



UNIwersYTET WARSZAWSKI
Wydział Nauk Ekonomicznych

Zaawansowana Makroekonomia

Cykle koniunkturalne: Wykład 1

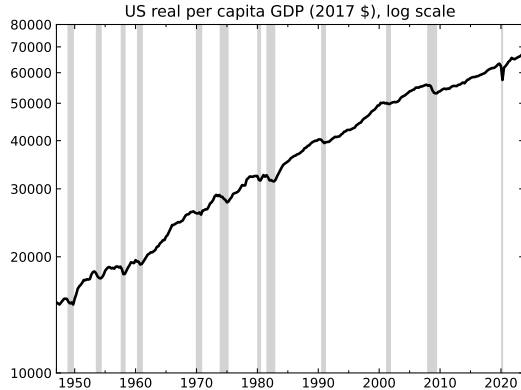
Marcin Bielecki

Rok akademicki 2025/2026

Uniwersytet Warszawski
Wydział Nauk Ekonomicznych

Cykle koniunkturalne

Realne PKB na osobę w Stanach Zjednoczonych

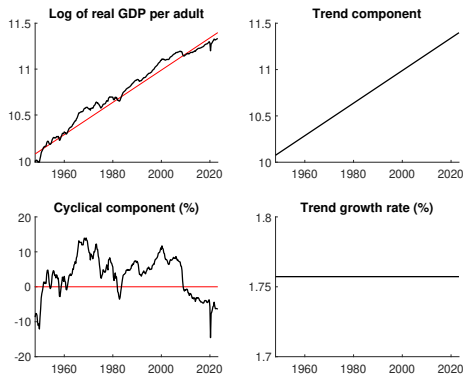


Realne PKB na osobę rośnie dzięki postępowi technologicznemu (trend)

Waha się w krótkim okresie (okresy recesji zaznaczone na szaro)

Jak można oddzielić komponent cykliczny od trendu?

Jeśli tempo postępu technologicznego jest stałe, to trend jest wykładniczy:



Wiemy jednak, że tempo postępu technologicznego może się zmieniać w czasie

Dodatkowo, tak uzyskany komponent cykliczny może być dodatni w czasie recesji i ujemny w czasie ożywienia – potrzebujemy bardziej elastycznego podejścia

Dekompozycja trend-cykl

Zakładamy strukturę: logarytm realnego PKB na dorosłego
ma komponent trendu y^T i komponent cykliczny y^c

Komponent cykliczny jest procesem typu AR(1) z parametrem $\rho^c \in (0, 1)$

Tempo wzrostu trendu podąża „wygładzonym” błędzeniem losowym

$$\ln y_t = y_t^T + y_t^c$$

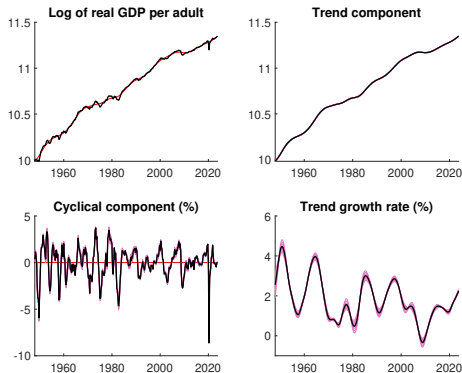
$$y_t^c = \rho^c \cdot y_{t-1}^c + \epsilon_t^c$$

$$y_t^T = y_{t-1}^T + x_t$$

$$x_t = x_{t-1} + dx_t$$

$$dx_t = dx_{t-1} + \epsilon_t^x$$

Dekompozycja trend-cykl

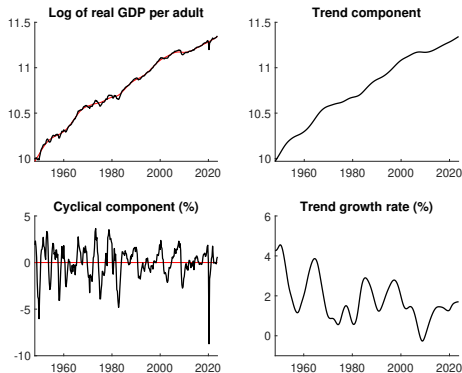


Tempo wzrostu trendu PKB na dorosłego waha się w czasie wokół ok. 2% rocznie

Widoczne są okresy szybkiego wzrostu: 1948-1972 i 1983-2006
oraz relatywnej stagnacji: 1973-1982 i 2007-2020

Komponent cykliczny ma pożądane cechy, m. in. jest ujemny podczas recesji

Filtr Hodricka-Prescotta

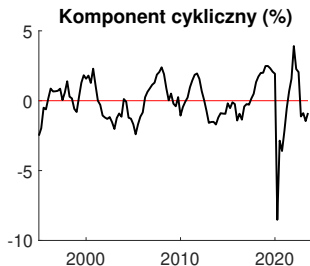
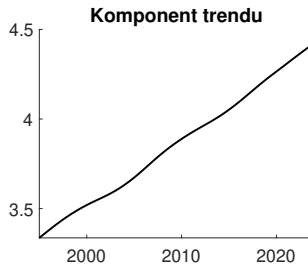
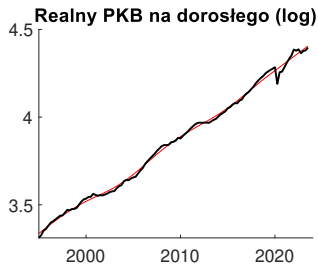


