Warszawa, 21 czerwca 2017 r.

EVALUATION THAT MATTERS.
WAYS TO IMPROVE PUBLIC POLICIES.

XII MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA EWALUACYJNA WROCŁAW, 21-22 CZERWCA 2017

Fundusze Europejskie | DOLNY ŚLĄSK | Narodowe Centrum Badań i Rozwoju | PARP | MINISTERSTWO ROZWOJU | Unia Europejska

2017

Sposoby analizowania polityk przy pomocy modeli makroekonomicznych

„Analiza wybranych działań PO IG na poziomie sektorowym i makroekonomicznym za pomocą modelu przepływów międzygałęziowych”

Jan Gąska
dr Maciej Bukowski

Warszawa, 21 czerwca 2017 r.

Fundusze Europejskie Inteligentny Rozwój
PARP
Unia Europejska Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego

Opis projektu badawczego

- Realizowany na zlecenie PARP
- Przez konsorcjum WiseEuropa i OPI OŚRODEK PRZETWARZANIA INFORMACJI PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
- Rozpoczęcie projektu - **1 grudnia 2016**
- Planowane zakończenie – **22 września 2017**

Cel projektu badawczego

Celem głównym badania jest analiza wpływu wybranych Działań Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka na polską gospodarkę.

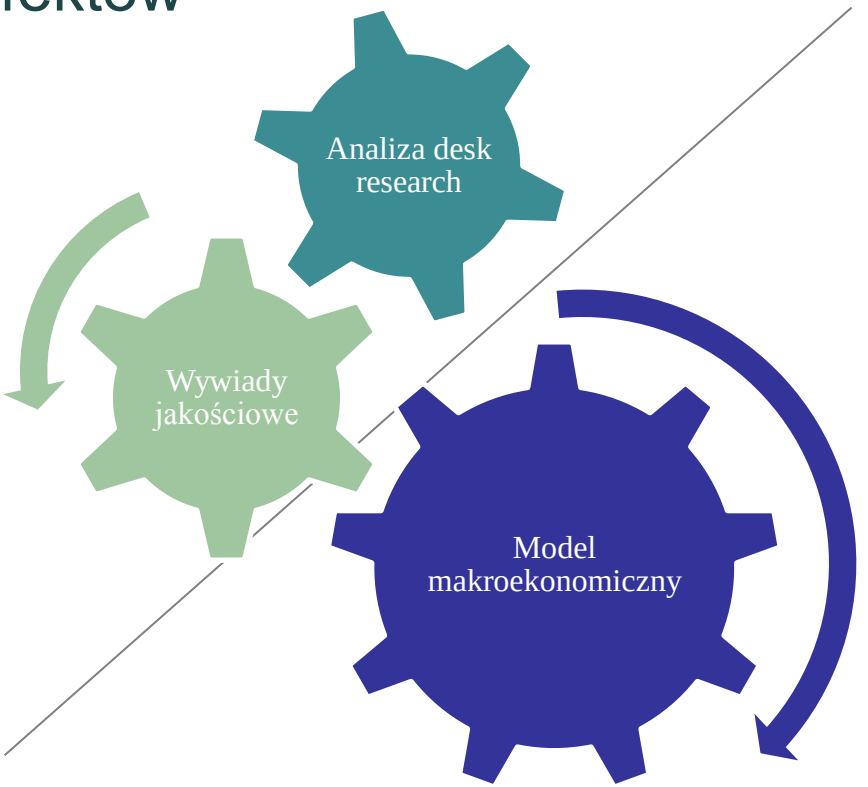
Analiza ma pozwolić na oszacowanie wielkości następujących efektów:

- **Pośredniego** – wynikającego z potencjalnego wzrostu produkcji/świadczenia usług przez firmy-beneficjentów i związanych z tym korzyści dla podmiotów niepoddanych interwencji a wchodzących w skład łańcucha dostaw.
- **Indukowanego** – wynikającego ze wzrostu popytu na wyroby/usługi wszystkich branż wskutek wzrostu wynagrodzeń dla pracowników przedsiębiorstw będących bezpośrednimi lub pośrednimi beneficjentami Programu.
- **Fiskalnego** (zmian w dochodach sektora finansów publicznych) – wynikających ze zmian wartości danin publicznych wskutek zwiększonej aktywności lub efektywności gospodarczej w wyniku Programu.

