

# Zastosowanie modelu Philipa w badaniach inflacji, bezrobocia oraz zależności pomiędzy nimi

Dudek Justyna, Dyrz Jakub, Korniewska Aleksandra

May 2025

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Krzywa Philipa</b>	<b>2</b>
1.1	Czym jest krzywa Philipa? . . . . .	2
1.2	Współczesna krzywa Philipa . . . . .	2
1.3	Jak wygląda krzywa Philipa? . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Co chcemy zbadać?</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Równanie różniczkowe</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Nasze dane</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Inflacja w Polsce w latach 2004-2024</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Bezrobocie w Polsce w latach 2004-2024</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Inflacja i bezrobocie w Polsce w latach 2004-2024</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Krzywa Phillipsa – model i niepewność</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Projekcja inflacji na lata 2024-2027</b>	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>Scenariusze krzywej Philipa</b>	<b>9</b>
<b>11</b>	<b>Wnioski z analizy</b>	<b>10</b>
<b>12</b>	<b>Podział pracy</b>	<b>10</b>
<b>13</b>	<b>Źródła</b>	<b>11</b>

# 1 Krzywa Philipsa

## 1.1 Czym jest krzywa Philipsa?

Nazwa krzywej Phillipsa pochodzi od nazwiska ekonomisty Albana W. Phillipsa, który w przełomowym artykule "The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861–1957" wykazał istotną statystyczną zależność między stopą bezrobocia a dynamiką płac nominalnych w Wielkiej Brytanii. Na podstawie analizy danych z ponad stuletniego okresu Phillips zaobserwował odwrotną korelację między tymi zmiennymi: wyższej stopie bezrobocia towarzyszyły wolniejsze wzrosty płac, podczas gdy w warunkach niskiego bezrobocia płace rosły szybciej.

## 1.2 Współczesna krzywa Philipsa

We współczesnych modelach makroekonomicznych krzywa Phillipsa uwzględnia nie tylko bezrobocie, ale też oczekiwania inflacyjne, lukę popytową i ceny importu. Jest ona wyprowadzana z założeń modelowych, a jej parametry mogą się zmieniać w czasie.

$$\pi_t = \rho\pi_{t-1} + \beta y_{t-1} + \gamma\pi_t^e + \lambda\pi_{t-1}^{imp} + \varepsilon_t$$

- $\pi_t$  – inflacja w okresie  $t$
- $\pi_{t-1}$  – inflacja w poprzednim okresie ( $t - 1$ )
- $y_{t-1}$  – miara presji popytowej (np. luka popytowa)
- $\pi_t^e$  – oczekiwania inflacyjne
- $\pi_{t-1}^{imp}$  – inflacja dóbr importowanych
- $\varepsilon_t$  – szok inflacyjny

### 1.3 Jak wygląda krzywa Philipsa?

Krzywa Philipsa ilustruje odwrotną zależność między stopą inflacji a stopą bezrobocia w krótkim okresie. Na wykresie przedstawia się ją jako malejącą krzywą, gdzie na osi X znajduje się stopa bezrobocia, a na osi Y stopa inflacji. W długim okresie krzywa Philipsa może stać się pionowa, co oznacza brak tej zależności (tzw. naturalna stopa bezrobocia).



## 2 Co chcemy zbadać?

- Sprawdzamy, czy w danych dla Polski w latach 2004–2024 występuje zależność opisana przez model Phillipsa.
- Interesuje nas, czy istnieje odwrotna zależność między stopą inflacji a stopą bezrobocia – czyli czy w Polsce „działa” klasyczna krzywa Phillipsa.
- Przeprowadzamy analizę ilościową i wizualizację danych.

