



**INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA
I GOSPODARKI WYNO CIOWEJ
PA STWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

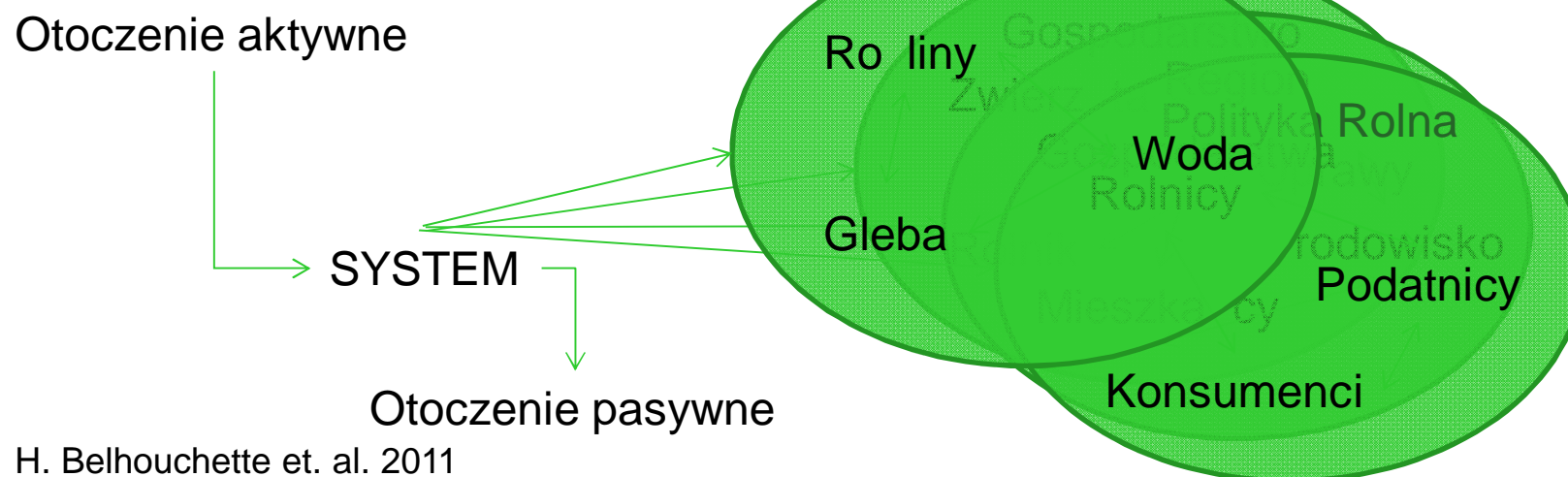


Przewidywanie skutków zmian polityki rolnej z zastosowaniem wybranych narzędzi modelowania

Dr inż. Adam Wąs
prof. dr hab. Edward Majewski

Ciechocinek, 10 grudnia, 2012

Rolnictwo jako system



System . grupa niezależnych, ale powiązanych ze sobą elementów tworzących jednolity całość, która jest względnie autonomiczna, zorganizowana, żywotna, trwała i wykazuje działanie.
[SEAMLESS: Ewert&Bezlepkina]

Potencjalne komponenty systemu rolnictwa:

rolnicy, pola, zwierzęta, rodziny rolników, sienie-rolnicy+, dostawcy, odbiorcy, przetwórcy, detaliści, konsumenci, producenci nakładów .

Model



Model . system zależności, powiązania i zależności między elementami systemu pozwalający opisać w przybliżeniu i uproszczony sposób wybrany aspekt rzeczywistości.

Składniki modelu:

Komponenty,

Relacje,

Struktura,

Granice,

Otoczenie,

Nakłady [Inputs],

Produkty [Outputs]

Modele w rolnictwie



■ *Biofizyczne,*

- *ro liny,*
- *ro linopola,*
- *zlewni,*
- *klimatu*
- *Å*

■ *Bioekonomiczne,*

- *Modele poda y (supply models)*
- *LUCC (Land Use Cover Change)*

■ *Ekonomiczne*

- *Modele cz ciowej równowagi*
- *Modele całkowitej równowagi*
- *Multi-agent models*
- *Å*

