



# Praktyczne wykorzystanie charakterystyk niezawodności w podejmowaniu decyzji eksploatacyjnych

## Practical Applications of Reliability Indices in Operation Decisions

JERZY LEWANDOWSKI

DOI: 10.15199/54.2019.2.2

Artykuł zawiera analizę czasu pracy maszyny papierniczej. Zaprezentowane zostały wartości charakterystyk i parametrów rozkładów czasu pracy między uszkodzeniami, wymianami elementów (bloków), czasu pracy między uszkodzeniami układów, z opisem statystycznym i obrazem graficznym w postaci wykresów.

**Słowa kluczowe:** charakterystyki niezawodności złożonych obiektów technicznych, wartości charakterystyk i parametrów rozkładów z opisem statystycznym i graficznym

The paper contains the analysis of working time of paper machine. The values of characteristics and parameters of work time distributions between defects, replacement of elements, the working time between system failures, with statistical description and graphical image in the form of diagrams are presented.

**Keywords:** characteristics and reliability of complex technical objects, values of characteristics of distribution parameters with statistical and graphical description

### Wprowadzenie

Zapewnienie ciągłości pracy złożonych obiektów technicznych, do których zaliczane są maszyny papiernicze, wymaga odpowiednich narzędzi matematycznych w postaci charakterystyk niezawodności. Konieczne jest ciągłe zbieranie danych, które po obróbce statystycznej będą pomocne w podejmowaniu decyzji eksploatacyjnych. Celem artykułu jest opracowanie podstawowych charakterystyk niezawodności.

Prof. zw. dr hab. inż. **J. Lewandowski** (jerzy.lewandowski@p.lodz.pl), Politechnika Łódzka, Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji, Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki, ul. Wólczarnańska 215, 90-924 Łódź

### Charakterystyka metody badań

Metodę badań eksploatacyjnych maszyn papierniczych oparto na odwzorowaniu ich działania w naturalnych warunkach eksploatacyjnych. Obserwację procesu eksploatacji realizowano w warunkach przemysłowych. Było to podstawowe źródło informacji w systemie badań. Naniesione na dokumenty informacje źródłowe podlegały wstępnej weryfikacji, a następnie dalszej obróbce w celu przygotowania ich jako danych do przetworzenia na komputerze.

Po zebraniu i zweryfikowaniu zbioru danych, opracowane zostały charakterystyki badanych maszyn pod kątem ich wykorzystania w gospodarce naprawczej. W badaniach charakterystyk i ich rozkładów wykorzystano nieparametryczny test istotności. Weryfikację hipotez statystycznych wykonano na poziomie istotności  $\alpha = 0.05$ .

Przeprowadzone badania miały na celu dokonanie analizy eksploatacyjnej maszyn papierniczych poprzez określenie kształtowania się rozkładów oraz wartości charakterystyk i wskaźników, zwłaszcza tych, które mają zastosowanie w budowie modelu gospodarki naprawczej oraz sterowaniu systemem naprawczym tych obiektów.

### Analiza czasów pracy maszyn papierniczych

Czasy pracy maszyny można rozpatrywać w różnych ujęciach, w zależności od potrzeb i stawianych wymogów. Analizie poddano czasy pracy między uszkodzeniami i wymianami elementów maszyn papierniczych.

W celu określenia modeli matematycznych badanych czasów pracy dokonano weryfikacji ich rozkładów, a wyniki przedstawiono w tabelach 1 i 2. Zamieszczono wartości średnie, odchylenia standardowe, współczynniki zmienności, przedziały ufności dla średnich,