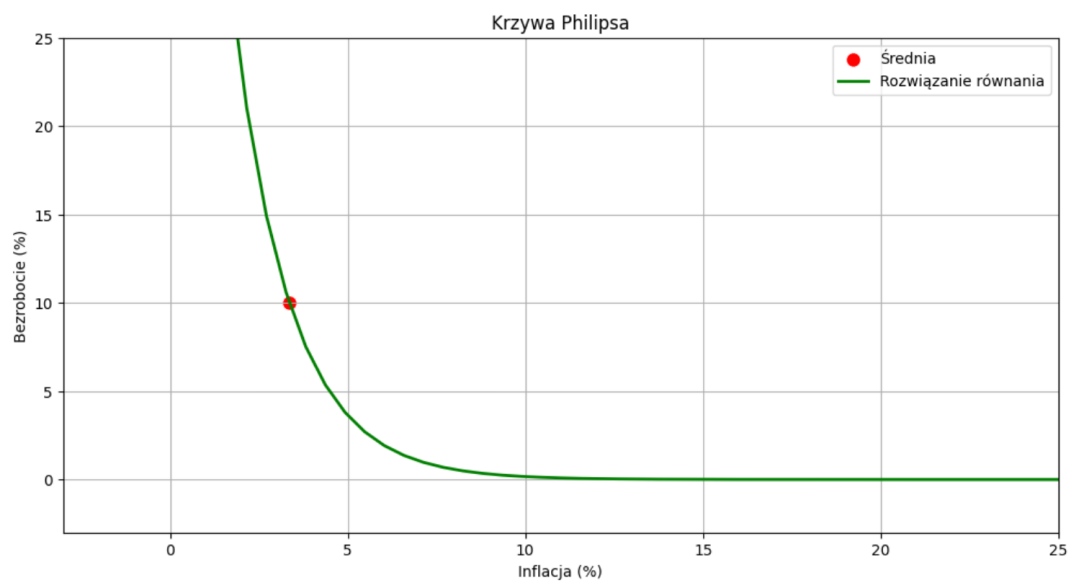
## 3 Równanie różniczkowe

$$y'(t) = -ay(t)$$

$$y(t) = Ce^{-at}$$

Zakładamy następujące warunki początkowe

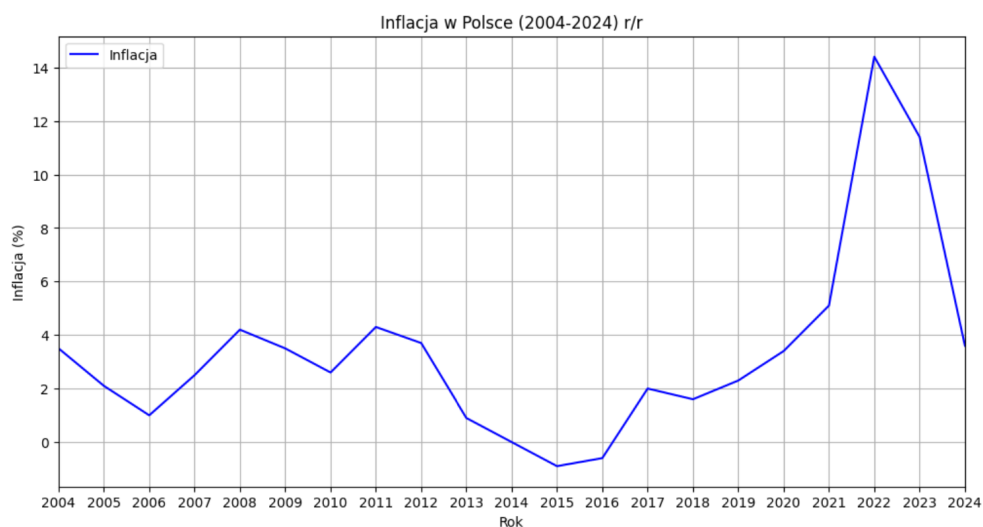
- krzywa musi przechodzić przez punkt  $(x_0, y_0)$  (zaznaczono na czerwono punkt)
- $y(0) = 80$



