

Modele wpływu instrumentów WPR na strukturę obszarową gospodarstw, intensywność produkcji i środowisko



Artur Łopatka

Zadanie 2.1: Analiza skutków środowiskowych WPR na podstawie zintegrowanego systemu informacji o środowisku rolniczym



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

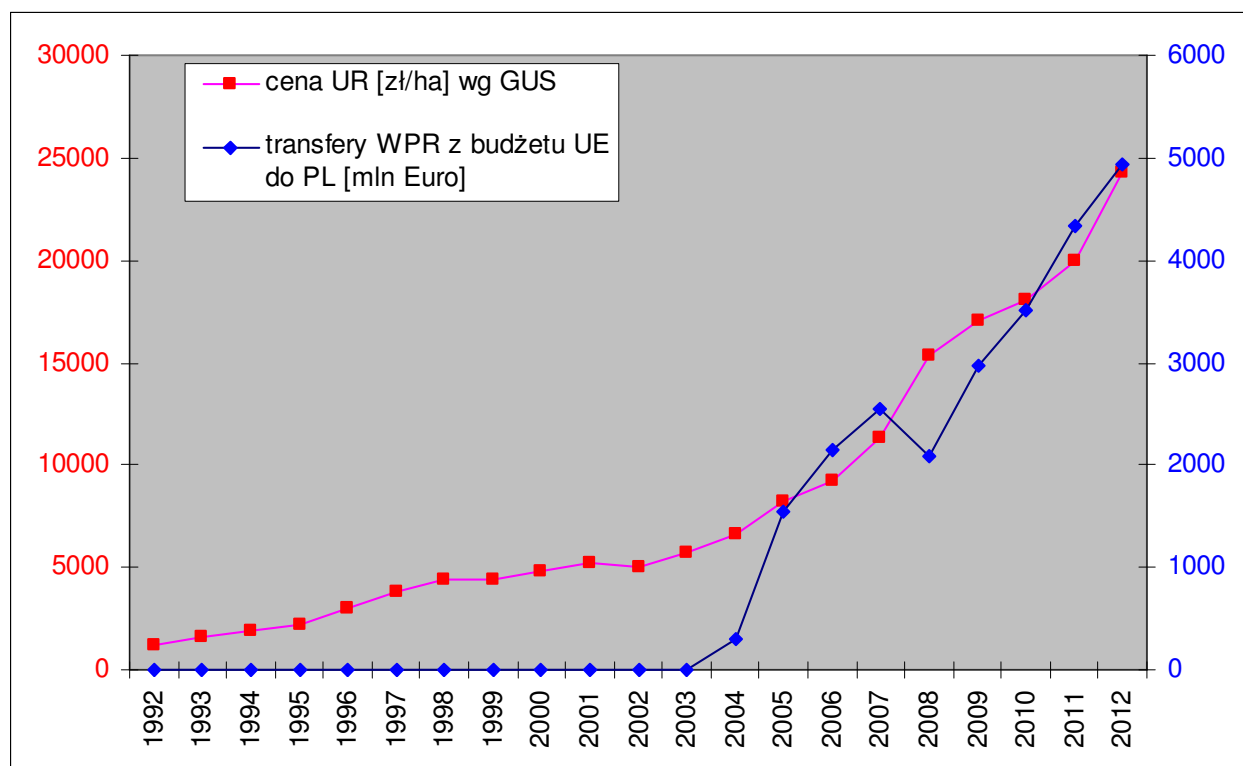
Cele zadania 2.1

- 1) Przegląd metod modelowych wykorzystywanych w analizie wpływu instrumentów WPR na środowisko
- 2) Uruchomienie systemu monitorowania zmian w przestrzeni rolniczej
- 3) Opracowanie modelu zmian użytkowania ziemi i zmian struktury obszarowej gospodarstw rolnych
- 4) Opracowanie wskaźników ilościowej oceny oddziaływania instrumentów PROW na środowisko
- 5) **Wdrożenie modeli analizy oddziaływania WPR na jakość gleb, wód oraz bioróżnorodność**
- 6) **Kalibracja i testowanie opracowanych modeli w oparciu o dane systemu monitorowania zmian w przestrzeni rolniczej**
- 7) Analiza różnych scenariuszy instrumentów WPR i ich oddziaływania na środowisko
- 8) Identyfikacja obszarów wrażliwych i potrzeb modyfikacji WPR
- 9) Opracowanie wzorców kompleksowego urządzania obszarów wiejskich z uwzględnieniem równowagi pomiędzy celami produkcyjnymi i ochroną środowiska

