

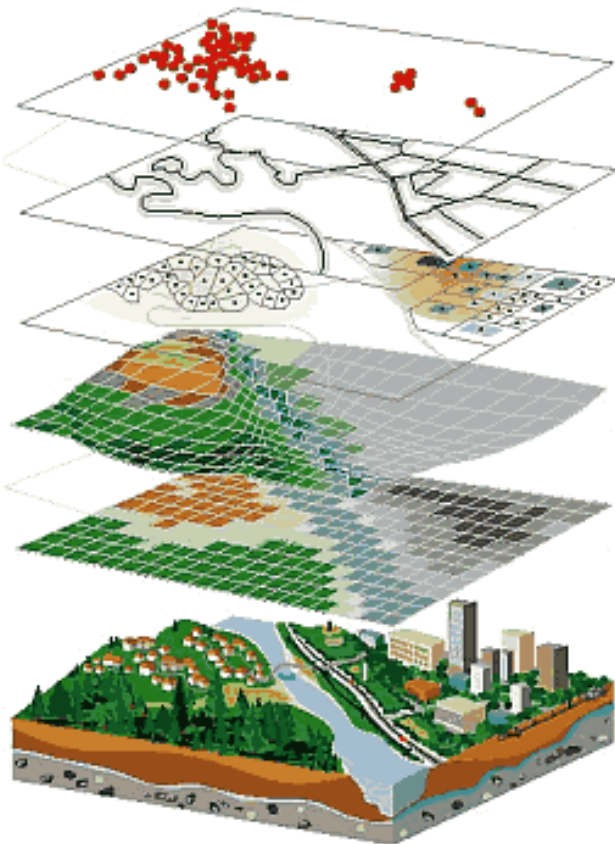
Wyznaczanie obszarów podwyższonego ryzyka wystąpienia grypy ptaków z wykorzystaniem narzędzi Systemu Informacji Geograficznej

Anna Gierak, Łukasz Bocian, Krzysztof Śmietanka
Zakład Epidemiologii i Oceny Ryzyka
PIWet-PIB

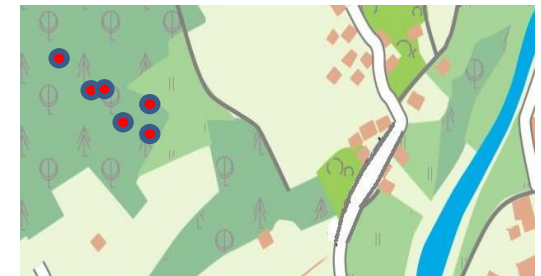
Puławki, 12-13.03.2018

System informacji geograficznej (GIS)

System informacyjny służący do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz wizualizacji danych geograficznych, którego jedną z funkcji jest wspomaganie procesu decyzyjnego.



OBJECTID *	SHAPE *	wspX	wspY
1	Point	19° 38' 59,418" E	53° 7' 38,006" N
2	Point	19° 38' 58,822" E	53° 7' 33,941" N
3	Point	19° 39' 2,660" E	53° 7' 28,781" N
4	Point	19° 39' 10,867" E	53° 7' 18,351" N
5	Point	19° 39' 4,550" E	53° 7' 12,497" N
6	Point	19° 38' 58,336" E	53° 7' 13,495" N
7	Point	19° 38' 58,082" E	53° 7' 20,241" N
8	Point	19° 39' 9,693" E	53° 7' 23,068" N
9	Point	19° 39' 13,353" E	53° 7' 29,686" N
10	Point	19° 39' 15,406" E	53° 7' 35,991" N
11	Point	19° 40' 53,951" E	53° 7' 43,254" N
12	Point	19° 41' 18,458" E	53° 7' 39,687" N
13	Point	19° 41' 27,140" E	53° 7' 26,147" N