■ *Czas*

- *statyczne,*
- *dynamiczne,*
- *rekursywne;*

■ *Kryterium*

- *optymalizacyjne,*
- *symulacyjne,*
- *ekonometryczne,*

■ *Ziòono*

- *jeden system,*
- *modele zintegrowane,*
- *ia cuchy modeli,*

■ *Niepewno*

- *deterministyczne,*
- *stochastyczne.*

Cele modelowania



□ *analiza ex-post*

- wyjaśnienie zjawisk i zależności

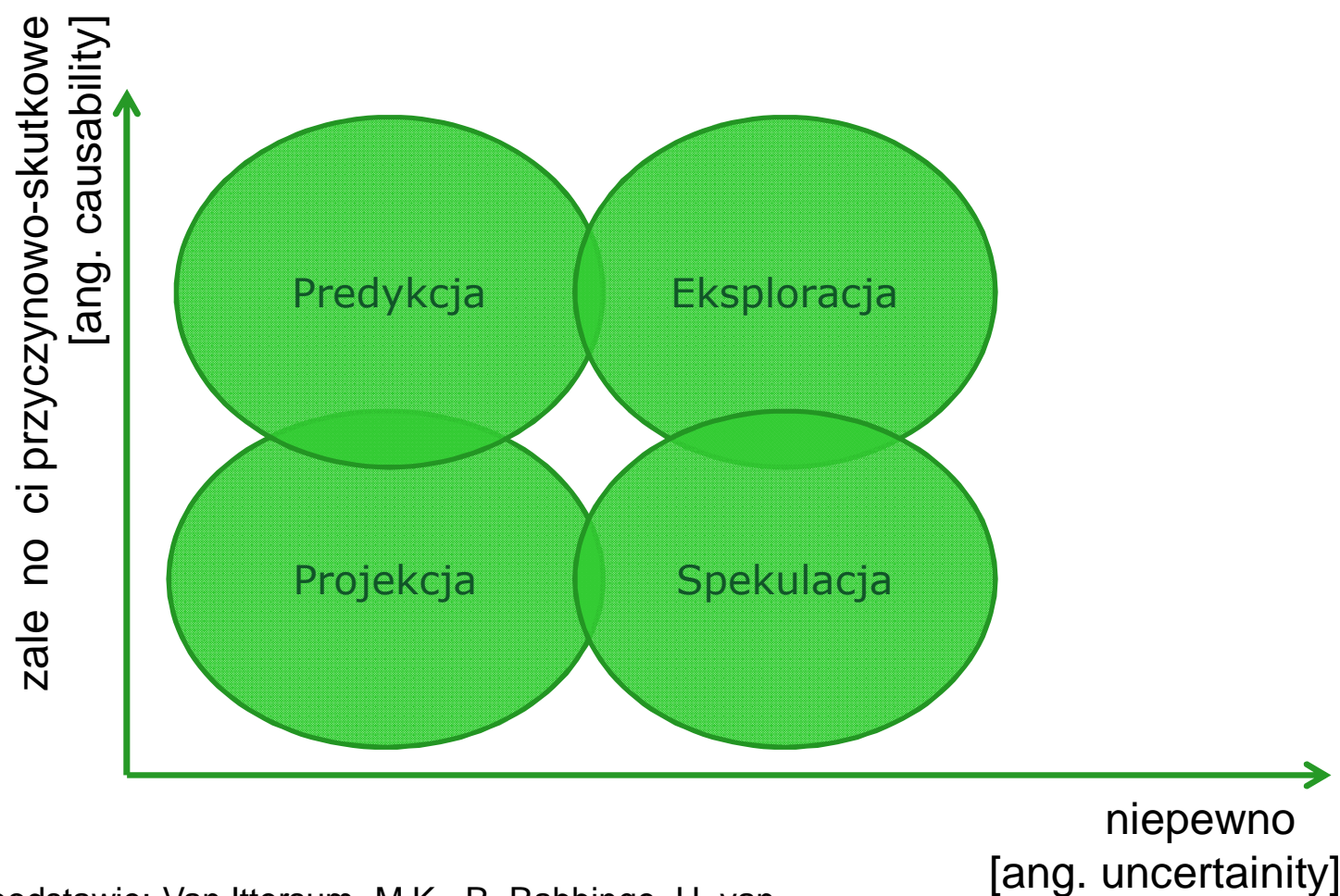
□ *analiza ex-ante*

- przewidywanie skutków przyszłych zmian

□ *analiza bieżących problemów*

- określenie współzależności pomiędzy komponentami systemu – szukanie rozwiązań

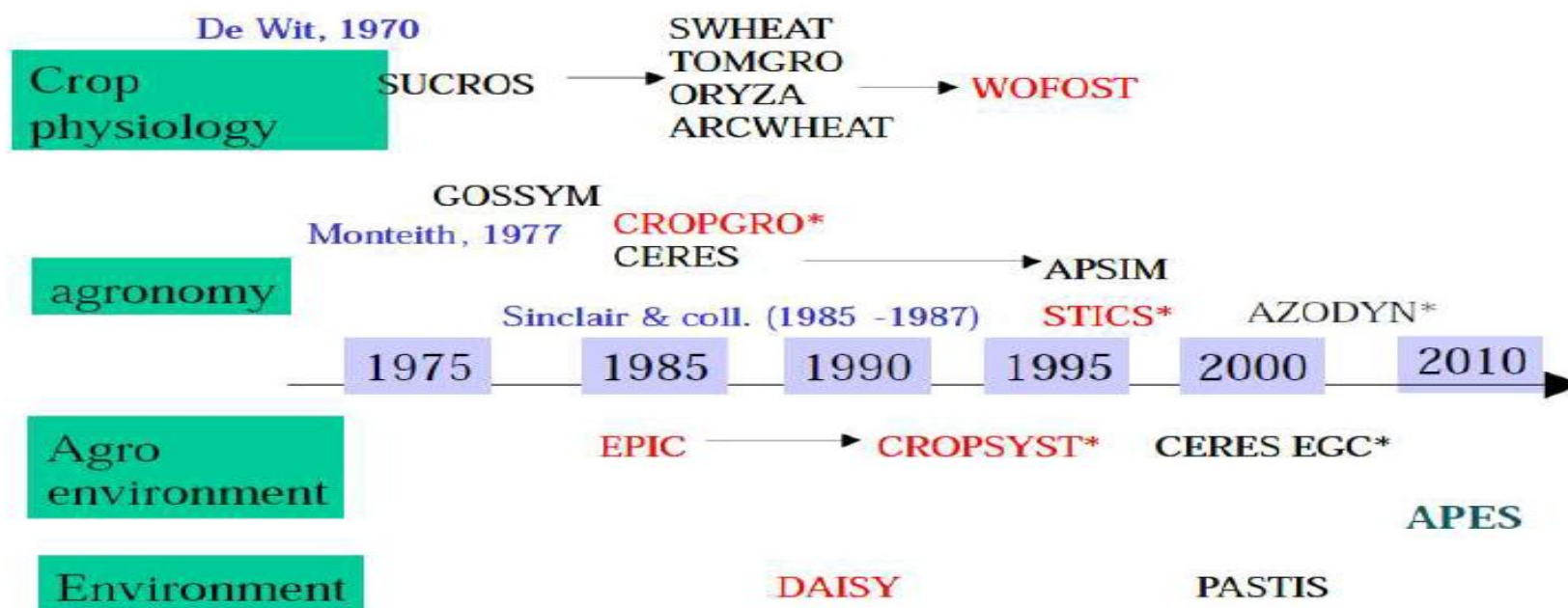
Model czy szklana kula?



Na podstawie: Van Ittersum, M.K., R. Rabbinge, H. van
Latesteijn, 1998. Agricultural Systems 58, 309-330

Modele biofizyczne

- dobre odwzorowanie procesów,
- kalibrowane, mo liwy hindcasting,
- ograniczenia w uogólnianiu wyników
- przykûady:



Na podstawie: Jacques Wery [2012] za Brisson et al. [2006]