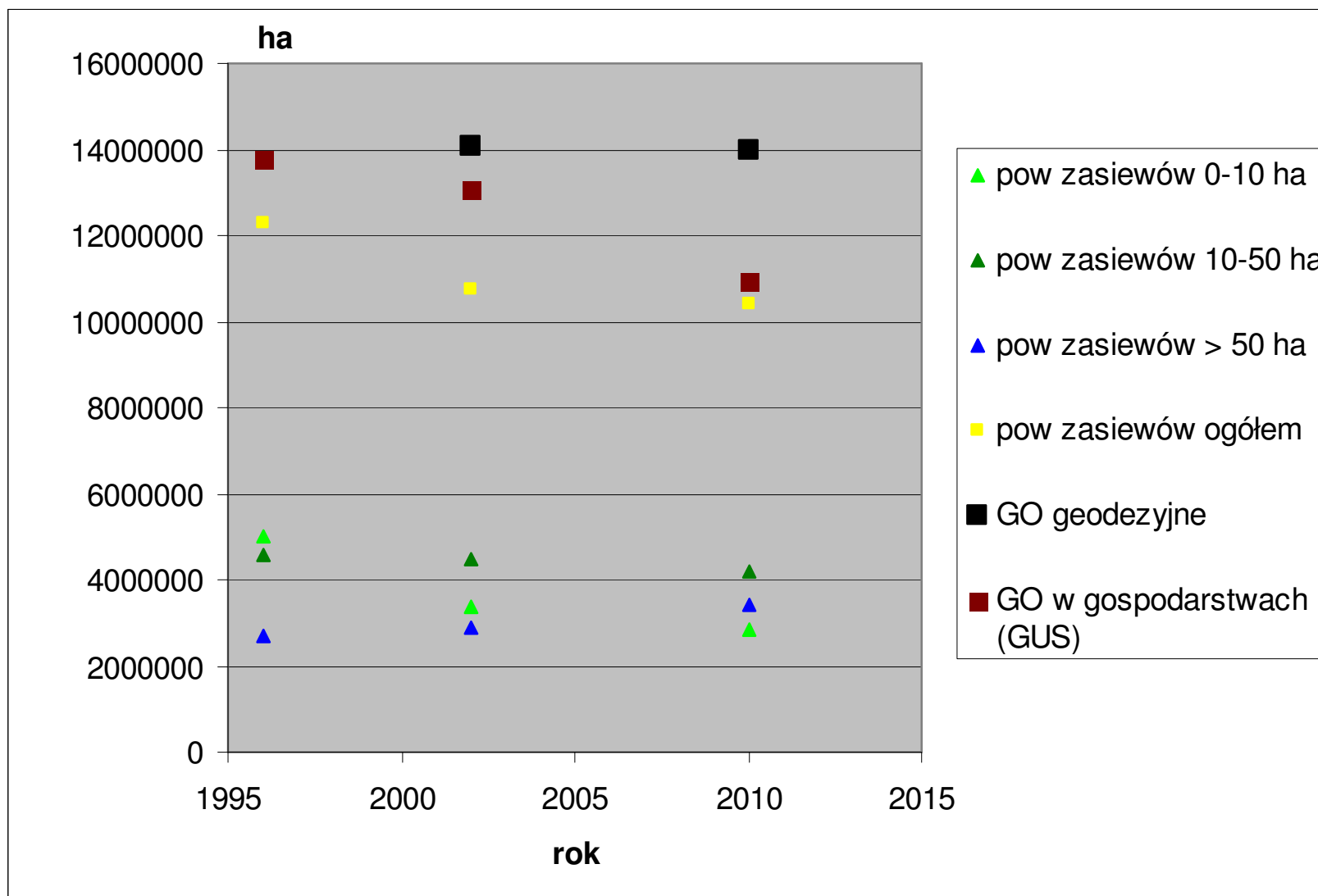
} 2013 rok

Struktura obszarowa gospodarstw a WPR

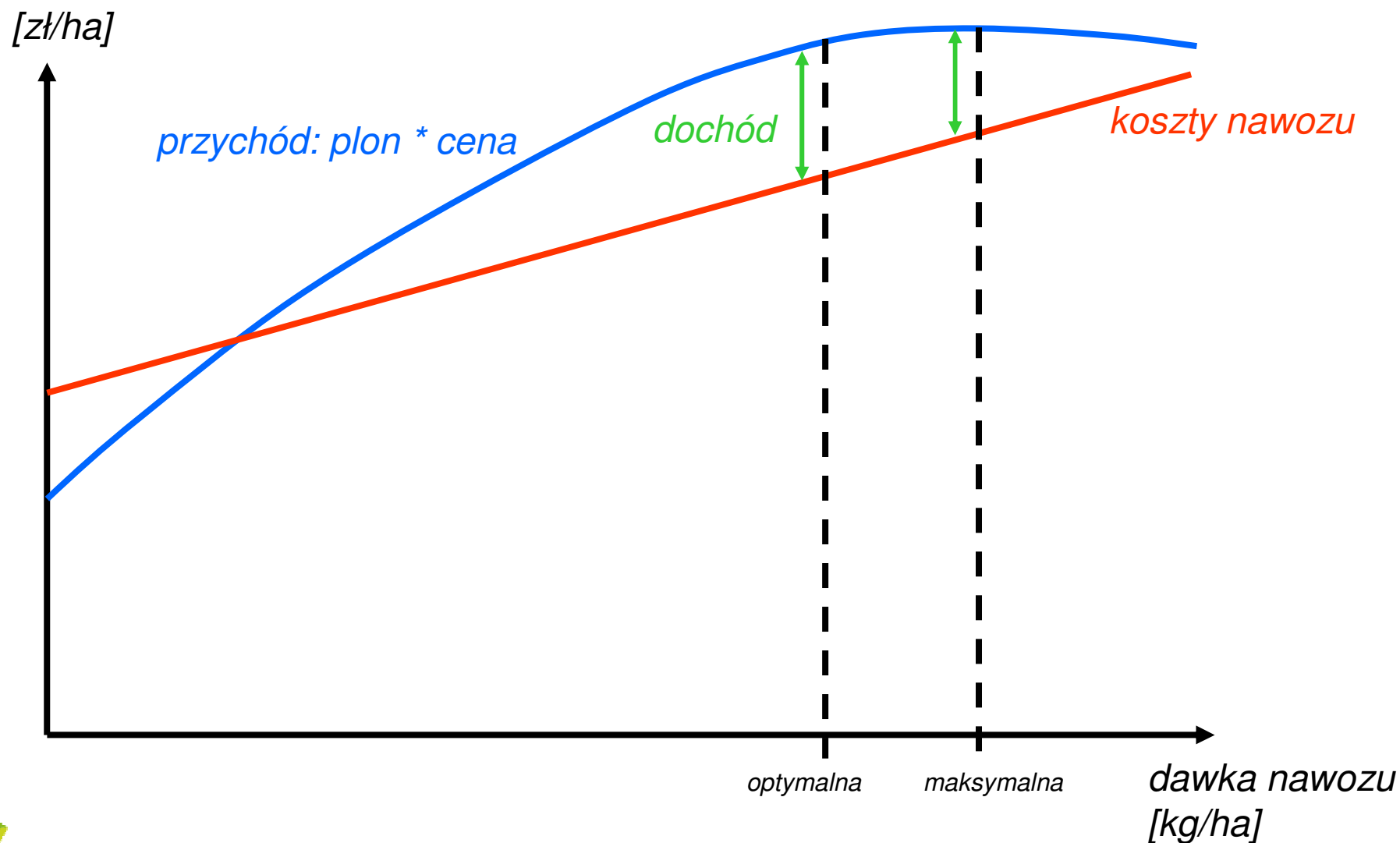
- Struktura obszarowa – korzyści skali, udział kosztów stałych, efekty brzegowe
- Koncentracja – koszty transportu
- Środowisko – hipoteza optymalności mozaiki krajobrazu
- WPR – pro środowiskowe funkcje dopłat obszarowych



