

# Modelowanie polityk proinnowacyjnych w ujęciu dynamicznym

Maciej Bukowski



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejskie Fundusze  
Strukturalne i Inwestycyjne



# Model VESPA

- Model VESPA jest modelem DSGE a więc wypadkową:
    - Kilku sprzężonych problemów optymalizacyjnych
    - Łączących je rynków (pracy, kapitału, produktów)
  - Model jest parametryzowany na danych dla Polski (m.in. I/O, praca, SFP) oraz literaturze (elastyczności)
  - Konstrukcja została dobrana do celu badania jakim jest analiza wpływu środków UE na gospodarkę Polski
  - Jest on modelem dużej skali (ponad 1000 zmiennych) wielosektorowym, wyposażonym w macierz SAM,
  - Model napisano, rozwiązano oraz przeprowadzono symulacje w DYNARE
- Model jest podzielony na bloki:
    - **Gosp. domowe:** konsumpcja, podaż pracy, kapitał ludzki, oszczędzanie,
    - **Firmy:** finalne, importujące, pośrednie
    - **Przedsiębiorcy:** kreacja kapitału do produkcji i B&R, popyt na kredyt
    - **Banki:** popyt na oszczędności, podaż kredytów
    - **B&R:** popyt na badaczy, kreacja innowacji
    - **Rząd:** podatki (PIT, CIT, VAT), wydatki i subsydia,
    - **UE:** wydatkowanie środków UE na kapitał ludzki, inwestycje, wsparcie inwestycji i innowacji

# Struktura bloku produkcyjnego

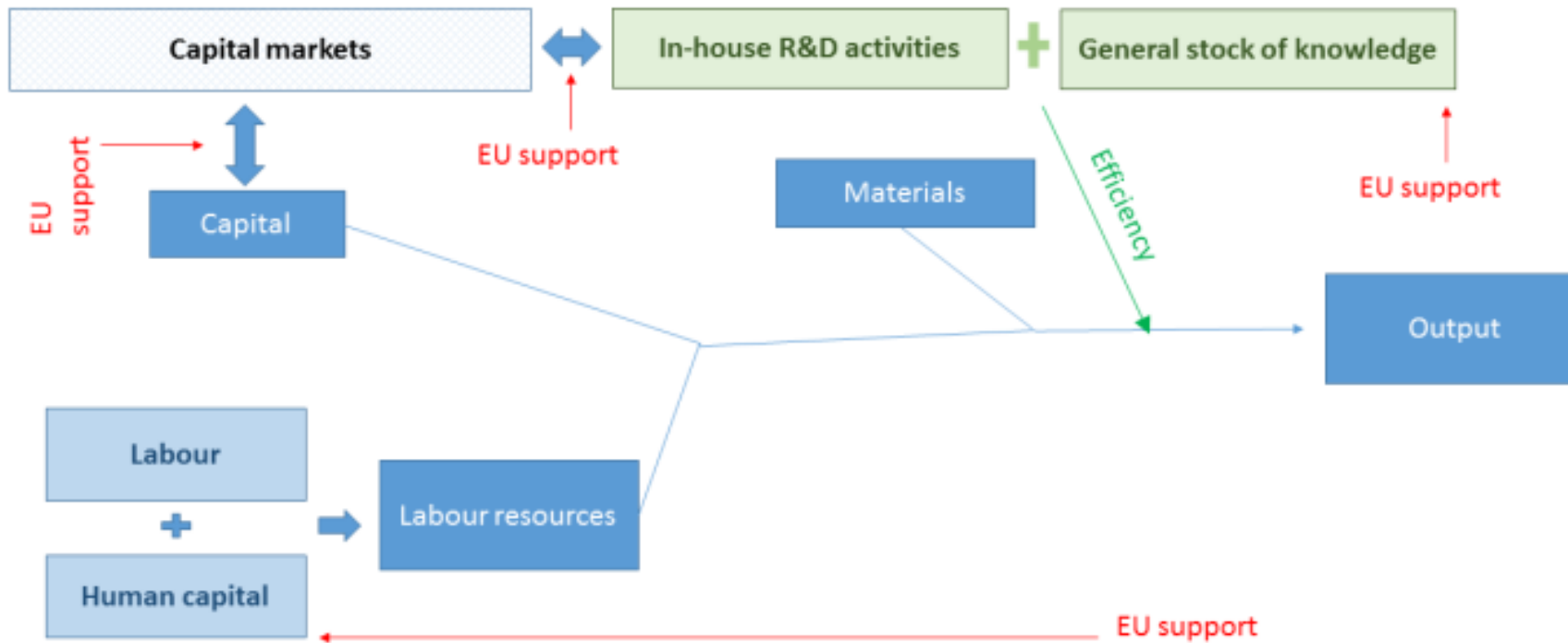


Figure 1: Production structure in the model

# Wersje modelu VESPA

- **Model ma dwie wersje:**

Wersja „krajowa” – 1 region (Polska) oraz 19 sektorów

Wersja „regionalna” – 7 regionów składających się łącznie na Polskę  
oraz 3 sektory: (I) rolnictwo, (II) przemysł, (III) usługi

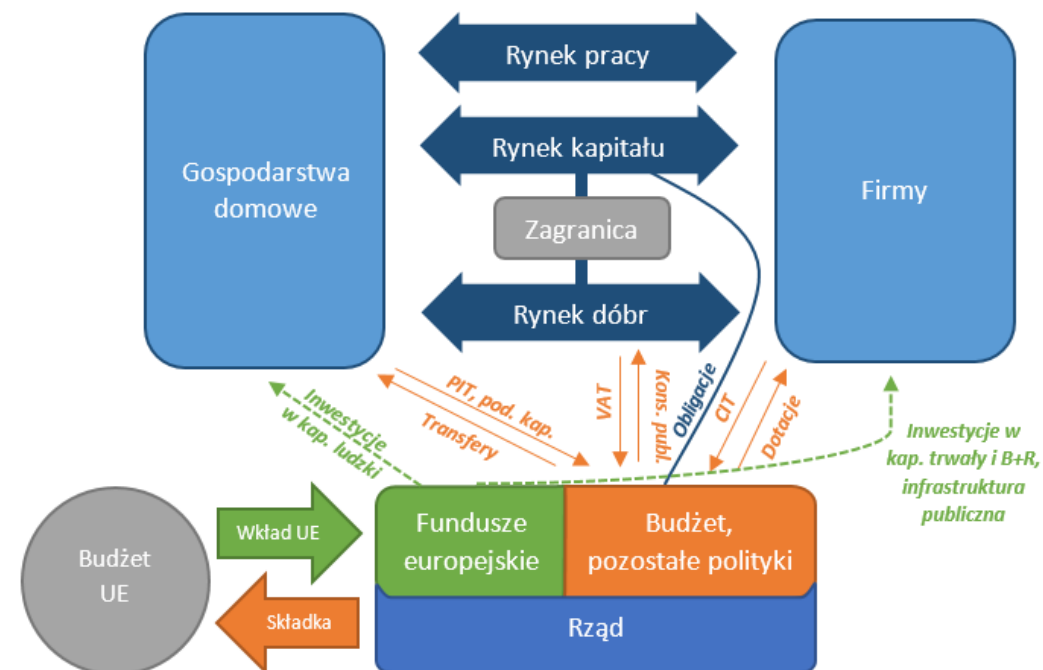
- **W modelu krajowym** wyróżniono 19 sektorów:

(I) rolnictwo,

(II) prz. lekki, prz. ciężki, elektronika, motoryzacja, energetyka,  
górnictwo, budownictwo,

(III) handel, transport, hotele i rest., finanse i ubezpiecz., ICT, adm. publ.  
i zarz., ochr. zdrowia, edukacja, prz. kreatywne, prz.  
rozrywkowe, inne

- **W modelu regionalnym** wyróżniono sześć makroregionów zgodnie z klasyfikacją GUS: (a) Mazowiecki (MAZ), (b) centralny (LDZ i SWK), (c) południowy (MLP, SLA), (d) północny (KJP, POM, WMZ), (e) wschodni (LUB, PKP, PDL), (e) pld-zach (DLN, OPL), (f) ptn-zach (LBS,WLK,ZPM



Źródło: WiseEuropa

# Możliwości analityczne

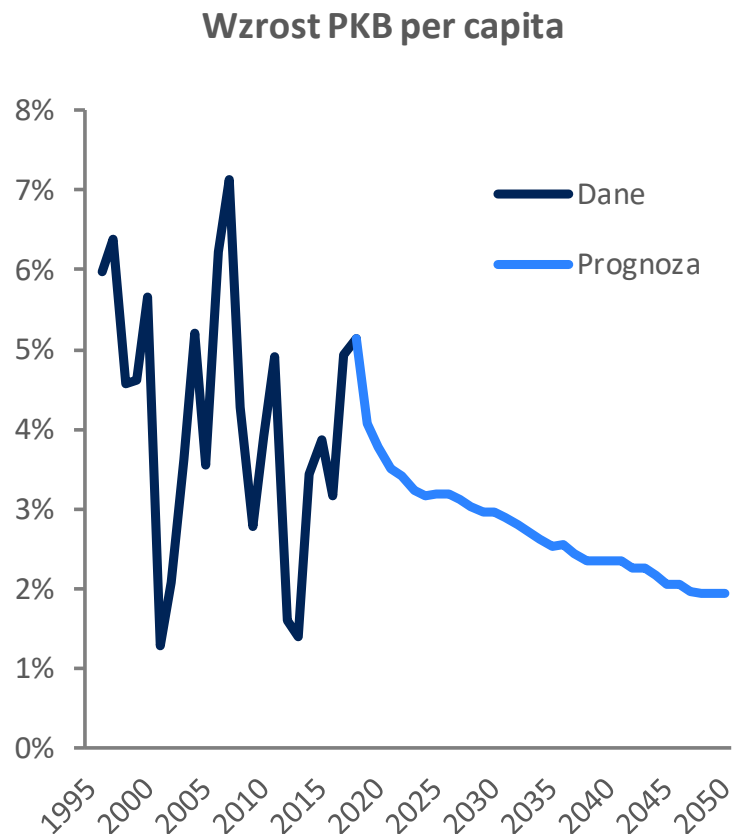
## ■ Wyniki zanalizowano pod kątem wpływu na:

- PKB, wartość dodaną, produkcję (globalnie i sektorowo)
- Składowe PKB (inwestycje, konsumpcję, eksport, import)
- Rynek pracy (zatrudnienie, produktywność, płace)
- Finanse publiczne (główne podatki i kategorie wydatkowe)
- Firmy (zyski, innowacyjność, produktywność)

■ **Podstawą symulacji był scenariusz bazowy (referencyjny)** obejmujący **historyczne** (lata 2007-2016) i **prognozowane** (2017-2025) zachowanie się zmiennych poddanych analizie

■ **Prognoza oparta jest o długookresowe trendy** (założenie konwergencji z UE), uwzględniono w niej **wymiar krajowy** jak **wymiar regionalny**

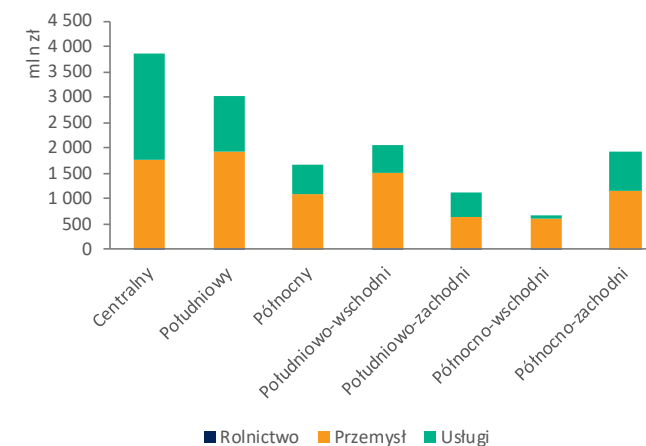
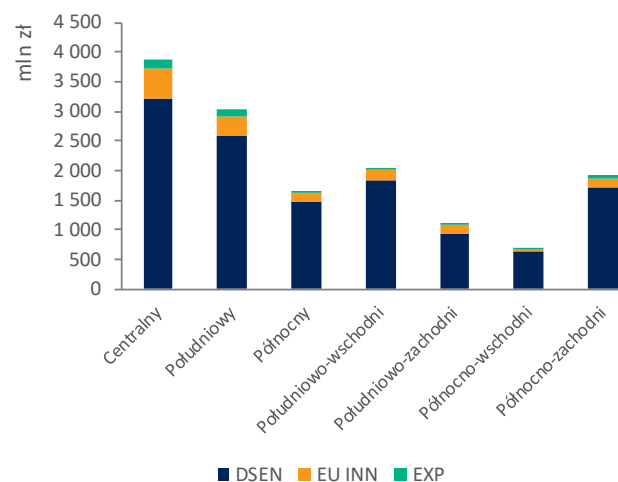
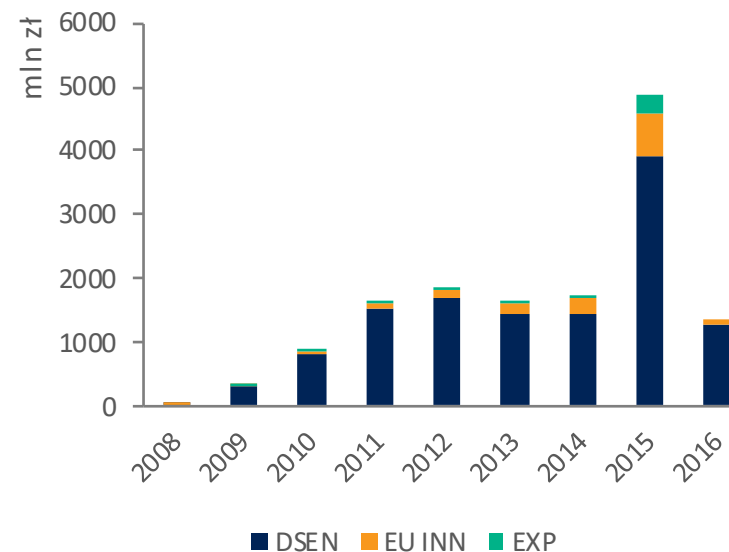
■ Wyniki symulacji prezentujemy jako **odchylenie od tego scenariusza** (w %) a ich przedmiotem była **reakcja zmiennych modelu** na wydatkowanie środków UE (**prognoza warunkowa**)