Źródło: <http://edit.csic.es/Databases.html>

Cel: Wyznaczenie obszarów o wysokim prawdopodobieństwie wystąpienia choroby



Pytanie 1

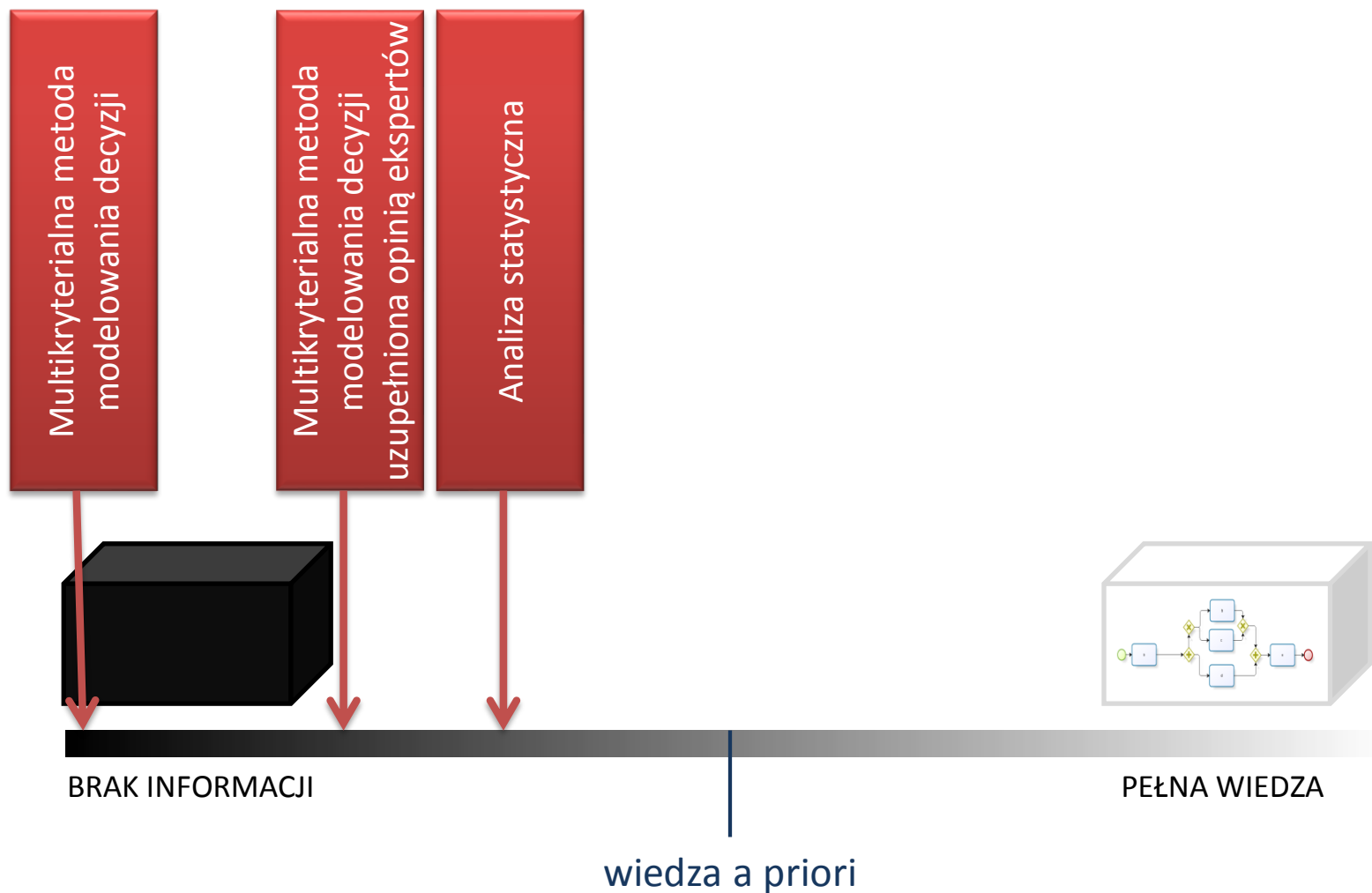
Jakie czynniki środowiskowe przyczyniają się do występowania ognisk grypy ptaków u drobiu ?