Zmiany struktury obszarowej gospodarstw rolnych



Produkcja i optymalizacja zużycia środków produkcji – przykład nawożenia



Model zmian użytkowania ziemi i zmian struktury obszarowej gospodarstw rolnych – funkcja produkcji

Funkcja produkcji:

Zależność wiążąca wielkość produkcji P z wielkością nakładów (A -ziemi, L -pracy i K -kapitału)

Funkcja produkcji Cobba-Douglasa : $produkcja = y A^{\alpha} KL^{\beta}$

gdzie: y , α , β – stałe

Zaleta: Po obustronnym zlogarytmowaniu otrzymuje się funkcję liniową, której parametry (y , α , β) można estymować metodą regresji liniowej wielokrotnej

$$zysk = produkcja \cdot cena \text{ produktu} - koszty + dopłaty(WPR)$$

$$zysk = y A^{\alpha} KL^{\beta} \cdot p_{produkt} - (A \cdot p_A + KL \cdot p_{KL} + c) + p_{WPR} \cdot A$$

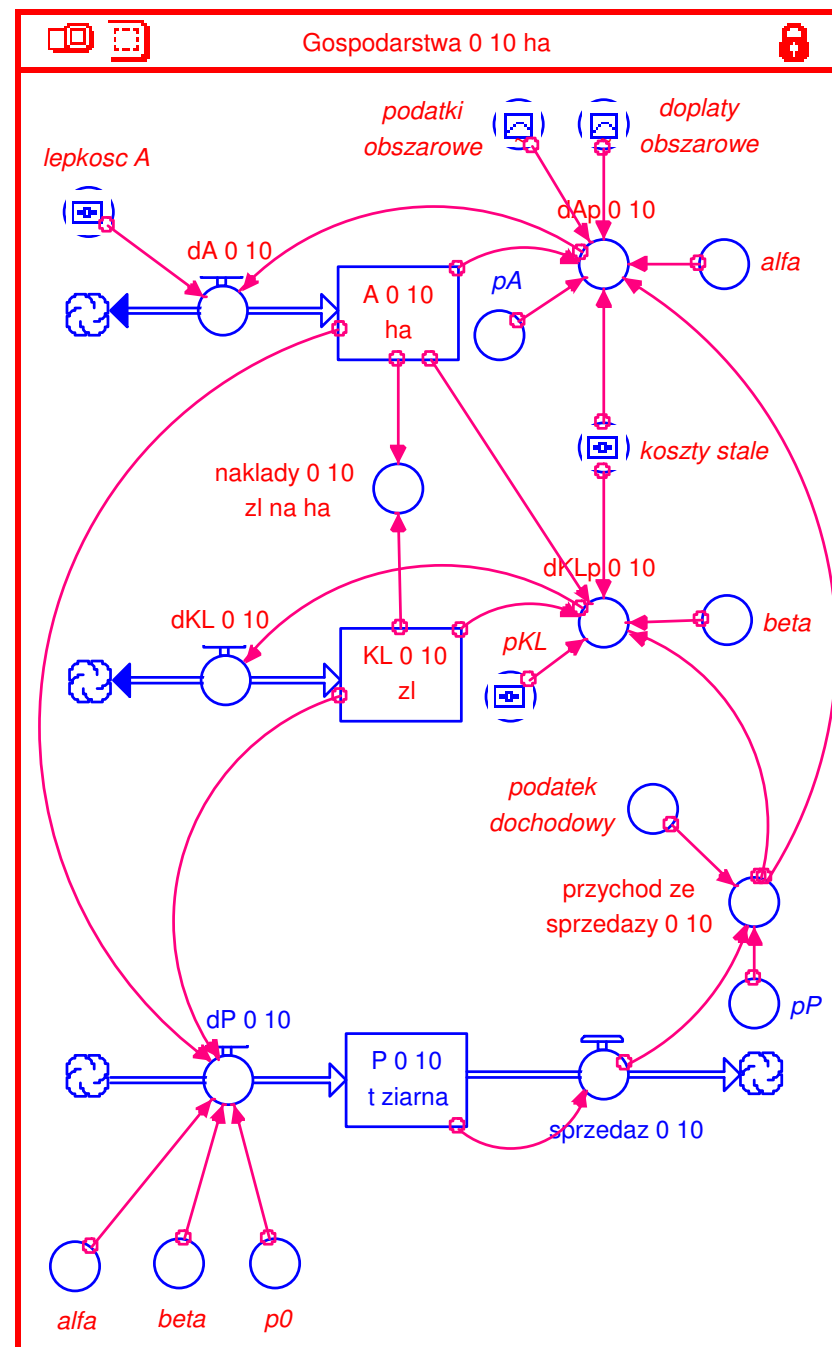
Optymalne (maksymalizujące zysk gospodarstwa) nakłady czynników produkcji:

$$\begin{aligned} \frac{\partial zysk}{\partial A} = 0 & \quad A_{opt} = \alpha \frac{produkcja \cdot p_{produkt} - c}{p_A - p_{WPR}} \\ \frac{\partial zysk}{\partial KL} = 0 & \quad \Rightarrow \quad KL_{opt} = \beta \frac{produkcja \cdot p_{produkt} - c}{p_{KL}} \end{aligned}$$

Model zmian użytkowania ziemi i zmian struktury obszarowej gospodarstw rolnych – gospodarstwo

$$KL_{opt} = \beta \frac{\text{produkcja} \cdot p_{\text{produkt}} - \text{koszty stałe}}{p_{KL}}$$

$$dKL = KL_{opt} - KL$$



Wyznaczenie parametrów funkcji produkcji roślinnej

- W celu kalibracji modelu zmian strukturalnych rolnictwa wyznaczono parametry funkcji produkcji dla gospodarstw w Polsce w postaci:

$$P = p_0 e^{\lambda t} A^\alpha KL^\beta \quad \frac{P}{A} = plon = p_0 e^{\lambda t} \left(\frac{KL}{A} \right)^\beta$$

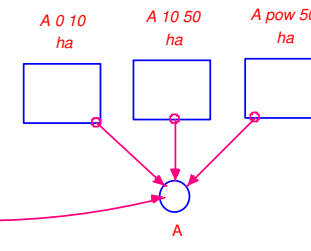
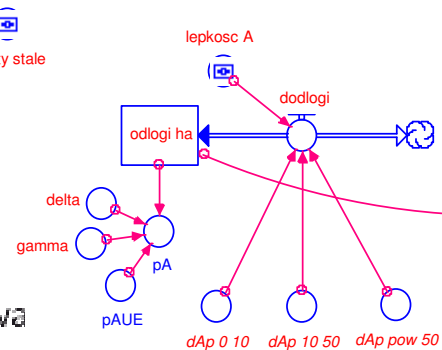
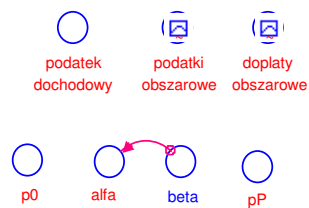
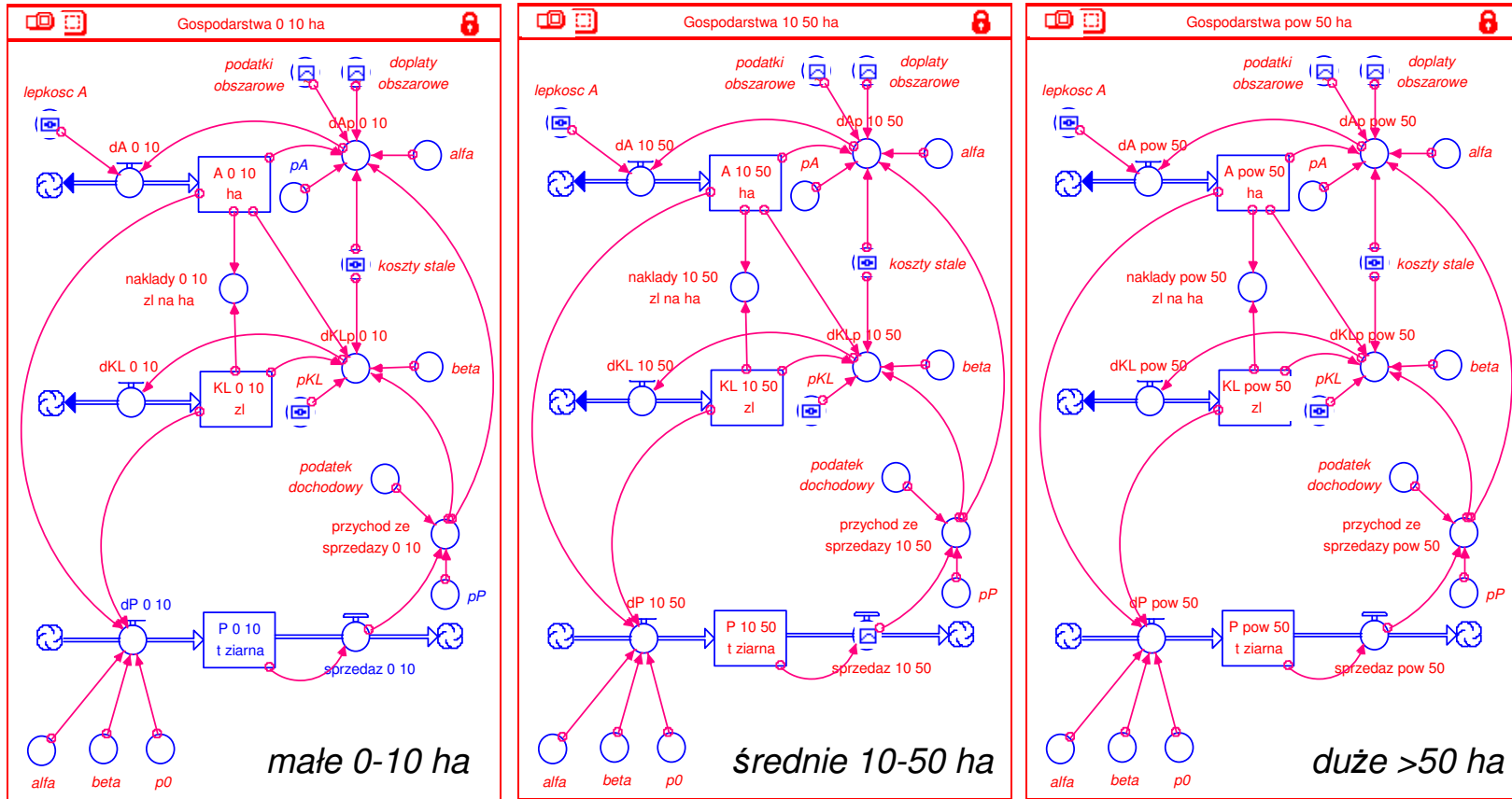
gdzie P jest produkcja roślinną w przeliczeniu na jednostki zbożowe [t], t rokiem, A powierzchnią zasiewów a KL czynnikiem pracy i kapitału.

