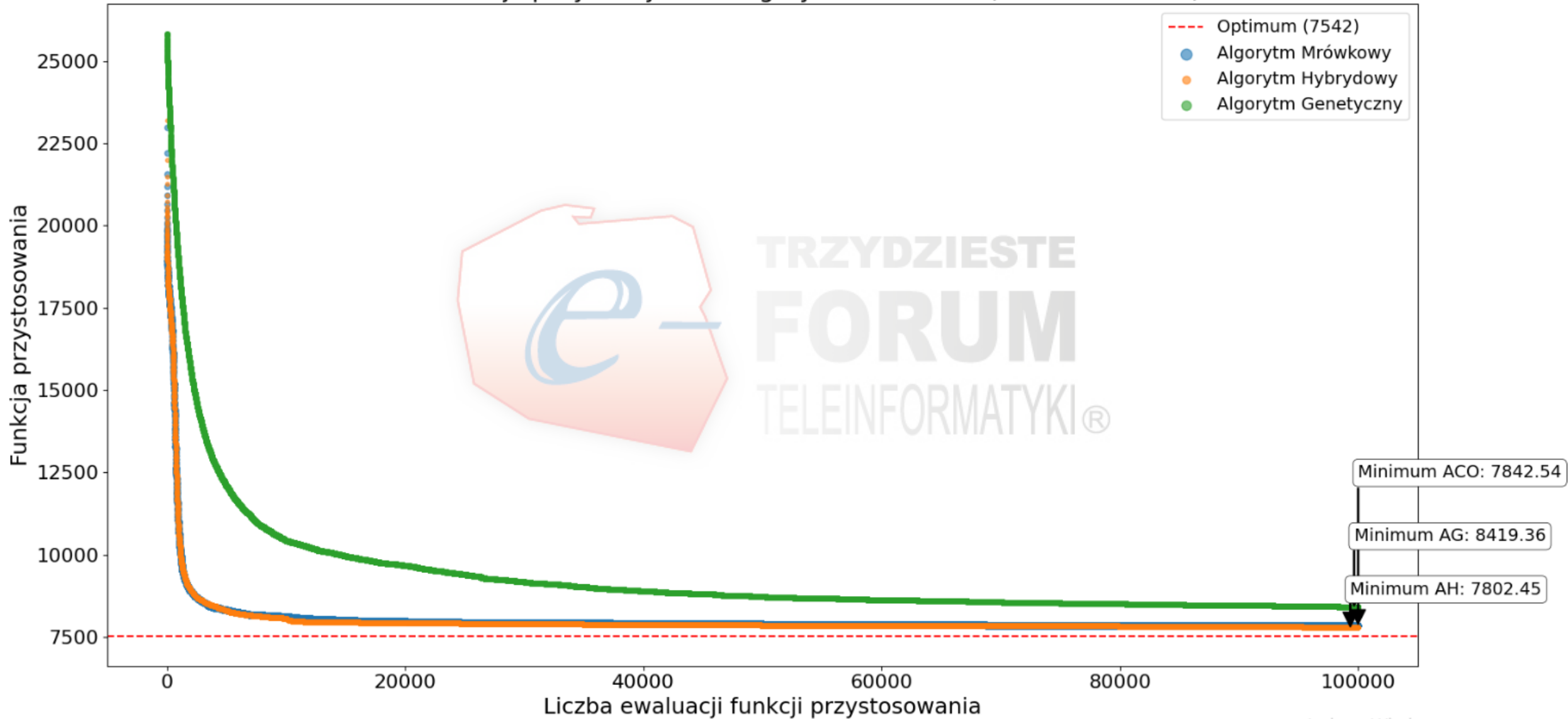
Parametry algorytmu hybrydowego

Algorytm	AG	ACO
Wielkość populacji	100	100
Liczba pokoleń	900	100
wskaźnik krzyżowania	0.8	-
Wskaźnik mutacji	0.05	-
Elitaryzm	3	-
Rozmiar turnieju	7	-
Intensywność feromonu (α)	-	1
Wartość heurystyczna (β)	-	1
Stopień parowania feromonów RHO (ρ)	-	0.5
Stała depozycji feromonów (Q)	-	100

Porównanie wydajności algorytmów dla TSP (zestaw berlin52)



Porównanie najlepszych wyników algorytmów dla TSP (zestaw berlin52)



Algorytm	ilość miast	optimum	najkrótsza trasa/błąd względny	najgorsza trasa/błąd względny	średnia trasa/błąd względny	średni czas wykonania [s]
AM	52	7542 ³⁴	7548.99 0.99%	8087.87 7.32%	7842.53 3.99%	16.60
AG	52	7542	7620.87 1.05%	9043.47 19.93%	8419.35 11.67%	3.57
AH	52	7542	7544.36 0.03%	8212.81 8.92%	7802.45 3.47%	4.31

Zestawienie wyników dla zestawu berlin52

Algorytm	odchylenie standardowe najlepszego wyniku	odchylenie standardowe najgorszego wyniku	odchylenie standardowe średniego wyniku
AM	0.06%	3.52%	2.64%
AG	1.04%	9.30%	7.65%
AH	0.03%	4.91%	2.13%

Zestawienie odchylenia standardowego dla zestawu berlin52

Wykonane eksperymenty potwierdziły obiecujące wyniki hybrydowego algorytmu. Charakteryzuje się on zbliżaniem do optymalnych rozwiązań oraz krótszymi czasami wykonania w porównaniu do ACO i GA. Integracja algorytmu genetycznego (GA) i algorytmu mrówkowego (ACO) okazała się skuteczna dla wszystkich zestawów danych.

Uzyskane wyniki stworzyły podstawy pod dalsze prace badawcze, których efekty zostały opisane w artykule przyjętym na międzynarodową konferencję naukową „*28th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems*” (11-13.09.2024, Sewilla, Hiszpania) i będą opublikowane w materiałach konferencyjnych.