W zasadzie identyczne wyniki uzyskujemy stosując statystyczny filtr **Hodricka-Prescotta**:

$$\min_{y_t^T} \left\{ \sum (\ln y_t - y_t^T)^2 + \lambda \sum \left[(y_{t+1}^T - y_t^T)^2 - (y_t^T - y_{t-1}^T)^2 \right] \right\}$$

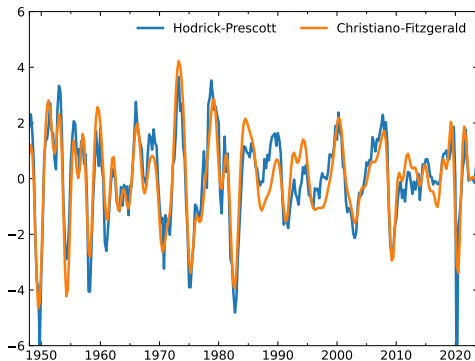
który jest dużo mniej złożony obliczeniowo (dla danych kwartalnych stosuje się $\lambda = 1600$)

Dekompozycja Hodricka-Prescotta dla Polski



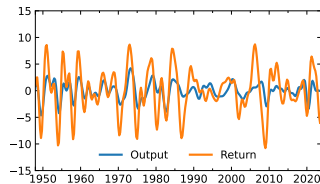
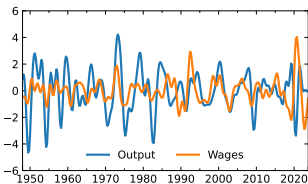
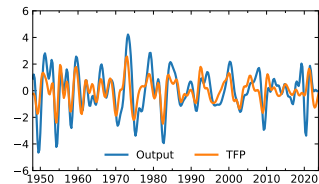
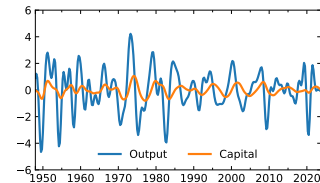
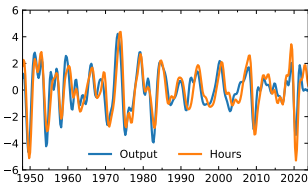
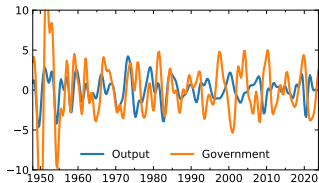
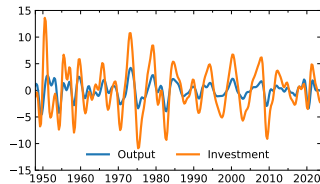
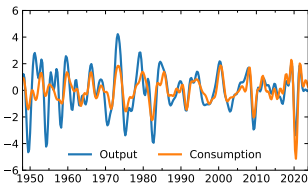
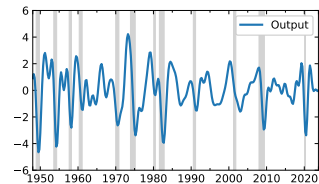
Porównanie filtru Hodricka-Prescotta i Christiano-Fitzgeralda

Filtr Christiano-Fitzgeralda bardzo podobnie identyfikuje komponenty cykliczne, ale jest on „gładzszy” (odrzuca wahania bardzo krótkookresowe):

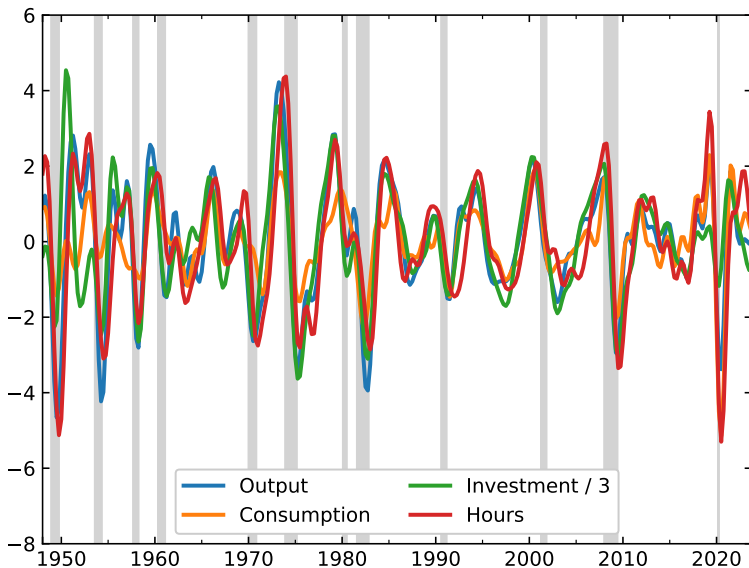


Wykresy będą generowane filtrem Christiano-Fitzgeralda,
a wyniki ilościowe filtrem Hodricka-Prescotta