Warszawa, 21 czerwca 2017 r.

Metodologia badania

Zrozumienie efektów



Szacowanie efektów

Nowatorska metodologia (1/2)

- **Pierwsze badanie ewaluacyjne**, w którym wsparcie dla przedsiębiorstw modelowane jest przez niedoskonałości rynku kapitału dla przedsiębiorstw;
- **Istotny komponent** rozbudowy modelu, przez co logika interwencji jest dokładnie odzwierciedlona w ramach modelu DSGE;
- Do kalibracji modelu zostaną wykorzystane **mikrodane z KSI SIMIK**, dzięki czemu będzie on w precyzyjniejszy niż modele szacowane na podstawie danych makroekonomicznych.

Nowatorska metodologia (2/2)

- **Model ma istotny wymiar wojewódzki z komponentem B+R** na tym poziomie, co pozwala na odzwierciedlenie efektów przelewania się interwencji pomiędzy województwami;
- **Model wyposażony jest w endogeniczny postęp technologiczny** ukierunkowany na poprawę produktywności pracy, energii lub zmniejszenie materiałochłonności;
- **Komponent niedoskonałego rynku kapitałowego** umożliwia analizę wpływu na gospodarkę i sytuację społeczno-ekonomiczną eliminacji barier w dostępie do kapitału dla przedsiębiorstw.

Ewolucja narzędzi do oceny skutków wsparcia

- Proste (jednorównaniowe) modele ekonometryczne;
- Wielorównaniowe, strukturalne modele ekonometryczne;
- Analiza przepływów międzygałęziowych;
- Obliczeniowe modele równowagi ogólnej (CGE), statyczne i dynamiczne;
- Rozbudowane dynamiczne modele DSGE.

Proste modele ekonometryczne

- Ich zaletą jest prostota – stanowią świetny punkt wyjścia do analiz;
- Mogą być oparte o dane makroekonomiczne (np. na poziomie regionów), mogą też opierać się o dane na poziomie przedsiębiorstw;
- Stanowią bardzo ważną podstawę do oceny skutków makroekonomicznych;
- Rozwój mocy obliczeniowych komputerów i dostępność coraz dokładniejszych danych mikroekonomicznych powodują wzrost popularności tego typu narzędzi w ostatnich latach;
- Na znaczeniu zyskują ostatnio metody *difference-in-differences* i *regression discontinuity*, które są jednym z najlepszych sposób oceny wpływu interwencji na poziomie mikroekonomicznym.

Wielorównaniowe, strukturalne modele ekonometryczne

- Najbardziej znanym modelem tego typu jest HERMIN, stosowany szeroko do oceny wpływu funduszy unijnych na gospodarkę;
- Opierają się o szereg równań wiążących ze sobą agregaty makroekonomiczne;
- Wartości współczynników estymowane są na podstawie danych z przeszłości, przez co nie są one odporne na krytykę Lucasa;
- W literaturze naukowej odchodzi się od tego typu narzędzi zarzucając im arbitralność i oderwanie od mikroekonomicznej logiki interwencji.

Analiza przepływów międzygałęziowych

- Analiza przepływów międzygałęziowych polega na sprawdzeniu, w jaki sposób zmiana popytu na jeden produkt przełoży się na zmiany popytu na inne wyroby;
- Została opracowana w latach pięćdziesiątych przez Wasyla Leontiefa;
- Tablice przepływów międzygałęziowych dostępne są na poziomie krajowym i opracowywane są co pięć lat przez GUS, powstają również w ramach projektów badawczych (np. WIOD, GTAP) i są dostępne na zasadach komercyjnych (GTAP);
- Na poziomie regionalnym zostały opracowane dla Polski w ramach projektu badawczego NCN przez K. Zawalińską wraz z zespołem i były używane do analizy wpływu działalności B+R na gospodarkę.

