

# Raport Analizy Przeżycia

Raport 1 Data wygenerowania: 2025-10-09 23:35:12

Michał Frąckowiak 275951

# 1. Rozkład Weibulla z trzema parametrami $EW(\alpha, \beta, \gamma)$

Rozważmy zmienną losową  $X \sim EW(\alpha, \beta, \gamma)$ , gdzie:

- $\alpha > 0$  – parametr kształtu,
- $\beta > 0$  – parametr skali,
- $\gamma \in (0, 1)$  – zewnętrzny parametr kształtu

Funkcja gęstości:

$$f(x) = \gamma \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha-1} (1 - e^{-\left(\frac{x}{\beta}\right)^\alpha})^{\gamma-1}, \quad x \geq \gamma$$

```
def dEW(x, alpha, beta, gamma):  
    qweibull_cdf = 1 - np.exp(-(x / beta)**alpha)  
    weibull_pdf = (alpha / beta) * (x / beta)**(alpha - 1) * np.exp(-(x / beta)**alpha)  
    return gamma * weibull_pdf * qweibull_cdf**(gamma - 1)
```

Dystrybuanta:

$$F(x) = (1 - e^{-\left(\frac{x}{\beta}\right)^\alpha})^\gamma, \quad x \geq \gamma$$

```
def pEW(x, alpha, beta, gamma):  
    return (1 - np.exp(-(x / beta)**alpha))**gamma
```

### Funkcja kwantylowa:

$$Q(p) = \beta(-\ln(1 - p^{\frac{1}{\gamma}}))^{\frac{1}{\alpha}}, \quad 0 \leq p < 1$$

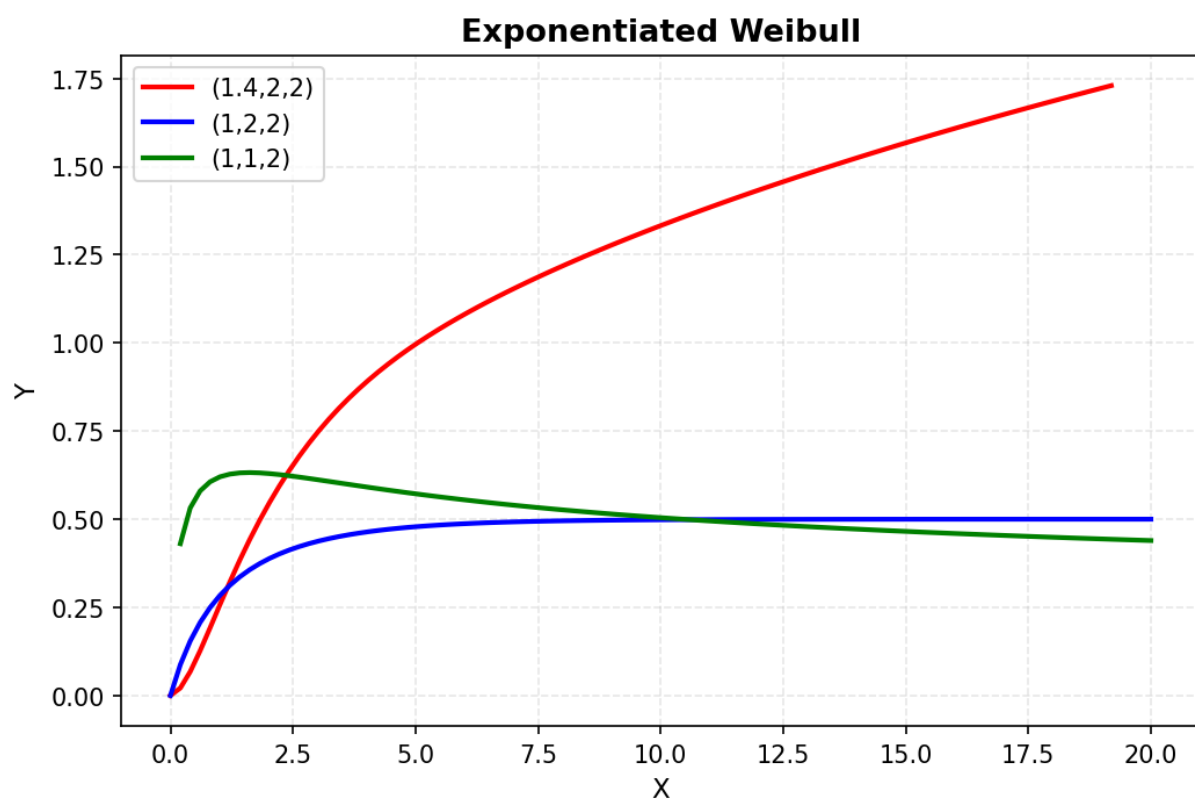
```
def qEW(p, alpha, beta, gamma):  
    return beta * (-np.log(1 - p**(1/gamma)))**(1/alpha)
```