Komponenty cykliczne zmiennych makroekonomicznych w USA



Komponenty cykliczne zmiennych makroekonomicznych w USA



Komponenty cykliczne zmiennych makroekonomicznych w USA

Wybrane momenty statystyczne komponentów cyklicznych (1960Q1-2015Q4):

		Odch. std.	Korelacja z y	Autokorelacja
Produkcja	y	1.47	1.00	0.87
Konsumpcja	c	0.86	0.80	0.86
Inwestycje	i	4.40	0.90	0.91
G + NX		2.74	0.11	0.52
Godziny	h	1.52	0.78	0.91
Kapitał	k	0.45	0.34	0.97
Płace realne	w	0.90	0.27	0.78
Zwrot z kapitału	r	4.38	0.64	0.82
TFP	z	0.95	0.66	0.73

Realne cykle koniunkturalne

Rewolucja „nowoczesnej” makroekonomii

Rozczarowanie paradygmatem keynesowskim w latach 70-tych

Krytyka Lucasa:

- Brak mikropodstaw i formowania oczekiwań w modelach keynesowskich
- Jeżeli zachowania firm i gosp. dom. zależą od ich oczekiwań dot. efektów polityki, nie można analizować efektów polityki w modelu bez oczekiwań!

Jak modelować oczekiwania?

- Adaptacyjne: Fisher (1911), Cagan (1956), Friedman (1957)
- Racjonalne: Muth (1961), Sargent i Wallace (1975), Lucas (1976)

Kydland i Prescott (1982): model równowagi ogólnej wyprowadzony z mikropodstaw i wykorzystujący racjonalne oczekiwania zaskakująco dobrze odwzorowuje dane makro

Model realnych cykli koniunkturalnych (Real Business Cycles, RBC)

Model Ramseya rozszerzony o wybór podaży pracy i szoki „technologiczne”

Dla uproszczenia notacji zakładamy stałą populację i stacjonarną produktywność

Gospodarka zamknięta, brak sektora rządowego (na razie)

Doskonała konkurencja na rynkach dóbr i czynników produkcji

Homogeniczne dobro końcowe z ceną znormalizowaną do 1 w każdym okresie,
produkowane według neoklasycznej funkcji produkcji

Wszystkie zmienne są wyrażone w kategoriach realnych

Dwa rodzaje reprezentatywnych decydentów:

- Gospodarstwa domowe
- Firmy

Gospodarstwa domowe są bezpośrednimi właścicielami czynników produkcji

Sektor gospodarstw domowych

Gospodarstwa domowe maksymalizują **oczekiwaną** użyteczność, która zależy ujemnie od czasu poświęconego na pracę h :

$$\max_{\{c_{t+j}, h_{t+j}, a_{t+j}\}_{j=0}^{\infty}} U_t = E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \beta^j \left(\frac{c_{t+j}^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \psi \frac{h_{t+j}^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right) \right]$$

$$\text{pod warunkami} \quad c_{t+j} + a_{t+j+1} = w_{t+j}h_{t+j} + (1 + r_{t+j})a_{t+j} + d_{t+j}$$

Parametr $\varphi > 0$ to odwrotność tzw. elastyczności Frischa podaży pracy

Parametr $\psi > 0$ to „dysz-użyteczność” pracy (dobrany tak, aby w stanie ustalonym $h^* = 1$)

Lagranżjan:

$$\mathcal{L} = \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j E_t \left[\frac{c_{t+j}^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \psi \frac{h_{t+j}^{1+\varphi}}{1+\varphi} + \lambda_{t+j} [w_{t+j}h_{t+j} + (1 + r_{t+j})a_{t+j} + d_{t+j} - c_{t+j} - a_{t+j+1}] \right]$$

Sektor gospodarstw domowych

„Rozpisany” Lagranżjan dla $j = 0$ oraz $j = 1$:

$$\begin{aligned}\mathcal{L} = & \frac{c_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \psi \frac{h_t^{1+\varphi}}{1+\varphi} + \lambda_t [w_t h_t + (1+r_t) a_t + d_t - c_t - a_{t+1}] \\ & + \beta E_t \left[\frac{c_{t+1}^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \psi \frac{h_{t+1}^{1+\varphi}}{1+\varphi} + \lambda_{t+1} [w_{t+1} h_{t+1} + (1+r_{t+1}) a_{t+1} + d_{t+1} - c_{t+1} - a_{t+2}] \right] + \dots\end{aligned}$$

Warunki pierwszego rzędu:

$$\begin{array}{llll} c_t : & c_t^{-\sigma} - \lambda_t = 0 & \rightarrow & \lambda_t = c_t^{-\sigma} \\ h_t : & -\psi h_t^{\varphi} + \lambda_t w_t = 0 & \rightarrow & \lambda_t = \psi h_t^{\varphi} / w_t \\ a_{t+1} : & -\lambda_t + \beta E_t [\lambda_{t+1} (1+r_{t+1})] = 0 & \rightarrow & \lambda_t = \beta E_t [\lambda_{t+1} (1+r_{t+1})] \end{array}$$