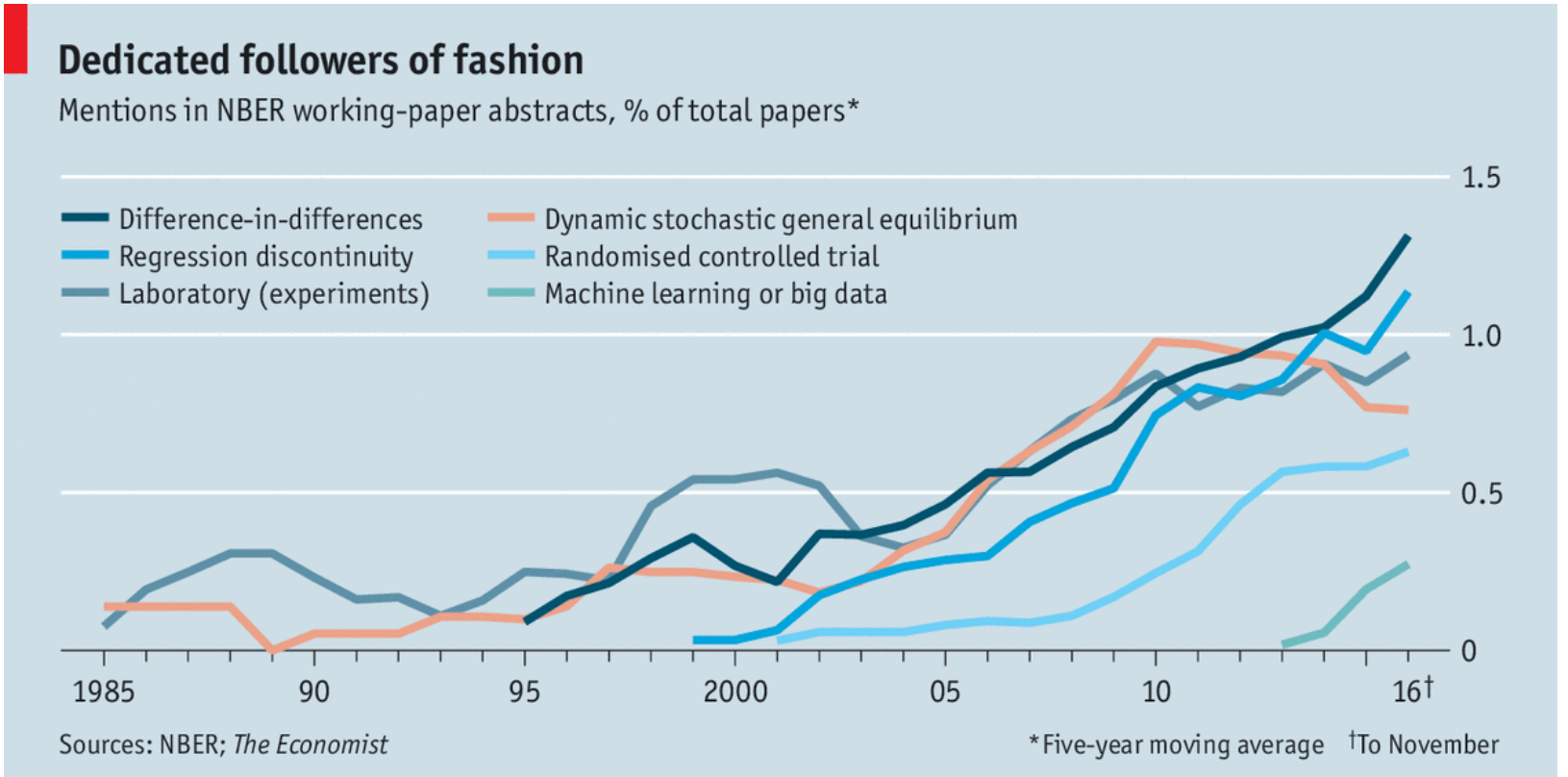
Modelowanie CGE

- Proste modele CGE są rozwinięciem przepływów międzygałęziowych – poza samym badaniem przepływów międzygałęziowych, analizuje się również wpływ polityk na wykorzystanie kapitału i pracy, uwzględniając substytucję pomiędzy nimi;
- W rozwiniętych modelach CGE można analizować również substytucję pomiędzy poszczególnymi produktami np. ropą i węglem;
- Właściwie i kompletnie przeprowadzona analiza przy pomocy modelu CGE wymaga dobrych danych na temat przepływów międzygałęziowych, często opracowanych przy wykorzystaniu danych mikroekonomicznych.

Modelowanie DSGE

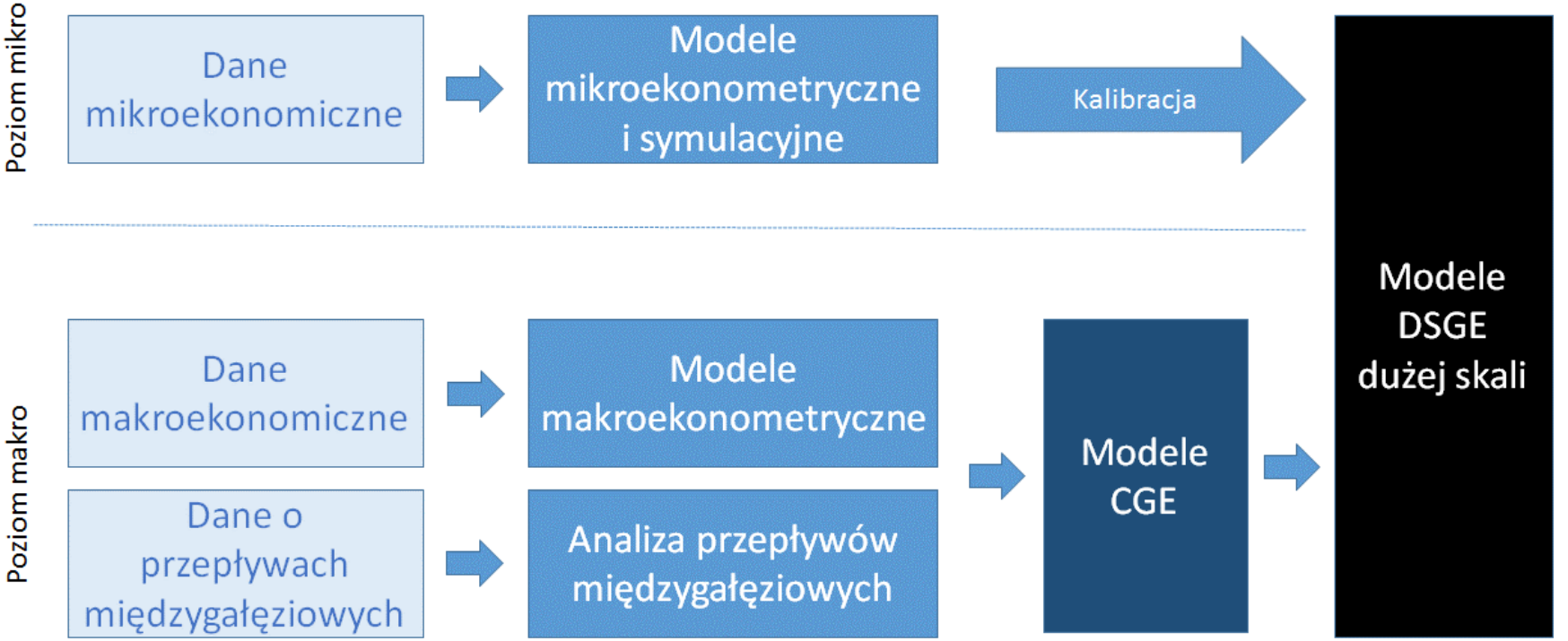
- Najczęstszym i pierwotnym zastosowaniem modeli DSGE jest analiza skutków polityki monetarnej i fiskalnej, ponieważ pozwalają one na analizę oczekiwań, a także sztywności cen i płac;
- Z biegiem czasu (wraz z rozwojem mocy obliczeniowej), modele te zaczęto wzbogać o strukturę sektorową, znaną z modeli CGE;
- Podobnie jak w przypadku modeli CGE, również modele DSGE coraz częściej wykorzystują dane mikroekonomiczne do szacowania parametrów, co pozwala odeprzeć zarzuty o arbitralności założeń;
- Model DSGE wykorzystany w badaniu łączy ze sobą strukturę znaną z modeli CGE (wzbogaconą o województwa) i zalety wykorzystania danych mikroekonomicznych z bazy KSI SIMIK.