Pytanie 2

Jaki jest wpływ poszczególnych czynników ryzyka na występowanie ognisk grypy ptaków u drobiu ?



Poziom wiedzy dotyczący badanego zjawiska



Poziom wiedzy dotyczący badanego zjawiska

Sytuacja sprzed 2016 r.



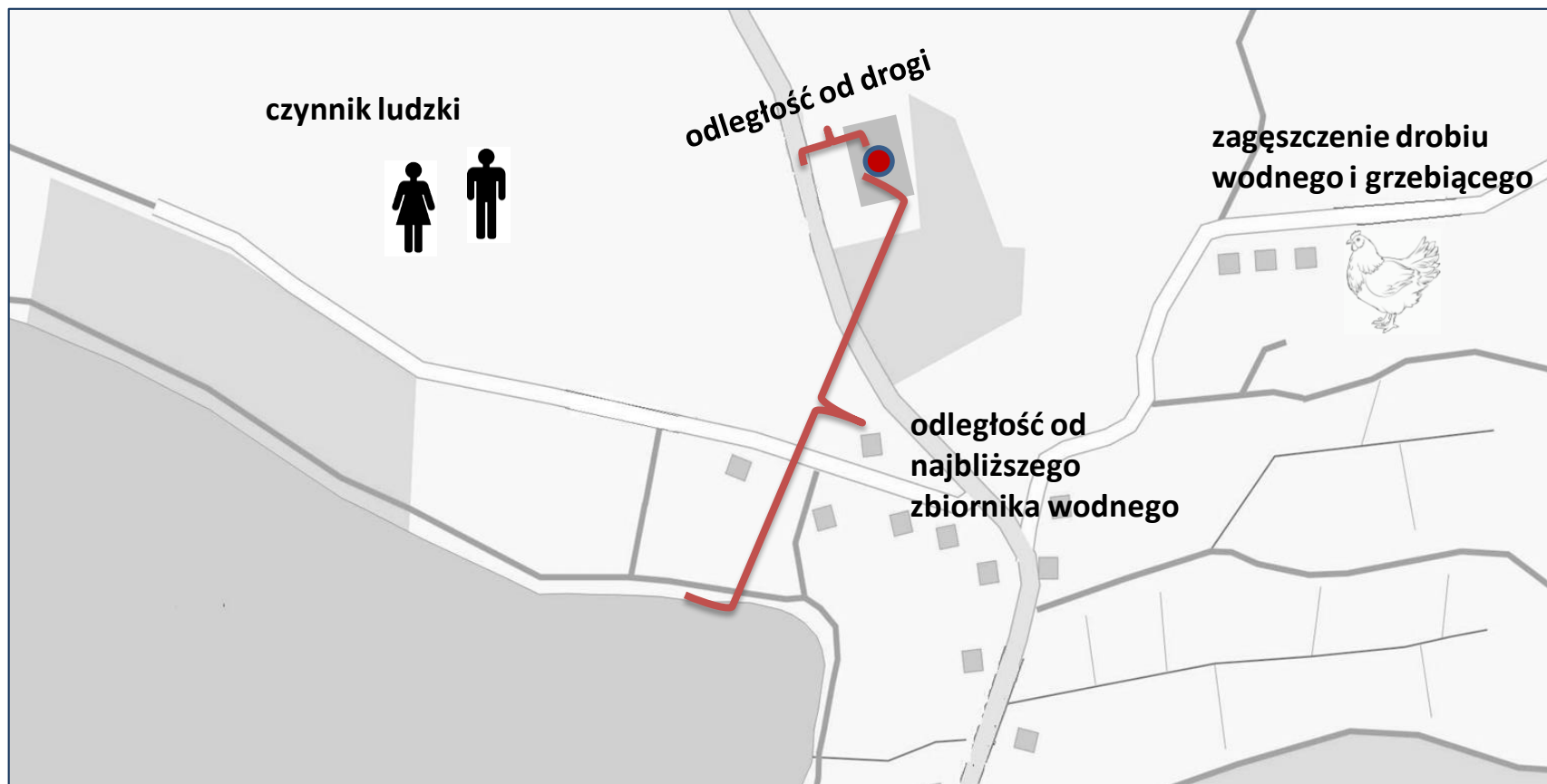
analiza przestrzenna oparta na danych
dostępnych w literaturze

Sytuacja po 2016 r.