## 4 Nasze dane

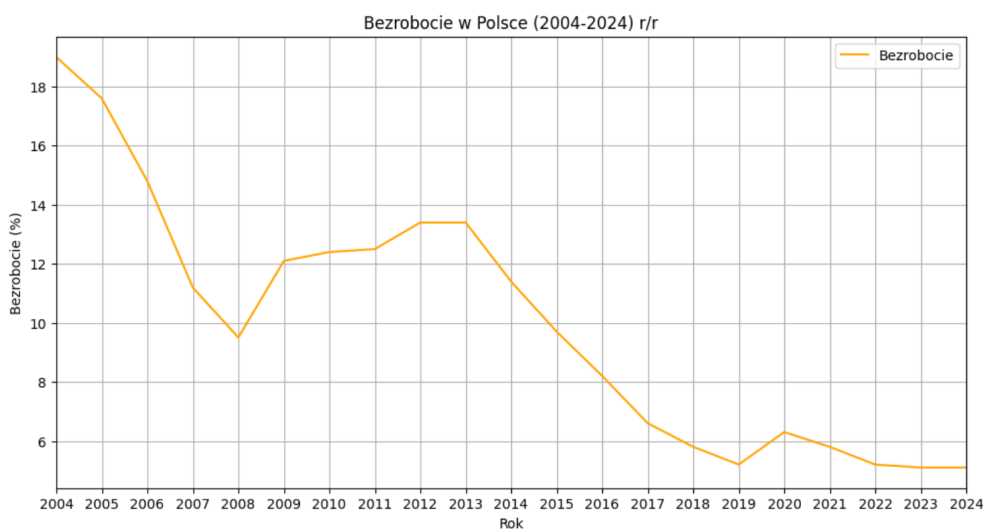
- **Okres badania:** lata 2004–2024
- **Źródła danych:**
  - GUS – inflacja (CPI) i stopa bezrobocia
  - NBP – dodatkowe dane makroekonomiczne
  - World Bank i Eurostat – dane porównawcze
- **Zmienna 1:** inflacja (CPI – wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych)
- **Zmienna 2:** stopa bezrobocia (wg GUS lub BAEL)
- Dane zostały przekształcone i ujednolicone do postaci rocznej

## 5 Inflacja w Polsce w latach 2004-2024



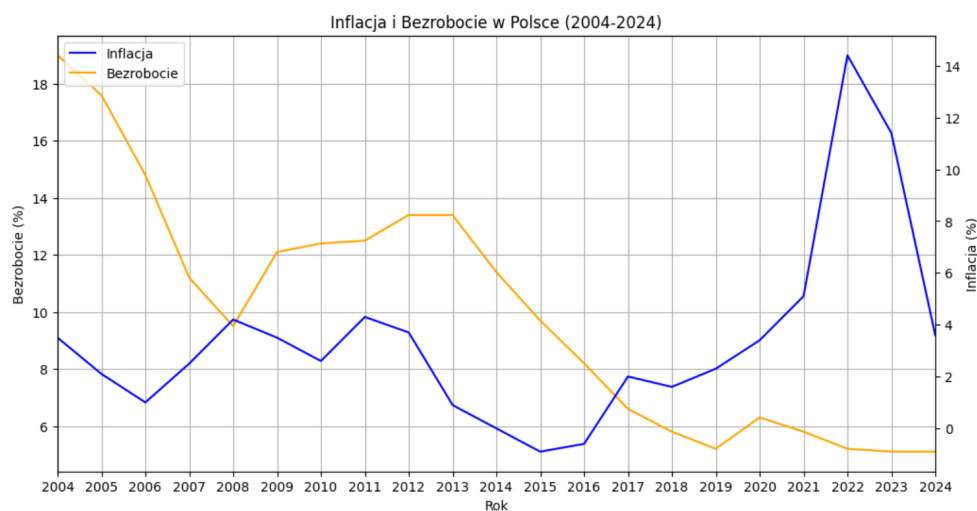
- Wysokie skoki inflacji w latach 2021–2023 (efekty COVID-19, wojny, polityki monetarnej).
- Stabilizacja w latach 2010–2019.
- Ogólna zmienność w drugiej połowie badanego okresu.

## 6 Bezrobocie w Polsce w latach 2004-2024



- Wyraźny spadek bezrobocia od 2013 do 2020 r.
- Pandemia i kryzysy nie odwróciły trendu spadkowego.
- Polska osiągnęła bardzo niskie poziomy bezrobocia w ostatnich latach.