- założono, że $\alpha + \beta = 1$ tzn., że produkcja wzrasta w tym samym tempie co zastosowanie czynników (stałe przychody względem skali). Do celów estymacji założono także, że średni plon w jednostkach zbożowych jest identyczny z plonem zbóż w Polsce.
- Aby usunąć trudność wynikająca z ograniczeń związanych z danymi dotyczącymi czynnika KL przyjęto upraszczające założenie, że nie ma w rolnictwie utrudnień w przepływie czynnika KL i jego wysokość jest zawsze równa optymalnej wynikającej z postulatu maksymalizacji zysku:

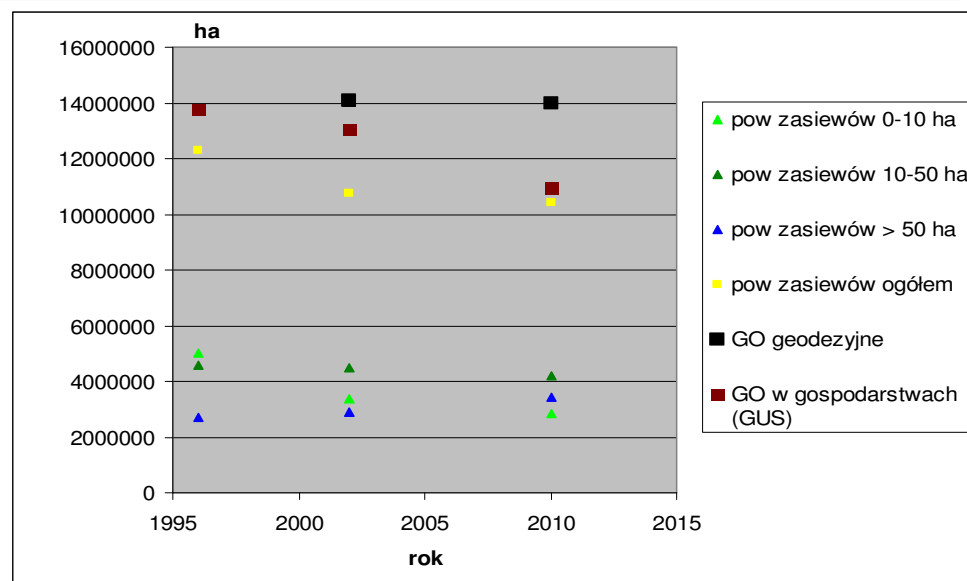
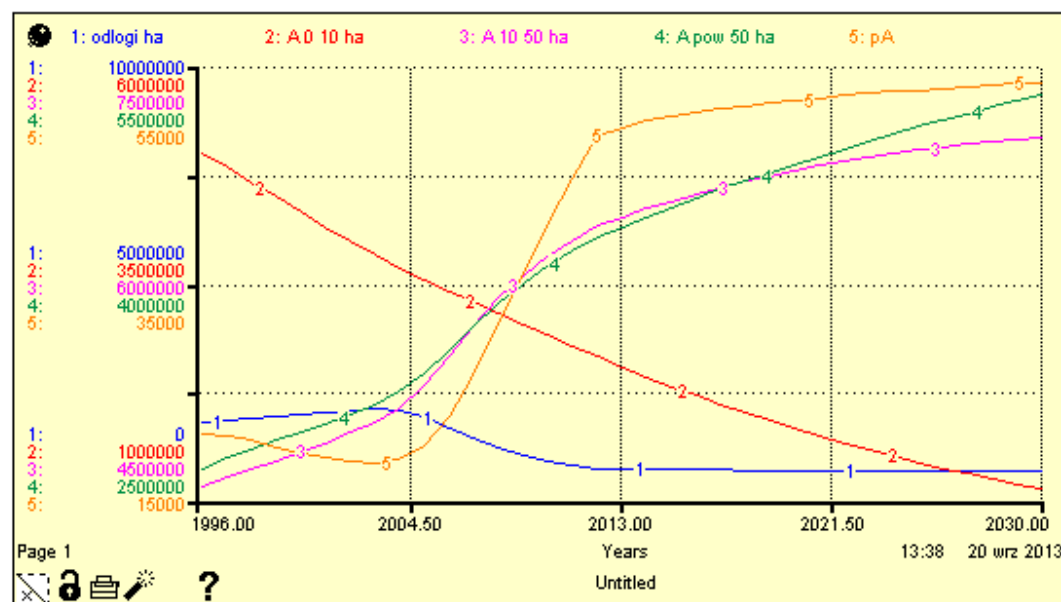
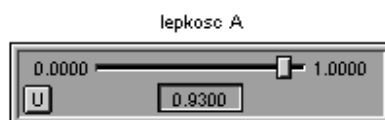
$$KL_{opt}(t) = \frac{\beta P(t-1) p_P(t-1)}{p_{KL}(t)} \quad plon(t) = p_0 \beta^\beta e^{\lambda t} \left(\frac{p_P(t-1)}{p_{KL}(t)} plon(t-1) \right)^\beta$$