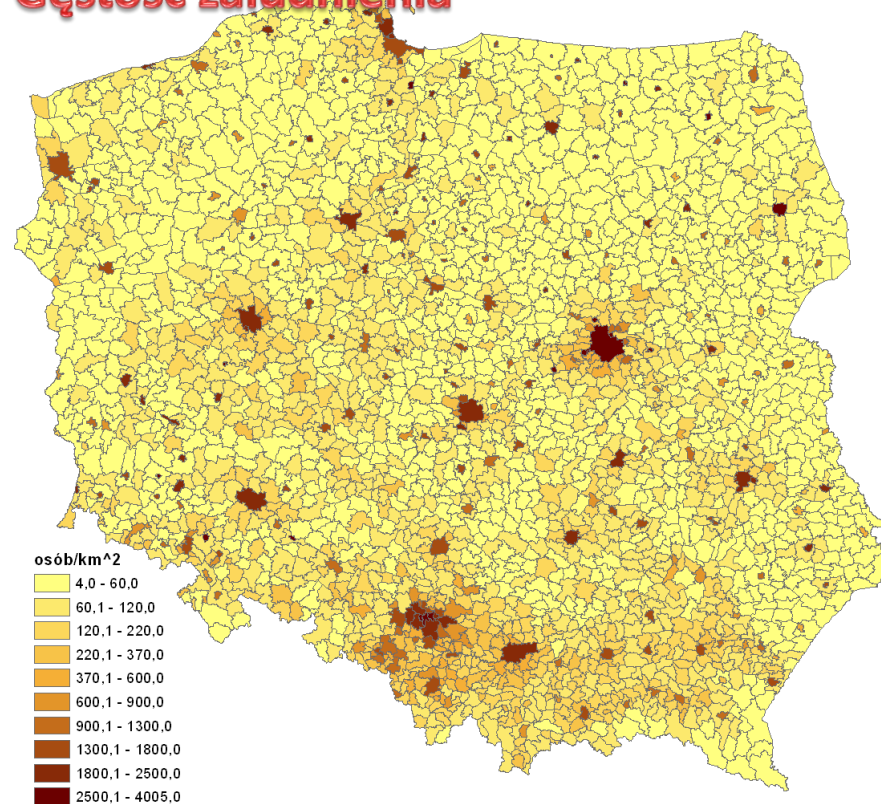
analiza przestrzenna oparta na danych
dostępnych w literaturze oraz opinii trzech
polskich ekspertów

Jakie czynniki wpływają na występowanie ognisk grypy ptaków u drobiu ?