Równanie Eulera i wybór konsumpcja-praca:

$$\begin{aligned}c_t^{-\sigma} &= \beta E_t [c_{t+1}^{-\sigma} (1+r_{t+1})] \\ c_t^{-\sigma} &= \psi h_t^{\varphi} / w_t\end{aligned}$$

Reprezentatywna firma maksymalizuje zysk / dywidendę w każdym okresie, gdzie z to stochastyczna łączna produktywność (Total Factor Productivity, TFP):

$$\begin{aligned} \max_{y_t, k_t, h_t} \quad & d_t = y_t - w_t h_t - (r_t + \delta) k_t \\ \text{pod warunkiem} \quad & y_t = z_t \cdot k_t^\alpha h_t^{1-\alpha} \end{aligned}$$

Problem maksymalizacji zysku:

$$\max_{k_t, h_t} \quad d_t = z_t \cdot k_t^\alpha h_t^{1-\alpha} - w_t h_t - (r_t + \delta) k_t$$

Warunki pierwszego rzędu:

$$\begin{aligned} k_t : \quad & z_t \cdot \alpha k_t^{\alpha-1} h_t^{1-\alpha} - (r_t + \delta) = 0 \quad \rightarrow \quad r_t = z_t \cdot \alpha k_t^{\alpha-1} h_t^{1-\alpha} - \delta = \alpha \frac{y_t}{k_t} - \delta \\ h_t : \quad & z_t \cdot (1 - \alpha) k_t^\alpha h_t^{-\alpha} - w_t = 0 \quad \rightarrow \quad w_t = z_t \cdot (1 - \alpha) k_t^\alpha h_t^{-\alpha} = (1 - \alpha) \frac{y_t}{h_t} \end{aligned}$$

Można łatwo wykazać, że zyski ekonomiczne są równe 0

Rynek kapitału jest w równowadze:

$$a_t = k_t$$

Wstawiamy informacje o zyskach do ograniczenia budżetowego gospodarstw domowych:

$$c_t + a_{t+1} = w_t h_t + (1 + r_t) a_t + d_t$$

$$c_t + k_{t+1} = w_t h_t + (1 + r_t) k_t + d_t$$

$$c_t + k_{t+1} = w_t h_t + (1 + r_t) k_t + y_t - (r_t + \delta) k_t - w_t h_t$$

$$c_t + k_{t+1} = y_t + (1 - \delta) k_t$$

Przydatna będzie definicja inwestycji:

$$i_t \equiv k_{t+1} - (1 - \delta) k_t \quad \rightarrow \quad y_t = c_t + i_t$$

Logarytm stochastycznej łącznej produktywności podąża procesem AR(1):

$$\ln z_t = \rho_z \cdot \ln z_{t-1} + \epsilon_{z,t}$$

gdzie $\rho_z \in (0, 1)$ oraz $\epsilon_{z,t} \sim \mathcal{N}(0, \sigma_z^2)$

Przy braku szoków ϵ_z (stan ustalony) $\ln z = 0$ oraz $z = 1$

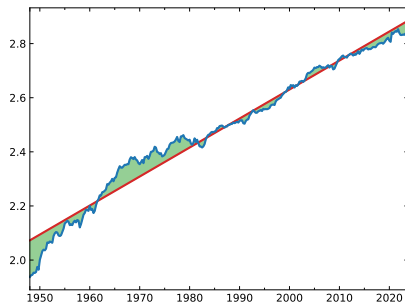
Stochastyczna łączna produktywność (TFP)

Jak „zmierzyć” z w danych? Korzystamy z funkcji produkcji typu Cobba-Douglasa:

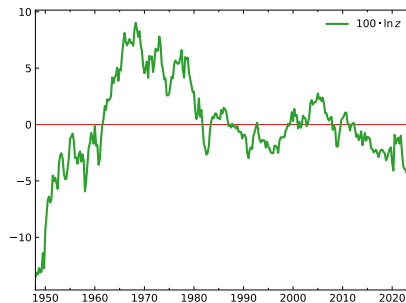
$$Y_t = K_t^\alpha (A_t \cdot L_t h_t)^{1-\alpha} \equiv \tilde{A}_t K_t^\alpha (L_t h_t)^{1-\alpha} = z_t \left[A_0 (1+g)^t \right]^{1-\alpha} K_t^\alpha (L_t h_t)^{1-\alpha}$$

$$\ln TFP_t = \ln Y_t - \alpha \ln K_t - (1-\alpha) \ln (L_t h_t)$$

$$\ln z_t = \ln TFP_t - (1-\alpha) (\ln A_0 + gt)$$



$$\ln z_t = \rho_z \cdot \ln z_{t-1} + \epsilon_{z,t}$$



$$\rho_z \approx 0.966, \sigma_z \approx 0.82$$

Skąd mogą się brać ujemne szoki TFP?