Modele biofizyczne - zastosowanie

| Domain_ID | Rotation_gms | Aenz_gj | Technique | Period_gj | System_ | VariableCosts | Labour | N | WATC | PHYTO | POLLU | SOILOj |
|-----------|--------------|---------|-----------|-----------|---------|---------------|--------|-----|------|----------|----------|--------|
| 10780 | FALL-WBAR | B | Tr-Tr | P1 | CURR | 100.00 | 0.33 | 0 | 0 | 0.000000 | 55.39000 | 4.00 |
| 10781 | FALL-WBAR | B | Tr-Tr | P2 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 55.39000 | 4.00 |
| 10782 | WBAR-OATS | B | Tr-Tr | P1 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 66.91000 | 2.00 |
| 10783 | WBAR-OATS | B | Tr-Tr | P2 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 66.91000 | 2.00 |
| 10784 | WBAR-PEAS | B | Tr-Ti | P1 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 49.26000 | 2.00 |
| 10785 | WBAR-PEAS | B | Tr-Ti | P2 | CURR | 423.20 | 11.56 | 0 | 40 | 0.790000 | 49.26000 | 2.00 |
| 10786 | WBAR-PEAS | B | Tr-Tr | P1 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 41.17000 | 2.00 |
| 10787 | WBAR-PEAS | B | Tr-Tr | P2 | CURR | 365.70 | 2.47 | 0 | 0 | 2.200000 | 41.17000 | 2.00 |
| 10788 | WBAR-RAPE | B | Tr-Tr | P1 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 84.70000 | 2.00 |
| 10789 | WBAR-RAPE | B | Tr-Tr | P2 | CURR | 277.60 | 2.67 | 110 | 0 | 1.200000 | 84.70000 | 2.00 |
| 10790 | WBAR-SOYA | B | Tr-Tr | P1 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 50.24000 | 2.00 |
| 10791 | WBAR-SOYA | B | Tr-Tr | P2 | CURR | 263.40 | 3.93 | 0 | 0 | 3.360000 | 50.24000 | 2.00 |
| 10792 | WBAR-SOYA | B | Tr-Ti | P1 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 54.79000 | 2.00 |
| 10793 | WBAR-SOYA | B | Tr-Ti | P2 | CURR | 512.50 | 40.29 | 0 | 114 | 3.550000 | 54.79000 | 2.00 |
| 10794 | WBAR-MAZE | B | Tr-Ti | P1 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 54.77000 | 1.00 |
| 10795 | WBAR-MAZE | B | Tr-Ti | P2 | CURR | 859.50 | 49.72 | 200 | 271 | 3.400000 | 54.77000 | 1.00 |
| 10796 | FALL-MAZE | B | Tr-Ti | P1 | CURR | 100.00 | 0.33 | 0 | 0 | 0.000000 | 41.67000 | 2.00 |
| 10797 | FALL-MAZE | B | Tr-Ti | P2 | CURR | 859.50 | 49.72 | 200 | 275 | 3.400000 | 41.67000 | 2.00 |
| 10798 | MAZE-MAZE | B | Ti-Ti | P1 | CURR | 859.50 | 49.72 | 200 | 277 | 3.400000 | 45.67000 | 1.00 |
| 10799 | MAZE-MAZE | B | Ti-Ti | P2 | CURR | 859.50 | 49.72 | 200 | 277 | 3.400000 | 45.67000 | 1.00 |
| 10800 | MAZE-SOYA | B | Ti-Tr | P1 | CURR | 517.40 | 4.27 | 200 | 271 | 2.000000 | 30.37000 | 1.00 |
| 10801 | MAZE-SOYA | B | Ti-Tr | P2 | CURR | 263.40 | 3.93 | 0 | 0 | 3.360000 | 30.37000 | 1.00 |
| 10802 | MAZE-SOYA | B | Ti-Ti | P1 | CURR | 859.50 | 49.72 | 200 | 264 | 3.400000 | 33.49000 | 1.00 |
| 10803 | MAZE-SOYA | B | Ti-Ti | P2 | CURR | 512.50 | 40.29 | 0 | 114 | 3.550000 | 33.49000 | 1.00 |
| 10804 | WBAR-MAZE | B | Tr-Tr | P1 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 54.77000 | 1.00 |
| 10805 | WBAR-MAZE | B | Tr-Tr | P2 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 54.77000 | 1.00 |
| 10806 | MAZE-SOYA | B | Tr-Tr | P1 | CURR | 290.00 | 2.55 | 140 | 0 | 1.400000 | 33.59000 | 1.00 |
| 10807 | MAZE-SOYA | B | Tr-Tr | P2 | CURR | 263.40 | 3.93 | 0 | 0 | 3.360000 | 33.59000 | 1.00 |
| 10808 | MAZE-SOYA | B | Tr-Ti | P1 | CURR | 859.50 | 49.72 | 200 | 0 | 3.400000 | 36.60000 | 1.00 |
| 10809 | MAZE-SOYA | B | Tr-Ti | P2 | CURR | 512.50 | 40.29 | 0 | 110 | 3.550000 | 36.60000 | 1.00 |
| 10810 | MAZE-MAZE | B | Tr-Tr | P1 | CURR | 517.40 | 4.27 | 200 | 0 | 2.000000 | 30.58000 | 1.00 |

APES . przykładowe wyniki

Modele bioekonomiczne



- ❑ wysoki stopień dezagregacji,
- ❑ dobre odwzorowanie procesów,
- ❑ dodatkowa niepewność - czynnik ludzki,
- ❑ ograniczone możliwości hindcastingu,
- ❑ możliwości kalibracji,
- ❑ możliwości uogólnienia wyników (upscaling)
- ❑ przykłady:
 - FSSIM - Farm System SIMulator (SEAMLESS),
 - FSSIM- Africa (IAMM, JRC)
 - FARM-OPTY (IERiGŻ/SGGW),
 - FARM (FARM Aquaculture Resource Management)
 - ...

Zazielenienie WPR

FARM-OPTY dynamika dochodu rolniczego



| Typ | BASELINE (NO OPT) | BASELINE (OPT) | GREEN | NON_ GREEN (-30%) |
|--------|----------------------|-------------------|-------|-------------------------|
| MA/ E | 85,8% | 100,0% | 96,2% | 88,0% |
| REDNIE | 89,8% | 100,0% | 96,8% | 89,7% |
| DU E | 94,1% | 100,0% | 96,7% | 91,1% |
| RAZEM | 88,8% | 100,0% | 96,5% | 89,2% |

E. Majewski, A. Was, S. Czekał [2012]

Zmiany technologii uprawy FSSIM-MP



| Gospodarstwo ro linne FT1 | Model bazowy | A - System bezorkowy | B-Mi dzy- plony | A&B | A&B+ 80" /ha |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Wymywanie azotu (kg N-NO3/ha) | 33 100 | 34 103 | 34 103 | 34 104 | 31 94 |
| Bilans substancji organicznej (kg/rok) | -328 100 | -314 96 | -286 87 | -296 90 | -138 42 |
| Nakłady energii (ekwiwalent ON t/ha) | 0,27 100 | 0,27 101 | 0,27 102 | 0,27 102 | 0,26 99 |

E. Majewski, A. Was, H. Belhouchette, K. Louhichi, I.Mouratiadou [Ag-SAP 2009]

Modele częściowej równowagi



- kompleksowe podejście,
- wysoki stopień agregacji,
- liczne uproszczenia w odwzorowywaniu procesów,
- przykłady:
 - CAPRI (Common Agricultural Policy Regional Impact Analysis, Bonn University)
 - AGMEMOD (IPTS & partnerzy)
 - AGLINK (OECD)
 - ESIM (USDA Stanford, Gatynga)
 - FAPRI (Iowa & Missouri State Univ.)