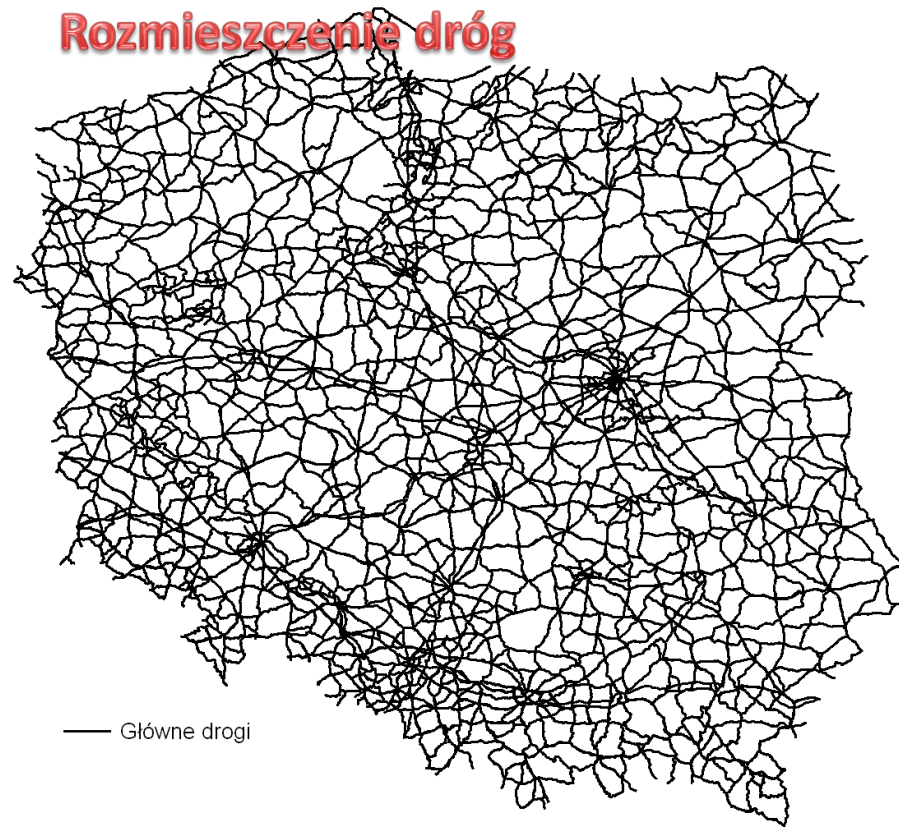


Czynniki ryzyka

Gęstość zaludnienia

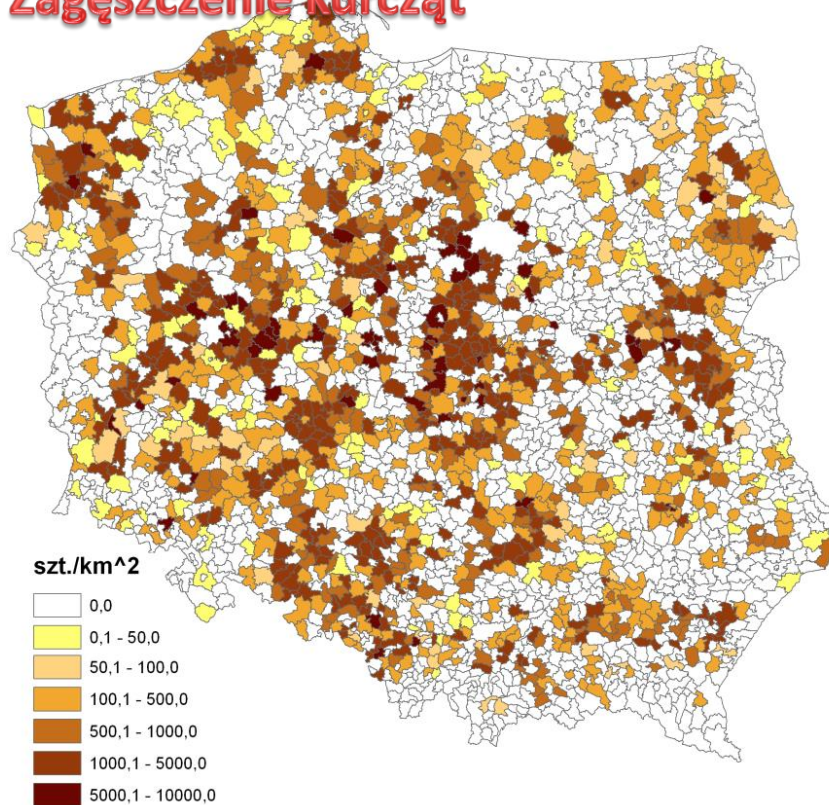


Rozmieszczenie dróg

