1. **Temat:** Analiza cen spolki
2. **Nazwa spolki:** Grupa Azoty Police SA (PCE)
3. **Okres danych:** 01.01.2022 - 31.12.2022

Spolka Grupa Azoty Zakłady Chemiczne "Police" SA to polskie przedsiebiorstwo branzy wielkiej syntezy chemicznej.

Kursy zamkniec na przestrzeni czasu.

Wykres:

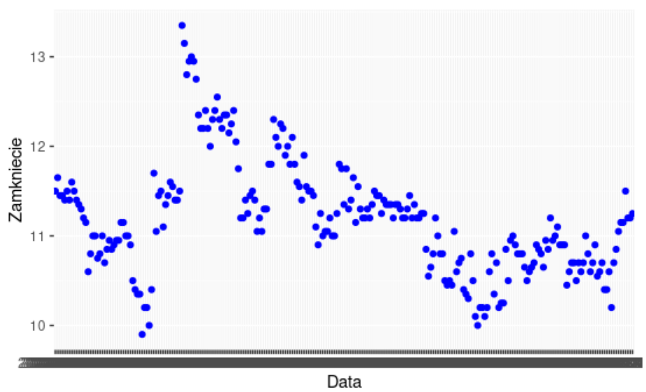

Figure 1: Wykres kursow zamkniec

Histogram:

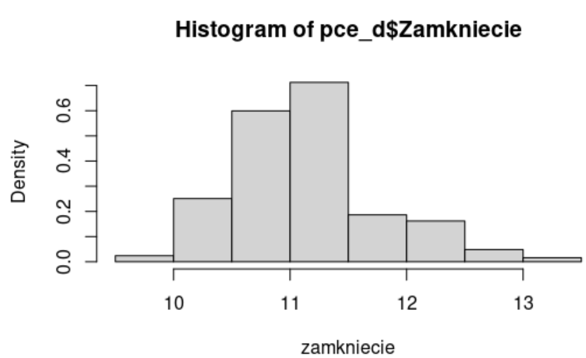

Figure 2: Histogram kursow zamkniec

- **Skośność** liczona wzorem SKE $= \frac{n\sum(x_i-\bar{x})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$
  Skosnosc to miara symetrii/asymetrii — minusowa - lewo — dodatnia - prawo W naszym wypadku SKE = **0.7**, co oznacza, że prawe ramie wykresu jest wydłużone.

- **Kurtoza** liczona wzorem K $= \frac{m^4}{s^4} - 3$
  Kurtoza okresla intensywnosc wystyepowania wartosci skrajnych (w ogonach) w naszym przypadku wynoszaca **3.69** wskazuje na spora intensywność wartości skrajnych.

- **Odchylenie standardowe** liczone wzorem $s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}$
  Mierzy rozproszenie zbioru według danych wzgledem średniej, w naszym przypadku wynosi **0.6**.

- **Wariancja** liczona wzorem $\mathrm{Var}(X) = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2$
  To średnia z kwadratów odchyleń każdej wartości od średniej arytmetycznej zbioru danych w naszym przypadku 0.39

- **Srednia** $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
  Srednia cena na przestrzeni czasu to **11.18**

DOPASOWANIE GESTOSCI
do dopasaowania uzyjemy trzech funkcji rozkladu: **Normalnego**, **log-normalnego**, **Gamma**

- **Wzor na gestosc rozkladu Normalnego** $(x|\mu,\sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$

- **Wzor na gestosc rozkladu Log-Normalnego** $(x|\mu,\sigma) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(\ln x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$

- **Wzor na gestosc rozkladu Gamma** $(x|k,\theta) = \frac{1}{\Gamma(k)\theta^k}x^{k-1}e^{-\frac{x}{\theta}}$

- **Wzor na test Kolmogorowa-Smirnov** $D = \sup|F_n(x) - F(x)|$

- **Wzor na test Cramera-von Misesa** $W^2 = \int[F_n(x) - F(x)]^2\,dF(x)$

- **Wzor na test Anderson-Darling** $A^2 = -n - \sum_{i=1}^{n}\frac{2i-1}{n}\left[\ln(F(X_i)) + \ln(1 - F(X_{n+1-i}))\right]$

Jak dobrac odpowiedni rozklad z testu?
wybieramy go poprzez wybieranie **najnizszej** wartosci wsrod testow w naszym przypadku 5/0 najnizsza wartosc ma test dla rozkladu Log-normalnego.