Zazielenienie WPR

CAPRI poziom cen [EUR/t] i produkcji w Polsce

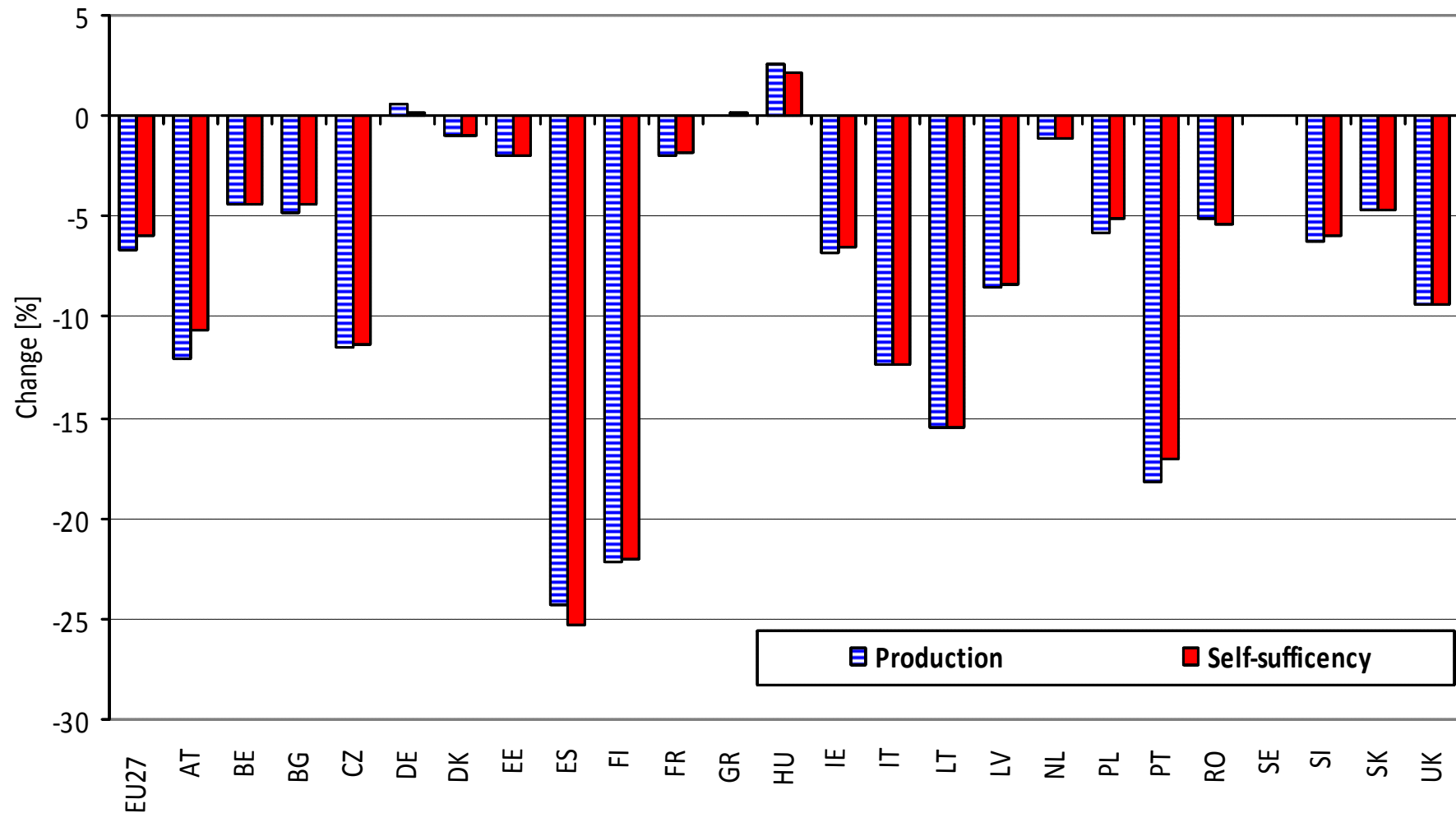


| Produkty | Scenariusz z bazowy | Scenariusz „Green” | Ceny bazowy=100 | Produkcja bazowy=100 |
|-----------------|---------------------|--------------------|-----------------|----------------------|
| Pszenica | 118,8 | 121,6 | 102,4 | 97,4 |
| yto & pszen yto | 79,7 | 81,8 | 102,6 | 97,6 |
| J czmie | 111,9 | 114,6 | 102,4 | 97,8 |
| Rzepak | 284,8 | 290,3 | 101,9 | 99,1 |
| Ziemniaki | 65,3 | 65,5 | 100,3 | 98,7 |
| Mleko | 197 | 198 | 100,5 | 99,8 |
| Wieprzowina | 1134 | 1143 | 100,8 | 99,6 |

