

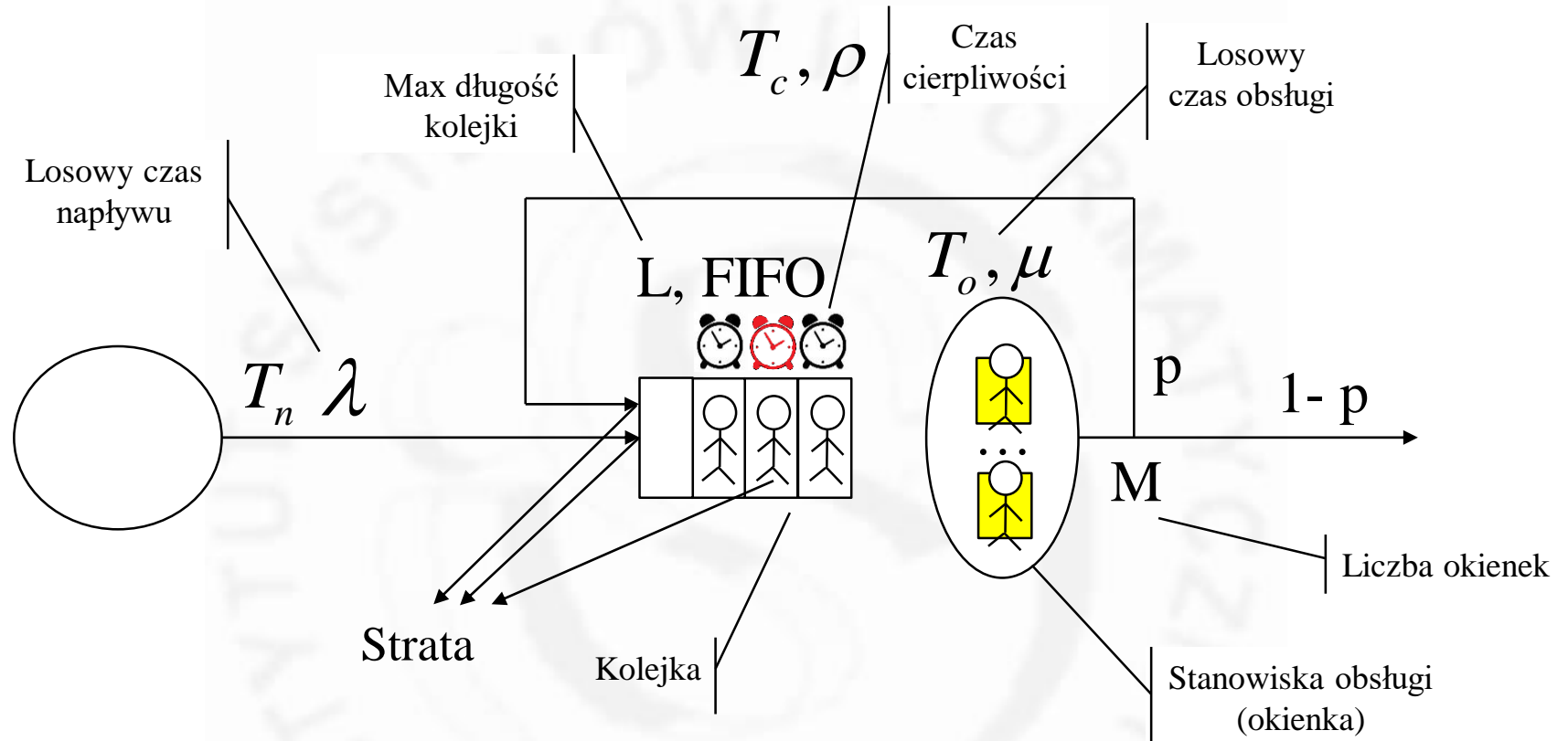


# ***Laboratorium 5***

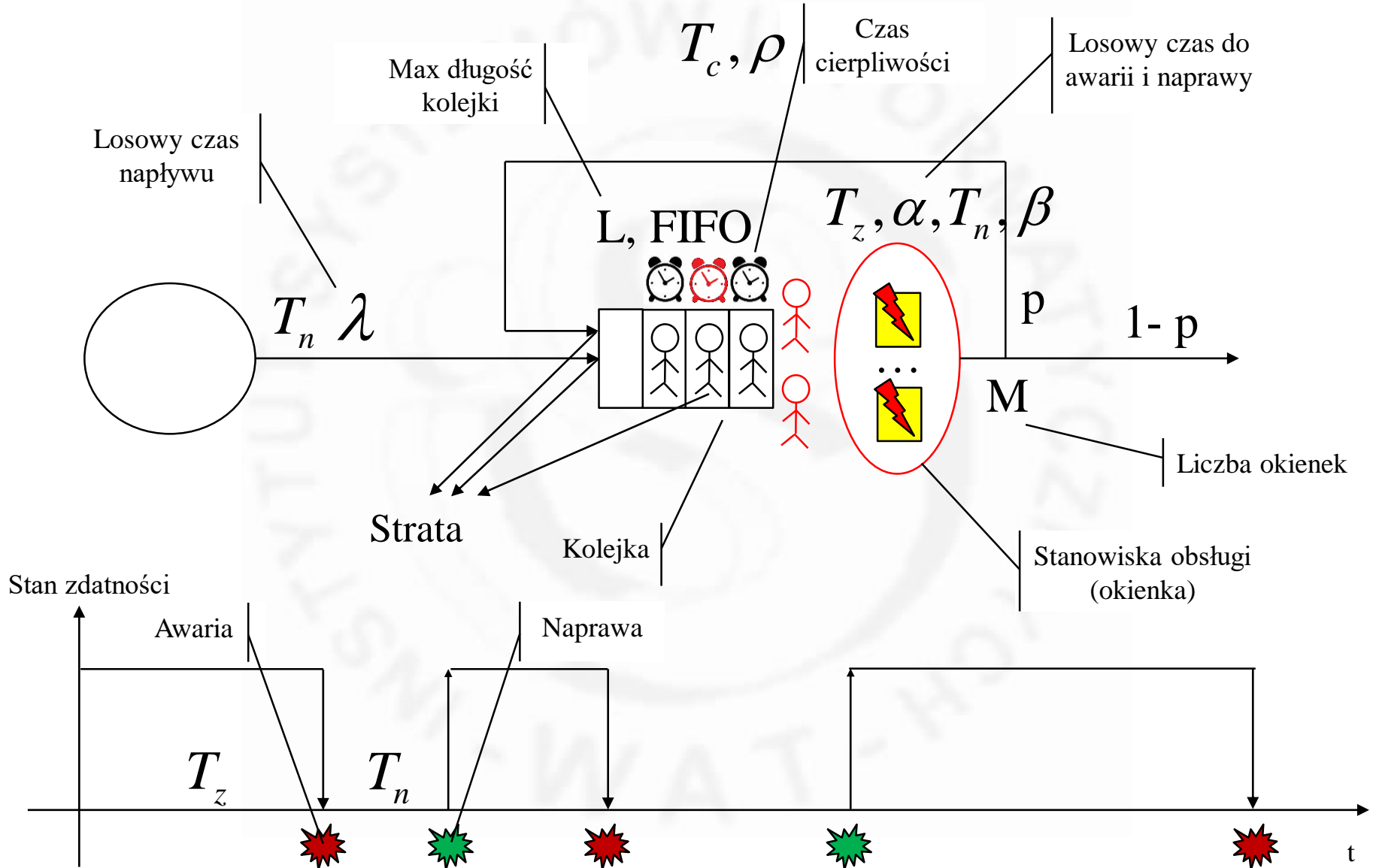
## ***Symulacja zdarzeniowa***

dr inż. Jarosław Rulka  
[jaroslaw.rulka@wat.edu.pl](mailto:jaroslaw.rulka@wat.edu.pl)

# Zadanie



# Zadanie



# Zadanie

---

- Zasymulować działanie placówki pocztowej zgodnie z opisem:
  1. Do placówki napływają interesanci w losowych odstępach czasu (rozkład wykładniczy z parametrem  **$\lambda$** ).
  2. Interesanci wchodząc do placówki stają zawsze w kolejce o ograniczonej długości  **$L$** . Jeżeli nie ma miejsca odchodzą z placówki (strata).
  3. Interesanci obsługiwani są przez pewną liczbę  **$M$**  okienek obsługi charakteryzujących się tym samym algorytmem pracy i rozkładem czasu obsługi (rozkład wykładniczy z parametrem  **$m_i$** ).
  4. Każde okienko obsługi pracuje nieprzerwanie zapraszając do okienka pierwszego interesanta z kolejki i kończy obsługę po losowym czasie.
  5. Interesant na zakończenie obsługi z prawdopodobieństwem  **$p$**  ponownie staje na końcu kolejki (jeżeli nie ma miejsca opuszcza system - strata) lub z  **$(1 - p)$**  wychodzi z placówki.