Źródło: WiseEuropa

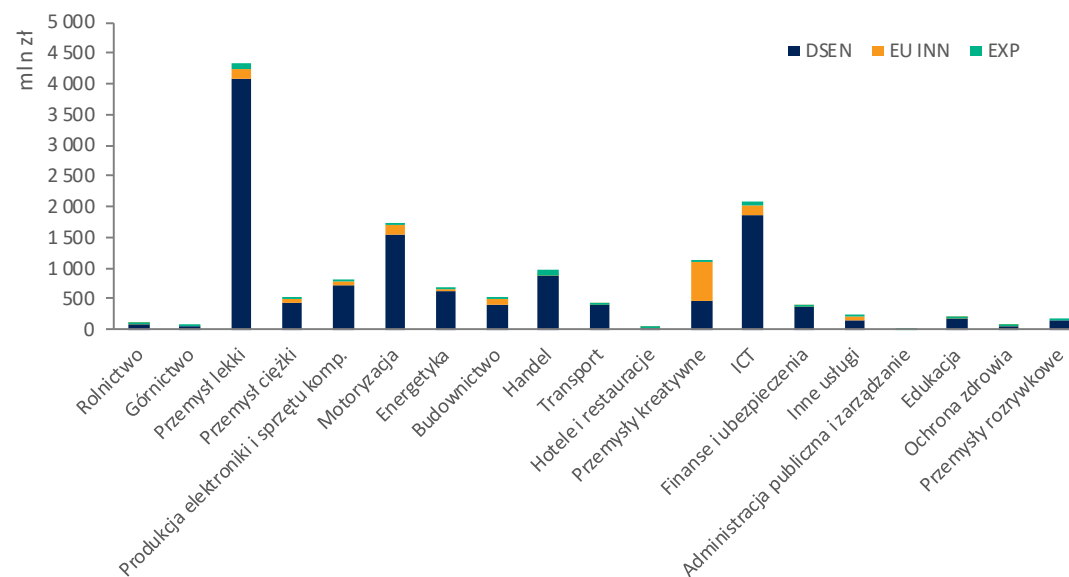
# Wpływ polityki proinnowacyjnej na przykładzie PO IG

- Podział całości interwencji na 3 kategorie wsparcia:
  - DSEN – Bezpośrednie wsparcie sektora produkcyjnego - dofinansowanie inwestycji, wdrożenie rozwiązań technologicznych, itp.;
  - EU INN – Wsparcie sektora innowacyjnego (B+R) – realizacja badań B+R;
  - EXP – Wsparcie eksportu.
- Moment zakończenia realizacji projektu = moment uwzględnienia ich w modelu.

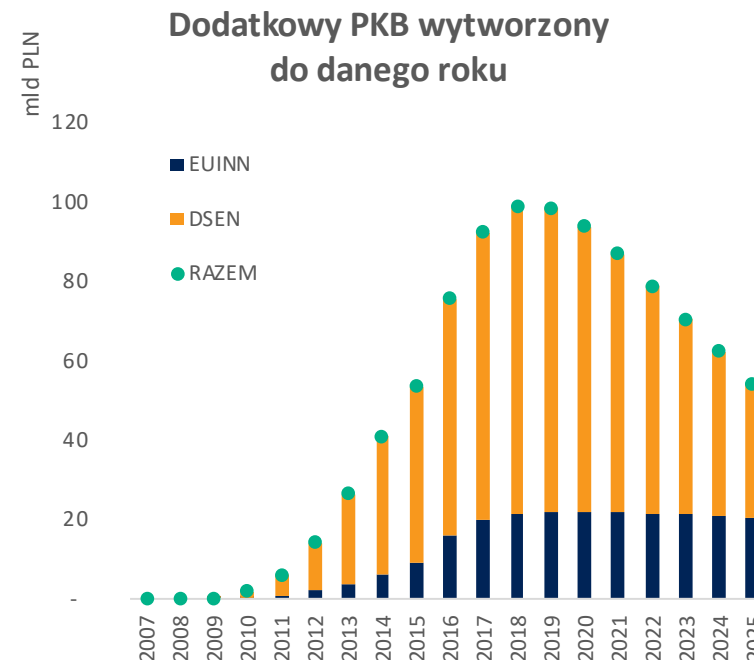
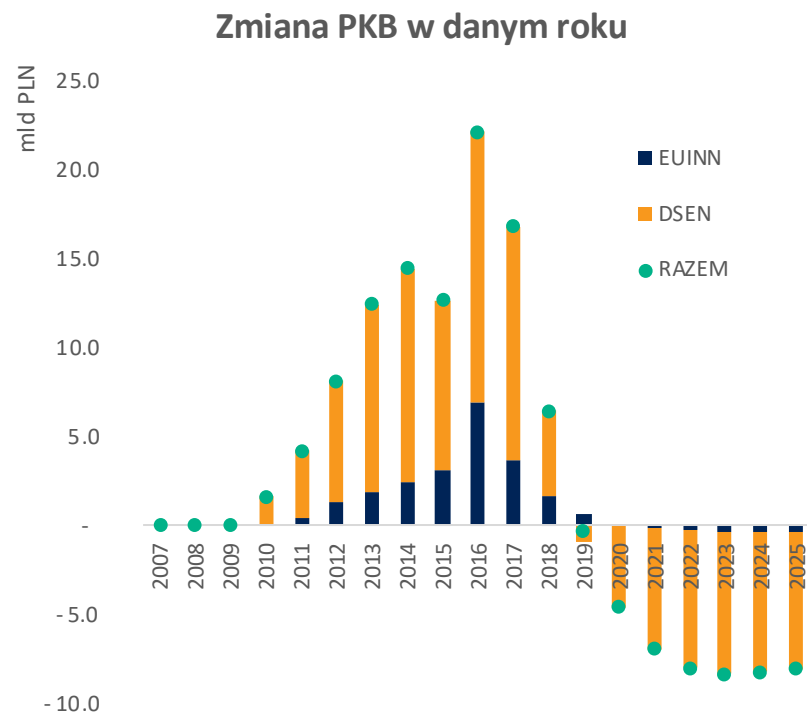


# Struktura wsparcia użyta w symulacjach PO IG modelem VESPA

- Występujące zróżnicowanie między działaniami znajduje swoje odzwierciedlenie w modelu poprzez możliwość odwzorowania
  - wielkości przedsiębiorstw i ich branży
  - czasu zakończenia realizacji projektów.
- Prawie 4 mld dla regionu centralnego, a niecałe 700 mln dla północno-wschodniego.
- Do przemysłu skierowano 60% alokacji a do usług 40%, a proporcje różniły się regionalnie.
- W regionie centralnym przemysł otrzymał 45%, a usługi 55% podczas gdy w regionie północno-wschodnim 88% przemysł, 10% usługi.
- Największe znaczenie miało Działanie 4.4, na które przeznaczono ponad 50% puli.