CAPRI-RD Training Session [2012]; Piran Slovenia

Dobrostan zwierząt – nowe normy

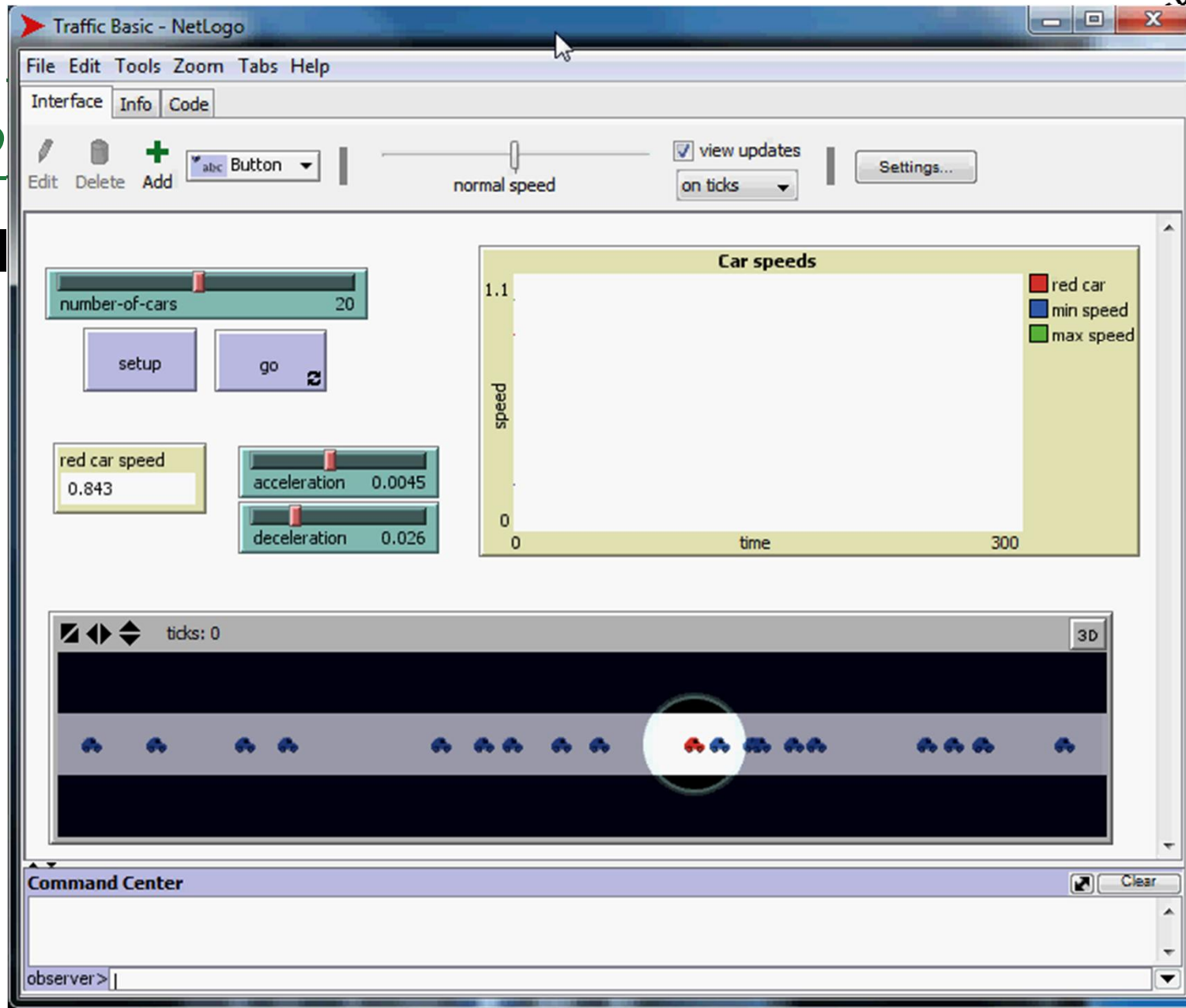
AGMEMOD – zmiany na rynku wieprzowiny



„Nowości”



- ❑ **Multi-Agents Models**
- ❑ **PMP Ę Positive mathematical programming**
- ❑ **CAPRI-RD**
- ❑ **Integrated assesment**



”

M



ni,

„Nowości”



PMP Ę Positive mathematical programming

$$Z = P'x + S'x - K - d'x - \frac{x'Qx}{2}$$

pod warunkiem, że: $Ax \leq B$; $x \geq 0$,

Z – Zysk,

x – wektor rozmiarów działalności,

P – wektor nadwyżek bezpośrednich dla poszczególnych działalności (uprawa w określonej rotacji na określonej jakości ziemi),

S – wektor dopłat,

K – koszty stałe,

d – wektor parametrów funkcji kosztu,

Q – symetryczna nieujemnie określona macierz funkcji kosztu (d i Q są ustalane w drodze kalibracji modelu),

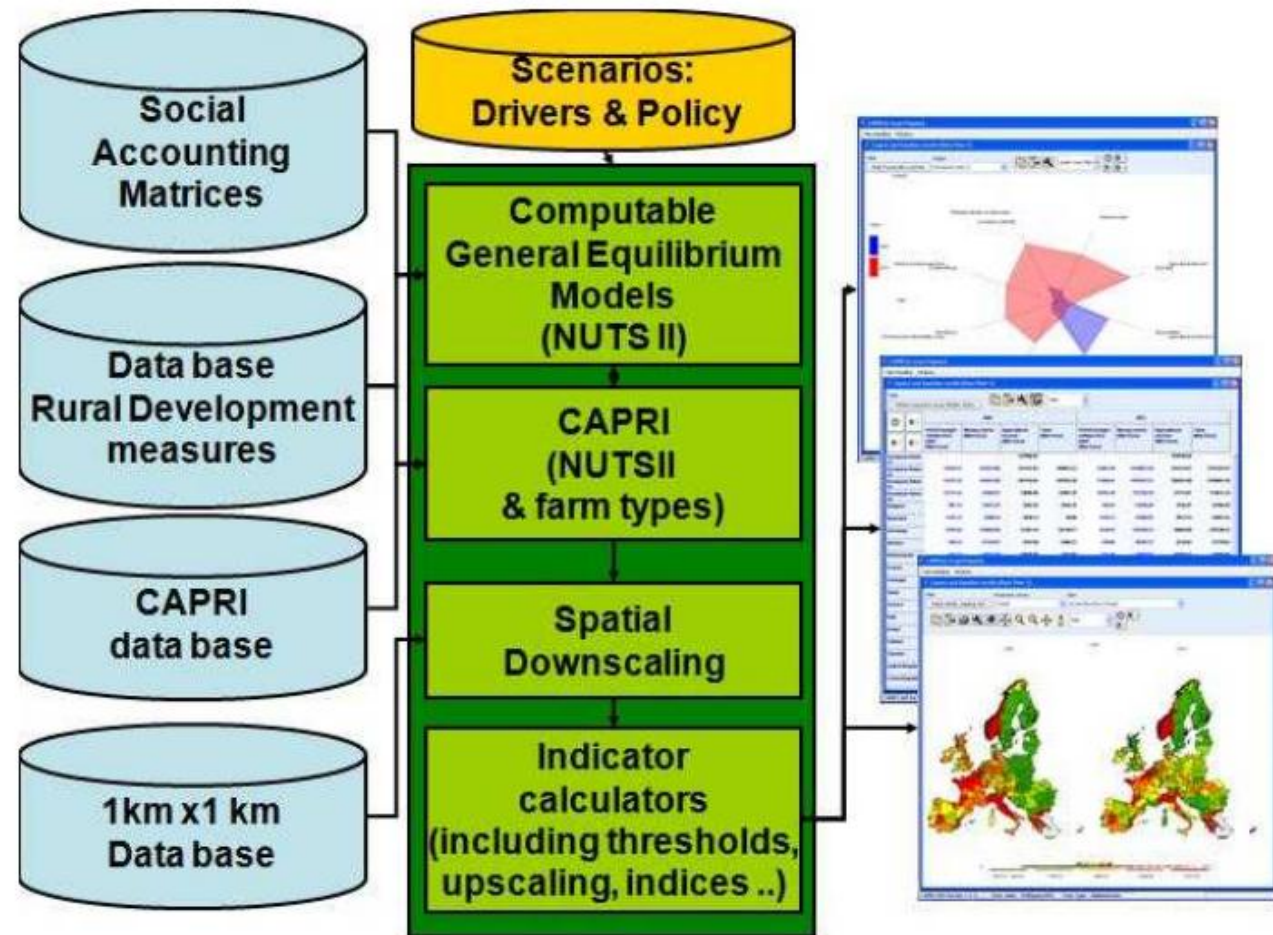
A – macierz współczynników technicznych,

