

Analiza Cen Akcji firmy Palantir

Filip Misiak, Adam Kowalczyk

2025-05-31

Charakterystyka danych

Dane dotyczące akcji spółki Palantir Technologies Inc. (ticker: PLTR) zostały pobrane z serwisu Yahoo Finance. Zawierają one informacje o cenach akcji notowanych na giełdzie NASDAQ.

Częstotliwość danych: dzienna Dane są rejestrowane w dniach roboczych giełdy (tj. od poniedziałku do piątku, z wyłączeniem dni świątecznych). Każdy wpis odpowiada jednemu dniowi notowań giełdowych.

Zakres czasowy: Dane obejmują okres od 1 stycznia 2021 roku, co daje ponad 1000 obserwacji dziennych cen.

Zmienna analizowana: Analizie poddano cenę zamknięcia akcji (Close), czyli wartość, po jakiej zakończył się dany dzień notowań.

Inne dostępne zmienne (niewykorzystane bezpośrednio w modelowaniu): - Open – cena otwarcia - High – najwyższa cena dnia - Low – najniższa cena dnia - Volume – liczba wymienionych akcji - Adjusted Close – cena zamknięcia skorygowana o wyplaty (np. dywidendy)

Braki danych: Zbiór danych nie zawiera braków w zakresie dni roboczych giełdy. Nieobecność wpisów w niektóre dni wynika z przerw w notowaniach (weekendy i święta), co jest typowe dla danych giełdowych. W samym szeregu cen zamknięcia brak wartości NA.

Dzienna ceny zamknięcia Palantir

| | PLTR.Open | PLTR.High | PLTR.Low | PLTR.Close | PLTR.Volume | PLTR.Adjusted |
|---------------|-----------|-----------|----------|------------|-------------|---------------|
| ## 2021-01-04 | 23.91 | 24.50 | 22.50 | 23.37 | 44970400 | 23.37 |
| ## 2021-01-05 | 23.18 | 24.67 | 22.89 | 24.60 | 29050400 | 24.60 |
| ## 2021-01-06 | 24.12 | 24.46 | 23.25 | 23.54 | 32732900 | 23.54 |
| ## 2021-01-07 | 24.02 | 25.19 | 23.67 | 25.00 | 32240000 | 25.00 |
| ## 2021-01-08 | 25.70 | 26.44 | 24.70 | 25.20 | 41313800 | 25.20 |
| ## 2021-01-11 | 24.61 | 26.60 | 24.31 | 25.93 | 32609000 | 25.93 |



Dobór metod analizy odpowiadającej celowi badania

Celem analizy było zbudowanie modelu umożliwiającego prognozowanie przyszłych dziennych cen zamknięcia akcji spółki Palantir Technologies Inc. (PLTR). Ponieważ dane mają charakter jednowymiarowego szeregu czasowego o częstotliwości dziennej, zastosowano metody klasyczne.

W pierwszej kolejności wykonano analizę stacjonarności szeregu – warunku koniecznego do zastosowania wielu modeli predykcyjnych, takich jak ARIMA. Wykorzystano wykres danych, test Dickeya-Fullera (ADF) oraz analizę funkcji autokorelacji (ACF) i częściowej autokorelacji (PACF). Sprawdzono także, czy szereg jest białym szumem, stosując test Ljunga-Boxa.

W kolejnym kroku wykorzystano model ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average). Model ARIMA(p,d,q) łączy w sobie składniki autoregresyjne (AR), różnicowanie (I – integracje) oraz składniki średniej ruchomej (MA). Wybrano go ze względu na jego zdolność do modelowania szeregów niestacjonarnych, po uprzednim ich różnicowaniu.

Dodatkowo dla celów porównawczych zastosowano metodę wygładzania wykładniczego Holt-Wintersa, która dobrze sprawdza się przy prognozowaniu danych wykazujących trend. Metoda ta pozwala na uwzględnienie zmian poziomu oraz trendu szeregu w czasie, a także zapewnia prostą interpretację parametrów.

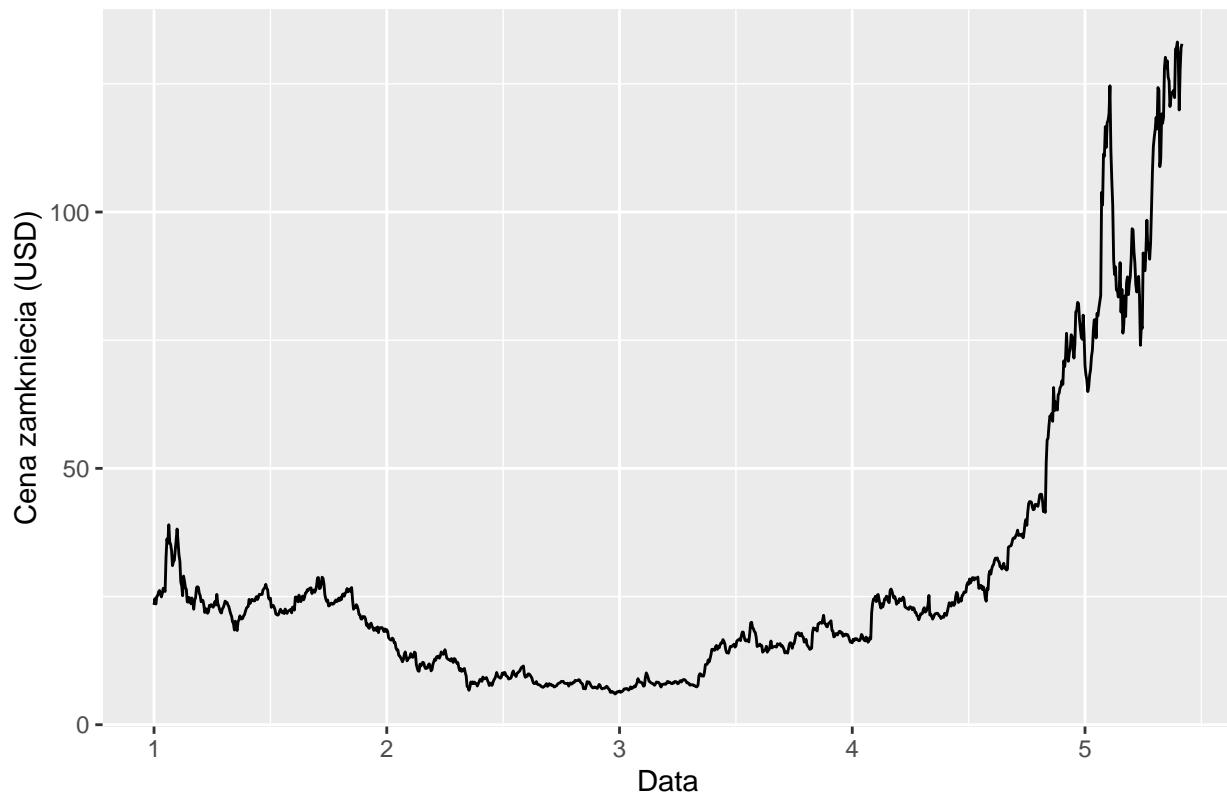
Stacjonarność

Stacjonarność szeregu czasowego oznacza, że jego właściwości statystyczne (średnia, wariancja, autokorelacja) nie zmieniają się w czasie. Jest to kluczowe założenie wielu modeli (np. ARIMA), ponieważ niestacjonarne szeregi mogą prowadzić do błędnych prognoz. Aby sprawdzić stacjonarność, stosuje się test Dickeya-Fullera (ADF)

Test Dickeya-Fullera (ADF)

Test ADF sprawdza hipotezę zerową, że szereg ma jednostkowy pierwiastek, czyli jest niestacjonarny. Jeśli wartość p-value < 0.05, odrzucamy hipotezę zerową i uznajemy szereg za stacjonarny.

Szereg czasowy – cena zamknięcia akcji Palantir



```
## Warning in adf.test(pltr_ts): p-value greater than printed p-value

##
##   Augmented Dickey-Fuller Test
##
##   data: pltr_ts
##   Dickey-Fuller = 0.77572, Lag order = 10, p-value = 0.99
##   alternative hypothesis: stationary
```

Hipotezy testowe:

H_0 szereg jest niestacjonarny, zawiera pierwiastek jednostkowy. H_1 szereg jest stacjonarny.

#3 Wynik testu: Dickey-Fuller = 0.9993 Lag order = 10 p-value = 0.99

Statystyka testowa (Dickey-Fuller = 0.9993) – to wartość obliczona przez test, która porównywana jest z wartościami krytycznymi. p-value = 0.99 – jest wysokie, co oznacza brak podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej. Lag order = 10 – test uwzględnił 10 opóźnień, by skorygować autokorelację w resztach.

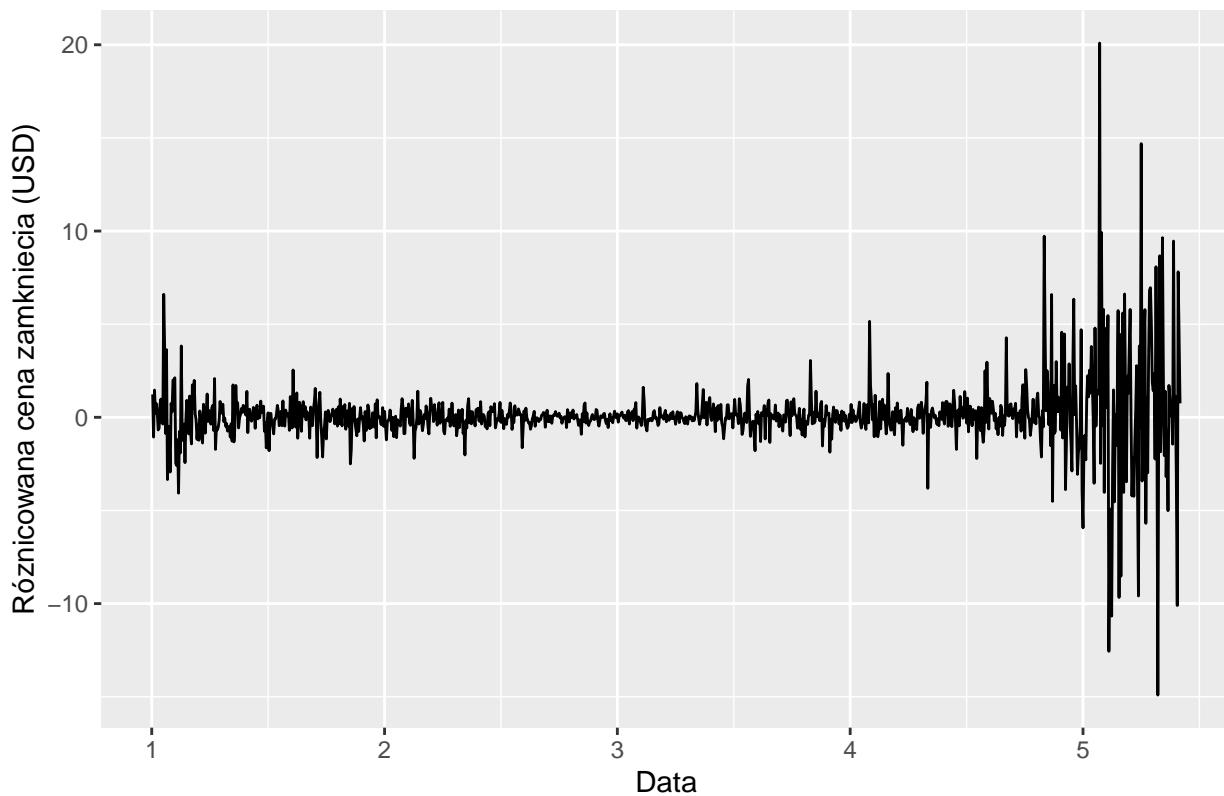
Interpretacja:

Ponieważ p-value wynosi **0.99**, a więc znacznie przekracza próg istotności (np. 0.05), **nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej**. Oznacza to, że szereg czasowy `pltr_close` jest niestacjonarny.

Wnioski:

Szereg **wymaga przekształcenia**, najczęściej różnicowania (ang. *differencing*), aby osiągnąć stacjonarność. Po różnicowaniu należy ponownie przeprowadzić test ADF, by sprawdzić, czy szereg po przekształczeniu stał się stacjonarny.

Pierwsza różnica ceny zamknięcia akcji Palantir



```
## Warning in adf.test(pltr_diff_clean): p-value smaller than printed p-value

##
##  Augmented Dickey-Fuller Test
##
## data: pltr_diff_clean
## Dickey-Fuller = -10.229, Lag order = 10, p-value = 0.01
## alternative hypothesis: stationary
```

Analiza i interpretacja wyników po różnicowaniu

Wartość statystyki testu: -10.349 — to bardzo niska wartość, co sugeruje silne odrzucenie hipotezy zerowej.

p-value: Jest mniejsze niż 0.01, co potwierdza, że wynik jest istotny statystycznie na poziomie istotności 1% (czyli z bardzo wysoką pewnością odrzucamy H0).

Wniosek: Po pierwszym różnicowaniu szeregu czasowego ceny zamknięcia akcji Palantir możemy odrzucić hipotezę zerową o niestacjonarności.

Implikacje dla dalszej analizy:

Oryginalny szereg był niestacjonarny (p-value 0.99), więc nie nadawał się do klasycznych metod modelowania szeregów czasowych, jak np. ARMA czy ARIMA bez różnicowania.