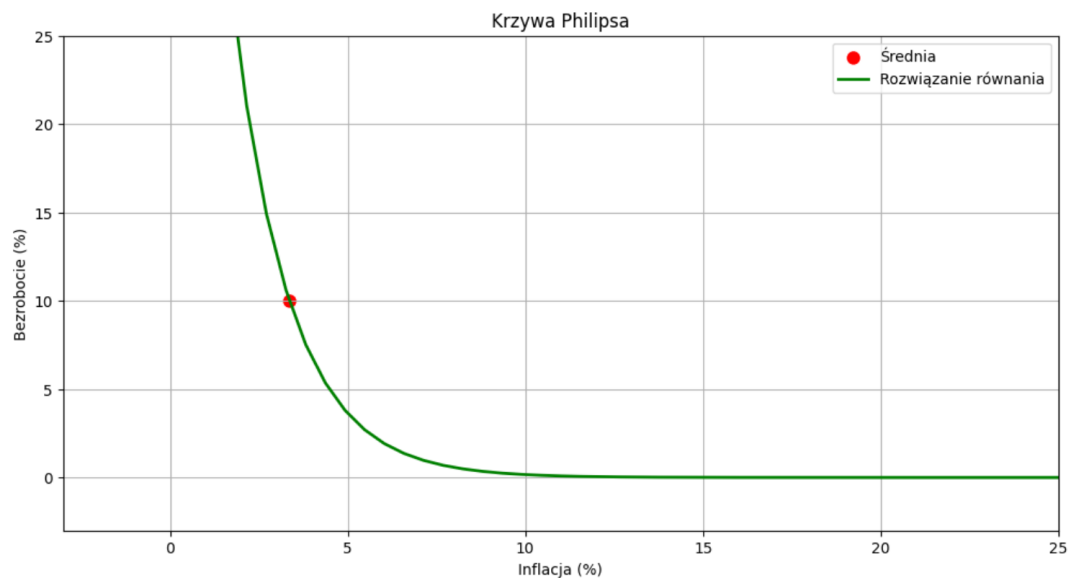
## 7 Inflacja i bezrobocie w Polsce w latach 2004-2024



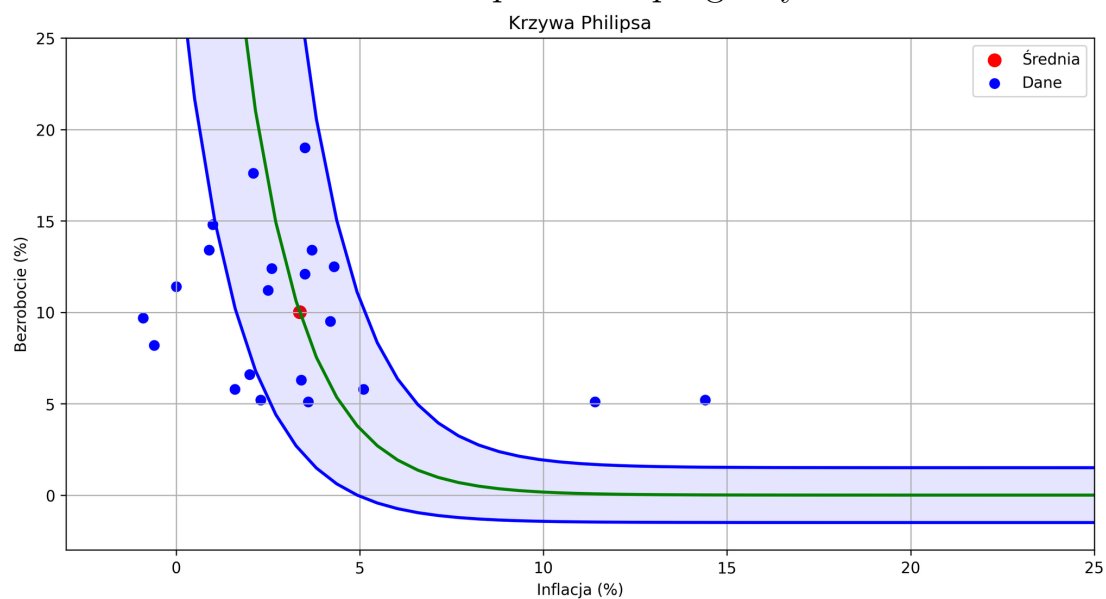
- Obserwujemy możliwą odwrotną zależność w niektórych okresach.
- Zjawiska z ostatnich lat mogą zaburzać klasyczną zależność (stagflacja).
- Warto przejść do modelowania i krzywej Philipsa.