Rozszerzmy funkcję produkcji o czynnik produkcji w postaci energii E , gdzie $\chi \in (0, 1)$:

$$\tilde{Y}_t = \left[K_t^\alpha (A_t \cdot L_t h_t)^{1-\alpha} \right]^\chi E_t^{1-\chi} \equiv \tilde{A}_t \left[K_t^\alpha (L_t h_t)^{1-\alpha} \right]^\chi E_t^{1-\chi} \equiv \tilde{A}_t X_t^\chi E_t^{1-\chi}$$

Założmy, że E jest w całości importowana po relatywnej cenie p^E . Wtedy PKB wynosi:

$$Y_t = \max_{E_t} \left\{ \tilde{A}_t X_t^\chi E_t^{1-\chi} - p_t^E E_t \right\}$$

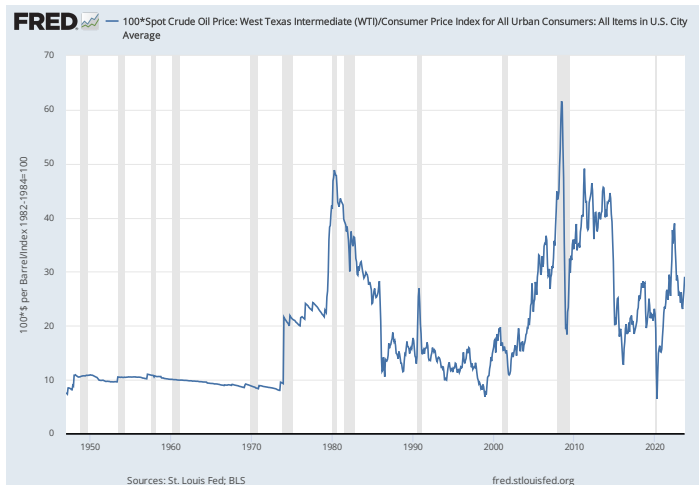
$$E_t : \quad (1 - \chi) \tilde{A}_t X_t^\chi E_t^{-\chi} - p_t^E = 0 \quad \rightarrow \quad E_t = \left[(1 - \chi) \tilde{A}_t / p_t^E \right]^{1/\chi} X_t$$

$$Y_t = \tilde{A}_t X_t^\chi \left[\frac{(1 - \chi) \tilde{A}_t}{p_t^E} \right]^{(1-\chi)/\chi} X_t^{1-\chi} - p_t^E \left[\frac{(1 - \chi) \tilde{A}_t}{p_t^E} \right]^{1/\chi} X_t$$

$$Y_t = \chi \tilde{A}_t^{1/\chi} \left(\frac{1 - \chi}{p_t^E} \right)^{(1-\chi)/\chi} X_t \equiv TFP_t \cdot X_t = TFP_t \cdot K_t^\alpha (L_t h_t)^{1-\alpha}$$

Tak mierzone TFP zależy ujemnie od relatywnych cen energii: $\partial TFP_t / \partial p_t^E < 0$

Relatywna cena baryłki ropy naftowej w USA



Zestaw warunków równowagi ogólnej

System 8 równań i 8 zmiennych: y, c, i, h, k, w, r, z (można zredukować do 4: c, h, k, z)

$$\text{Równanie Eulera :} \quad c_t^{-\sigma} = \beta E_t [c_{t+1}^{-\sigma} (1 + r_{t+1})] \quad (1)$$

$$\text{Wybór konsumpcja-praca :} \quad c_t^{-\sigma} = \psi h_t^{\varphi} / w_t \quad (2)$$

$$\text{Funkcja produkcji :} \quad y_t = z_t \cdot k_t^{\alpha} h_t^{1-\alpha} \quad (3)$$

$$\text{Realna stopa zwrotu z kapitału :} \quad r_t = z_t \cdot \alpha k_t^{\alpha-1} h_t^{1-\alpha} - \delta \quad (4)$$

$$\text{Realna płaca godzinowa :} \quad w_t = (1 - \alpha) y_t / h_t \quad (5)$$

$$\text{Inwestycje :} \quad i_t = k_{t+1} - (1 - \delta) k_t \quad (6)$$

$$\text{Rachunki narodowe :} \quad y_t = c_t + i_t \quad (7)$$

$$\text{Proces AR(1) na TFP :} \quad \ln z_t = \rho_z \cdot \ln z_{t-1} + \epsilon_{z,t} \quad (8)$$

Tym razem w równaniu Eulera nie możemy „przenieść” c_{t+1} na lewą stronę

Jak w modelu Ramseya, równowaga jest w pełni efektywna, a interwencje gospodarcze nie mogą zwiększyć dobrobytu gospodarstw domowych (mogą za to zmniejszyć)

Przypominam, że model RBC to rozszerzenie modelu Ramseya

Wiemy już, że $z^* = 1$. Znajdowanie stanu ustalonego zaczniemy od równania Eulera (1):

$$c^{-\sigma} = \beta c^{-\sigma} (1 + r) \quad \rightarrow \quad r = 1/\beta - 1 = \rho$$

Ponieważ $h^* = 1$, możemy znaleźć z równania (4) poziom kapitału na pracownika:

$$r = z \cdot \alpha k^{\alpha-1} h^{1-\alpha} - \delta \quad \rightarrow \quad k = \left(\frac{\alpha}{r + \delta} \right)^{1/(1-\alpha)} = \left(\frac{\alpha}{\rho + \delta} \right)^{1/(1-\alpha)}$$