B – wektor dostępnych zasobów,

„Nowości”



CAPRI-RD 2009-13

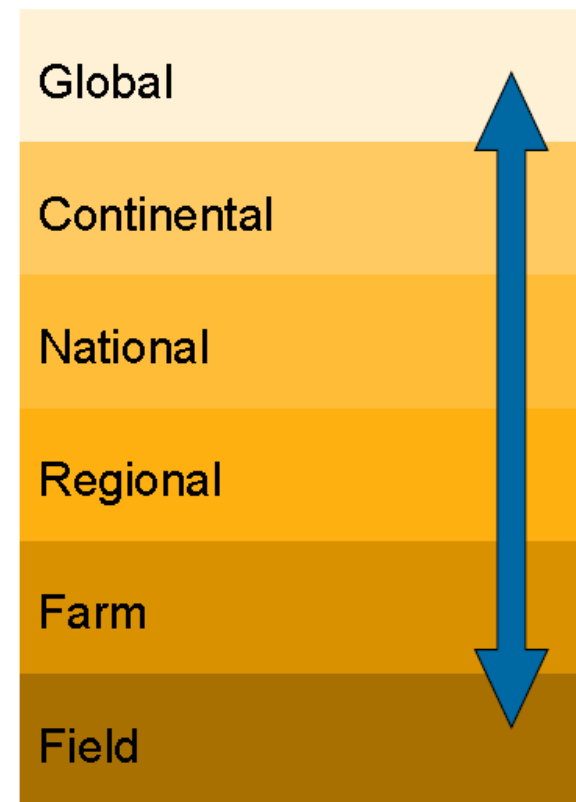
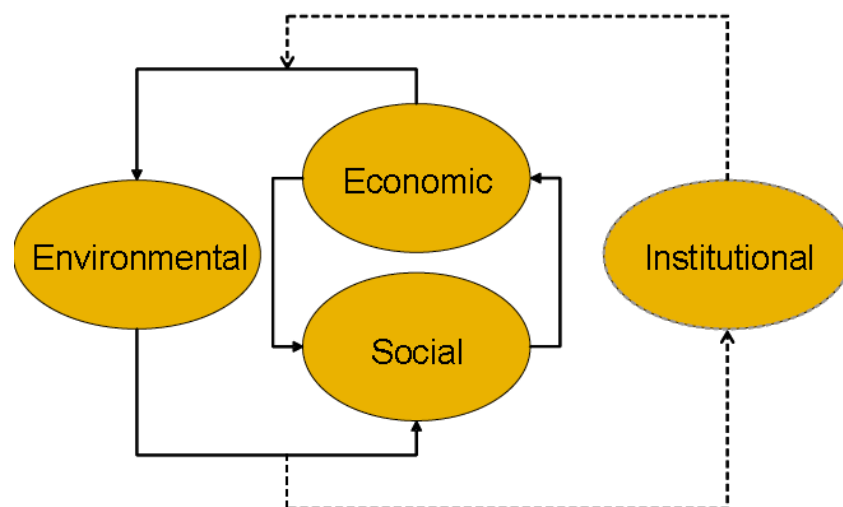


„Nowości”

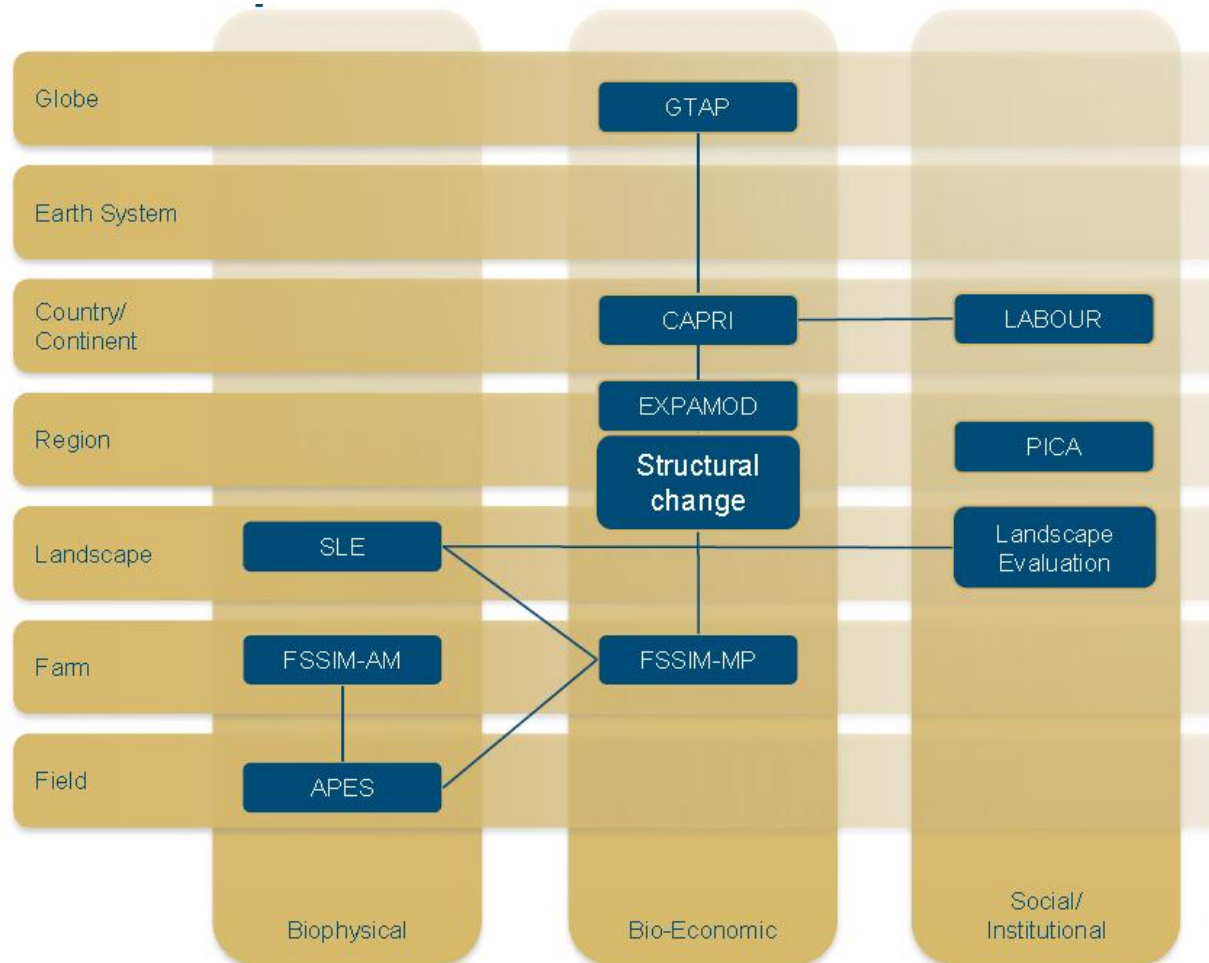


Integrated Assessment

Analiza wielu aspektów zjawisk w różnej skali



SEAMLESS (FP6/ stowarzyszenie)