# Szacowany wpływ na PKB



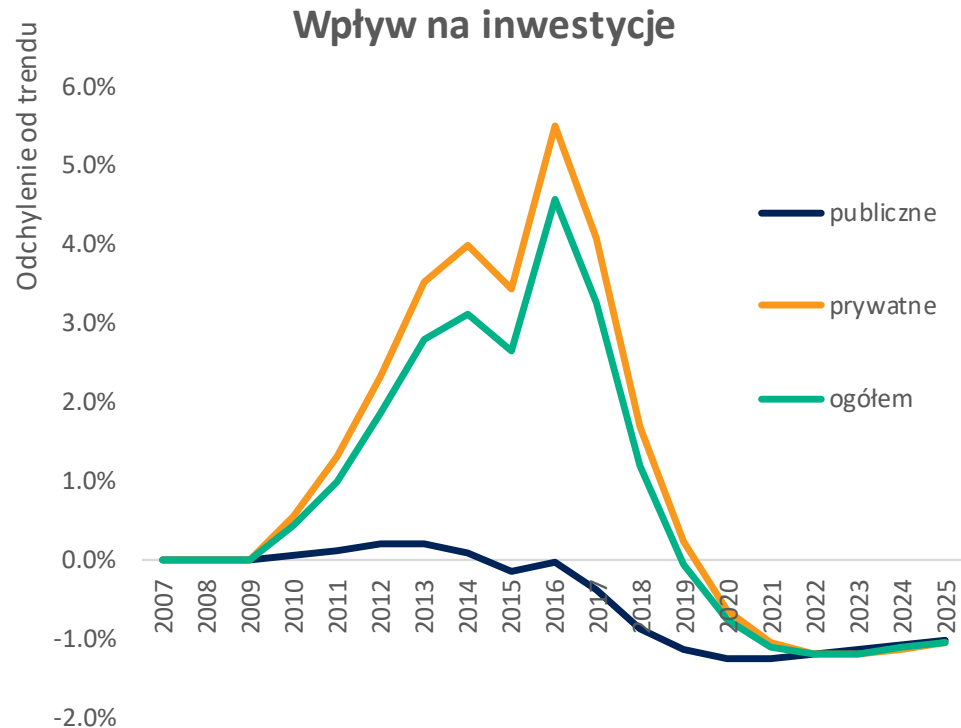
Źródło: symulacje modelem VESPA, WiseEuropa

1. Wpływ PO IG na polski PKB można szacować na ok. 1.1% jego bieżącej wartości w roku 2016 (23mld PLN dodatkowej produkcji w roku 2016) lub około 0.5% PKB wytworzonego w 2007-2017

2. Wpływ ten był nierówno rozłożony w czasie co wiązać należy z profilem wydatkowania środków w oraz różnym oddziaływaniem bezpośrednim, pośrednim i indukowanym w poszczególnych latach



# Szacowany wpływ na inwestycje

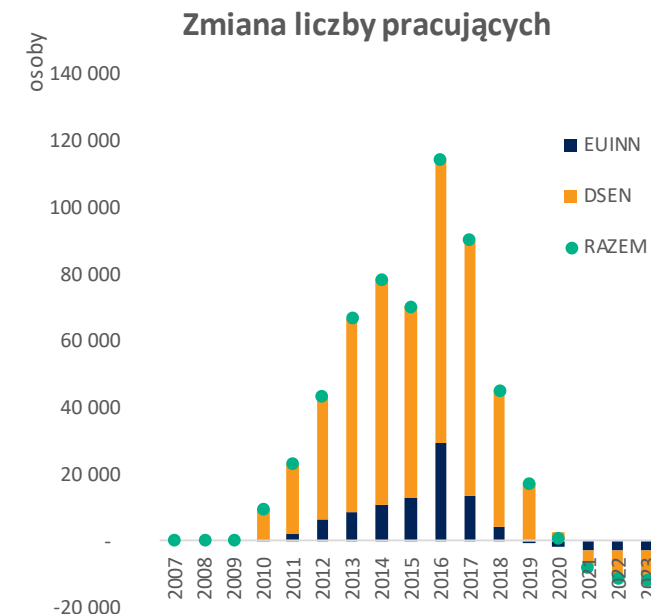
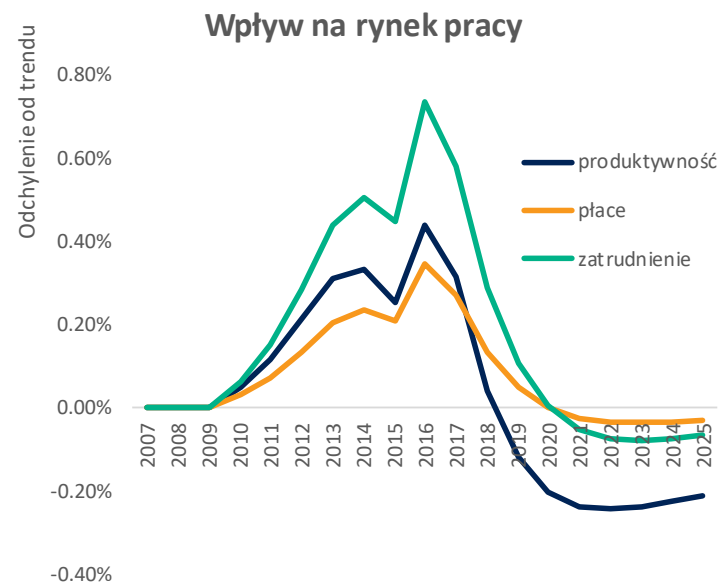


Źródło: symulacje modelem VESPA, WiseEuropa

- Głównym kanałem oddziaływania PO IG na PKB był **kanał inwestycyjny**
- Wzrosły przede wszystkim **inwestycje prywatne** – wpływ programu na wydatki inwestycyjne państwa był bardzo niewielki
- Łącznie w latach 2007-2016 PO IG zwiększyło **wydatki inwestycyjne firm – bezpośrednio i pośrednio – o około 57 mld PLN.**
- Dodatkowy kapitał w ten sposób zgromadzony zredukuje popyt inwestycyjny w kolejnych latach – **trwały efekt będzie więc mniejszy (ok. 47 mld PLN)**