Gdy już znamy k^* , łatwo znajdziemy wartości pozostałych zmiennych:

$$y = k^\alpha, \quad w = (1 - \alpha)y, \quad i = \delta k, \quad c = y - i = y - \delta k$$

Parametr ψ spełnia szczególny wariant równania (2) dla $h^* = 1$:

$$\psi \equiv w \cdot c^{-\sigma}$$

Rozważamy większą liczbę zmiennych, ale stan ustalony jest taki sam jak u Ramseya

Dynamika modelu: szczególny przypadek

Założmy logarytmiczną konsumpcję $\sigma = 1$ i całkowitą deprecjację kapitału $\delta = 1$

Ponownie „zgadniemy i zweryfikujemy”, że model zachowuje się jak model Solowa:

$$c_t = (1 - s) y_t \quad \text{oraz} \quad i_t = s y_t$$

Równanie Eulera:

$$\begin{aligned} c_t^{-1} &= \beta E_t [c_{t+1}^{-1} (1 + r_{t+1})] \\ \frac{1}{(1-s)y_t} &= \beta E_t \left[\frac{1 + \alpha z_{t+1} k_{t+1}^{\alpha-1} h_{t+1}^{1-\alpha} - \delta}{(1-s) z_{t+1} k_{t+1}^{\alpha} h_{t+1}^{1-\alpha}} \right] \\ 1/y_t &= \beta E_t [\alpha/k_{t+1}] \\ k_{t+1} &= \alpha \beta y_t = \alpha \beta \cdot z_t k_t^{\alpha} h_t^{1-\alpha} = i_t \end{aligned}$$

Konsumpcja i płace:

$$c_t = (1 - \alpha \beta) y_t = (1 - \alpha \beta) z_t k_t^{\alpha} h_t^{1-\alpha} \quad \text{oraz} \quad w_t = (1 - \alpha) z_t k_t^{\alpha} h_t^{1-\alpha}$$

Można wykazać, że podaż pracy jest stała w czasie (i równa 1 dzięki normalizacji przez ψ)

Tak jak u Ramseya, model RBC nie ma zazwyczaj rozwiązania analitycznego

Możemy jednak łatwo rozwiązywać model numerycznie:

- Metodami perturbacji wokół stanu ustalonego (rozwiązanie lokalne, szybkie)
- Metodami programowania dynamicznego (rozwiązanie globalne, bardzo wolne)

Najczęściej stosuje się metody perturbacji zaprogramowane w pakiecie **Dynare**

Jak to działa dla aproksymacji liniowej?

Zamieniamy system równań „patrzących w przód” w system typu VAR (wektorowe autoregresje „patrzące w tył”)

Jaka stoi za tym magia? Zakładamy **racjonalne oczekiwania** (spójne z modelem)

Decydenci prognozują przyszłość z błędami (np. nie da się przewidzieć ϵ_z), ale ich prognozy są nieobciążone („średnio” mają rację)

Potrafiemy sobie też poradzić z pewnymi wariantami nie-racjonalnych oczekiwań

Wartości parametrów modelu można ustalić na dwa sposoby:

- Kalibracja: dobór parametrów zgodnie z przesłankami spoza modelu lub tak, aby stan ustalony był zgodny z długookresowymi średnimi
- Estymacja: procedura „widzi” konkretne szeregi czasowe i na tej podstawie dobiera „najbardziej prawdopodobne” parametry

Najpierw rozszerzam nieco nasz model, dodając do niego
tempa zmiany populacji i długookresowej produktywności

Dodaję też wydatki publiczne (łącznie z eksportem netto),
o dwóch komponentach: trwałym (wpływającym na użyteczność) i przejściowym

Wartości parametrów

Stosuję mieszane podejście, wykorzystując długookresowe średnie w USA:

- Tempo zmiany populacji dorosłych (roczne): 1.26%
- Tempo wzrostu długookresowej produktywności: 1.77%
- Stosunek inwestycji do PKB: 25.2%
- Stosunek wydatków publicznych (i eksportu netto) do PKB: 19.7%
- Szacowany stosunek kapitału do rocznego PKB: 2.58 (10.3 do kwartalnego PKB)

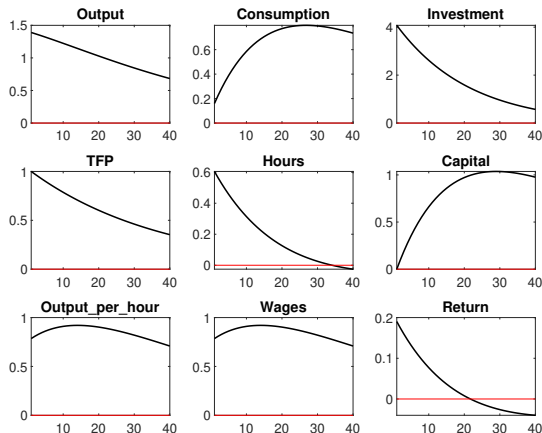
Parametr	Wartość	Uzasadnienie
α	0.355	Udział wynagrodzenia kapitału w PKB
σ	1	Logarytmiczna funkcja użyteczności (konsumpcja)
φ	0.5	Logarytmiczna funkcja użyteczności (czas wolny)
δ	0.0169	Z równania akumulacji kapitału (kwartalnie)
β	0.9922	Z równania Eulera (kwartalnie)
ψ	0.8913	Godziny pracy w stanie ustalonym = 1