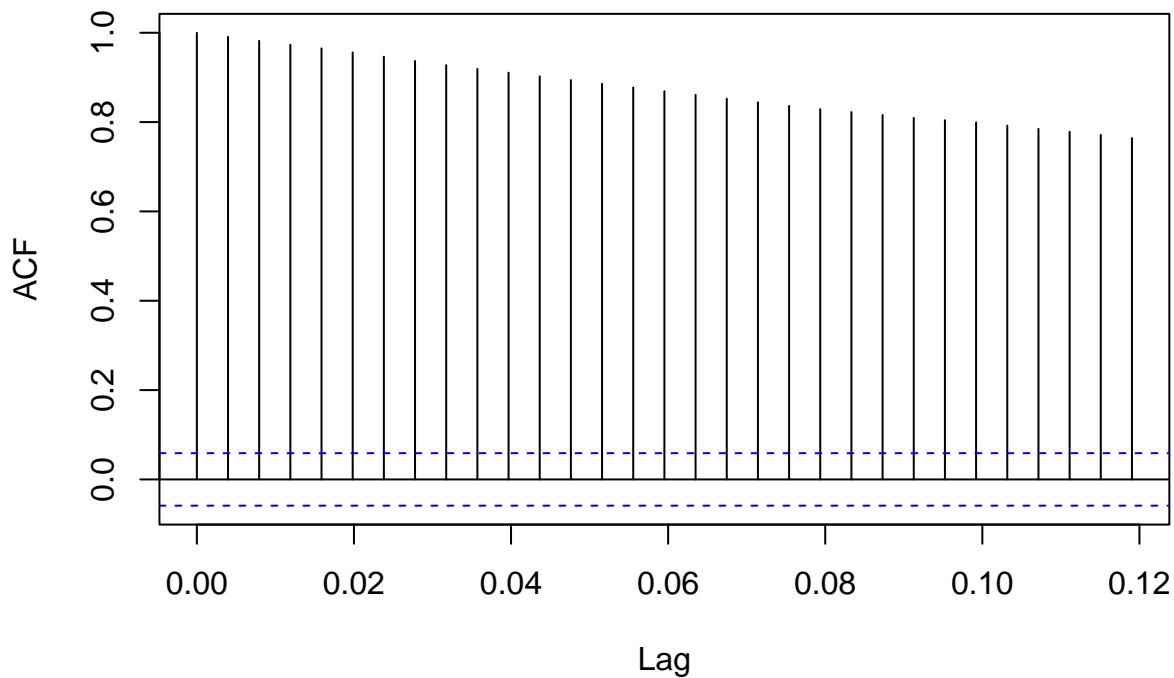
Autokorelacja (ACF) i częściowa autokorelacja (PACF)

ACF (Autocorrelation Function) pokazuje, jak bieżące wartości szeregu są skorelowane z jego przeszłyimi wartościami w różnych opóźnieniach (lagach). Pomaga zidentyfikować sezonowość lub długookresowe zależności.

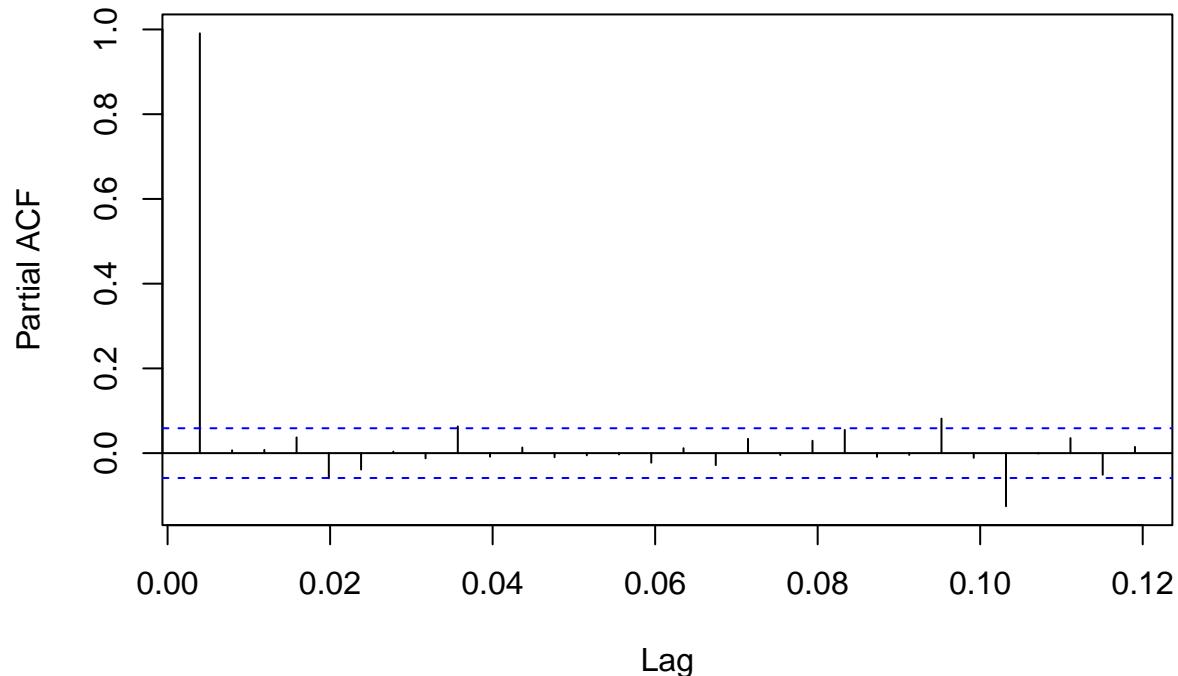
PACF (Partial Autocorrelation Function) usuwa wpływ wcześniejszych lagów i pokazuje bezpośrednią korelację danego laga z bieżącą wartością.

W praktyce, wykresy ACF i PACF służą do doboru parametrów modeli ARIMA – np. liczby opóźnień autoregresyjnych (AR) i średnich ruchomych (MA).

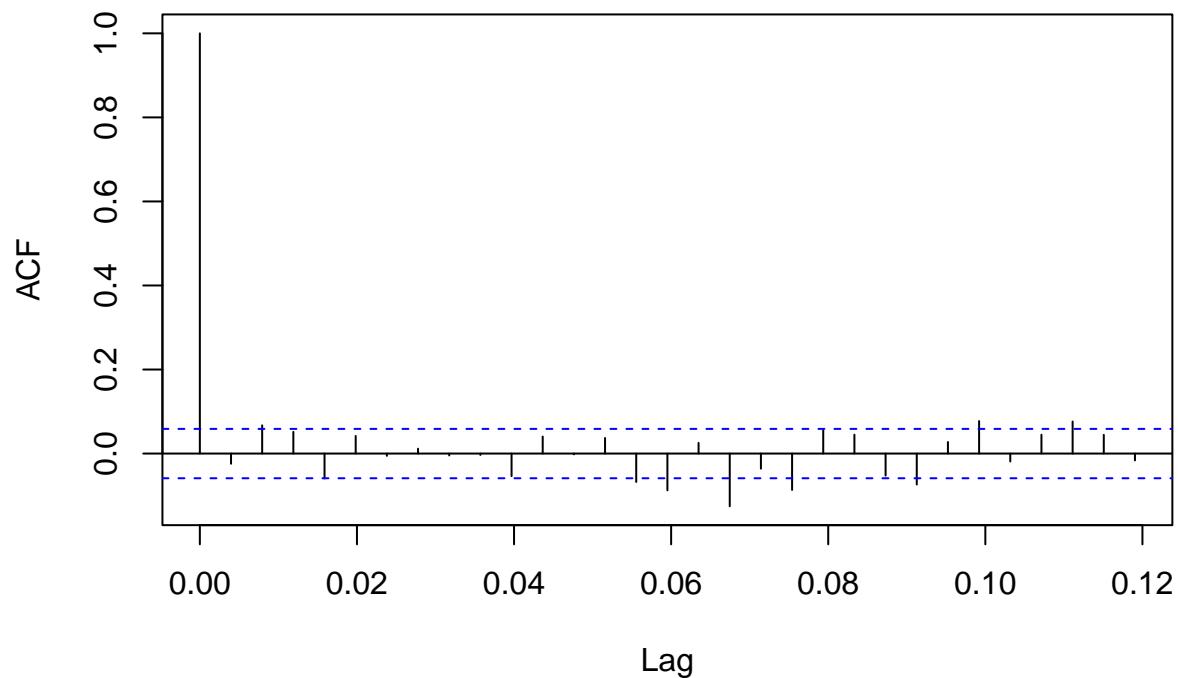
ACF – oryginalny szereg



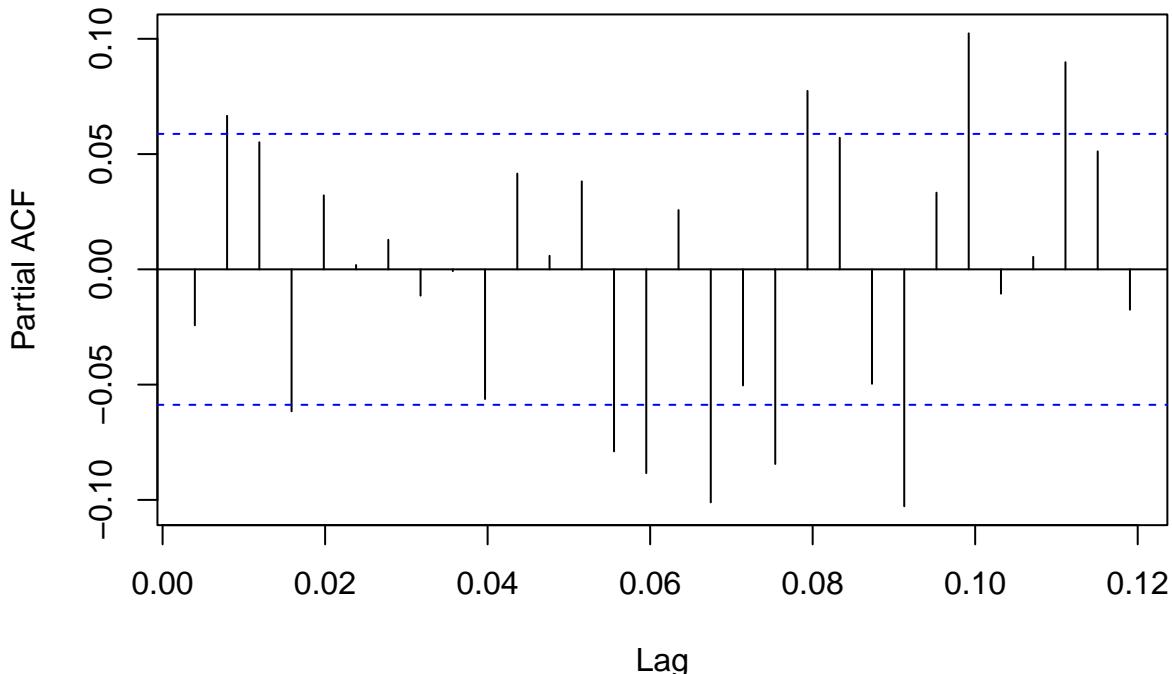
PACF – oryginalny szereg



ACF – różnicowany szereg



PACF – różnicowany szereg



AUTOKORELACJA: Na pierwszym wykresie ACF dla oryginalnego szeregu zauważać można wysoką autokorelację na wszystkich lagaach (wartości są bardzo blisko liczby 1). Charakterystyczny powolny spadek wskazuje na silną niestacjonarność szeregu. Zatem przeszłe wartości bardzo mocno wpływają na obecne. Wniosek: szereg nie jest stacjonarny i wymaga różnicowania.

Na wykresie PACF dla oryginalnego szeregu, duża wartość występuje tylko dla laga 1 a pozostałe są bardzo blisko zera. Jest to charakterystyczne zachowanie dla procesu z komponentem autoregresyjnym (AR) rzędu 1. Wniosek: może to sugerować model ARIMA(1,d,0) ale najpierw trzeba usunąć niestacjonarność.

Na wykresie ACF dla różnicowanego szeregu, wartości spadają gwałtownie po pierwszym lażu. Większość wartości mieści się w granicach istotności. Wniosek: szereg po różnicowaniu wygląda na stacjonarny, ACF wskazuje na możliwą obecność składnika MA(1).

Na podstawie wykresu PACF z różnicowanym szeregiem zaobserwować można kilka lagów poza granicami istotności, ale nie można zaobserwować wyraźnego schematu. Wniosek: PACF nie wskazuje jednoznacznie na obecność składnika AR- możliwy jest model ARIMA(0,1,1) lub pokrewne.