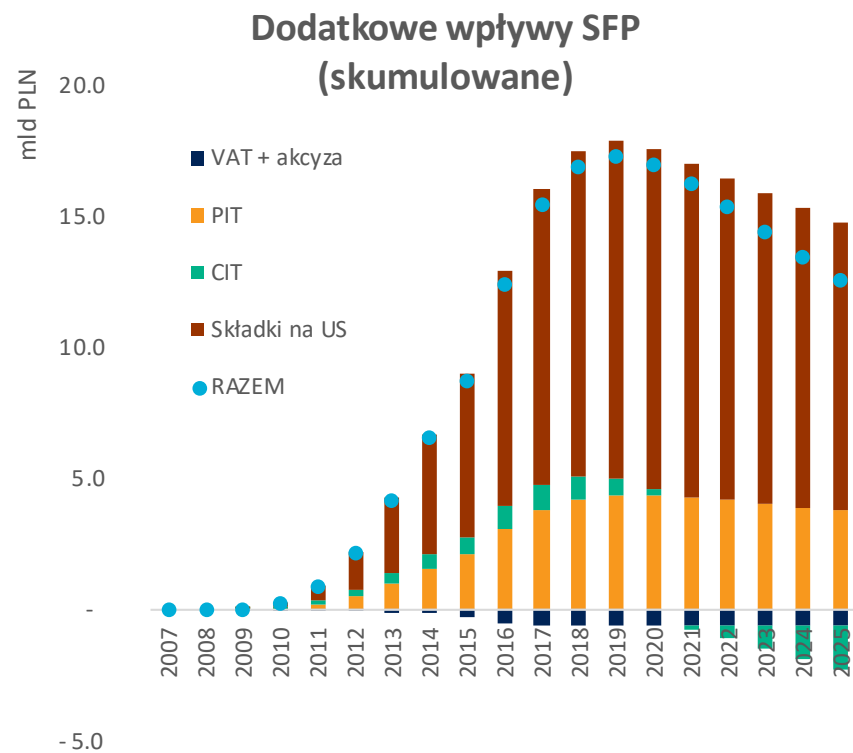
# Szacowany wpływ na rynek pracy

- W ślad za **wzrostem inwestycji** podążał rynek **pracy**: wzrosło zatrudnienie i płace oraz spadło bezrobocie
- **Wzrost zatrudnienia** sięgnął ok. **45 tys. osób** **średniorocznie** oraz 120tys w szczycie
- Dominujące znaczenie dla wzrostu zatrudnienia miała **akumulacja indukowana przez inwestycje**
- Wzrost PKB wynikał jednak także **ze wzrostu produktywności pracy**
- Dzięki temu o ok. 0.2% (średniorocznie) **zwiększyły się także wynagrodzenia w gospodarce**, co przełożyło się to na wzrost funduszu płac o ok. 2mld złotych średniorocznie



Źródło: symulacje modelem VESPA, WiseEuropa

# Szacowany wpływ na sektor finansów publicznych (SFP)

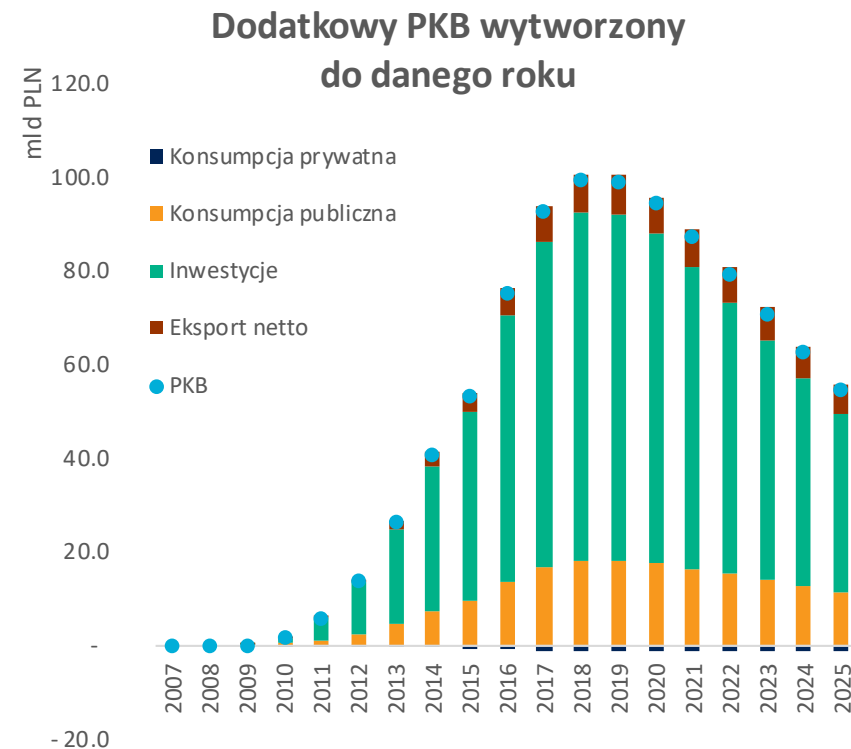


- Pośrednim beneficjentem PO IG był także Skarb Państwa
- **Dzięki wzrostowi płac i zatrudnienia znacząco wzrosły wpływy z tytułu PIT** oraz składek na ubezpieczenie społeczne (łącznie ok. 15 mld PLN w całym okresie)
- Ponieważ wzrosły zyski brutto sektora prywatnego, **program przełożył się także na większe wpływy z CIT**, efekt ten był jednak mały i przejściowy
- **Nieznacznie ujemnie** na dochody sektora finansów publicznych **PO IG oddziaływało poprzez podatek VAT** co wiązać należy po pierwsze ze wzrostem eksportu a po drugie ze spadkiem konsumpcji prywatnej

Źródło: symulacje modelem VESPA, WiseEuropa

## Szacowany wpływ na składowe PKB (1)

- Boom inwestycyjny widoczny jest także przy dekompozycji dodatkowego wzrostu PKB jaki można przypisać PO IG
- Odpowiadał on za ok. 85% całego wzrostu PKB w tym okresie, zaś pozostałe 10% wzrostu należy przypisać eksportowi netto oraz konsumpcji publicznej
- Wkład konsumpcji prywatnej we wzrost był bliski zera bowiem wzrostowi dochodów towarzyszył wzrost oszczędności
- Wsparcie w dużej mierze trafiało do **firm przemysłowych** (motoryzacja, elektronika) i usługowych (finanse, handel, ICT)
  - Sektory te należą do tych, które najbardziej (**bezpośrednio**) skorzystały z POIG zwiększając **produkcję** i **wartość dodaną**
  - Głównym beneficjentem środków POIG jest jednak **budownictwo i transport**, skorzystały one (**pośrednio**) na dodatkowym **popycie inwestycyjnym** wywołanym przez PO IG