Dodatkowo estymuję własności procesów stochastycznych (wyniki):

Parametr	Wartość	Znaczenie
ρ_z	0.9766	Persystencja szoku TFP
ρ_s	0.6796	Persystencja trwałego szoku (G+NX)
ρ_f	0.7437	Persystencja przejściowego szoku (G+NX)
σ_z	0.8226	Odchylenie standardowe szoku TFP
σ_s	0.1453	Odchylenie standardowe trwałego szoku (G+NX)
σ_f	0.5159	Odchylenie standardowe przejściowego szoku (G+NX)

Funkcje reakcji na impuls: szok TFP

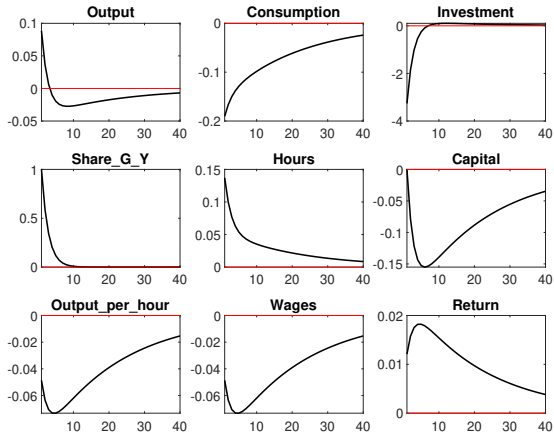
Gospodarka otrzymuje pozytywny szok ϵ_z , którego wpływ na TFP wygasa z czasem



Procentowe odchylenia od stanu ustalonego (dla r odchylenie w punktach proc.)

Funkcje reakcji na impuls: przejściowy szok wydatków publicznych

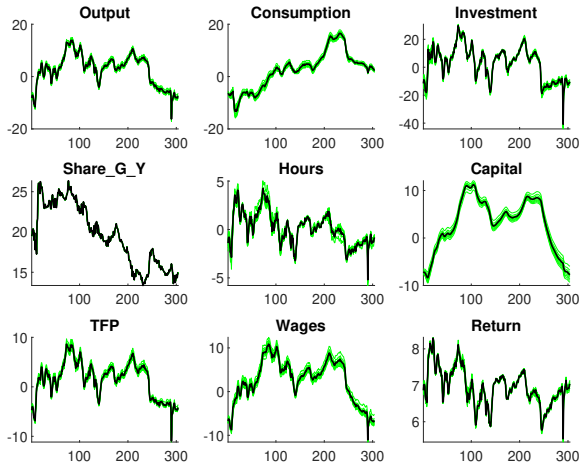
Przejściowy wzrost wydatków publicznych, finansowany podatkiem pogłównym:



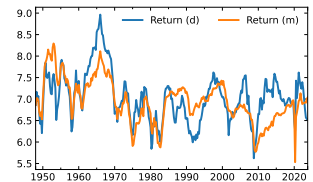
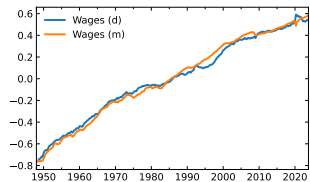
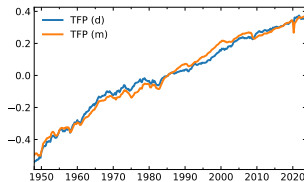
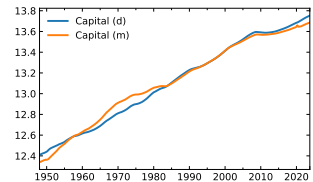
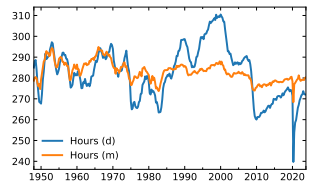
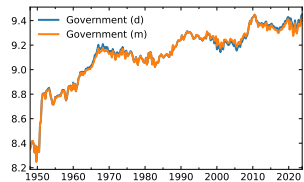
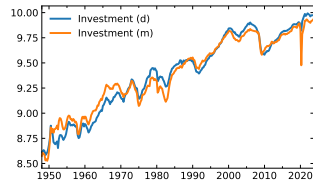
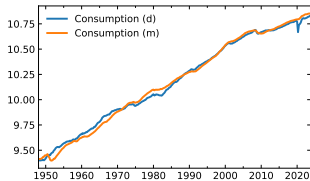
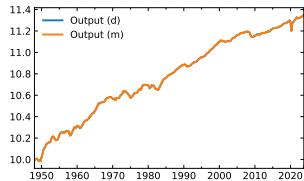
Procentowe odchylenia od stanu ustalonego (dla r odchylenie w punktach proc.)