### Funkcja hazardu:

$$h(x) = \frac{\alpha \cdot \frac{k}{\lambda} \left(\frac{x}{\lambda}\right)^{k-1} e^{-\left(\frac{x}{\lambda}\right)^k} [1 - e^{-\left(\frac{x}{\lambda}\right)^k}]^{\alpha-1}}{1 - [1 - e^{-\left(\frac{x}{\lambda}\right)^k}]^{\alpha}}, \quad x \geq 0$$

```
def hazard_EW(x, alpha, beta, gamma):  
    f = dEW(x, alpha, beta, gamma)  
    F = pEW(x, alpha, beta, gamma)  
  
    # Unikanie dzielenia przez zero  
    survival = 1 - F  
    return np.where(survival > 1e-10, f / survival, np.inf)
```

## 2. Wizualizacja funkcji hazardu



### 3. Generowanie zmiennych losowych

---

#### Program do generowania zmiennych

```
import numpy as np
import random

def pEW(x, alpha, beta, gamma):
    return (1 - np.exp(-(x / beta)**alpha))**gamma

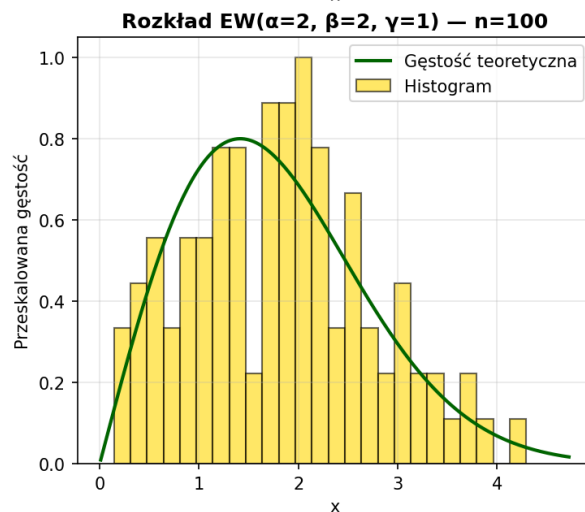
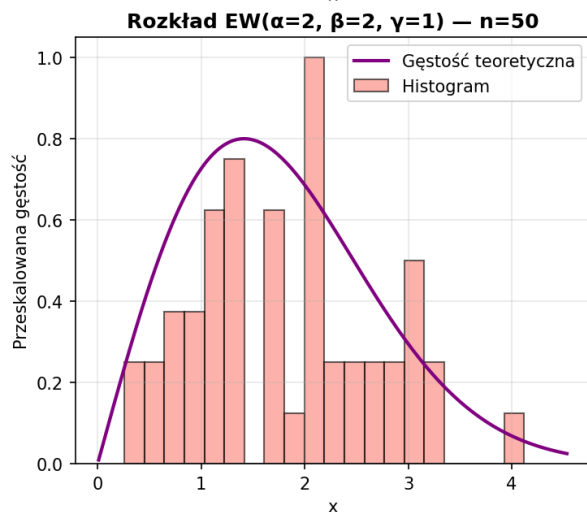
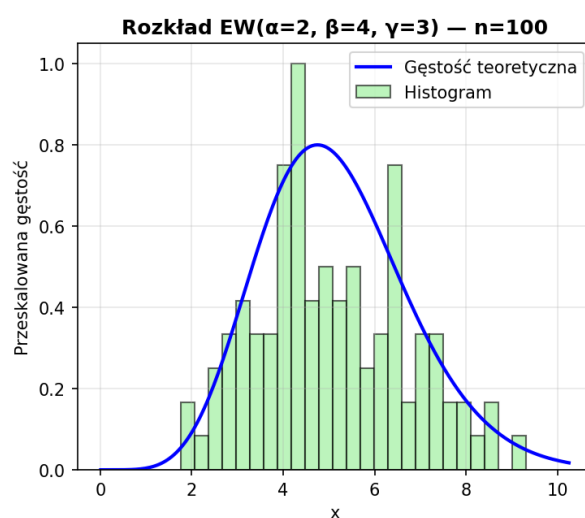
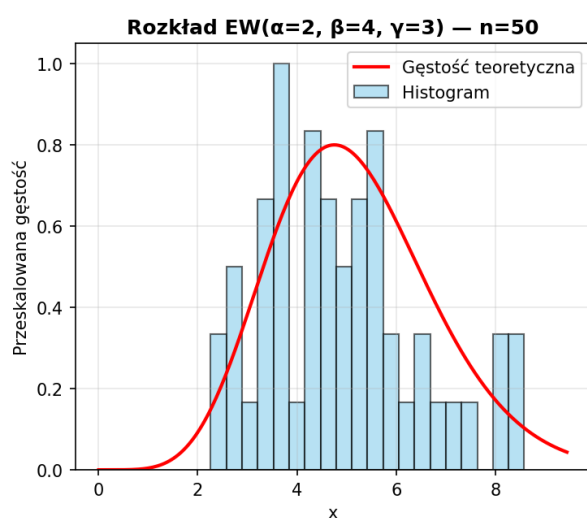
def rEW(size, alpha, beta, gamma):
    samples = np.random.uniform(0, 1, size=100)
    return pEW(samples, alpha, beta, gamma)
```