Zmiany narzędzi w makroekonomii



Economist.com

Modelowanie DSGE - podsumowanie



Warszawa, 21 czerwca 2017 r.

Uzasadnienie ekonomiczne interwencji w ramach PO IG

Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój

PARP

Unia Europejska
Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego

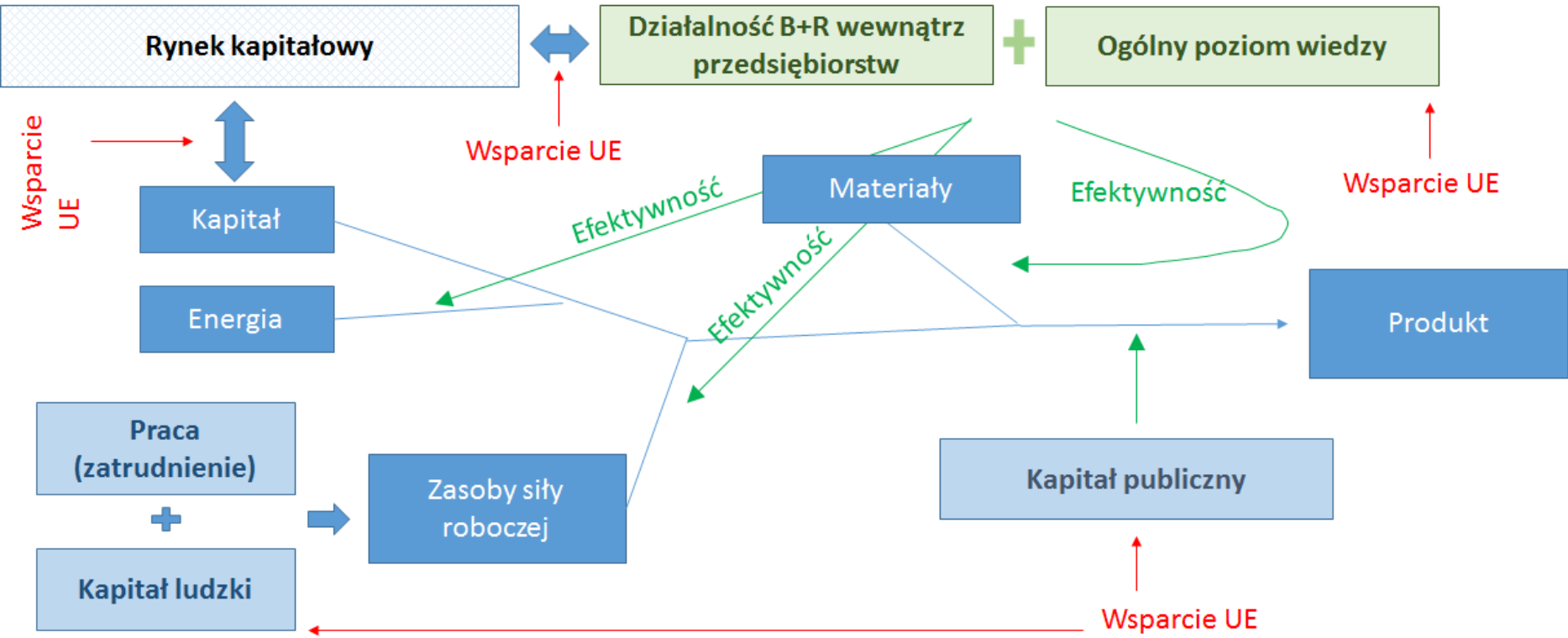
Logika interwencji

- Podstawą analizy wpływu interwencji jest zrozumienie problemów jakie ma rozwiązywać interwencja i jej logiki, a następnie przełożenie jej na język matematyki (i równania, estymowane na poziomie danych mikroekonomicznych lub agregatów);
- W ramach analizowanych działań wyróżniliśmy następujące typy wsparcia:
  - Wsparcie działalności badawczo-rozwojowej, oddziałujące na zdolność przedsiębiorstw do podwyższania produktywności;