- Kalibracja powyższej zależności pokazuje, że wzrost czynnika KL o 1% przy stałych pozostałych czynnikach powoduje wzrost produkcji roślinnej w Polsce o 0,18%. Wynik ten jest identyczny z wcześniejszymi oszacowaniami opartymi o nakłady NPK (także uzyskano współczynnik 0,18 na danych z FAOSTAT dla lat 1961-2011).

Model zmian użytkowania ziemi i zmian struktury obszarowej gospodarstw rolnych – 3 grupy gospodarstw

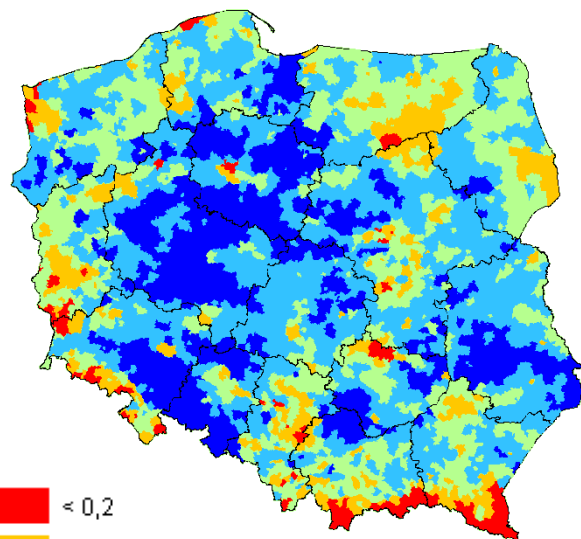


Wyniki modelu – dopasowanie do danych rzeczywistych

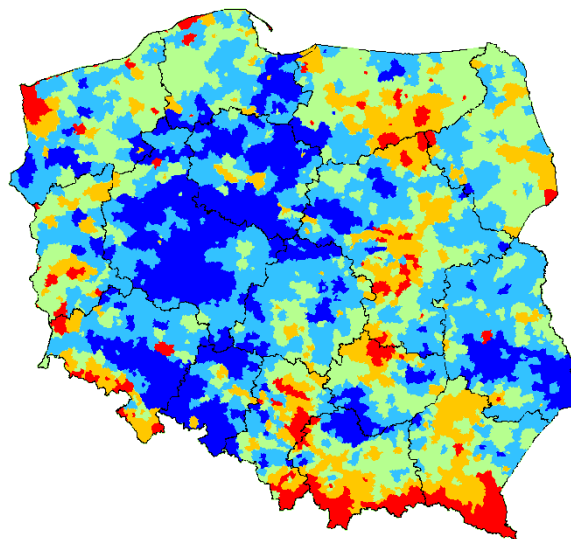


Koncentracja - zmiany udziału zasiewów w pow. UR

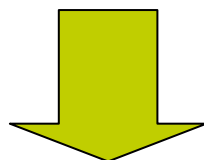
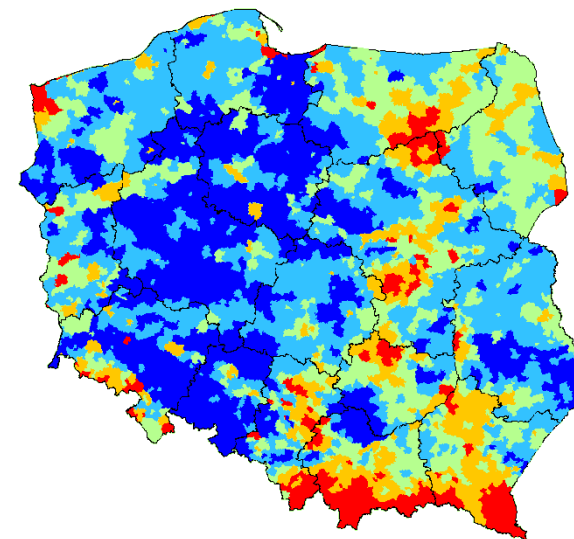
PSR 1996