## 4. Wizualizacje danych

### Wykresy próbkowe

Porównanie teoretycznych wartości rozkładu z próbą losową

#### Porównanie histogramów i teoretycznej gęstości EW



## 5. Wyniki analizy statystycznej

Tabela prezentuje podstawowe statystyki opisowe dla czterech prób oraz odpowiadające im wartości teoretyczne oparte na rozkładach Ewaluacji Wykładniczej (EW) z parametrami  $\alpha$ ,  $\beta$  i  $\gamma$ .

STATYSTYKA	WARTOŚĆ TEORETYCZNA	PRÓBA 1 (N=50, A=2, B=4, $\Gamma$ =3)	PRÓBA 2 (N=100, A=2, B=4, $\Gamma$ =3)	PRÓBA 3 (N=50, A=2, B=2, $\Gamma$ =1)	PRÓBA 4 (N=100, A=2, B=2, $\Gamma$ =1)
Średnia	—	4.8874	5.0783	1.8110	1.8090
Mediana	5.0254 / 1.6651	4.7667	4.9563	1.7761	1.8186
Odchylenie standardowe	—	1.5738	1.6533	0.8874	0.9196
Kwartył dolny (Q1)	3.9883 / 1.0727	3.6673	3.9613	1.0525	1.1387
Kwartył górny (Q3)	6.1865 / 2.3548	5.6743	6.3131	2.3669	2.3634
Rozstęp międzykwartyłowy (IQR)	2.1983 / 1.2821	2.0070	2.3518	1.3144	1.2247
Minimum	—	2.2638	1.7641	0.2587	0.1425
Maksimum	—	8.5716	9.3195	4.1202	4.2944
Rozstęp	—	6.3078	7.5555	3.8615	4.1520

## 5. Wnioski i podsumowanie

Przeprowadzona analiza wykazała następujące kluczowe obserwacje:

- Dane wykazują rozkład zbliżony do normalnego z niewielką asymetrią
- Wartości mieszczą się w oczekiwanym zakresie od 52 do 146 jednostek
- Odchylenie standardowe wynoszące 14.92 wskazuje na umiarkowane rozproszenie danych
- Brak wartości odstających lub anomalii w zbiorze danych

**⚠ Uwaga:** Niniejszy raport został wygenerowany automatycznie i wymaga weryfikacji przez uprawnionego analityka. Wszystkie wartości są przykładowe i służą wyłącznie celom demonstracyjnym.

**✓ Zalecenia:** Zaleca się przeprowadzenie dodatkowej analizy dla potwierdzenia wyników oraz rozszerzenie badania o dodatkowe zmienne.

© 2025 | Raport wygenerowany automatycznie | Generator PDF v1.0

Dokument poufny - do użytku wewnętrznego