  - Eliminacja barier w dostępie do kapitału, powodujących suboptymalny poziom inwestycji w działalność badawczo-rozwojową.

Przełożenie na produktywność

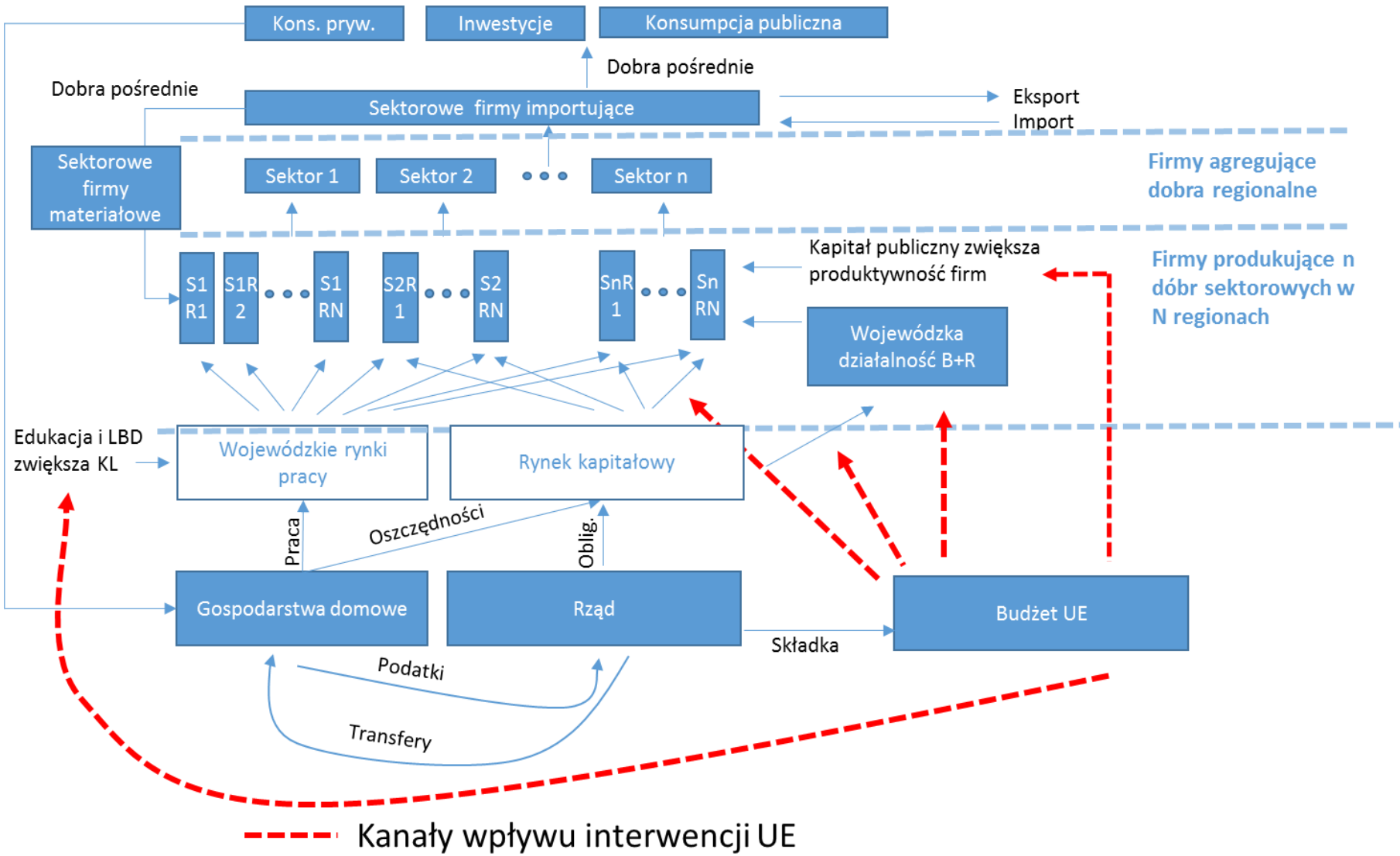
- Produktywność przedsiębiorstw zależy od tzw. granicy technologicznej, czyli pewnego ogólnego zasobu wiedzy dostępnego dla wszystkich przedsiębiorstw oraz ich własnych nakładów na działalność badawczo-rozwojową;
- Jeżeli granica technologiczna znajduje się dalej, to również wydawanie własnych środków na działalność B+R jest bardziej efektywne;
- Nakłady na działalność B+R w sektorze przedsiębiorstw są ponadto suboptymalne ze względu na duże ryzyko związane z tego typu inwestycjami powodujące niechęć banków do finansowania tego typu aktywności.
- Dodatkowo, produktywność pracy można zwiększyć poprzez rozwój kapitału ludzkiego oraz infrastruktury publicznej.