  6. Każdy interesant jest niecierpliwy i stając na końcu kolejki ma ograniczony, losowy czas oczekiwania na rozpoczęcie obsługi (rozkład wykładniczy z parametrem  **$\alpha$** ). Jeżeli do tego czasu nie rozpocznie się jego obsługa, to opuszcza placówkę (strata). Po rozpoczęciu obsługi interesant staje się cierpliwy.
  7. Wykorzystywany na stanowiskach obsługi interesantów system komputerowy ulega naprzemiennym awariom i naprawom. Czasy zdadności i niezdadności są losowe (rozkład wykładniczy z parametrami  **$\alpha$ ,  $\beta$** ). W skutek awarii okienka przestają natychmiast pracować, a obsługiwani interesanci wracają do kolejki na jej początek. Skutkiem naprawy jest natychmiastowe wznowienie pracy okienek o ile w kolejce są interesanci.
- W celu wykonania zadania należy wykorzystać program z poprzednich zajęć dokonując stosownej modyfikacji i rozszerzeń.

# Zadanie

---

## ■ Oszacować:

- Średnią długość kolejki,
- Średni czas przebywania interesanta (od wejścia do wyjścia z placówki poczty),
- Średnią liczbę zajętych okienek,
- Prawdopodobieństwo straty (liczba strat / liczba wygenerowanych interesantów);

## ■ Zobrazować:

- Zmianę w czasie długości kolejki,
- Dystrybucję czasu przebywania,
- Zmianę w czasie liczby zajętych okienek;

## ■ Udokumentować w formie tzw. logów przebieg symulacji. Komunikaty powinny mieć przykładową formę (jedna linia):

[czas sym.] :: Rodzaj zdarz., id interesanta, stan systemu