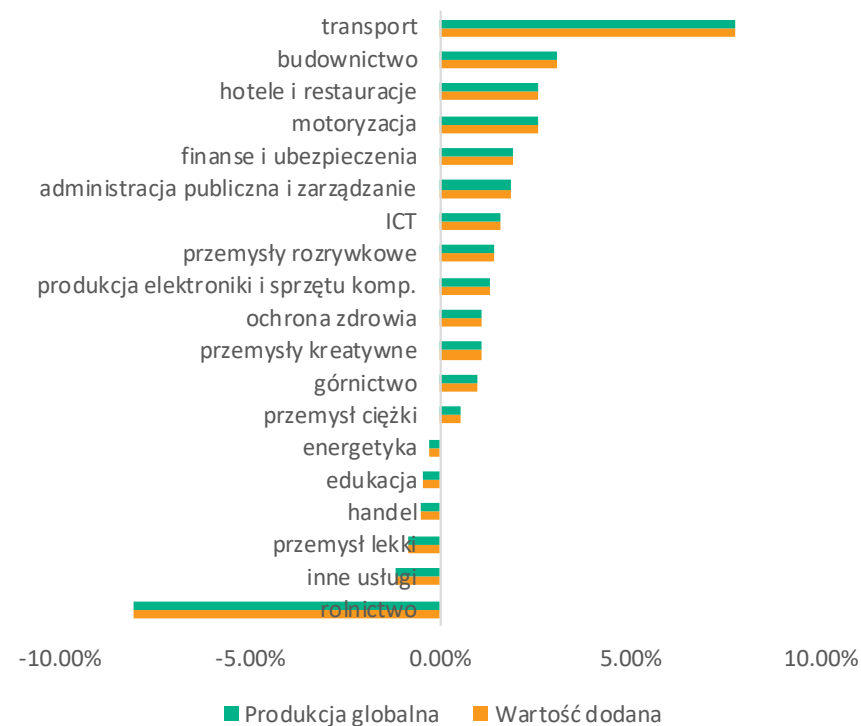


Źródło: symulacje modelem VESPA, WiseEuropa

## Szacowany wpływ na składowe PKB (2)

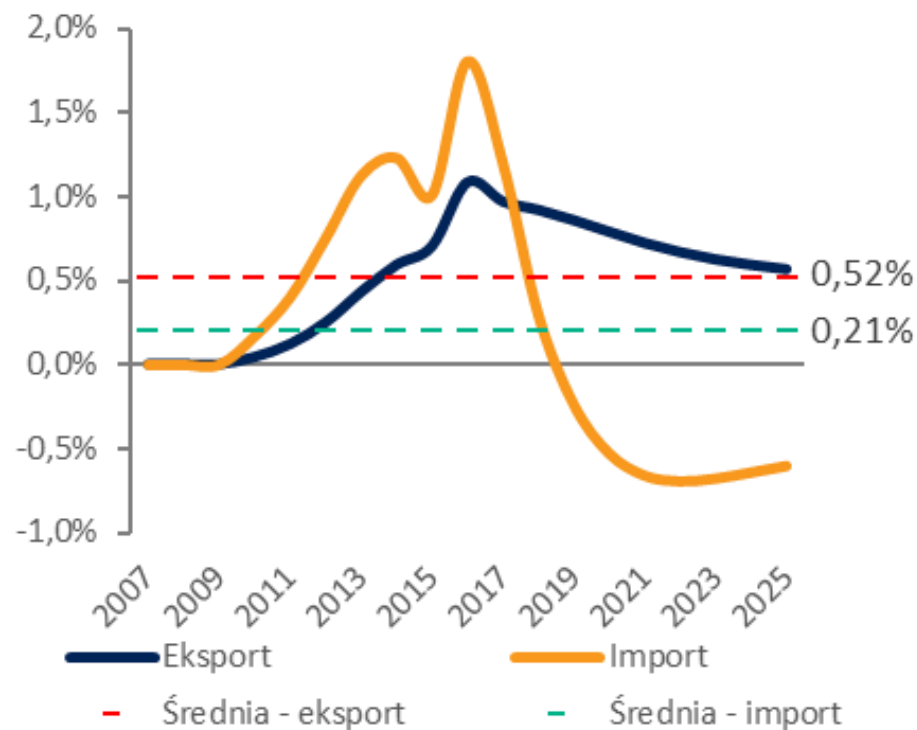
- Boom inwestycyjny widoczny jest także przy dekompozycji dodatkowego wzrostu PKB jaki można przypisać PO IG
- Odpowiadał on za ok. 85% całego wzrostu PKB w tym okresie, zaś pozostałe 10% wzrostu należy przypisać eksportowi netto oraz konsumpcji publicznej
- Wkład konsumpcji prywatnej we wzrost był bliski zeru bowiem wzrostowi dochodów towarzyszył wzrost oszczędności
- Wsparcie w dużej mierze trafiało do **firm przemysłowych** (motoryzacja, elektronika) i usługowych (finanse, handel, ICT)
  - Sektory te należą do tych, które najbardziej (**bezpośrednio**) skorzystały z POIG zwiększając **produkcję** i **wartość dodaną**
  - Głównym beneficjentem środków POIG jest jednak **budownictwo i transport**, skorzystały one (**pośrednio**) na dodatkowym **popycie inwestycyjnym** wywołanym przez PO IG

### Maksymalny wpływ na produkcję, zatrudnienie i wartość dodaną



Źródło: symulacje modelem VESPA, WiseEuropa

## Szacowany wpływ na handel zagraniczny

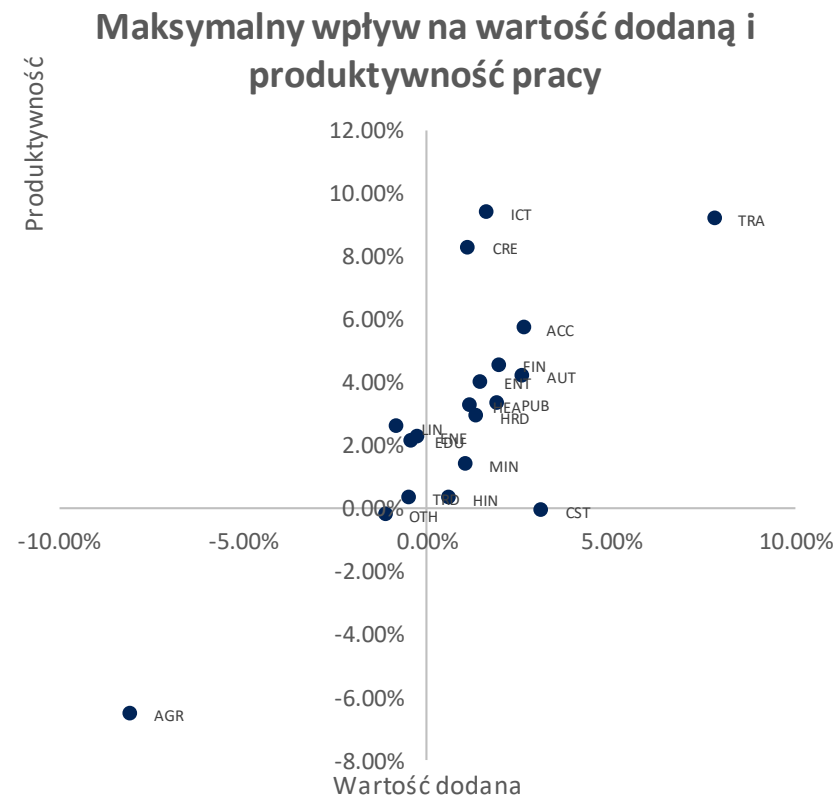


Źródło: symulacje modelem VESPA, WiseEuropa

- Wzrost PKB wspierał zarówno eksport jak i import, przy czym wpływ na import do roku 2017 wynikał przede wszystkim ze **zwiększonego popytu inwestycyjnego** (głównie na maszyny i urządzenia)
- Po roku 2017 dodatkowy import wywołany przez środki PO IG w latach 2007-2016 **zredukuje zapotrzebowanie na kapitał w kolejnej dekadzie**
- **Wzrost eksportu wiązać należy ze wzrostem możliwości produkcyjnych / innowacyjnych gospodarki**, zwłaszcza w sektorach przemysłowych i z tego powodu jest trwały – utrzymuje się także po ustaniu wydatkowania środków