## 8 Krzywa Phillipsa – model i niepewność

Dopasowanie modelu (linia regresji)



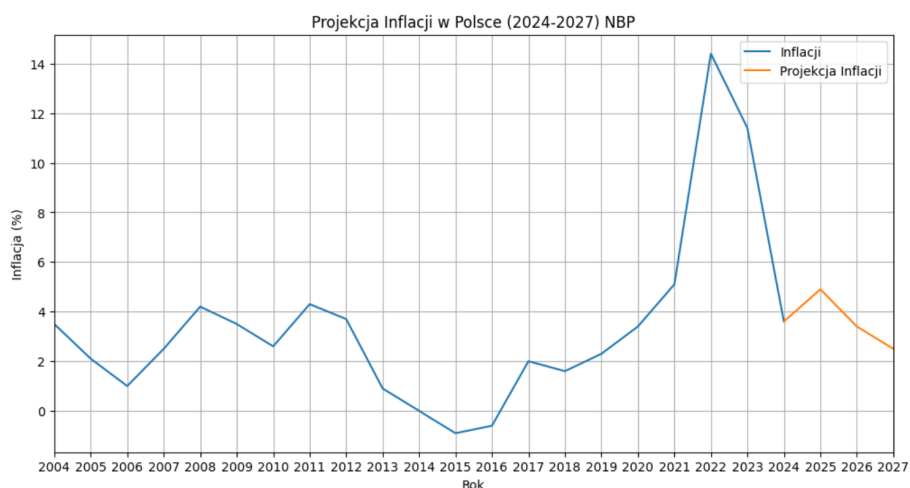
Obszar niepewności prognozy



- Model regresji liniowej pokazuje trend odwrotnej zależności: inflacja spada wraz ze wzrostem bezrobocia.

- Obszar niepewności ( $\pm 1.5$  pp) wskazuje, że przewidywania są wiarygodne głównie w zakresie średnich wartości.
- Odchylenia mogą wynikać z szoków zewnętrznych (np. COVID, wojna, zmiany cen energii).

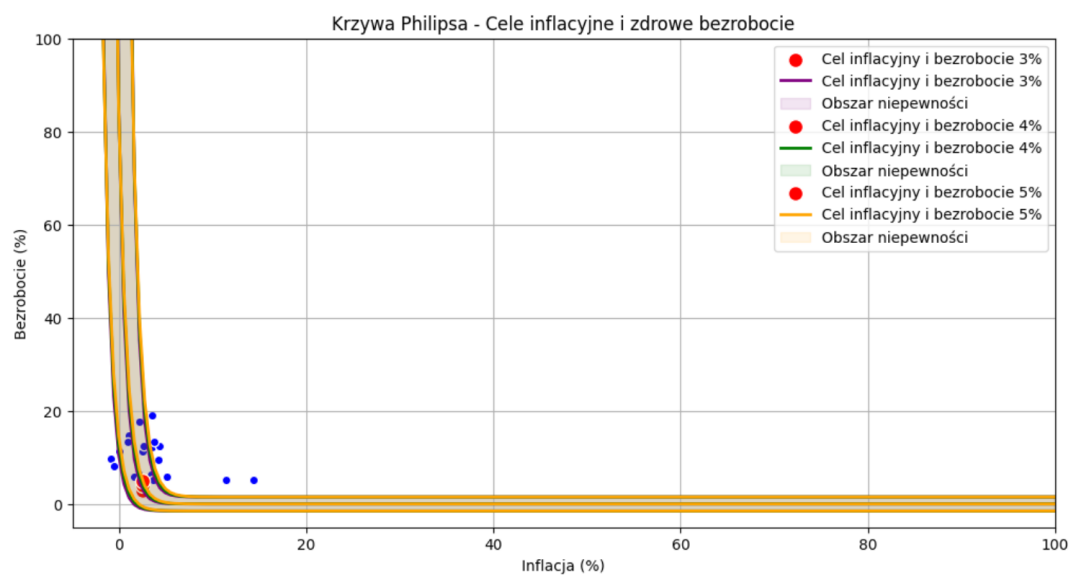
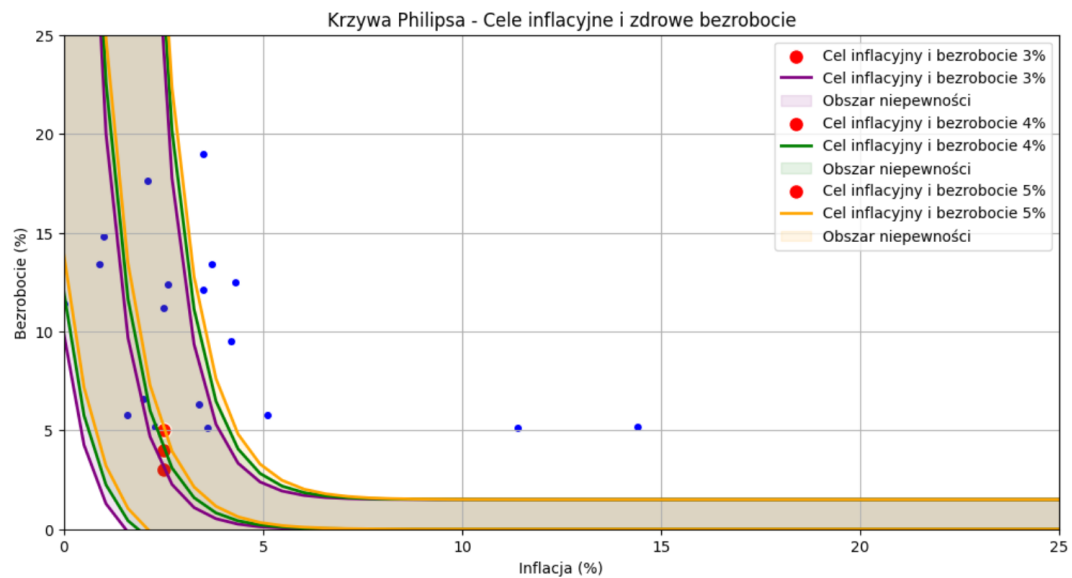
## 9 Projekcja inflacji na lata 2024-2027