Porównanie wyników modelu z danymi: odchylenia od stanu ustalonego

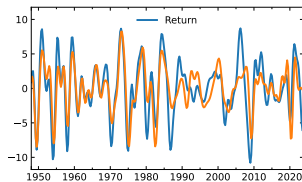
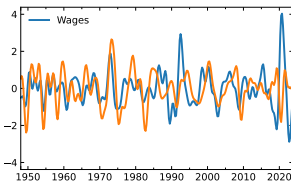
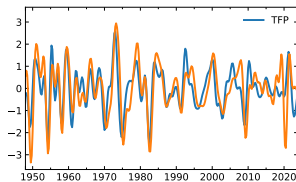
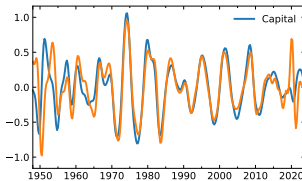
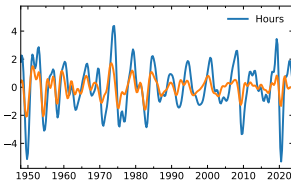
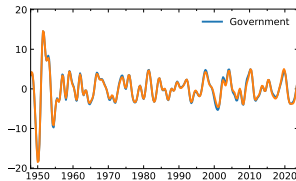
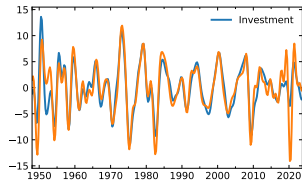
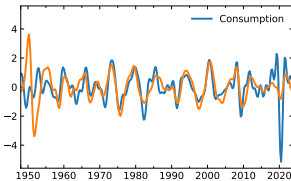
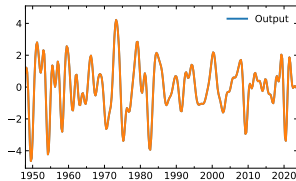
Model „widzi” tylko szeregi czasowe zmiany realnego PKB na dorosłego i udziału wydatków publicznych w PKB. Odchylenia od stanu ustalonego:



Porównanie wyników modelu z danymi: poziomy zmiennych



Porównanie wyników modelu z danymi: komponenty cykliczne



Porównanie wyników modelu z danymi (1960Q1-2015Q4)

		Odch. std.		Korelacja z y		Autokorelacja		Korelacja
		Dane	Model	Dane	Model	Dane	Model	Dane-Model
Produkcja	y	1.47	1.47	1.00	1.00	0.87	0.87	1.00
Konsumpcja	c	0.86	0.83	0.80	0.73	0.86	0.94	0.79
Inwestycje	i	4.40	4.41	0.90	0.96	0.91	0.89	0.95
Godziny	h	1.52	0.60	0.79	0.97	0.91	0.82	0.66
Kapitał	k	0.45	0.43	0.34	0.28	0.97	0.96	0.96
Płace realne	w	0.90	0.92	0.27	0.99	0.78	0.89	0.23
Zwrot z kapitału	r	4.38	3.29	0.65	0.95	0.82	0.86	0.77
TFP	z	0.95	1.04	0.66	1.00	0.82	0.87	0.67

Model radzi sobie zaskakująco dobrze! Są jednak pewne problemy:

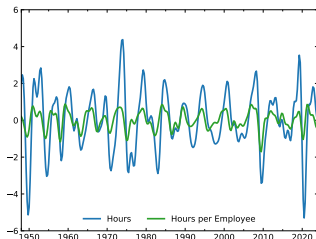
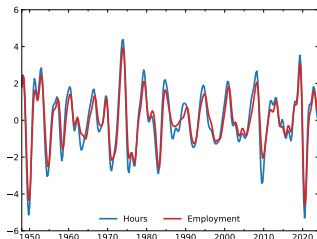
- Przepracowane godziny są znacznie bardziej wrażliwe w danych
- Płace realne w danych są pro-lub antycykliczne, w modelu są zawsze procykliczne
- W danych TFP i produkcja są silnie skorelowane, ale nie w 100%

Dlaczego podstawowy model RBC źle modeluje rynek pracy?

Za zdecydowaną większość zmienności przepracowanych godzin w cyklu koniunkturalnym odpowiadają przepływy pomiędzy zatrudnieniem a bezrobociem

Wahania godzin pracy na pracownika są stosunkowo niewielkie

Model błędnie interpretuje pozostałe zmiany w nakładzie pracy jako komponent TFP



Inna wada RBC to założenie, że ustalana jest płaca realna, podczas gdy w rzeczywistości negocjowane są płace nominalne, a ogólny poziom cen nie zależy od stron negocjacji i tylko formułują odnośnie niego oczekiwania

Możemy modelować wzrost gospodarczy i cykle koniunkturalne wychodząc od tego samego modelu (Ramseya) – duża niespodzianka w latach 80-tych!

Z pewnością trzeba „wymienić” blok rynku pracy (np. na model poszukiwań i połączeń: zob. [Shimer \(2005\)](#), [Gertler i Trigari \(2009\)](#)), będzie o tym mowa na III części zajęć)

Trzeba też dodać stronę nominalną gospodarki (następne wykłady)