## Szacowany wpływ na firmy i sektory (1)

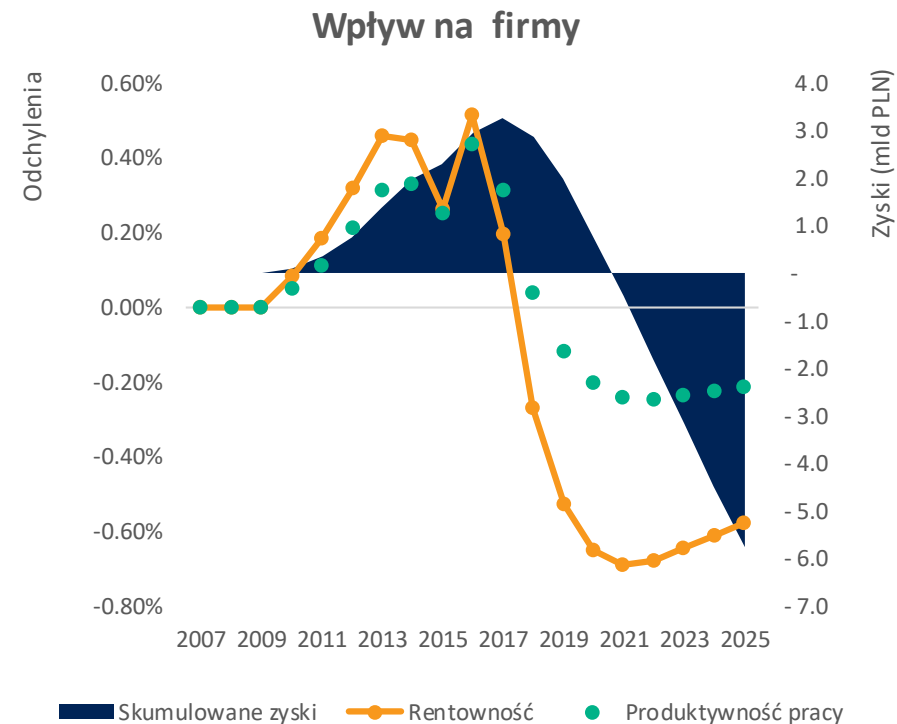
- Przemysły o największych przyrostach VA (m.in. **transport, hotele, motoryzacja, finanse**) odnotowały także największy wzrost produktywności
- **Wyjątkiem jest rolnictwo**, w którym PO IG oddziaływał na spadek VA i produktywności co wiązać należy z realokacją zasobów do przemysłu i usług oraz wzrostem cen dóbr inwestycyjnych
- Wzrost produktywności był na tyle silny, że mimo wzrostu zatrudnienia i płac **zwiększyły się także zyski firm**
- **Rentowność sprzedaży netto** wzrosła ok. 0.3% (średniorocznie) a w roku 2016 nawet 0.4% ponad BAU
- **Efekt ten ustąpił jednak po zakończeniu programu** w wyniku wzrostu kosztów amortyzacji zakumulowanego kapitału



Źródło: symulacje modelem VESPA, WiseEuropa

## Szacowany wpływ na firmy i sektory (2)

- Przemysły o największych przyrostach VA (m.in. **transport, hotele, motoryzacja, finanse**) odnotowały także największy wzrost produktywności
- **Wyjątkiem jest rolnictwo**, w którym PO IG oddziaływał na spadek VA i produktywności co wiązać należy z realokacją zasobów do przemysłu i usług oraz wzrostem cen dóbr inwestycyjnych
- Wzrost produktywności był na tyle silny, że mimo wzrostu zatrudnienia i płac **zwiększyły się także zyski firm**
- **Rentowność sprzedaży netto** wzrosła ok. 0.3% (średniorocznie) a w roku 2016 nawet 0.4% ponad BAU
- **Efekt ten ustąpił jednak po zakończeniu programu** w wyniku wzrostu kosztów amortyzacji zakumulowanego kapitału

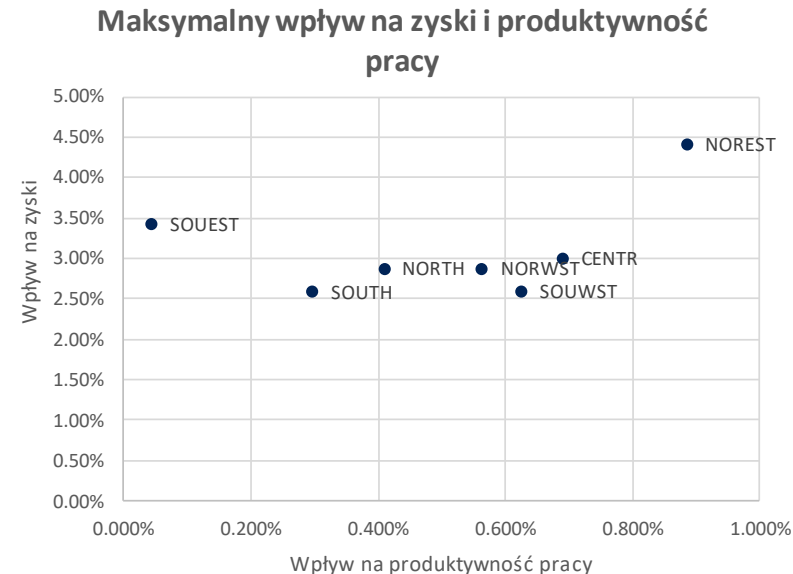
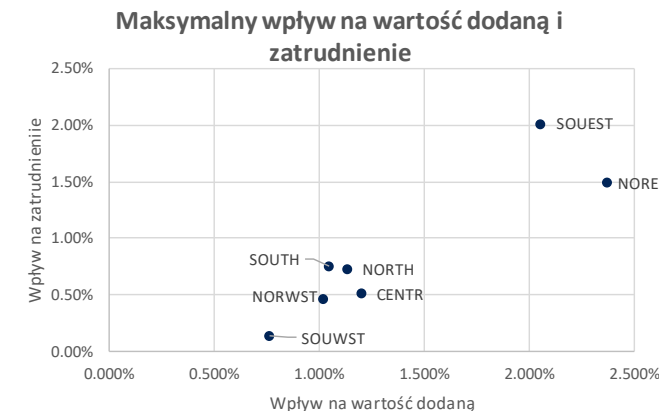
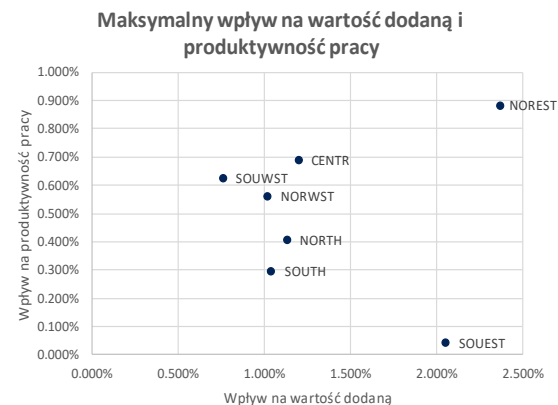