- Prognozy NBP oparte na aktualnych trendach.
- Model sugeruje stabilizację inflacji w kolejnych latach.
- Możliwe rosnące odchylenia od klasycznego modelu.



## 10 Scenariusze krzywej Philipsa



- Przedstawiono trzy scenariusze: dla bezrobocia 3%, 4% i 5% .
- Model wskazuje, że im niższe bezrobocie, tym silniejszy impuls inflacyjny.
- Obszary niepewności pokazują możliwy zakres odchyżeń.

- Taka symulacja pomaga ocenić wpływ polityki rynku pracy na inflację.

## 11 Wnioski z analizy

- W danych z lat 2004–2024 zauważalna jest częściowa zależność między inflacją a bezrobociem.
- Klasyczna krzywa Philipsa nie opisuje idealnie wszystkich okresów – zwłaszcza po 2020 roku.
- Model matematyczny dobrze odwzorowuje dane, ale wymaga uwzględnienia niepewności ( $\pm 1.5$  pp).
- Projekcja inflacji sugeruje możliwe odejście od klasycznej zależności w najbliższych latach.

## 12 Podział pracy

- Justyna Dudek  
Opracowanie danych statystycznych, przygotowanie wizualizacji: inflacja, bezrobocie, analiza trendów w latach 2004–2024, opis źródeł danych i ich struktury.
- Jakub Dyrz  
Implementacja modelu regresyjnego, tworzenie wykresów w Pythonie (krzywa Phillipsa, niepewność, scenariusze), analiza wyników, projekcja inflacji i końcowe wnioski.
- Aleksandra Korniewska  
Przygotowanie raportu oraz części teoretycznej prezentacji: klasyczna i współczesna krzywa Phillipsa, interpretacja modelu makroekonomicznego oraz opis celu analizy.

## 13 Źródła

[https://makroekonomia.mbank.pl/  
241295-krzywa-phillipsa-uzyteczne-narzedzie-czy-zimny-trup](https://makroekonomia.mbank.pl/241295-krzywa-phillipsa-uzyteczne-narzedzie-czy-zimny-trup)  
[https://mfiles.pl/pl/index.php/Krzywa\\_Philipsa?fbclid=  
IwY2xjawK4KAAlleHRuA2FlbQIxMQABHq16tFv2QqZ3yJPg\\_YJVc\\_  
wYQVBadbmvukNtviUUE9Vcq-qSUcwXXfLLYnHB\\_aem\\_  
3iytluR3kYjpF7MU5dfWHA](https://mfiles.pl/pl/index.php/Krzywa_Philipsa?fbclid=IwY2xjawK4KAAlleHRuA2FlbQIxMQABHq16tFv2QqZ3yJPg_YJVc_wYQVBadbmvukNtviUUE9Vcq-qSUcwXXfLLYnHB_aem_3iytluR3kYjpF7MU5dfWHA)  
<https://stat.gov.pl/>  
<https://nbp.pl/>  
<https://www.worldbank.org/ext/en/home>  
<https://ec.europa.eu/eurostat>