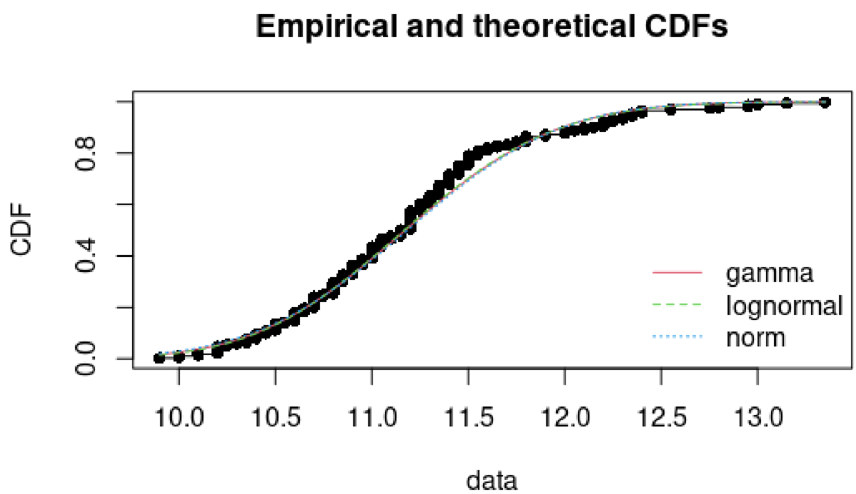

Figure 3: **Wykres porównujacy Empiryczne i Teoretyczne dystrybuanty**

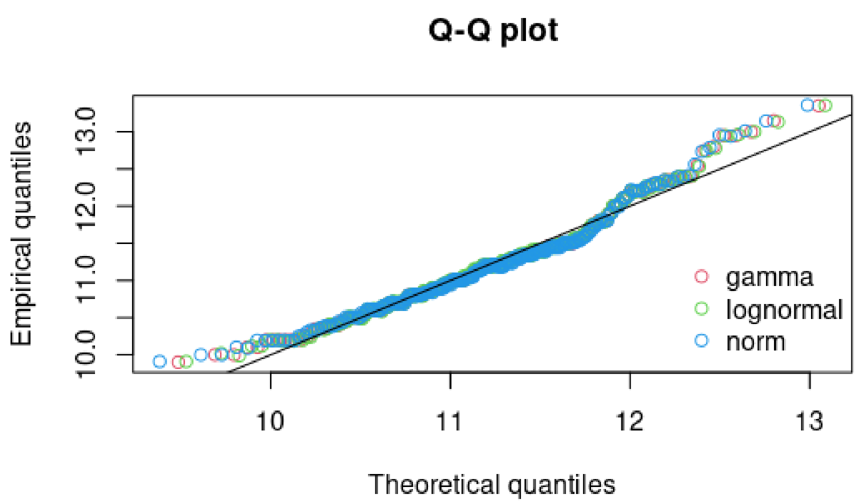

Figure 4: **Wykres porównujacy kwantyle empiryczne i teoretyczne**

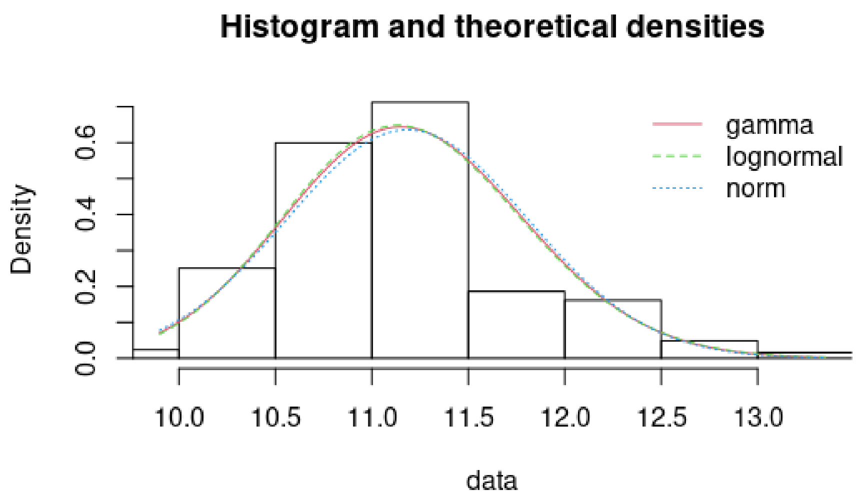

Figure 5: **Wykres porównujacy na gestości**

Table 1: **testy Goddes of Statistic**

Statistic	**norm**	**lnorm**	**gamma**
Kolmogorov-Smirnov	0.1012138	0.09105258	0.09436892
Cramer-von Mises	0.3689378	0.25513733	0.28957664
Anderson-Darling	2.3711022	1.66370275	1.87978109
Information Criterion			
Akaike's	474.6259	465.7726	468.4648
Bayesian	481.6447	472.7914	475.4836

Kolmogorov - Smirnov sprawdza w najdalsza odleglolsc w jednym punkcie