Test Ljunga-Boxa

Test Ljunga-Boxa sprawdza, czy pozostałości (reszty) modelu są niezależne, czyli czy model dobrze dopasował strukturę zależności w danych. Hipoteza zerowa mówi, że reszty są nieskorelowane (tzw. biały szum). Wysokie p-value (np. > 0.05) oznacza, że nie ma istotnych autokorelacji – model jest poprawny.

```
##  
## Box-Ljung test  
##  
## data: na.omit(pltr_diff_clean)
```

```
## X-squared = 67.273, df = 20, p-value = 5.045e-07
```

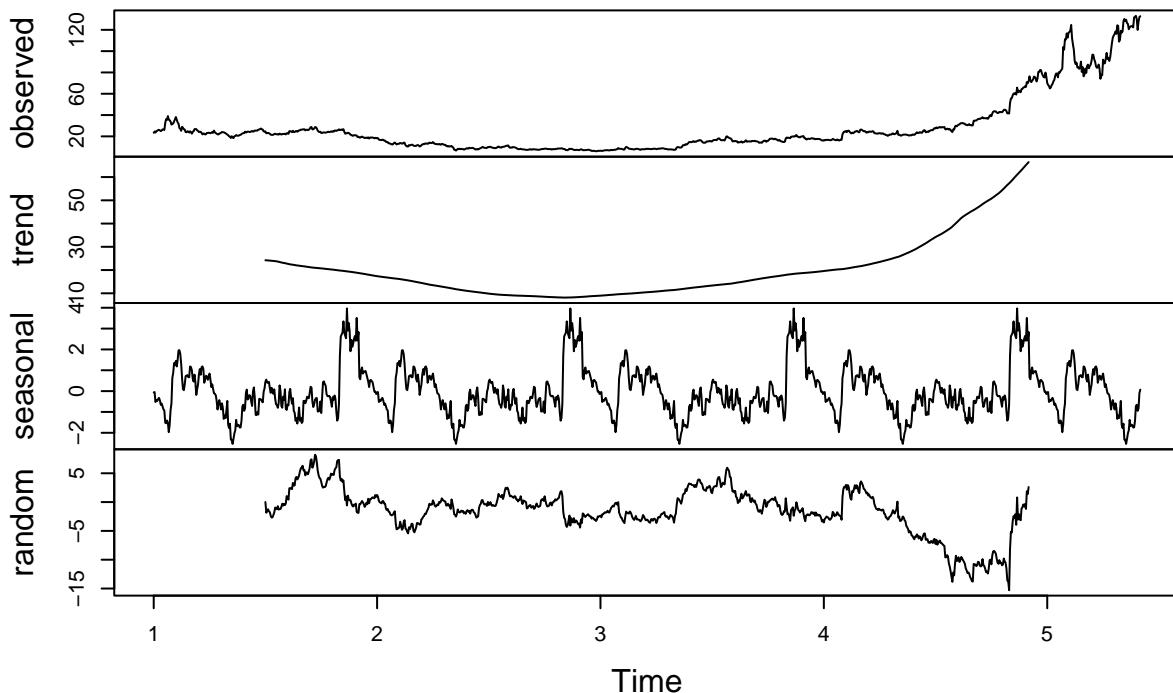
Interpretacja wyniku:

Hipoteza zerowa (H_0): Dane są białym szumem — wartości są niezależne, brak autokorelacji. Hipoteza alternatywna (H_1): Dane nie są białym szumem — występuje autokorelacja.

Ponieważ $p\text{-value}$ jest ekstremalnie małe (znacznie poniżej 0.05), odrzucamy hipotezę zerową. Oznacza to, że różnicowany szereg `pltr_diff_clean` nie jest białym szumem i zawiera istotne zależności autokorelacyjne. Innymi słowy, w danych dalej istnieje struktura, którą można modelować

Sprawdzenie sezonowości

Decomposition of additive time series



```
## [1] 13
```

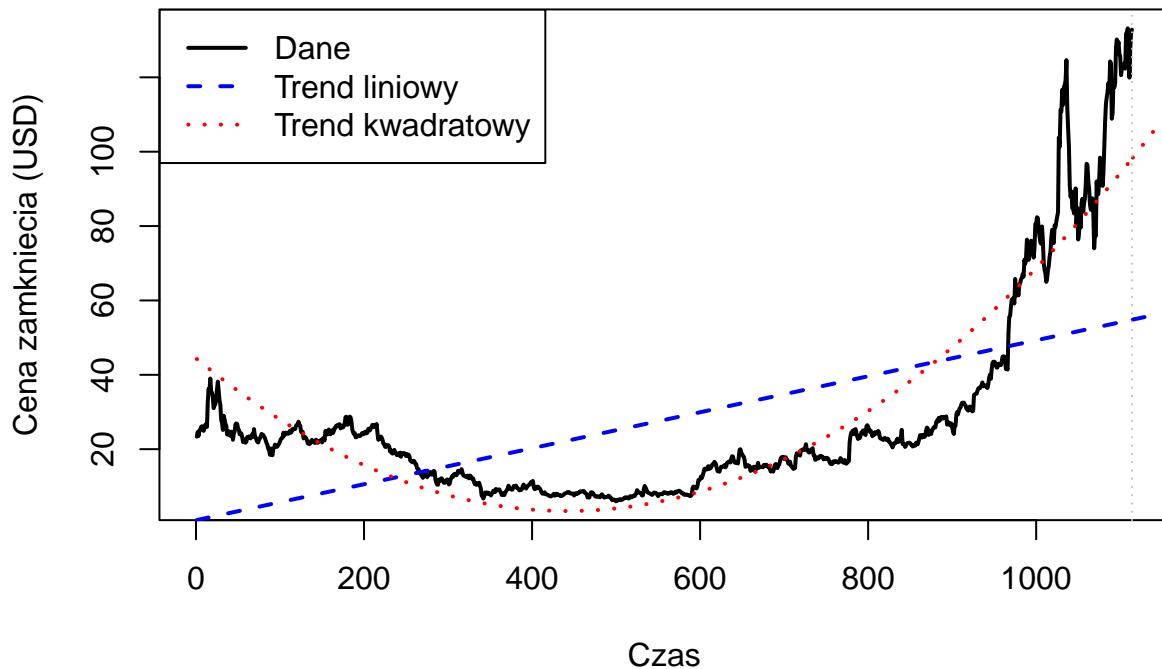
Wynik

`findfrequency(pltr_close)` dał 1, co sugeruje brak wyraźnej sezonowości. Gdyby np. dane miały sezonowość miesięczną, wynik byłby bliski 30, tygodniową – 7, roczną – 365

Można z dużym prawdopodobieństwem uznać, że dane nie zawierają istotnej sezonowości.

W takim przypadku: ARIMA bez komponentu sezonowego będzie odpowiednia. ETS może automatycznie dobrać komponenty, ale nie musi zawierać sezonowości.

Trend liniowy i kwadratowy – z prognozą



Trend liniowy reprezentuje stałe tempo wzrostu cen w czasie.

Trend kwadratowy uwzględnia nieliniowy przebieg danych pozwalając na modelowanie spadków czy silnych wzrostów.

Wynik

Dane wykazują wyraźny nieliniowy wzorzec: początkowy spadek a następnie gwałtowny wzrost.

Model kwadratowy lepiej odzworowuje charakterystykę danych historycznych i przewiduje przyszłość w sposób bardziej zgodny z obserwowanym przyspieszeniem cen.

Model liniowy może być pomocny jako punkt odniesienia, ale w tym przypadku niedoszacowuje późniejsze wartości i ignoruje dynamikę rynku. Średni ogólny kierunek jest dobrze oddany, ale nie uchwyci zakrzywienia linii ani okresów stagnacji

Modele ARIMA

Model ARIMA(p,d,q) to połączenie trzech komponentów:

AR(p) – autoregresja: szereg zależy liniowo od własnych przeszłych wartości

I(d) – różnicowanie: ile razy należy odjąć szereg od siebie, by uzyskać stacjonarność

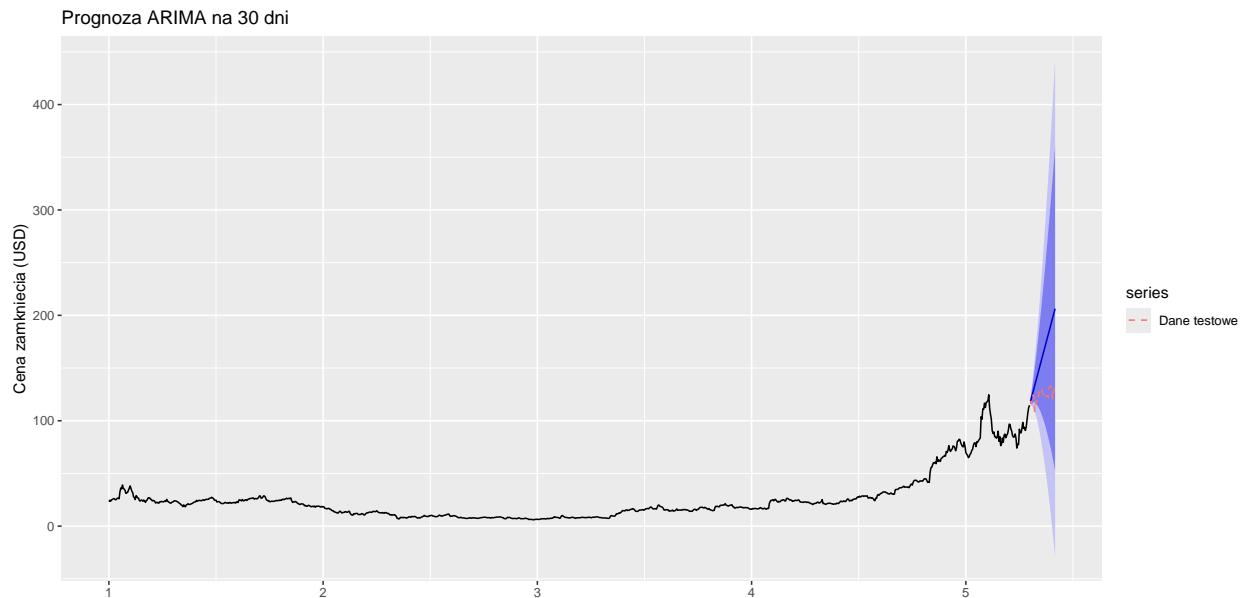
MA(q) – średnia ruchoma: szereg zależy liniowo od przeszłych błędów prognozy

Przykład: ARIMA(1,1,1) oznacza, że dane są jednokrotnie różnicowane i dopasowano jeden składnik AR i jeden MA.

```

## Series: train_ts
## ARIMA(1,2,0)
##
## Coefficients:
##             ar1
##             -0.5976
## s.e.      0.0244
##
## sigma^2 = 3.736:  log likelihood = -2247.99
## AIC=4499.97   AICc=4499.98   BIC=4509.95
##
## Training set error measures:
##              ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE
## Training set 0.003070664 1.930068 1.000288 0.01616264 3.841781 0.05292301
##                  ACF1
## Training set -0.1728934

```

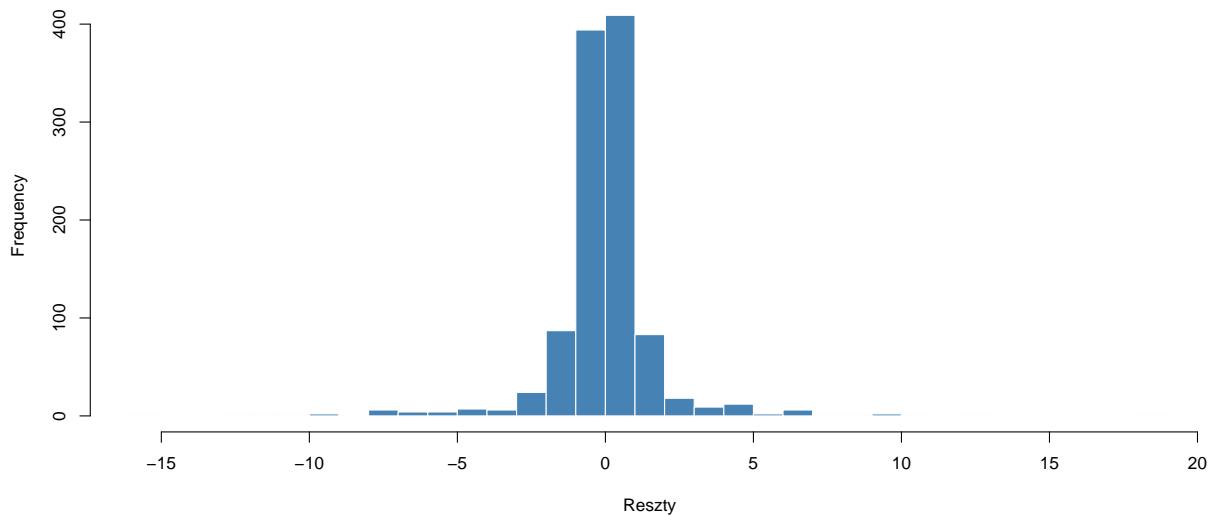


```

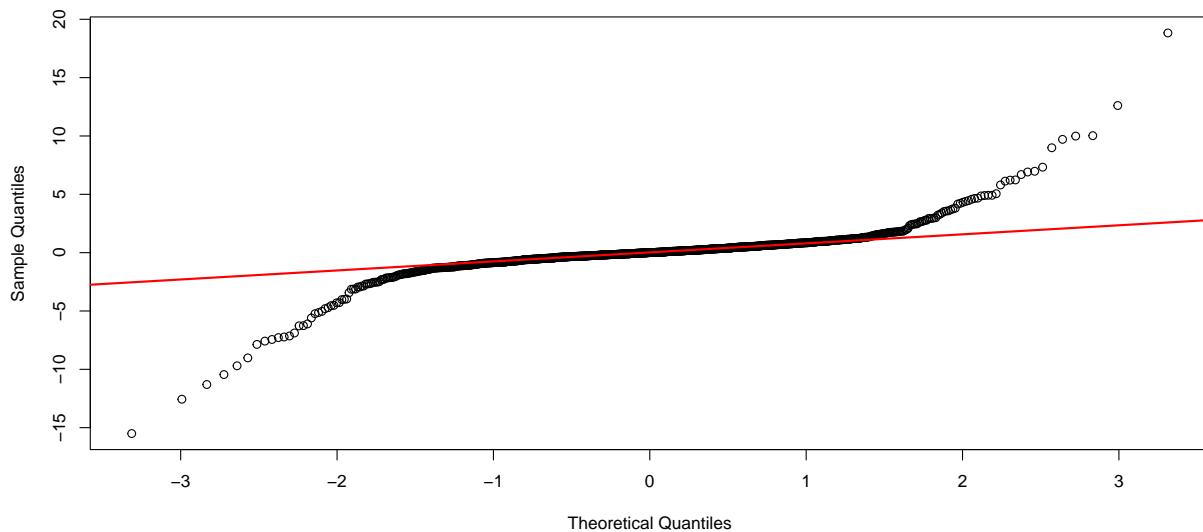
##              ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE
## Training set 0.003070664 1.930068 1.000288 0.01616264 3.841781
## Test set     -38.358822086 44.549355 38.358822 -30.59360822 30.593608
##                  MASE      ACF1 Theil's U
## Training set 0.05292301 -0.1728934       NA
## Test set     2.02947955  0.8859046  8.266466

```

Histogram reszt modelu ARIMA



Wykres Q–Q reszt modelu ARIMA



Dopasowany został model ARIMA(1,2,0). Konieczne było więc dwukrotne różnicowanie szeregu aby osiągnąć stancjonarność.