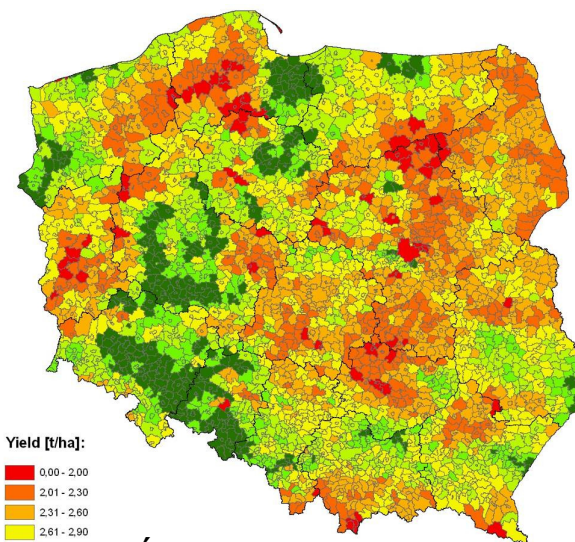
PSR 2002



PSR 2010

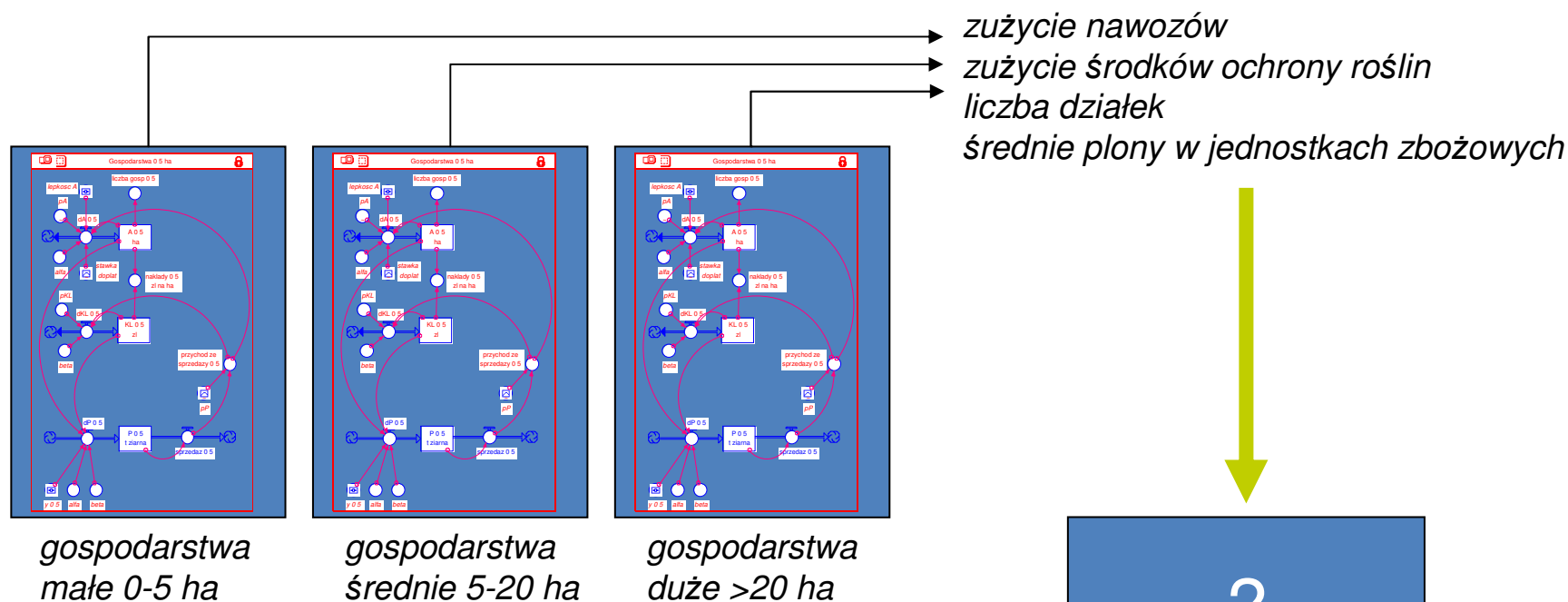


Modele zmian struktury gospodarstw muszą zawierać składniki oddziaływań przestrzennych