Źródło: symulacje modelem VESPA, WiseEuropa

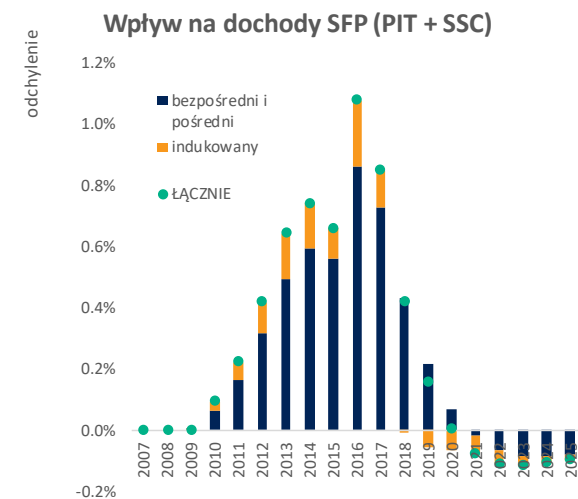
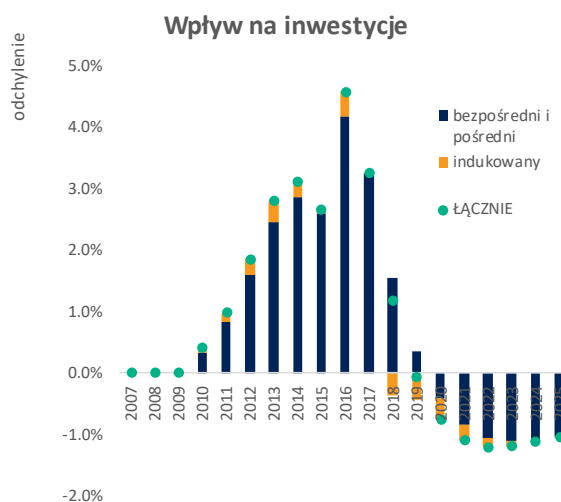
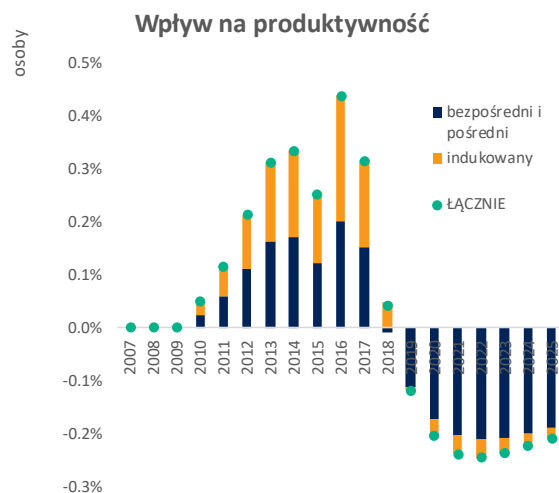
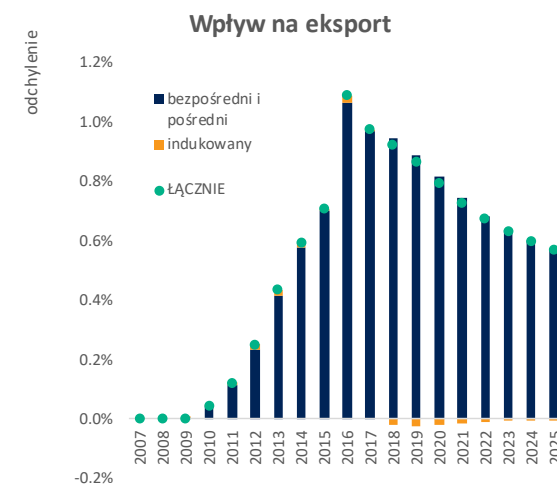
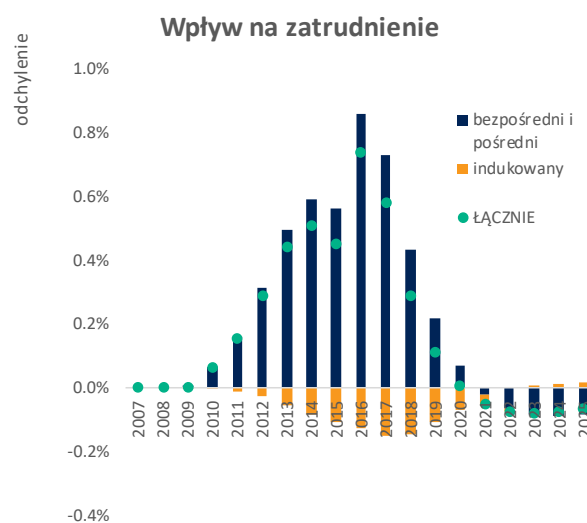
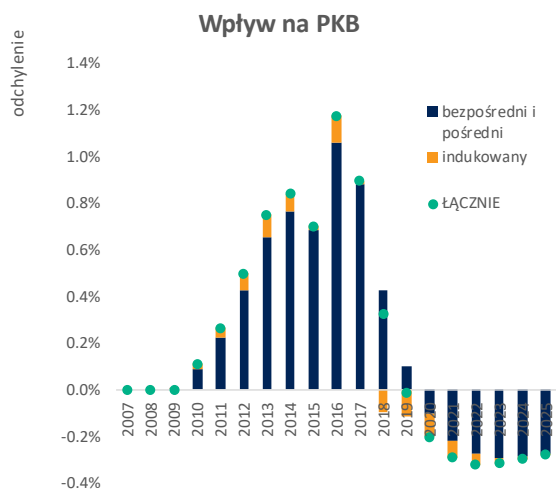


# Szacowane efekty regionalne

- Region o największym przyroście wartości dodanej (płn-wsch) odnotował także największy wzrost produktywności,
- **Drugi co do wielkości przyrost produktywności odnotowano w regionie centralnym**, w którym wynikał on w dużej mierze z faktu, że znajduje się tam Warszawa,
- Wsparcie z POIG w dodatni sposób przekładało się na **wzrost zysków przedsiębiorstw** w okresie wydatkowania
- Region o największych przyrostach wartości dodanej (płn-wsch) odnotował także większy wzrost zysków,
- W pozostałych regionach zyski wzrosły w porównywalnym stopniu **niezależnie od skali wzrostu produktywności** pracy.



# Efekty bezpośrednie, pośrednie i indukowane (1)



Źródło: symulacje modelem VESPA, WiseEuropa

## Podsumowanie

- Interwencja pomimo relatywnie niskiej wysokości w porównaniu do agregatów makroekonomicznych **przyniosła korzyści na poziomie makro** (skumulowany wzrost PKB w okresie interwencji to nawet 80-100 mld zł)
- Największe efekty (głównie ze względu na największe nakłady) miało **bezpośrednie wsparcie sektora produkcyjnego** choć **nakłady na innowacje** wywarły trwały efekt na PKB i eksport
- Zwiększyła się **produktywność pracy, zyski firm** oraz **wynagrodzenia** co jest dobitnym dowodem na podniesienie się poziomu kapitału ludzkiego i powstawaniu bardziej wykwalifikowanych miejsc pracy.
- **Największe efekty ekonomiczne** odnotowano w sektorze przemysłowym i usługowym (samochodowy, ICT, finanse) oraz pośrednio w budownictwie i transporcie.
- **Efekt fiskalny** – w wyniku interwencji Skarb Państwa uzyskał w latach 2007-2020 około 15 mld zł – najwięcej dzięki wyższym składkom na US oraz PIT
- Dominujące znaczenie miało **bezpośrednie i pośrednie** oddziaływanie interwencji. **Efekty indukowane były znacznie mniejsze**

**Dziękuję za uwagę**

[maciej.bukowski@wise-europa.eu](mailto:maciej.bukowski@wise-europa.eu)



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejskie Fundusze  
Strukturalne i Inwestycyjne