Logika interwencji - podsumowanie



Warszawa, 21 czerwca 2017 r.

Model VESPA 2


Kons. pryw.
Inwestycje
Konsumpcja publiczna
Dobra pośrednie
Dobra pośrednie
Sektorowe firmy importujące
Eksport
Import
Sektorowe firmy materiałowe
Sektor 1
Sektor 2
Sektor n
Firmy agregujące dobra regionalne
S1 R1
S1R 2
S1 RN
S2R 1
S2 RN
SnR 1
Sn RN
Kapitał publiczny zwiększa produktywność firm
Wojewódzka działalność B+R
Firmy produkujące n dóbr sektorowych w N regionach
Edukacja i LBD zwiększa KL
Wojewódzkie rynki pracy
Rynek kapitałowy
Praca
Oszczędności
Oblig.
Gospodarstwa domowe
Rząd
Budżet UE
Składka
Podatki
Transfery
Kanały wpływu interwencji UE

Wsparcie Unii Europejskiej w modelu VESPA 2

- Wsparcie UE w modelu VESPA 2 występuje na 5 poziomach odzwierciedlających zróżnicowany mechanizm działania interwencji:
  - Bezpośrednie wsparcie dla działalności badawczo-rozwojowej przesuwające tzw. „granicę technologiczną”, a więc ogólny zasób wiedzy dostępny dla wszystkich przedsiębiorstw;
  - Pożyczki dla przedsiębiorstw na rozwój technologii, eliminujące ograniczenia związane z ich dostępem do kapitału na rozwój działalności B+R;
  - Bezpośrednie wsparcie przedsiębiorstw, umożliwiające obniżenie kosztów inwestycji;
  - Infrastruktura publiczna wpływająca bezpośrednio na produktywność przedsiębiorstw;
  - Wsparcie zasobów ludzkich umożliwiające podniesienie kapitału ludzkiego, który z kolei oddziałuje na produktywność pracy.