Van Ittersum et al. – Agricultural Systems 2008

Ewert et al. – Environmental Science & Policy 2009

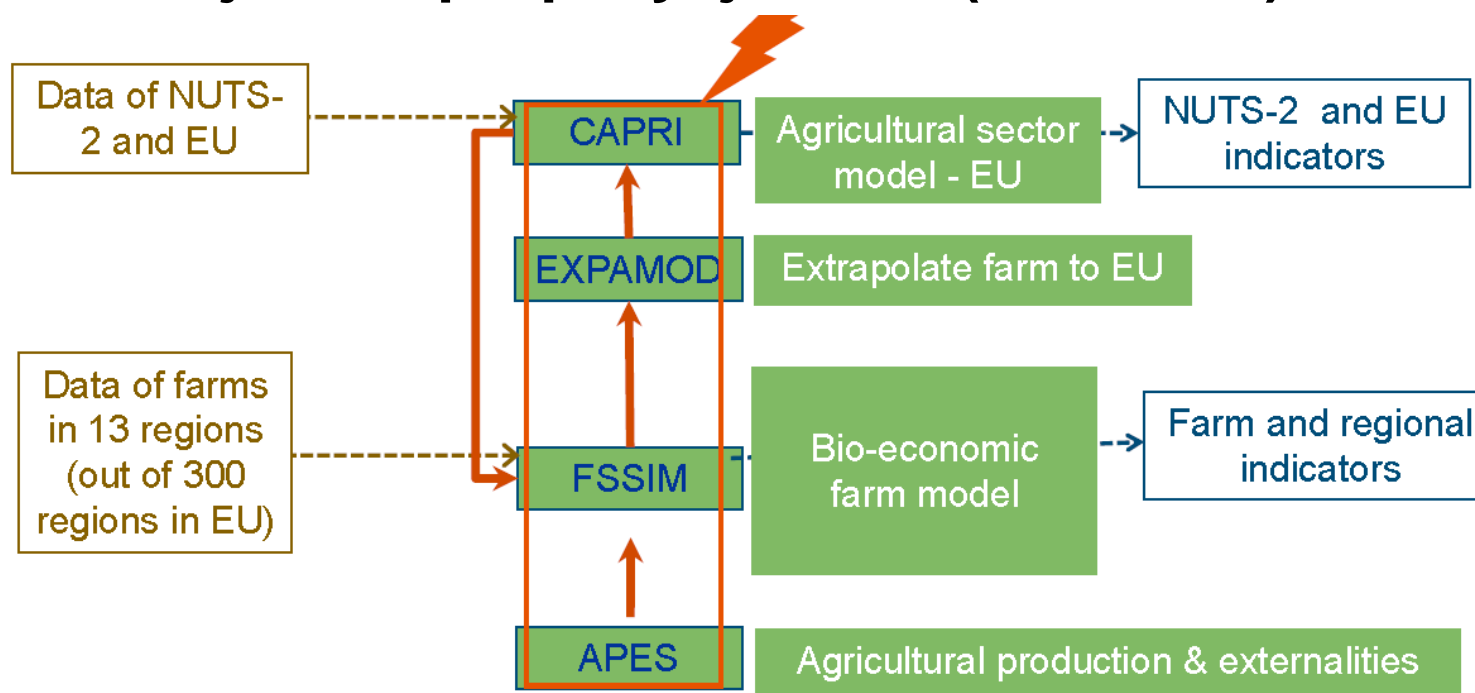


SEAMLESS

Przykład: Liberalizacja handlu



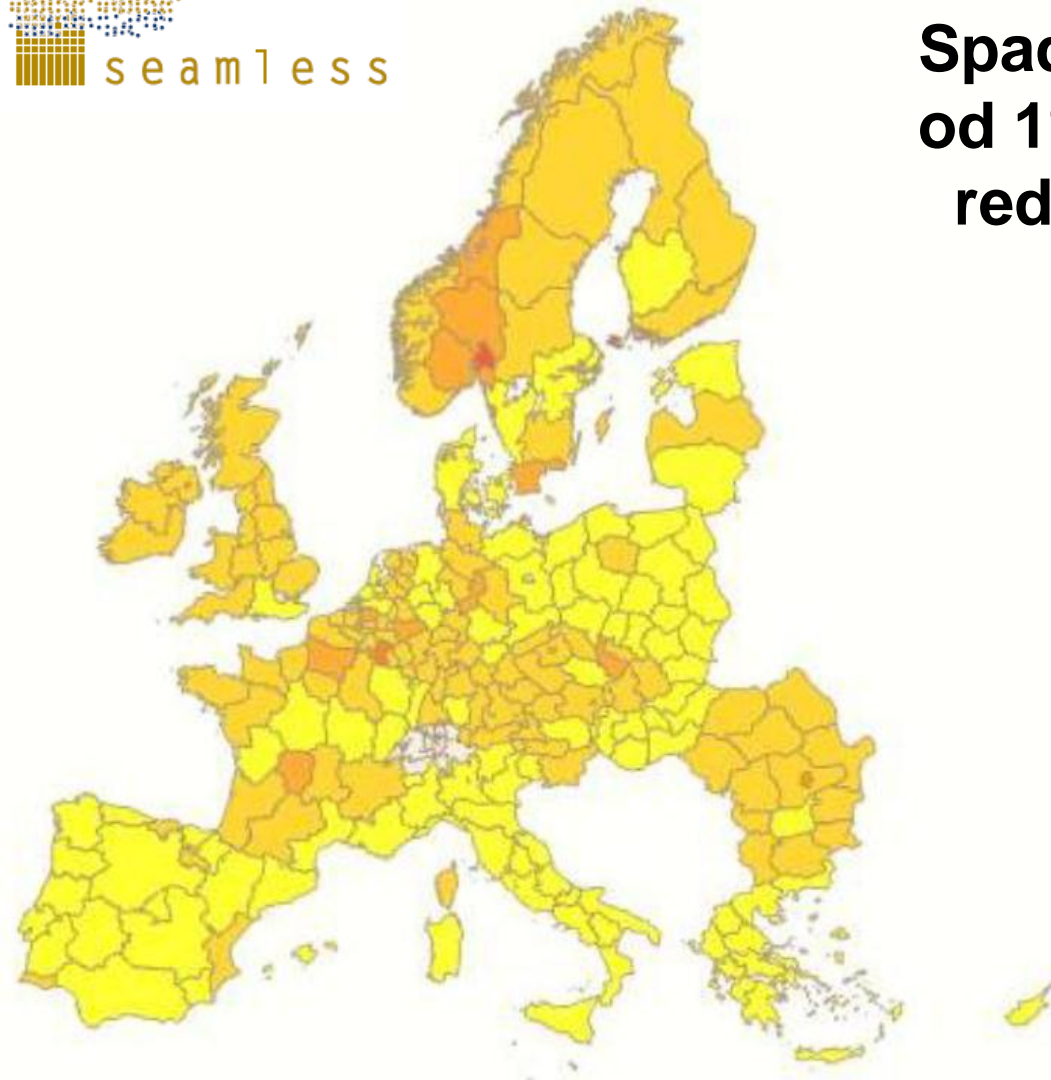
- ” Zniesienie subsydiów eksportowych
- ” Redukcja ceł- propozycja WTO (6.12 2008)