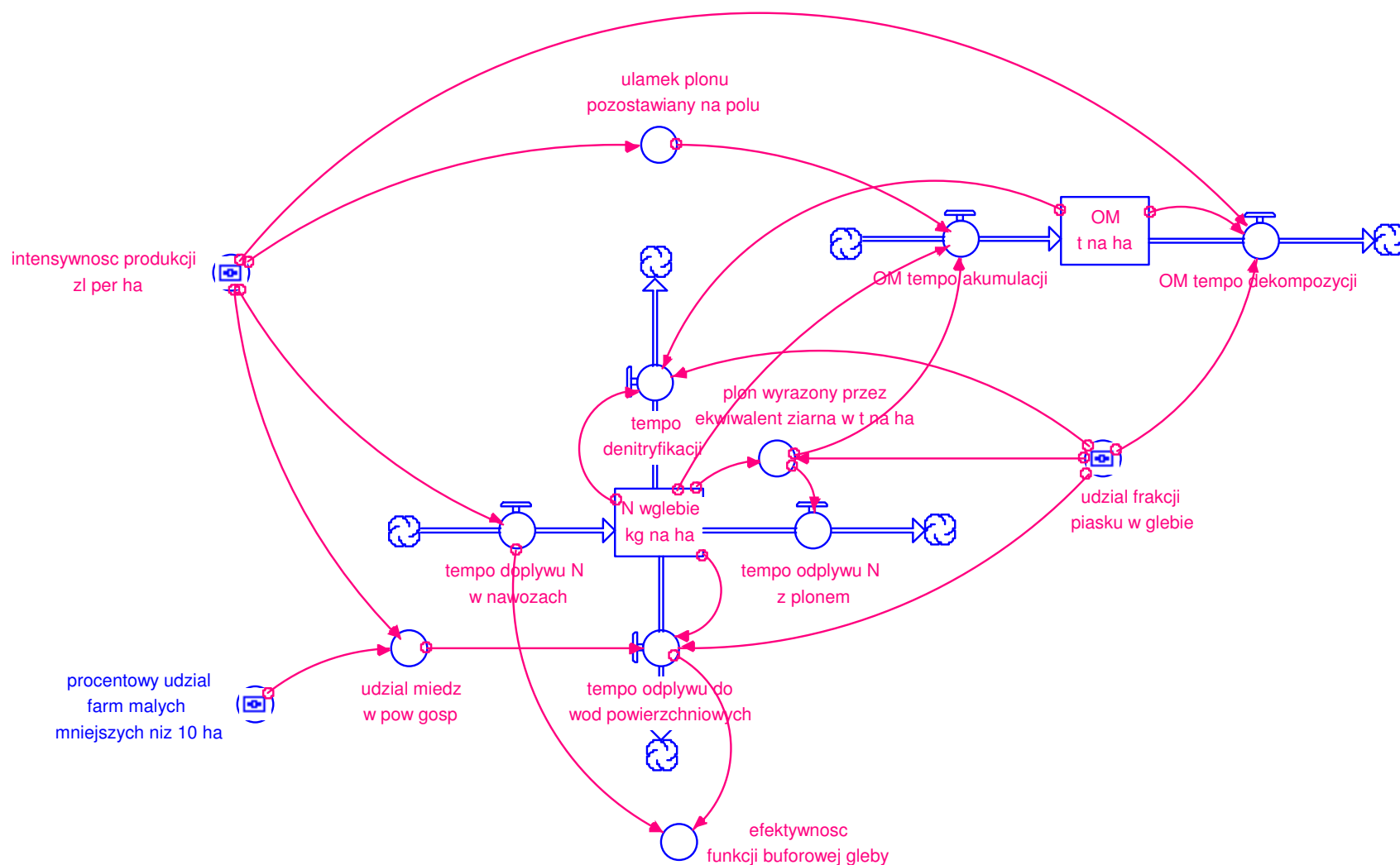
Średni plon zbóż
w latach 90tych [t/ha]

Wykorzystanie modeli i wskaźników opartych na analizach przestrzennych do symulacji wpływu WPR na środowisko



modele wpływu na środowisko
-ZIEMIA (zmiany OM)
-WODY (azotany)
-POWIETRZE (ptaki FBI)

Model wpływu struktury obszarowej gospodarstw rolnych i intensywności produkcji na środowisko



Prace zrealizowane w 2013r. w ramach zadania 2.1

- Powiększono bazę zgromadzonych zdjęć satelitarnych do celów monitoringu zmian w środowisku, wyliczono dla nich wskaźnik NDVI a dla obszarów testowych obliczono wskaźniki różnorodności krajobrazu.
- Opracowano nowy skuteczny algorytm usuwania chmur na zdjęciach satelitarnych.
- Wyznaczono parametry funkcji produkcji roślinnej dla Polski.
- Skalibrowano i uruchomiono model wpływu instrumentów WPR na strukturę obszarową i intensywność produkcji gospodarstw rolnych w Polsce. Przeprowadzono wstępne analizy wyników generowanych przez model.
- Zaprojektowano strukturę modelu wpływu intensywności produkcji i struktury obszarowej na zawartość materii organicznej w glebie oraz odpływ azotanów do wód powierzchniowych.
- Współorganizowano z zadaniem 4.2 warsztaty „Wpływ współczesnej polityki rolnej na możliwości rozwoju obszarów wiejskich”, oraz wraz z zadaniem 1.5 warsztaty „Modelowanie skutków Wspólnej Polityki Rolnej dla jakości środowiska i ochrony gleb”.
- Wykonano analizę „Rozkład przestrzenny obszarów z ograniczeniami naturalnymi lub innymi szczególnymi ograniczeniami w UE kryteriów biofizycznych na podstawie porozumienia Rady Ministrów UE ds. Rolnictwa i Rybołówstwa w dniu 18-19 marca 2013 lub porozumienia międzyinstytucjonalnego (KE, Prezydencja i PE)”.
- Opublikowano dwie monografie:
 - Łopatka A., Koza P., 2013: Naturalne czynniki ograniczające rolnicze użytkowanie gleb w Polsce i w Unii Europejskiej. Studia i Raporty IUNG-PIB z.35(9) s. 9-28.
 - Czyż E.A., Łopatka A., Łysiak M., Dexter A.R., Stanek-Tarkowska J., 2013: Podatność gleb na zagęszczenie. Studia i Raporty IUNG-PIB Puławy, z. 35(9) s. 57-96.



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

Dziękuję za uwagę