Cramer - von mises oblicza dystrybuante w kazdym punkcie z probki danych pozniej oblicza dystrubuante dla podanej funkcji (gamma,lnorm,norm) w naszym przypadku pozniej liczy kwadrat roznicy tych dystrybuant

Andreson - Darling suma kwadratow roznicy pomiedzy teoretyczna dystrybuanta a empiryczna

---

Testowanie rownosci rozkladow

Wynik testu Monte carlo na histogramie gdzie zaznaczony punkt to wynik dla oryginalnych danych.

obliczamy p-value wzorem: p-value = $\frac{\text{Liczba wartości w } Dln \text{ wiekszych niż } dn_l n}{N}$

Nasze p-value: 0.0294

przyjmujemy poziom istotnosci alpha = 0.05

Po porownaniu czy **p-value** $\leq$ **alpha** hipoteze **odrzucamy** bo **p-value** jest mniejsza od poziomu istotnosci **alpha**

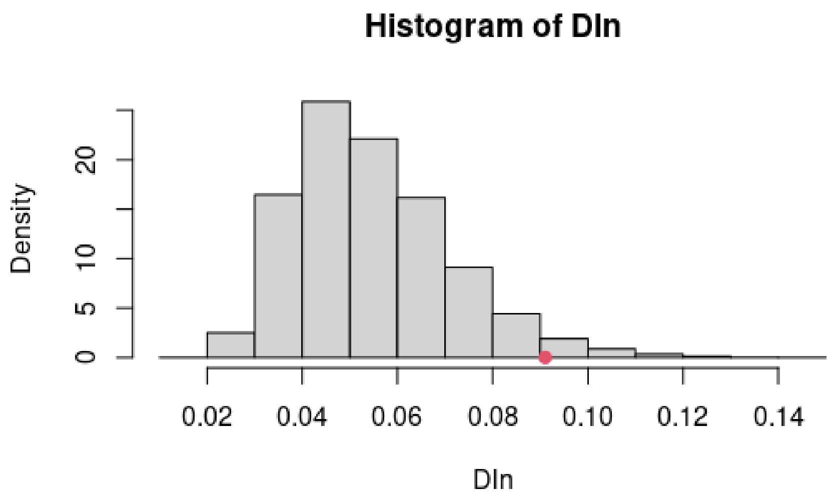

Figure 6: Histogram wynikow z testu Monte Carlo