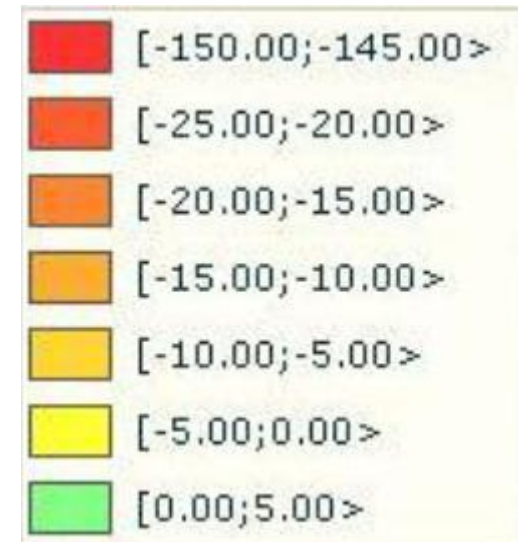
Zmiany dochodów gospodarstw – liberalizacja handlu



 seamless

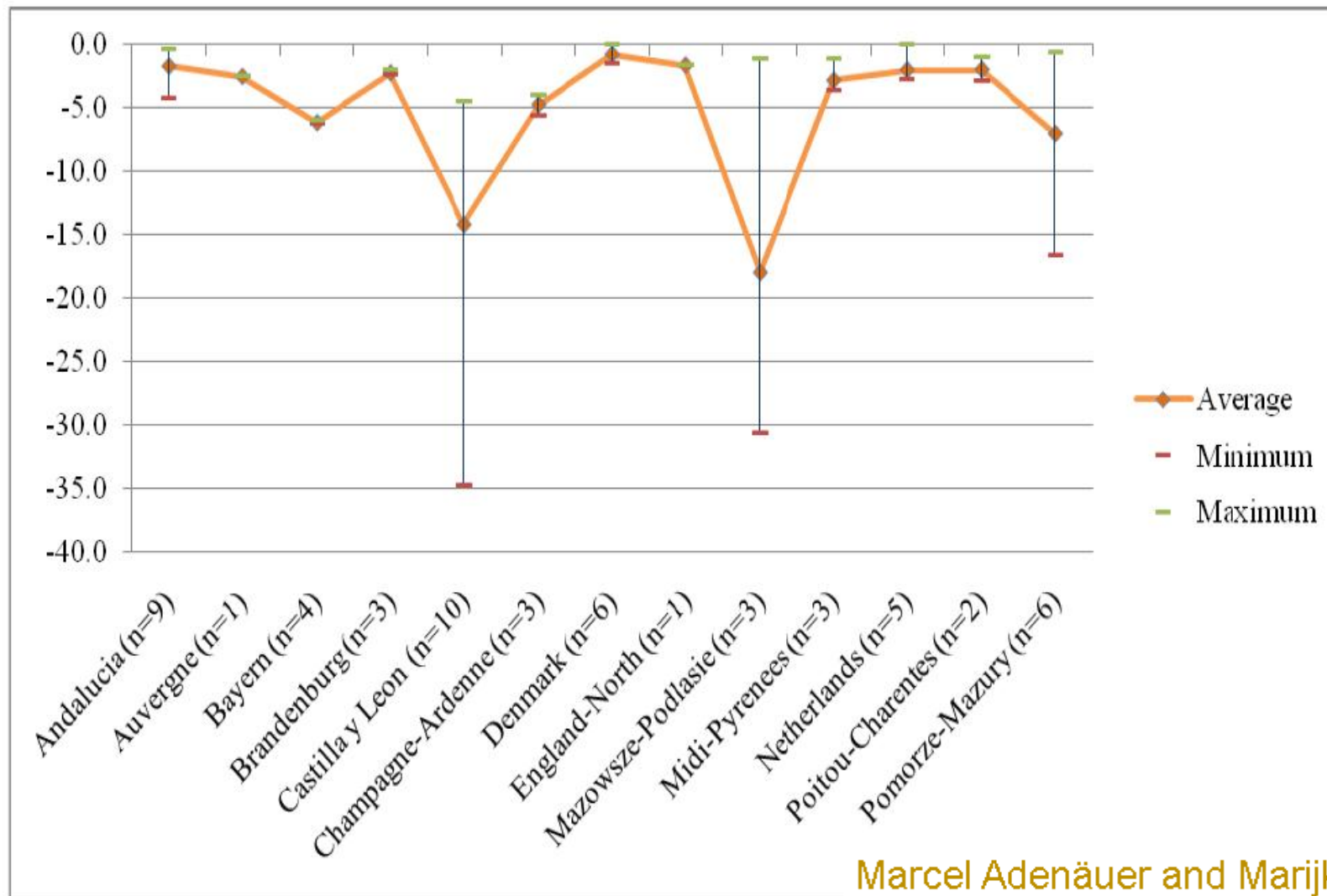


**Spadek dochodów rolników:
od 1% do 16%;
rednio 5%.**



Marcel Adenäuer and Marijke Kuiper

Zmiany dochodów gospodarstw – liberalizacja handlu



Marcel Adenäuer and Marijke Kuiper

Podsumowanie



- ❑ **Dostępna jest szeroka paleta metod i narzędzi umożliwiających modelowanie skutków zmian WPR,**
- ❑ **Przeszkodą w badaniach jest brak, bądź zła jakość danych,**
- ❑ **Obecnie dąży się do integracji narzędzi w celu analizy bardziej złożonych problemów,**
- ❑ **Ze względu na zakres analiz i stopień skomplikowania narzędzi projekty wymagają zaangażowania interdyscyplinarnych zespołów badawczych.**