Struktura regionalna modelu VESPA 2

- Szczególną zaletą modelu VESPA 2 jest rozbudowana struktura regionalna – działalność przedsiębiorstw modelowana jest na poziomie wojewódzkim (i sektorowym), podobnie działalność badawczo-rozwojowa;
- Dzięki takiej konstrukcji modelu możliwe jest:
  - Uwzględnienie różnic nie tylko pomiędzy strukturą sektorową gospodarki, ale również wewnątrz niej, np. różną kapitałochłonność, pracochłonność czy energochłonność produkcji w ramach sektorów;
  - Uwzględnienie specyficznych charakterystyk poszczególnych województw, jak np. duży udział osób z wykształceniem wyższym (przez kapitał ludzki) czy wysoki poziom bezrobocia strukturalnego (przez silniejsze sztywności na rynku pracy), a nawet zróżnicowaną intensywność działalności B+R wewnątrz województw i sektorów.

Warszawa, 21 czerwca 2017 r.

Rozszerzenia modelu VESPA 2 w ramach badania

Estymacja na podstawie danych mikroekonomicznych metodami bayesowskimi

- Model zostanie wyestymowany bayesowsko na podstawie danych z bazy KSI SIMIK;
- Metody bayesowskie polegają na tym, że najpierw przyjmuje się rozkład aprioryczny parametrów, zakładający pewne „rozsądne” wartości;
- Następnie rozkład a priori jest „aktualizowany” na bazie danych;
- Formalnie możliwe jest pokazanie tej zależności wzorem:

$$p(\theta \mid Y)=p(Y \mid \theta)p(\theta)$$

Gdzie $p(\theta)$ to rozkład a priori, $p(\theta \mid Y)$ to rozkład a posteriori, $p(Y \mid \theta)$ to tzw. funkcja wiarygodności opisująca prawdopodobieństwo uzyskania określonej obserwacji pod warunkiem tego, że parametr rozkładu ma określoną wartość.

Wyznaczenie scenariuszy i wpływ środków UE

- Analiza wpływu środków UE wymaga określenia scenariusza bazowego – obserwacji z interwencją i scenariusza kontrfaktycznego bez interwencji;
- Różnica pomiędzy zmiennymi makroekonomicznymi w scenariuszu bazowym i kontrfaktycznym pozwala na obliczenie efektu netto interwencji;
- Możliwe jest ponadto przeprowadzenie symulacji tylko dla części interwencji, np. aby wyodrębnić wpływ poszczególnych działań i obliczyć efekty synergii.

Analiza wrażliwości

- Niepewność, co do wyników modelu można podzielić na trzy zasadnicze grupy:
  - Niepewność na poziomie scenariusza bazowego i wyznaczenia bazowej ścieżki kształtowania się parametrów – przeprowadzone będą symulacje dla dodatkowych 2 wariantów scenariuszy;
  - Niepewność na poziomie parametrów modelu – przeprowadzone będą symulacje dla kilku zestawów wartości parametrów;
  - Niepewność związaną z występowaniem nieprzewidywalnych szoków w gospodarce – pokazane będą przedziały ufności dla oszacowań wynikające z występowania np. szoków produktywności.

Podsumowanie

- Projekt jest innowacyjny na trzech poziomach:
  - Struktury teoretycznej użytego modelu DSGE, umożliwiającej odzwierciedlenie wpływu eliminacji barier w dostępie do kapitału na gospodarkę;
  - Danych użytych do kalibracji modelu (dane mikroekonomiczne z KSI SIMIK);
  - Bayesowskich metod estymacji modelu i rozbudowanej analizy wrażliwości.
- Ponadto, samo narzędzie jest innowacyjne ze względu na rozbudowaną strukturę sektorową i wojewódzką oraz endogeniczny postęp technologiczny oraz ze względu na liczbę modelowanych kanałów wpływu interwencji.

2017

Dziękujemy!