Obserwacje na podstawie wyników dla danych treningowych:

Niski RMSE = 1,93 oznacza niski błąd na danych uczących. Niski MAPE = 3,84% oznacza że model bardzo dobrze odwzorowuje dane treningowe

Obserwacje z histogramu reszt i wykresu Q–Q reszt:

Histogram nie prezentuje zbyt silnych wartości odstających. Rozkład jest wyraźnie skupiony wokół zera co oznacza, że model nie zaniża ani nie zawyża prognoz.

Na wykresie Q-Q widać, że większość danych leży blisko czerwonej linii, zatem jest zgodna z rozkładem normalnym. Występują nieliczne wartości odstające widoczne na początku i na końcu wykresu.

Obserwacje na podstawie prognozy ARIMA:

Dane testowe wykazały wzrost jak prognoza- jednakże na wykresie zauważać można znaczne przesacowanie tych przyszłych wartości na okres 30 dni. Wynik to z faktu że model ARIMA najlepiej radzi sobie z krótkoterminowymi prognozami.

Wygładzanie wykładnicze – model ETS

Metoda ETS (Error, Trend, Seasonality) opiera się na wygładzaniu wykładniczym, gdzie większą wagę przypisuje się nowszym obserwacjom. W modelu Holt-Wintersa rozróżniamy trzy komponenty:

Addytywny lub multiplikatywny trend

Addytywna lub multiplikatywna sezonowość

Losowy składnik błędu

W R model ten można zastosować poprzez funkcję HoltWinters() lub ets().

```
##  
## Forecast method: STL + ETS(A,Ad,N)  
##  
## Model Information:  
## ETS(A,Ad,N)  
##  
## Call:  
## ets(y = na.interp(x), model = etsmodel, allow.multiplicative.trend = allow.multiplicative.trend)  
##  
## Smoothing parameters:  
## alpha = 0.9063  
## beta  = 0.1037  
## phi   = 0.8  
##  
## Initial states:  
## l = 24.1644  
## b = 0.3717  
##  
## sigma: 1.4492  
##  
##      AIC     AICc      BIC  
## 8386.833 8386.911 8416.764  
##  
## Error measures:  
##               ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE  
## Training set 0.06170134 1.445888 0.8325986 0.04338911 4.085141 0.04405093  
##  
##          ACF1  
## Training set -0.01135897  
##  
## Forecasts:  
##           Point Forecast    Lo 80     Hi 80    Lo 95     Hi 95  
## 5.301587    108.2190 106.36173 110.0763 105.37855 111.0594
```

| | | | | | |
|-------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| ## 5.305556 | 109.3021 | 106.68951 | 111.9147 | 105.30649 | 113.2977 |
| ## 5.309524 | 109.6634 | 106.39684 | 112.9299 | 104.66764 | 114.6591 |
| ## 5.313492 | 109.6866 | 105.82504 | 113.5481 | 103.78087 | 115.5923 |
| ## 5.317460 | 110.0861 | 105.67205 | 114.5001 | 103.33539 | 116.8368 |
| ## 5.321429 | 110.1989 | 105.26629 | 115.1314 | 102.65514 | 117.7426 |
| ## 5.325397 | 110.5436 | 105.12123 | 115.9659 | 102.25082 | 118.8363 |
| ## 5.329365 | 110.9921 | 105.10513 | 116.8791 | 101.98875 | 119.9955 |
| ## 5.333333 | 110.0470 | 103.71760 | 116.3764 | 100.36703 | 119.7269 |
| ## 5.337302 | 109.8421 | 103.09034 | 116.5939 | 99.51618 | 120.1680 |
| ## 5.341270 | 110.0527 | 102.89663 | 117.2087 | 99.10844 | 120.9969 |
| ## 5.345238 | 109.2913 | 101.74740 | 116.8352 | 97.75389 | 120.8288 |
| ## 5.349206 | 109.6733 | 101.75648 | 117.5901 | 97.56558 | 121.7810 |
| ## 5.353175 | 109.3192 | 101.04326 | 117.5952 | 96.66222 | 121.9763 |
| ## 5.357143 | 109.4460 | 100.82345 | 118.0686 | 96.25894 | 122.6331 |
| ## 5.361111 | 109.9892 | 101.03162 | 118.9468 | 96.28975 | 123.6887 |
| ## 5.365079 | 110.2153 | 100.93338 | 119.4973 | 96.01980 | 124.4109 |
| ## 5.369048 | 110.7949 | 101.19839 | 120.3913 | 96.11833 | 125.4714 |
| ## 5.373016 | 110.4570 | 100.55518 | 120.3589 | 95.31346 | 125.6006 |
| ## 5.376984 | 110.5076 | 100.30889 | 120.7064 | 94.91000 | 126.1052 |
| ## 5.380952 | 110.5392 | 100.05145 | 121.0270 | 94.49957 | 126.5788 |
| ## 5.384921 | 110.5436 | 99.77416 | 121.3130 | 94.07318 | 127.0140 |
| ## 5.388889 | 110.6216 | 99.57734 | 121.6658 | 93.73089 | 127.5122 |
| ## 5.392857 | 111.0022 | 99.68958 | 122.3147 | 93.70106 | 128.3033 |
| ## 5.396825 | 111.6909 | 100.11602 | 123.2659 | 93.98863 | 129.3933 |
| ## 5.400794 | 111.8049 | 99.97328 | 123.6365 | 93.71001 | 129.8998 |
| ## 5.404762 | 111.5911 | 99.50814 | 123.6740 | 93.11181 | 130.0704 |
| ## 5.408730 | 111.9687 | 99.63942 | 124.2979 | 93.11270 | 130.8247 |
| ## 5.412698 | 112.4236 | 99.85273 | 124.9944 | 93.19814 | 131.6490 |
| ## 5.416667 | 112.6591 | 99.85118 | 125.4669 | 93.07110 | 132.2470 |
| ## 5.420635 | 112.3564 | 99.31572 | 125.3971 | 92.41240 | 132.3004 |
| ## 5.424603 | 112.4224 | 99.15292 | 125.6918 | 92.12850 | 132.7162 |
| ## 5.428571 | 112.5058 | 99.01151 | 126.0002 | 91.86804 | 133.1437 |
| ## 5.432540 | 112.4817 | 98.76611 | 126.1973 | 91.50553 | 133.4578 |
| ## 5.436508 | 112.3871 | 98.45378 | 126.3204 | 91.07793 | 133.6963 |
| ## 5.440476 | 112.3075 | 98.15978 | 126.4552 | 90.67043 | 133.9446 |
| ## 5.444444 | 112.7962 | 98.43728 | 127.1551 | 90.83613 | 134.7563 |
| ## 5.448413 | 113.0397 | 98.47265 | 127.6068 | 90.76130 | 135.3182 |
| ## 5.452381 | 112.7866 | 98.01424 | 127.5589 | 90.19425 | 135.3789 |
| ## 5.456349 | 112.0630 | 97.08823 | 127.0377 | 89.16108 | 134.9649 |
| ## 5.460317 | 112.0692 | 96.89468 | 127.2436 | 88.86180 | 135.2765 |
| ## 5.464286 | 112.2002 | 96.82863 | 127.5719 | 88.69139 | 135.7091 |
| ## 5.468254 | 112.2753 | 96.70903 | 127.8416 | 88.46875 | 136.0818 |
| ## 5.472222 | 112.9620 | 97.20349 | 128.7205 | 88.86145 | 137.0625 |
| ## 5.476190 | 113.0351 | 97.08670 | 128.9836 | 88.64412 | 137.4261 |
| ## 5.480159 | 113.1553 | 97.01920 | 129.2914 | 88.47725 | 137.8334 |
| ## 5.484127 | 112.9678 | 96.64617 | 129.2895 | 88.00601 | 137.9296 |
| ## 5.488095 | 112.8872 | 96.38210 | 129.3923 | 87.64482 | 138.1296 |
| ## 5.492063 | 113.0190 | 96.33243 | 129.7055 | 87.49911 | 138.5388 |
| ## 5.496032 | 113.0797 | 96.21371 | 129.9458 | 87.28538 | 138.8741 |
| ## 5.500000 | 112.9664 | 95.92277 | 130.0100 | 86.90043 | 139.0324 |
| ## 5.503968 | 113.2194 | 95.99999 | 130.4388 | 86.88460 | 139.5541 |
| ## 5.507937 | 113.0240 | 95.63065 | 130.4174 | 86.42315 | 139.6249 |
| ## 5.511905 | 112.9974 | 95.43177 | 130.5630 | 86.13308 | 139.8617 |
| ## 5.515873 | 113.0646 | 95.32840 | 130.8008 | 85.93941 | 140.1898 |

| | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ## 5.519841 | 112.7612 | 94.85601 | 130.6664 | 85.37758 | 140.1448 |
| ## 5.523810 | 112.5869 | 94.51437 | 130.6595 | 84.94732 | 140.2266 |
| ## 5.527778 | 112.8508 | 94.61236 | 131.0892 | 84.95752 | 140.7441 |
| ## 5.531746 | 112.7425 | 94.33967 | 131.1452 | 84.59783 | 140.8871 |
| ## 5.535714 | 112.5014 | 93.93571 | 131.0671 | 84.10763 | 140.8952 |
| ## 5.539683 | 112.6584 | 93.93119 | 131.3855 | 84.01762 | 141.2991 |
| ## 5.543651 | 112.1032 | 93.21591 | 130.9905 | 83.21759 | 140.9888 |
| ## 5.547619 | 111.8654 | 92.81934 | 130.9114 | 82.73698 | 140.9938 |
| ## 5.551587 | 111.8360 | 92.63249 | 131.0394 | 82.46678 | 141.2051 |
| ## 5.555556 | 111.6582 | 92.29860 | 131.0179 | 82.05023 | 141.2663 |
| ## 5.559524 | 111.9288 | 92.41426 | 131.4434 | 82.08388 | 141.7737 |
| ## 5.563492 | 112.7715 | 93.10325 | 132.4397 | 82.69151 | 142.8515 |
| ## 5.567460 | 112.5069 | 92.68612 | 132.3276 | 82.19365 | 142.8201 |
| ## 5.571429 | 111.7257 | 91.75357 | 131.6978 | 81.18099 | 142.2703 |
| ## 5.575397 | 111.5890 | 91.46671 | 131.7113 | 80.81461 | 142.3634 |
| ## 5.579365 | 112.1805 | 91.90908 | 132.4518 | 81.17806 | 143.1829 |
| ## 5.583333 | 112.0194 | 91.60006 | 132.4388 | 80.79070 | 143.2482 |
| ## 5.587302 | 112.5956 | 92.02930 | 133.1619 | 81.14215 | 144.0491 |
| ## 5.591270 | 111.6936 | 90.98136 | 132.4058 | 80.01698 | 143.3701 |
| ## 5.595238 | 111.5585 | 90.70143 | 132.4156 | 79.66036 | 143.4567 |
| ## 5.599206 | 111.8586 | 90.85769 | 132.8596 | 79.74046 | 143.9768 |
| ## 5.603175 | 111.8982 | 90.75434 | 133.0420 | 79.56146 | 144.2349 |
| ## 5.607143 | 112.3975 | 91.11177 | 133.6833 | 79.84376 | 144.9513 |
| ## 5.611111 | 112.5959 | 91.16910 | 134.0226 | 79.82645 | 145.3653 |
| ## 5.615079 | 112.1666 | 90.59975 | 133.7334 | 79.18295 | 145.1502 |
| ## 5.619048 | 111.9392 | 90.23318 | 133.6452 | 78.74271 | 145.1357 |
| ## 5.623016 | 112.1355 | 90.29118 | 133.9798 | 78.72751 | 145.5434 |
| ## 5.626984 | 111.5653 | 89.58355 | 133.5470 | 77.94714 | 145.1834 |
| ## 5.630952 | 111.4915 | 89.37327 | 133.6098 | 77.66457 | 145.3185 |
| ## 5.634921 | 110.9746 | 88.72066 | 133.2286 | 76.94011 | 145.0092 |
| ## 5.638889 | 111.0854 | 88.69649 | 133.4743 | 76.84454 | 145.3262 |
| ## 5.642857 | 110.8493 | 88.32635 | 133.3723 | 76.40341 | 145.2952 |
| ## 5.646825 | 111.1479 | 88.49163 | 133.8042 | 76.49813 | 145.7977 |
| ## 5.650794 | 111.5971 | 88.80831 | 134.3859 | 76.74466 | 146.4495 |
| ## 5.654762 | 110.8827 | 87.96222 | 133.8033 | 75.82882 | 145.9367 |
| ## 5.658730 | 110.9824 | 87.93088 | 134.0339 | 75.72814 | 146.2367 |
| ## 5.662698 | 110.7150 | 87.53319 | 133.8968 | 75.26150 | 146.1685 |
| ## 5.666667 | 110.7534 | 87.44212 | 134.0648 | 75.10186 | 146.4050 |
| ## 5.670635 | 111.8554 | 88.41531 | 135.2956 | 76.00685 | 147.7040 |
| ## 5.674603 | 111.8468 | 88.27857 | 135.4150 | 75.80230 | 147.8913 |
| ## 5.678571 | 111.8089 | 88.11324 | 135.5045 | 75.56952 | 148.0483 |
| ## 5.682540 | 111.8690 | 88.04659 | 135.6914 | 75.43578 | 148.3022 |
| ## 5.686508 | 112.0765 | 88.12809 | 136.0250 | 75.45054 | 148.7025 |
| ## 5.690476 | 112.0545 | 87.98069 | 136.1284 | 75.23676 | 148.8723 |
| ## 5.694444 | 112.0035 | 87.80487 | 136.2021 | 74.99490 | 149.0121 |
| ## 5.698413 | 112.1998 | 87.87707 | 136.5225 | 75.00140 | 149.3982 |
| ## 5.702381 | 112.4044 | 87.95823 | 136.8507 | 75.01719 | 149.7917 |
| ## 5.706349 | 112.3593 | 87.79021 | 136.9284 | 74.78413 | 149.9344 |
| ## 5.710317 | 111.8262 | 87.13483 | 136.5175 | 74.06403 | 149.5883 |
| ## 5.714286 | 111.5265 | 86.71356 | 136.3395 | 73.57836 | 149.4747 |
| ## 5.718254 | 111.6152 | 86.68116 | 136.5492 | 73.48188 | 149.7485 |
| ## 5.722222 | 111.7271 | 86.67257 | 136.7816 | 73.40952 | 150.0446 |
| ## 5.726190 | 111.8235 | 86.64908 | 136.9979 | 73.32255 | 150.3244 |
| ## 5.730159 | 111.9292 | 86.63552 | 137.2230 | 73.24583 | 150.6127 |

| | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ## 5.734127 | 111.3899 | 85.97737 | 136.8024 | 72.52481 | 150.2549 |
| ## 5.738095 | 111.4565 | 85.92575 | 136.9872 | 72.41061 | 150.5023 |
| ## 5.742063 | 111.5285 | 85.88012 | 137.1769 | 72.30269 | 150.7543 |
| ## 5.746032 | 111.9878 | 86.22227 | 137.7533 | 72.58284 | 151.3927 |
| ## 5.750000 | 111.4536 | 85.57151 | 137.3357 | 71.87035 | 151.0369 |
| ## 5.753968 | 112.3175 | 86.31933 | 138.3157 | 72.55672 | 152.0783 |
| ## 5.757937 | 113.0740 | 86.96022 | 139.1877 | 73.13644 | 153.0115 |
| ## 5.761905 | 113.1073 | 86.87845 | 139.3361 | 72.99376 | 153.2208 |
| ## 5.765873 | 112.9945 | 86.65116 | 139.3379 | 72.70583 | 153.2832 |
| ## 5.769841 | 112.8925 | 86.43510 | 139.3499 | 72.42939 | 153.3556 |
| ## 5.773810 | 112.4186 | 85.84760 | 138.9896 | 71.78178 | 153.0554 |
| ## 5.777778 | 112.2861 | 85.60200 | 138.9701 | 71.47631 | 153.0958 |
| ## 5.781746 | 112.2651 | 85.46844 | 139.0618 | 71.28314 | 153.2471 |
| ## 5.785714 | 112.3205 | 85.41167 | 139.2293 | 71.16701 | 153.4739 |
| ## 5.789683 | 112.2327 | 85.21225 | 139.2532 | 70.90848 | 153.5570 |
| ## 5.793651 | 111.9774 | 84.84575 | 139.1091 | 70.48311 | 153.4717 |
| ## 5.797619 | 111.7701 | 84.52770 | 139.0126 | 70.10642 | 153.4338 |
| ## 5.801587 | 112.2566 | 84.90389 | 139.6094 | 70.42423 | 154.0890 |
| ## 5.805556 | 112.1824 | 84.71978 | 139.6450 | 70.18196 | 154.1828 |
| ## 5.809524 | 112.3354 | 84.76342 | 139.9075 | 70.16767 | 154.5032 |
| ## 5.813492 | 112.1835 | 84.50246 | 139.8645 | 69.84901 | 154.5179 |
| ## 5.817460 | 111.5715 | 83.78195 | 139.3611 | 69.07103 | 154.0720 |
| ## 5.821429 | 111.0438 | 83.14608 | 138.9415 | 68.37792 | 153.7097 |
| ## 5.825397 | 111.1840 | 83.17851 | 139.1894 | 68.35331 | 154.0146 |
| ## 5.829365 | 111.9032 | 83.79045 | 140.0160 | 68.90845 | 154.8980 |
| ## 5.833333 | 114.5910 | 86.37128 | 142.8106 | 71.43269 | 157.7492 |
| ## 5.837302 | 115.6583 | 87.33214 | 143.9845 | 72.33717 | 158.9795 |
| ## 5.841270 | 115.7798 | 87.34756 | 144.2121 | 72.29642 | 159.2632 |
| ## 5.845238 | 116.0040 | 87.46601 | 144.5420 | 72.35891 | 159.6491 |
| ## 5.849206 | 116.5742 | 87.93094 | 145.2175 | 72.76809 | 160.3804 |
| ## 5.853175 | 116.2443 | 87.49611 | 144.9926 | 72.27771 | 160.2110 |
| ## 5.857143 | 116.2552 | 87.40242 | 145.1080 | 72.12868 | 160.3817 |
| ## 5.861111 | 116.0940 | 87.13707 | 145.0510 | 71.80818 | 160.3799 |
| ## 5.865079 | 117.7662 | 88.70542 | 146.8269 | 73.32159 | 162.2108 |
| ## 5.869048 | 116.5360 | 87.37182 | 145.7002 | 71.93323 | 161.1388 |
| ## 5.873016 | 117.0182 | 87.75090 | 146.2854 | 72.25775 | 161.7786 |
| ## 5.876984 | 116.7033 | 87.33336 | 146.0733 | 71.78584 | 161.6208 |
| ## 5.880952 | 115.7393 | 86.26701 | 145.2116 | 70.66531 | 160.8133 |
| ## 5.884921 | 116.4067 | 86.83242 | 145.9810 | 71.17673 | 161.6367 |
| ## 5.888889 | 116.1420 | 86.46604 | 145.8179 | 70.75655 | 161.5274 |
| ## 5.892857 | 116.3650 | 86.58774 | 146.1422 | 70.82463 | 161.9053 |
| ## 5.896825 | 116.6257 | 86.74750 | 146.5038 | 70.93095 | 162.3204 |
| ## 5.900794 | 116.8295 | 86.85074 | 146.8083 | 70.98093 | 162.6781 |
| ## 5.904762 | 116.6037 | 86.52462 | 146.6827 | 70.60173 | 162.6056 |
| ## 5.908730 | 117.9017 | 87.72267 | 148.0807 | 71.74688 | 164.0565 |
| ## 5.912698 | 116.8429 | 86.56433 | 147.1215 | 70.53581 | 163.1501 |
| ## 5.916667 | 117.3153 | 86.93742 | 147.6932 | 70.85634 | 163.7743 |
| ## 5.920635 | 117.9202 | 87.44337 | 148.3971 | 71.30990 | 164.5305 |
| ## 5.924603 | 116.6867 | 86.11119 | 147.2622 | 69.92551 | 163.4479 |
| ## 5.928571 | 116.4609 | 85.78704 | 147.1347 | 69.54931 | 163.3724 |
| ## 5.932540 | 116.9169 | 86.14504 | 147.6887 | 69.85542 | 163.9783 |
| ## 5.936508 | 116.8376 | 85.96807 | 147.7071 | 69.62674 | 164.0485 |
| ## 5.940476 | 117.6624 | 86.69549 | 148.6293 | 70.30260 | 165.0222 |
| ## 5.944444 | 117.5366 | 86.47263 | 148.6006 | 70.02835 | 165.0449 |

| | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ## 5.948413 | 117.0772 | 85.91644 | 148.2380 | 69.42092 | 164.7335 |
| ## 5.952381 | 116.0407 | 84.78342 | 147.2979 | 68.23683 | 163.8445 |
| ## 5.956349 | 116.6252 | 85.27174 | 147.9786 | 68.67424 | 164.5761 |
| ## 5.960317 | 118.1336 | 86.68427 | 149.5829 | 70.03600 | 166.2312 |
| ## 5.964286 | 117.9688 | 86.42390 | 149.5138 | 69.72502 | 166.2126 |
| ## 5.968254 | 118.5392 | 86.89900 | 150.1795 | 70.14966 | 166.9288 |
| ## 5.972222 | 118.4138 | 86.67851 | 150.1490 | 69.87887 | 166.9487 |
| ## 5.976190 | 117.4113 | 85.58130 | 149.2413 | 68.73151 | 166.0911 |
| ## 5.980159 | 116.7461 | 84.82161 | 148.6705 | 67.92182 | 165.5703 |
| ## 5.984127 | 116.0649 | 84.04629 | 148.0836 | 67.09664 | 165.0332 |
| ## 5.988095 | 115.7007 | 83.58819 | 147.8133 | 66.58883 | 164.8126 |
| ## 5.992063 | 116.9083 | 84.70208 | 149.1144 | 67.65316 | 166.1634 |
| ## 5.996032 | 115.6522 | 83.35261 | 147.9517 | 66.25427 | 165.0500 |
| ## 6.000000 | 113.4749 | 81.08223 | 145.8675 | 63.93461 | 163.0151 |
| ## 6.003968 | 113.1893 | 80.70383 | 145.6747 | 63.50707 | 162.8715 |
| ## 6.007937 | 112.4908 | 79.91281 | 145.0688 | 62.66705 | 162.3146 |
| ## 6.011905 | 112.1490 | 79.47865 | 144.8193 | 62.18404 | 162.1139 |
| ## 6.015873 | 112.3140 | 79.55165 | 145.0763 | 62.20831 | 162.4197 |
| ## 6.019841 | 112.9349 | 80.08078 | 145.7890 | 62.68886 | 163.1810 |
| ## 6.023810 | 113.1842 | 80.23858 | 146.1299 | 62.79821 | 163.5703 |
| ## 6.027778 | 113.5529 | 80.51595 | 146.5898 | 63.02727 | 164.0785 |
| ## 6.031746 | 113.6150 | 80.48704 | 146.7429 | 62.95017 | 164.2798 |
| ## 6.035714 | 114.5870 | 81.36827 | 147.8057 | 63.78335 | 165.3906 |
| ## 6.039683 | 115.1048 | 81.79556 | 148.4140 | 64.16272 | 166.0468 |
| ## 6.043651 | 114.9279 | 81.52844 | 148.3275 | 63.84782 | 166.0081 |
| ## 6.047619 | 113.9362 | 80.44669 | 147.4258 | 62.71840 | 165.1541 |
| ## 6.051587 | 115.4893 | 81.90996 | 149.0686 | 64.13413 | 166.8444 |
| ## 6.055556 | 115.7704 | 82.10154 | 149.4393 | 64.27832 | 167.2625 |
| ## 6.059524 | 116.0547 | 82.29655 | 149.8129 | 64.42604 | 167.6834 |
| ## 6.063492 | 116.6783 | 82.83106 | 150.5256 | 64.91340 | 168.4433 |
| ## 6.067460 | 116.2060 | 82.26988 | 150.1421 | 64.30518 | 168.1068 |
| ## 6.071429 | 121.0399 | 87.01520 | 155.0647 | 69.00360 | 173.0763 |
| ## 6.075397 | 120.6755 | 86.56235 | 154.7886 | 68.50396 | 172.8470 |
| ## 6.079365 | 122.7689 | 88.56759 | 156.9701 | 70.46253 | 175.0752 |
| ## 6.083333 | 123.6097 | 89.32051 | 157.8989 | 71.16891 | 176.0505 |
| ## 6.087302 | 125.1700 | 90.79310 | 159.5469 | 72.59507 | 177.7449 |
| ## 6.091270 | 124.7159 | 90.25150 | 159.1802 | 72.00716 | 177.4246 |
| ## 6.095238 | 125.9813 | 91.42964 | 160.5329 | 73.13911 | 178.8234 |
| ## 6.099206 | 126.4338 | 91.79511 | 161.0725 | 73.45850 | 179.4091 |
| ## 6.103175 | 126.1407 | 91.41519 | 160.8662 | 73.03262 | 179.2487 |
| ## 6.107143 | 127.2720 | 92.45986 | 162.0841 | 74.03145 | 180.5125 |
| ## 6.111111 | 124.4178 | 89.51928 | 159.3163 | 71.04514 | 177.7904 |
| ## 6.115079 | 122.4622 | 87.47754 | 157.4469 | 68.95777 | 175.9666 |
| ## 6.119048 | 120.9756 | 85.90502 | 156.0463 | 67.33976 | 174.6115 |
| ## 6.123016 | 117.8481 | 82.69177 | 153.0045 | 64.08110 | 171.6152 |
| ## 6.126984 | 117.2299 | 81.98802 | 152.4719 | 63.33208 | 171.1278 |
| ## 6.130952 | 117.0748 | 81.74756 | 152.4021 | 63.04644 | 171.1032 |
| ## 6.134921 | 115.7754 | 80.36298 | 151.1878 | 61.61680 | 169.9340 |
| ## 6.138889 | 115.8974 | 80.40006 | 151.3947 | 61.60892 | 170.1858 |
| ## 6.142857 | 115.3873 | 79.80522 | 150.9693 | 60.96922 | 169.8053 |
| ## 6.146825 | 115.5782 | 79.91167 | 151.2448 | 61.03093 | 170.1256 |
| ## 6.150794 | 116.9677 | 81.21676 | 152.7185 | 62.29138 | 171.6439 |
| ## 6.154762 | 114.4826 | 78.64763 | 150.3177 | 59.67772 | 169.2876 |
| ## 6.158730 | 115.3432 | 79.42428 | 151.2622 | 60.40994 | 170.2765 |

| | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ## 6.162698 | 113.8043 | 77.80165 | 149.8070 | 58.74298 | 168.8657 |
| ## 6.166667 | 114.0205 | 77.93431 | 150.1067 | 58.83142 | 169.2096 |
| ## 6.170635 | 114.9770 | 78.80747 | 151.1466 | 59.66046 | 170.2936 |
| ## 6.174603 | 113.8987 | 77.64602 | 150.1515 | 58.45499 | 169.3425 |
| ## 6.178571 | 115.3292 | 78.99347 | 151.6648 | 59.75853 | 170.8998 |
| ## 6.182540 | 115.9889 | 79.57042 | 152.4073 | 60.29165 | 171.6861 |
| ## 6.186508 | 114.9025 | 78.40142 | 151.4035 | 59.07894 | 170.7260 |
| ## 6.190476 | 114.9476 | 78.36412 | 151.5310 | 58.99802 | 170.8971 |
| ## 6.194444 | 115.2093 | 78.54363 | 151.8750 | 59.13400 | 171.2846 |
| ## 6.198413 | 116.0401 | 79.29243 | 152.7878 | 59.83938 | 172.2409 |
| ## 6.202381 | 117.4911 | 80.66152 | 154.3206 | 61.16514 | 173.8170 |
| ## 6.206349 | 117.5509 | 80.63965 | 154.4621 | 61.10004 | 174.0017 |
| ## 6.210317 | 116.2970 | 79.30430 | 153.2897 | 59.72155 | 172.8724 |
| ## 6.214286 | 115.8088 | 78.73475 | 152.8828 | 59.10896 | 172.5085 |
| ## 6.218254 | 114.5990 | 77.44385 | 151.7541 | 57.77511 | 171.4228 |
| ## 6.222222 | 114.1817 | 76.94563 | 151.4178 | 57.23404 | 171.1294 |
| ## 6.226190 | 113.7318 | 76.41496 | 151.0487 | 56.66060 | 170.8030 |
| ## 6.230159 | 114.2938 | 76.89629 | 151.6912 | 57.09927 | 171.4882 |
| ## 6.234127 | 113.4421 | 75.96422 | 150.9200 | 56.12462 | 170.7596 |
| ## 6.238095 | 111.2635 | 73.70531 | 148.8216 | 53.82322 | 168.7037 |
| ## 6.242063 | 111.9645 | 74.32629 | 149.6028 | 54.40181 | 169.5272 |
| ## 6.246032 | 111.9336 | 74.21546 | 149.6518 | 54.24867 | 169.6186 |
| ## 6.250000 | 115.3704 | 77.57254 | 153.1683 | 57.56354 | 173.1773 |
| ## 6.253968 | 114.2816 | 76.40413 | 152.1591 | 56.35300 | 172.2102 |
| ## 6.257937 | 114.0683 | 76.11145 | 152.0252 | 56.01828 | 172.1184 |
| ## 6.261905 | 115.1451 | 77.10900 | 153.1813 | 56.97388 | 173.3164 |
| ## 6.265873 | 116.2123 | 78.09709 | 154.3275 | 57.92011 | 174.5045 |
| ## 6.269841 | 114.9235 | 76.72934 | 153.1176 | 56.51058 | 173.3364 |
| ## 6.273810 | 114.8860 | 76.61307 | 153.1589 | 56.35262 | 173.4193 |
| ## 6.277778 | 113.9791 | 75.62762 | 152.3306 | 55.32557 | 172.6327 |
| ## 6.281746 | 114.4183 | 75.98837 | 152.8482 | 55.64480 | 173.1918 |
| ## 6.285714 | 115.6236 | 77.11542 | 154.1318 | 56.73041 | 174.5168 |
| ## 6.289683 | 117.3454 | 78.75905 | 155.9317 | 58.33269 | 176.3580 |
| ## 6.293651 | 118.6921 | 80.02780 | 157.3563 | 59.56018 | 177.8240 |
| ## 6.297619 | 118.9674 | 80.22538 | 157.7095 | 59.71657 | 178.2183 |
| ## 6.301587 | 111.7394 | 72.91971 | 150.5591 | 52.36980 | 171.1091 |
| ## 6.305556 | 112.1184 | 73.22125 | 151.0156 | 52.63031 | 171.6066 |
| ## 6.309524 | 111.9164 | 72.94190 | 150.8910 | 52.31003 | 171.5229 |
| ## 6.313492 | 111.4890 | 72.43731 | 150.5407 | 51.76458 | 171.2135 |
| ## 6.317460 | 111.5281 | 72.39932 | 150.6568 | 51.68581 | 171.3703 |
| ## 6.321429 | 111.3524 | 72.14681 | 150.5581 | 51.39261 | 171.3123 |
| ## 6.325397 | 111.4664 | 72.18407 | 150.7488 | 51.38925 | 171.5436 |
| ## 6.329365 | 111.7304 | 72.37149 | 151.0894 | 51.53613 | 171.9247 |
| ## 6.333333 | 110.6376 | 71.20225 | 150.0730 | 50.32643 | 170.9488 |
| ## 6.337302 | 110.3146 | 70.80296 | 149.8262 | 49.88676 | 170.7424 |
| ## 6.341270 | 110.4307 | 70.84291 | 150.0185 | 49.88640 | 170.9750 |
| ## 6.345238 | 109.5937 | 69.92996 | 149.2575 | 48.93323 | 170.2542 |
| ## 6.349206 | 109.9152 | 70.17560 | 149.6548 | 49.13872 | 170.6917 |
| ## 6.353175 | 109.5128 | 69.69747 | 149.3281 | 48.62052 | 170.4050 |
| ## 6.357143 | 109.6009 | 69.71000 | 149.4917 | 48.59305 | 170.6087 |
| ## 6.361111 | 110.1131 | 70.14681 | 150.0794 | 48.98994 | 171.2362 |
| ## 6.365079 | 110.3144 | 70.27289 | 150.3560 | 49.07618 | 171.5527 |
| ## 6.369048 | 110.8741 | 70.75746 | 150.9908 | 49.52097 | 172.2273 |
| ## 6.373016 | 110.5204 | 70.32877 | 150.7121 | 49.05259 | 171.9883 |

| | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ## 6.376984 | 110.5584 | 70.29185 | 150.8249 | 48.97605 | 172.1407 |
| ## 6.380952 | 110.5798 | 70.23857 | 150.9210 | 48.88321 | 172.2764 |
| ## 6.384921 | 110.5760 | 70.16025 | 150.9918 | 48.76543 | 172.3867 |
| ## 6.388889 | 110.6475 | 70.15730 | 151.1378 | 48.72307 | 172.5720 |
| ## 6.392857 | 111.0229 | 70.45842 | 151.5875 | 48.98485 | 173.0610 |
| ## 6.396825 | 111.7076 | 71.06888 | 152.3463 | 49.55606 | 173.8591 |
| ## 6.400794 | 111.8182 | 71.10547 | 152.5309 | 49.55346 | 174.0829 |
| ## 6.404762 | 111.6017 | 70.81511 | 152.3883 | 49.22399 | 173.9795 |
| ## 6.408730 | 111.9772 | 71.11682 | 152.8376 | 49.48665 | 174.4677 |
| ## 6.412698 | 112.4304 | 71.49637 | 153.3644 | 49.82722 | 175.0335 |
| ## 6.416667 | 112.6645 | 71.65702 | 153.6720 | 49.94897 | 175.3801 |
| ## 6.420635 | 112.3608 | 71.27991 | 153.4416 | 49.53302 | 175.1885 |
| ## 6.424603 | 112.4258 | 71.27176 | 153.5799 | 49.48610 | 175.3656 |
| ## 6.428571 | 112.5086 | 71.28145 | 153.7358 | 49.45710 | 175.5602 |
| ## 6.432540 | 112.4839 | 71.18376 | 153.7841 | 49.32078 | 175.6470 |
| ## 6.436508 | 112.3889 | 71.01588 | 153.7619 | 49.11434 | 175.6634 |
| ## 6.440476 | 112.3089 | 70.86321 | 153.7546 | 48.92317 | 175.6947 |
| ## 6.444444 | 112.7974 | 71.27905 | 154.3157 | 49.30059 | 176.2941 |
| ## 6.448413 | 113.0406 | 71.44988 | 154.6314 | 49.43306 | 176.6482 |
| ## 6.452381 | 112.7873 | 71.12419 | 154.4504 | 49.06908 | 176.5055 |
| ## 6.456349 | 112.0636 | 70.32826 | 153.7989 | 48.23492 | 175.8922 |
| ## 6.460317 | 112.0696 | 70.26223 | 153.8770 | 48.13073 | 176.0085 |
| ## 6.464286 | 112.2006 | 70.32127 | 154.0800 | 48.15167 | 176.2496 |
| ## 6.468254 | 112.2756 | 70.32440 | 154.2268 | 48.11678 | 176.4344 |
| ## 6.472222 | 112.9622 | 70.93933 | 154.9851 | 48.69374 | 177.2307 |
| ## 6.476190 | 113.0353 | 70.94082 | 155.1298 | 48.65734 | 177.4133 |
| ## 6.480159 | 113.1555 | 70.98950 | 155.3214 | 48.66818 | 177.6428 |
| ## 6.484127 | 112.9680 | 70.73063 | 155.2053 | 48.37154 | 177.5644 |
| ## 6.488095 | 112.8873 | 70.57875 | 155.1959 | 48.18196 | 177.5927 |
| ## 6.492063 | 113.0191 | 70.63939 | 155.3987 | 48.20495 | 177.8332 |
| ## 6.496032 | 113.0798 | 70.62914 | 155.5305 | 48.15712 | 178.0025 |
| ## 6.500000 | 112.9664 | 70.44492 | 155.4880 | 47.93538 | 177.9975 |
| ## 6.503968 | 113.2194 | 70.62713 | 155.8117 | 48.08014 | 178.3587 |
| ## 6.507937 | 113.0240 | 70.36113 | 155.6870 | 47.77674 | 178.2714 |
| ## 6.511905 | 112.9974 | 70.26399 | 155.7309 | 47.64227 | 178.3526 |
| ## 6.515873 | 113.0646 | 70.26080 | 155.8685 | 47.60181 | 178.5275 |
| ## 6.519841 | 112.7612 | 69.88709 | 155.6354 | 47.19089 | 178.3316 |
| ## 6.523810 | 112.5870 | 69.64265 | 155.5313 | 46.90931 | 178.2646 |
| ## 6.527778 | 112.8508 | 69.83643 | 155.8652 | 47.06600 | 178.6356 |
| ## 6.531746 | 112.7425 | 69.65815 | 155.8268 | 46.85069 | 178.6342 |
| ## 6.535714 | 112.5014 | 69.34726 | 155.6555 | 46.50284 | 178.5000 |
| ## 6.539683 | 112.6584 | 69.43450 | 155.8822 | 46.55316 | 178.7636 |
| ## 6.543651 | 112.1032 | 68.80971 | 155.3967 | 45.89154 | 178.3148 |
| ## 6.547619 | 111.8654 | 68.50240 | 155.2283 | 45.54744 | 178.1833 |
| ## 6.551587 | 111.8360 | 68.40362 | 155.2683 | 45.41192 | 178.2600 |
| ## 6.555556 | 111.6582 | 68.15662 | 155.1599 | 45.12825 | 178.1882 |
| ## 6.559524 | 111.9288 | 68.35803 | 155.4996 | 45.29305 | 178.5646 |
| ## 6.563492 | 112.7715 | 69.13166 | 156.4113 | 46.03012 | 179.5129 |
| ## 6.567460 | 112.5069 | 68.79809 | 156.2157 | 45.66006 | 179.3537 |
| ## 6.571429 | 111.7257 | 67.94804 | 155.5033 | 44.77357 | 178.6778 |
| ## 6.575397 | 111.5890 | 67.74265 | 155.4353 | 44.53180 | 178.6462 |
| ## 6.579365 | 112.1805 | 68.26550 | 156.0954 | 45.01832 | 179.3426 |
| ## 6.583333 | 112.0194 | 68.03596 | 156.0029 | 44.75251 | 179.2864 |
| ## 6.587302 | 112.5956 | 68.54373 | 156.6475 | 45.22407 | 179.9672 |

| | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ## 6.591270 | 111.6936 | 67.57337 | 155.8138 | 44.21756 | 179.1696 |
| ## 6.595238 | 111.5585 | 67.37013 | 155.7469 | 43.97821 | 179.1388 |
| ## 6.599206 | 111.8586 | 67.60217 | 156.1151 | 44.17420 | 179.5431 |
| ## 6.603175 | 111.8982 | 67.57372 | 156.2226 | 44.10977 | 179.6866 |
| ## 6.607143 | 112.3975 | 68.00520 | 156.7899 | 44.50532 | 180.2898 |
| ## 6.611111 | 112.5959 | 68.13575 | 157.0560 | 44.59999 | 180.5918 |
| ## 6.615079 | 112.1666 | 67.63880 | 156.6944 | 44.06721 | 180.2660 |
| ## 6.619048 | 111.9392 | 67.34382 | 156.5345 | 43.73646 | 180.1419 |
| ## 6.623016 | 112.1355 | 67.47264 | 156.7983 | 43.82956 | 180.4414 |
| ## 6.626984 | 111.5653 | 66.83506 | 156.2955 | 43.15632 | 179.9742 |
| ## 6.630952 | 111.4915 | 66.69406 | 156.2890 | 42.97972 | 180.0033 |
| ## 6.634921 | 110.9746 | 66.11001 | 155.8393 | 42.36011 | 179.5892 |
| ## 6.638889 | 111.0854 | 66.15368 | 156.0171 | 42.36827 | 179.8025 |
| ## 6.642857 | 110.8493 | 65.85065 | 155.8480 | 42.02980 | 179.6688 |
| ## 6.646825 | 111.1479 | 66.08237 | 156.2134 | 42.22612 | 180.0697 |
| ## 6.650794 | 111.5971 | 66.46480 | 156.7294 | 42.57321 | 180.6210 |
| ## 6.654762 | 110.8827 | 65.68378 | 156.0817 | 41.75690 | 180.0086 |
| ## 6.658730 | 110.9824 | 65.71688 | 156.2479 | 41.75475 | 180.2101 |
| ## 6.662698 | 110.7150 | 65.38297 | 156.0470 | 41.38566 | 180.0443 |
| ## 6.666667 | 110.7534 | 65.35506 | 156.1518 | 41.32261 | 180.1843 |
| ## 6.670635 | 111.8554 | 66.39077 | 157.3201 | 42.32324 | 181.3876 |
| ## 6.674603 | 111.8468 | 66.31597 | 157.3776 | 42.21340 | 181.4802 |
| ## 6.678571 | 111.8089 | 66.21197 | 157.4058 | 42.07441 | 181.5434 |
| ## 6.682540 | 111.8690 | 66.20606 | 157.5319 | 42.03357 | 181.7044 |
| ## 6.686508 | 112.0765 | 66.34773 | 157.8053 | 42.14036 | 182.0127 |
| ## 6.690476 | 112.0545 | 66.25994 | 157.8492 | 42.01774 | 182.0914 |
| ## 6.694444 | 112.0035 | 66.14317 | 157.8638 | 41.86619 | 182.1408 |
| ## 6.698413 | 112.1998 | 66.27387 | 158.1257 | 41.96216 | 182.4374 |
| ## 6.702381 | 112.4044 | 66.41300 | 158.3959 | 42.06660 | 182.7423 |
| ## 6.706349 | 112.3593 | 66.30241 | 158.4161 | 41.92138 | 182.7972 |
| ## 6.710317 | 111.8262 | 65.70396 | 157.9484 | 41.28834 | 182.3640 |
| ## 6.714286 | 111.5265 | 65.33909 | 157.7140 | 40.88894 | 182.1641 |
| ## 6.718254 | 111.6152 | 65.36261 | 157.8678 | 40.87797 | 182.3524 |
| ## 6.722222 | 111.7271 | 65.40944 | 158.0447 | 40.89036 | 182.5638 |
| ## 6.726190 | 111.8235 | 65.44087 | 158.2061 | 40.88740 | 182.7595 |
| ## 6.730159 | 111.9292 | 65.48177 | 158.3767 | 40.89396 | 182.9645 |
| ## 6.734127 | 111.3899 | 64.87760 | 157.9021 | 40.25550 | 182.5242 |
| ## 6.738095 | 111.4565 | 64.87951 | 158.0334 | 40.22316 | 182.6898 |
| ## 6.742063 | 111.5285 | 64.88694 | 158.1701 | 40.19639 | 182.8606 |
| ## 6.746032 | 111.9878 | 65.28171 | 158.6939 | 40.55701 | 183.4186 |
| ## 6.750000 | 111.4536 | 64.68313 | 158.2241 | 39.92432 | 182.9829 |
| ## 6.753968 | 112.3175 | 65.48269 | 159.1524 | 40.68983 | 183.9452 |
| ## 6.757937 | 113.0740 | 66.17490 | 159.9731 | 41.34802 | 184.7999 |
| ## 6.761905 | 113.1073 | 66.14402 | 160.0705 | 41.28318 | 184.9313 |
| ## 6.765873 | 112.9945 | 65.96721 | 160.0218 | 41.07245 | 184.9166 |
| ## 6.769841 | 112.8925 | 65.80121 | 159.9838 | 40.87259 | 184.9124 |
| ## 6.773810 | 112.4186 | 65.26338 | 159.5738 | 40.30093 | 184.5362 |
| ## 6.777778 | 112.2861 | 65.06706 | 159.5051 | 40.07082 | 184.5013 |
| ## 6.781746 | 112.2651 | 64.98237 | 159.5478 | 39.95241 | 184.5778 |
| ## 6.785714 | 112.3205 | 64.97410 | 159.6668 | 39.91044 | 184.7305 |
| ## 6.789683 | 112.2327 | 64.82279 | 159.6426 | 39.72549 | 184.7399 |
| ## 6.793651 | 111.9774 | 64.50403 | 159.4508 | 39.37313 | 184.5817 |
| ## 6.797619 | 111.7701 | 64.23335 | 159.3069 | 39.06889 | 184.4714 |
| ## 6.801587 | 112.2566 | 64.65655 | 159.8567 | 39.45859 | 185.0547 |

| | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ## 6.805556 | 112.1824 | 64.51908 | 159.8457 | 39.28766 | 185.0771 |
| ## 6.809524 | 112.3354 | 64.60901 | 160.0619 | 39.34417 | 185.3267 |
| ## 6.813492 | 112.1835 | 64.39400 | 159.9730 | 39.09578 | 185.2712 |
| ## 6.817460 | 111.5715 | 63.71909 | 159.4240 | 38.38754 | 184.7555 |
| ## 6.821429 | 111.0438 | 63.12848 | 158.9591 | 37.76364 | 184.3240 |
| ## 6.825397 | 111.1840 | 63.20583 | 159.1621 | 37.80774 | 184.5602 |
| ## 6.829365 | 111.9032 | 63.86237 | 159.9441 | 38.43108 | 185.3754 |
| ## 6.833333 | 114.5910 | 66.48747 | 162.6944 | 41.02302 | 188.1589 |
| ## 6.837302 | 115.6583 | 67.49228 | 163.8244 | 41.99471 | 189.3219 |
| ## 6.841270 | 115.7798 | 67.55132 | 164.0084 | 42.02068 | 189.5390 |
| ## 6.845238 | 116.0040 | 67.71308 | 164.2949 | 42.14941 | 189.8586 |
| ## 6.849206 | 116.5742 | 68.22102 | 164.9275 | 42.62437 | 190.5241 |
| ## 6.853175 | 116.2443 | 67.82889 | 164.6598 | 42.19929 | 190.2894 |
| ## 6.857143 | 116.2552 | 67.77759 | 164.7328 | 42.11510 | 190.3953 |
| ## 6.861111 | 116.0940 | 67.55434 | 164.6337 | 41.85898 | 190.3291 |
| ## 6.865079 | 117.7662 | 69.16450 | 166.3679 | 43.43633 | 192.0960 |
| ## 6.869048 | 116.5360 | 67.87242 | 165.1996 | 42.11147 | 190.9606 |
| ## 6.873016 | 117.0182 | 68.29272 | 165.7436 | 42.49904 | 191.5373 |
| ## 6.876984 | 116.7033 | 67.91612 | 165.4905 | 42.08974 | 191.3169 |
| ## 6.880952 | 115.7393 | 66.89044 | 164.5882 | 41.03141 | 190.4472 |
| ## 6.884921 | 116.4067 | 67.49623 | 165.3172 | 41.60460 | 191.2088 |
| ## 6.888889 | 116.1420 | 67.16997 | 165.1140 | 41.24576 | 191.0382 |
| ## 6.892857 | 116.3650 | 67.33152 | 165.3984 | 41.37478 | 191.3551 |
| ## 6.896825 | 116.6257 | 67.53086 | 165.7205 | 41.54164 | 191.7097 |
| ## 6.900794 | 116.8295 | 67.67341 | 165.9856 | 41.65174 | 192.0073 |
| ## 6.904762 | 116.6037 | 67.38635 | 165.8210 | 41.33227 | 191.8751 |
| ## 6.908730 | 117.9017 | 68.62320 | 167.1801 | 42.53675 | 193.2666 |
| ## 6.912698 | 116.8429 | 67.50341 | 166.1825 | 41.38463 | 192.3012 |
| ## 6.916667 | 117.3153 | 67.91479 | 166.7158 | 41.76373 | 192.8669 |
| ## 6.920635 | 117.9202 | 68.45878 | 167.3817 | 42.27548 | 193.5650 |
| ## 6.924603 | 116.6867 | 67.16441 | 166.2090 | 40.94889 | 192.4245 |
| ## 6.928571 | 116.4609 | 66.87781 | 166.0439 | 40.63013 | 192.2916 |
| ## 6.932540 | 116.9169 | 67.27312 | 166.5606 | 40.99331 | 192.8404 |
| ## 6.936508 | 116.8376 | 67.13324 | 166.5419 | 40.82134 | 192.8538 |
| ## 6.940476 | 117.6624 | 67.89751 | 167.4273 | 41.55356 | 193.7712 |
| ## 6.944444 | 117.5366 | 67.71126 | 167.3620 | 41.33530 | 193.7379 |
| ## 6.948413 | 117.0772 | 67.19145 | 166.9630 | 40.78352 | 193.3709 |
| ## 6.952381 | 116.0407 | 66.09459 | 165.9868 | 39.65473 | 192.4266 |
| ## 6.956349 | 116.6252 | 66.61885 | 166.6315 | 40.14709 | 193.1033 |
| ## 6.960317 | 118.1336 | 68.06709 | 168.2001 | 41.56347 | 194.7037 |
| ## 6.964286 | 117.9688 | 67.84221 | 168.0955 | 41.30678 | 194.6309 |
| ## 6.968254 | 118.5392 | 68.35258 | 168.7259 | 41.78537 | 195.2931 |
| ## 6.972222 | 118.4138 | 68.16715 | 168.6604 | 41.56820 | 195.2593 |
| ## 6.976190 | 117.4113 | 67.10479 | 167.7178 | 40.47414 | 194.3485 |
| ## 6.980159 | 116.7461 | 66.37975 | 167.1124 | 39.71742 | 193.7747 |
| ## 6.984127 | 116.0649 | 65.63886 | 166.4910 | 38.94491 | 193.1850 |
| ## 6.988095 | 115.7007 | 65.21498 | 166.1865 | 38.48944 | 192.9120 |
| ## 6.992063 | 116.9083 | 66.36290 | 167.4536 | 39.60580 | 194.2107 |
| ## 6.996032 | 115.6522 | 65.04725 | 166.2571 | 38.25864 | 193.0457 |
| ## 7.000000 | 113.4749 | 62.81049 | 164.1392 | 35.99040 | 190.9593 |
| ## 7.003968 | 113.1893 | 62.46552 | 163.9130 | 35.61398 | 190.7646 |
| ## 7.007937 | 112.4908 | 61.70773 | 163.2739 | 34.82479 | 190.1569 |
| ## 7.011905 | 112.1490 | 61.30661 | 162.9913 | 34.39230 | 189.9056 |
| ## 7.015873 | 112.3140 | 61.41245 | 163.2155 | 34.46681 | 190.1612 |

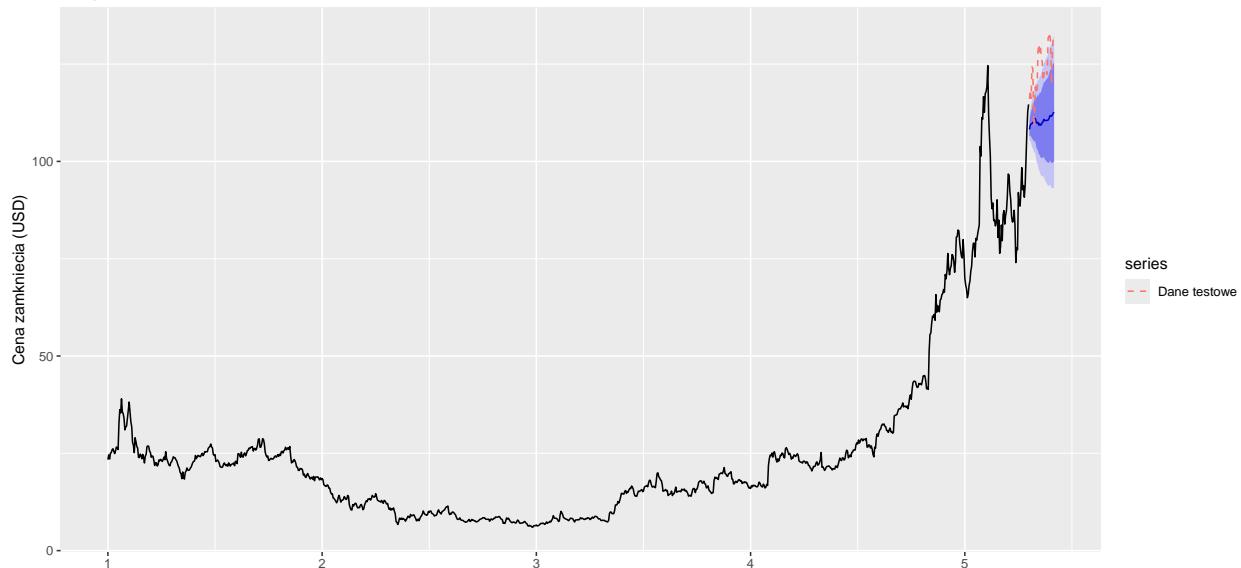
| | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ## 7.019841 | 112.9349 | 61.97424 | 163.8956 | 34.99730 | 190.8725 |
| ## 7.023810 | 113.1842 | 62.16451 | 164.2039 | 35.15631 | 191.2122 |
| ## 7.027778 | 113.5529 | 62.47417 | 164.6316 | 35.43474 | 191.6710 |
| ## 7.031746 | 113.6150 | 62.47736 | 164.7526 | 35.40674 | 191.8232 |
| ## 7.035714 | 114.5870 | 63.39051 | 165.7834 | 36.28874 | 192.8852 |
| ## 7.039683 | 115.1048 | 63.84954 | 166.3600 | 36.71665 | 193.4929 |
| ## 7.043651 | 114.9279 | 63.61399 | 166.2419 | 36.45002 | 193.4059 |
| ## 7.047619 | 113.9362 | 62.56362 | 165.3088 | 35.36861 | 192.5038 |
| ## 7.051587 | 115.4893 | 64.05810 | 166.9205 | 36.83207 | 194.1465 |
| ## 7.055556 | 115.7704 | 64.28073 | 167.2601 | 37.02373 | 194.5171 |
| ## 7.059524 | 116.0547 | 64.50660 | 167.6029 | 37.21866 | 194.8908 |
| ## 7.063492 | 116.6783 | 65.07181 | 168.2849 | 37.75297 | 195.6037 |
| ## 7.067460 | 116.2060 | 64.54115 | 167.8708 | 37.19144 | 195.2205 |
| ## 7.071429 | 121.0399 | 69.31684 | 172.7630 | 41.93629 | 200.1436 |
| ## 7.075397 | 120.6755 | 68.89419 | 172.4567 | 41.48284 | 199.8681 |
| ## 7.079365 | 122.7689 | 70.92947 | 174.6082 | 43.48735 | 202.0504 |
| ## 7.083333 | 123.6097 | 71.71226 | 175.5071 | 44.23942 | 202.9800 |
| ## 7.087302 | 125.1700 | 73.21457 | 177.1254 | 45.71103 | 204.6290 |
| ## 7.091270 | 124.7159 | 72.70252 | 176.7292 | 45.16831 | 204.2634 |
| ## 7.095238 | 125.9813 | 73.91006 | 178.0525 | 46.34523 | 205.6173 |
| ## 7.099206 | 126.4338 | 74.30478 | 178.5628 | 46.70935 | 206.1582 |
| ## 7.103175 | 126.1407 | 73.95394 | 178.3274 | 46.32796 | 205.9534 |
| ## 7.107143 | 127.2720 | 75.02756 | 179.5164 | 47.37104 | 207.1729 |
| ## 7.111111 | 124.4178 | 72.11576 | 176.7198 | 44.42875 | 204.4068 |
| ## 7.115079 | 122.4622 | 70.10265 | 174.8217 | 42.38518 | 202.5392 |
| ## 7.119048 | 120.9756 | 68.55862 | 173.3927 | 40.81073 | 201.1406 |
| ## 7.123016 | 117.8481 | 65.37371 | 170.3226 | 37.59542 | 198.1009 |
| ## 7.126984 | 117.2299 | 64.69816 | 169.7617 | 36.88951 | 197.5704 |
| ## 7.130952 | 117.0748 | 64.48574 | 169.6639 | 36.64677 | 197.5029 |
| ## 7.134921 | 115.7754 | 63.12907 | 168.4217 | 35.25980 | 196.2909 |
| ## 7.138889 | 115.8974 | 63.19392 | 168.6008 | 35.29439 | 196.5004 |
| ## 7.142857 | 115.3873 | 62.62669 | 168.1478 | 34.69694 | 196.0776 |
| ## 7.146825 | 115.5782 | 62.76063 | 168.3958 | 34.80068 | 196.3558 |
| ## 7.150794 | 116.9677 | 64.09307 | 169.8422 | 36.10295 | 197.8324 |
| ## 7.154762 | 114.4826 | 61.55114 | 167.4142 | 33.53090 | 195.4344 |
| ## 7.158730 | 115.3432 | 62.35487 | 168.3316 | 34.30452 | 196.3819 |
| ## 7.162698 | 113.8043 | 60.75917 | 166.8495 | 32.67876 | 194.9299 |
| ## 7.166667 | 114.0205 | 60.91864 | 167.1224 | 32.80820 | 195.2329 |
| ## 7.170635 | 114.9770 | 61.81847 | 168.1356 | 33.67803 | 196.2760 |
| ## 7.174603 | 113.8987 | 60.68356 | 167.1139 | 32.51314 | 195.2843 |
| ## 7.178571 | 115.3292 | 62.05742 | 168.6009 | 33.85707 | 196.8012 |
| ## 7.182540 | 115.9889 | 62.66065 | 169.3171 | 34.43039 | 197.5474 |
| ## 7.186508 | 114.9025 | 61.51781 | 168.2871 | 33.25768 | 196.5473 |
| ## 7.190476 | 114.9476 | 61.50654 | 168.3886 | 33.21656 | 196.6786 |
| ## 7.194444 | 115.2093 | 61.71194 | 168.7066 | 33.39216 | 197.0264 |
| ## 7.198413 | 116.0401 | 62.48652 | 169.5937 | 34.13695 | 197.9433 |
| ## 7.202381 | 117.4911 | 63.88126 | 171.1009 | 35.50195 | 199.4802 |
| ## 7.206349 | 117.5509 | 63.88492 | 171.2168 | 35.47589 | 199.6258 |
| ## 7.210317 | 116.2970 | 62.57498 | 170.0190 | 34.13626 | 198.4577 |
| ## 7.214286 | 115.8088 | 62.03071 | 169.5868 | 33.56234 | 198.0552 |
| ## 7.218254 | 114.5990 | 60.76498 | 168.4330 | 32.26698 | 196.9310 |
| ## 7.222222 | 114.1817 | 60.29182 | 168.0716 | 31.76423 | 196.5992 |
| ## 7.226190 | 113.7318 | 59.78607 | 167.6776 | 31.22892 | 196.2347 |
| ## 7.230159 | 114.2938 | 60.29222 | 168.2953 | 31.70554 | 196.8820 |

```

## 7.234127    113.4421   59.38485 167.4994   30.76866 196.1156
## 7.238095    111.2635   57.15052 165.3764   28.50486 194.0221
## 7.242063    111.9645   57.79597 166.1331   29.12087 194.8082
## 7.246032    111.9336   57.70950 166.1577   29.00499 194.8622
## 7.250000    115.3704   61.09082 169.6501   32.35693 198.3840
## 7.253968    114.2816   59.94655 168.6167   31.18330 197.3799
## 7.257937    114.0683   59.67789 168.4588   30.88532 197.2514
## 7.261905    115.1451   60.69935 169.5909   31.87749 198.4128
## 7.265873    116.2123   61.71125 170.7134   32.86013 199.5645
## 7.269841    114.9235   60.36720 169.4798   31.48685 198.3601
## 7.273810    114.8860   60.27452 169.4974   31.36497 198.4070
## 7.277778    113.9791   59.31256 168.6457   30.37383 197.5844
## 7.281746    114.4183   59.69669 169.1399   30.72881 198.1078
## 7.285714    115.6236   60.84701 170.4002   31.85002 199.3972
## 7.289683    117.3454   62.51381 172.1769   33.48774 201.2030
## 7.293651    118.6921   63.80563 173.5785   34.75051 202.6336
## 7.297619    118.9674   64.02617 173.9087   34.94202 202.9929

```

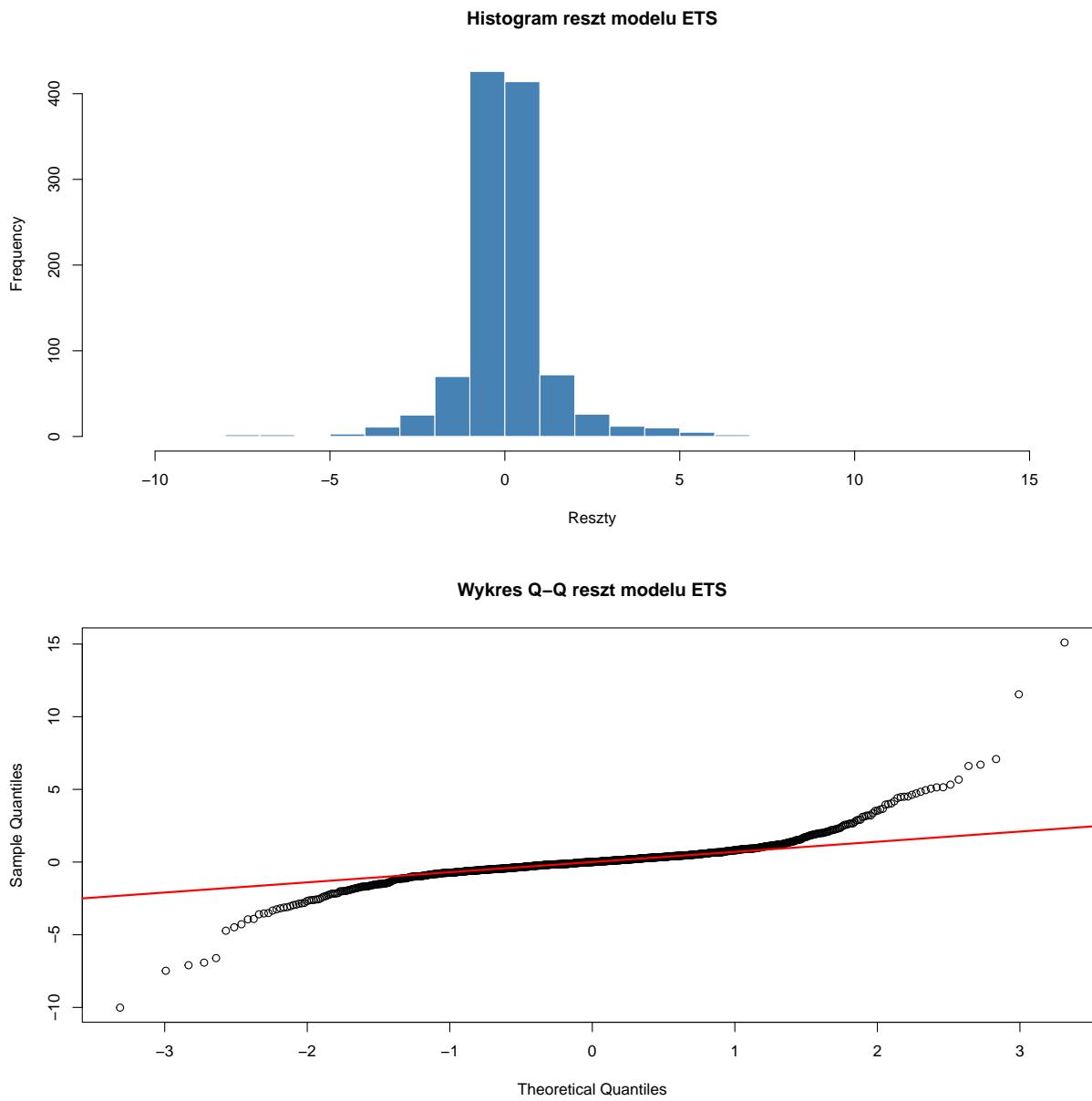
Prognoza ETS na 30 dni



```

##               ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE
## Training set 0.06170134 1.445888 0.8325986 0.04338911 4.085141 0.04405093
## Test set     13.42793086 14.717913 13.5214254 10.61490247 10.700731 0.71538840
##                   ACF1 Theil's U
## Training set -0.01135897       NA
## Test set      0.60219076 2.720899

```



Obserwacje na podstawie wyników dla danych treningowych:

Model nie wykrył sezonowości. Alpha = 0,89 wykazuje mocne zaufanie modelu dla najnopwszych obserwacji. Beta = 0,10 oznacza, że zmiany trendu są delikatnie wygładzane. Phi = 0,8 wykazuje tłumienie trendu, prognoza nie zakłada nieskończonego wzrostu

MAPE= 4% i RMSE= 1,4 w danych treningowych jest zbliżony do tego z ARIMA ale testowe wartości są znacznie mniejsze od tych z modelu ARIMA

Zatem ETS lepiej poradził sobie z prognozą.

Obserwacje z histogramu reszt i wykresu Q-Q reszt:

Histogram nie prezentuje zbyt silnych wartości odstających. Reszty są symetryczne. Rozkład jest wyraźnie skupiony wokół zera co oznacza, że model nie zaniża ani nie zawyża prognoz.

Na wykresie Q-Q widać, że większość danych leży blisko czerwonej linii, zatem jest zgodna z rozkładem normalnym. Występują nieliczne wartości odstające widoczne na początku i na końcu wykresu.

Histogram reszt modelu ETS i wykres reszt modelu ETS wykazują podobne tendencje jak te wykresy dla modelu ARIMA- z jedynym zauważalnym mniejszym odstępem od normalności na początku wykresu

Obserwacje na podstawie prognozy ETS:

Model ETS prognozuje umiarkowany wzrost ale nie nadąża za rzeczywistym dynamicznym wzrostem. Za- uważyć można jednak węższe strefy niepewności niż dla prognozy ARIMA. Można dojść dla wniosku, że okres 30 dni również okazał się zbyt długim dla tego modelu.