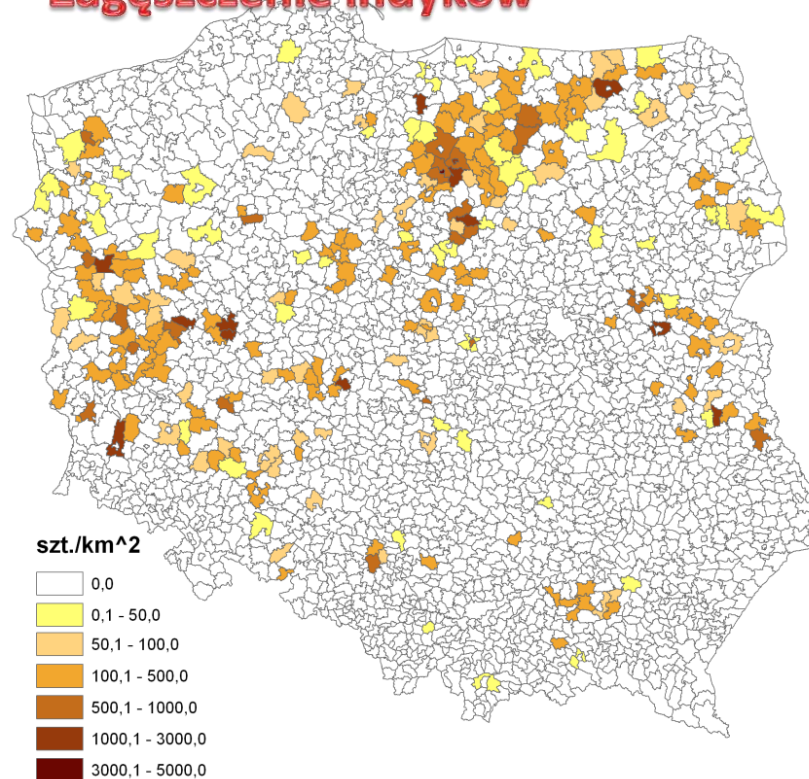


Czynniki ryzyka

Zagęszczenie kurcząt

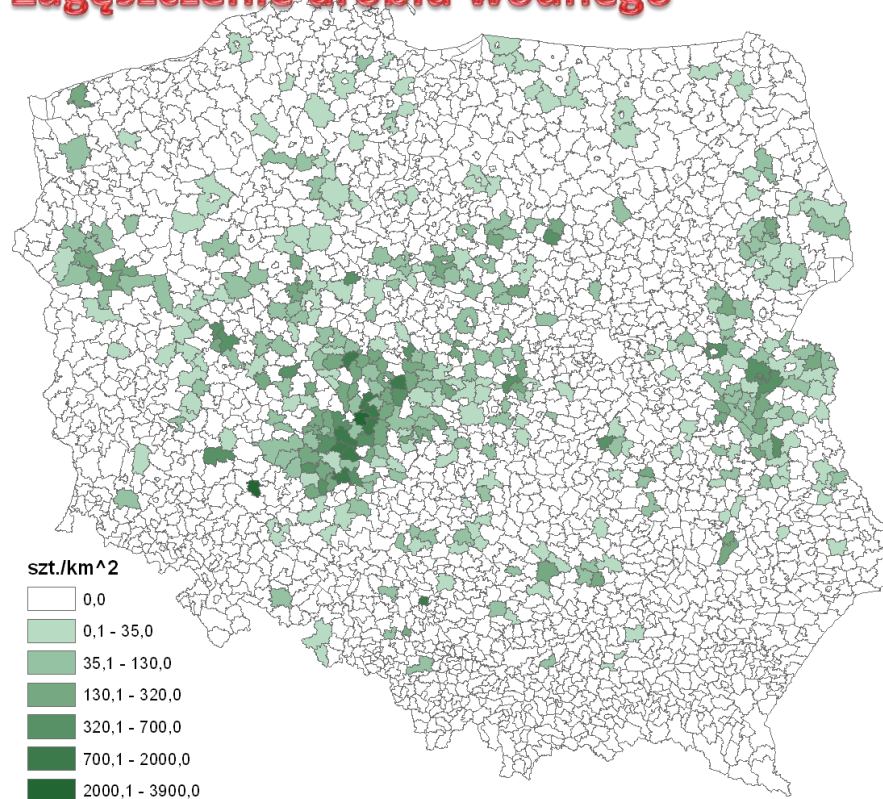


Zagęszczenie indyków

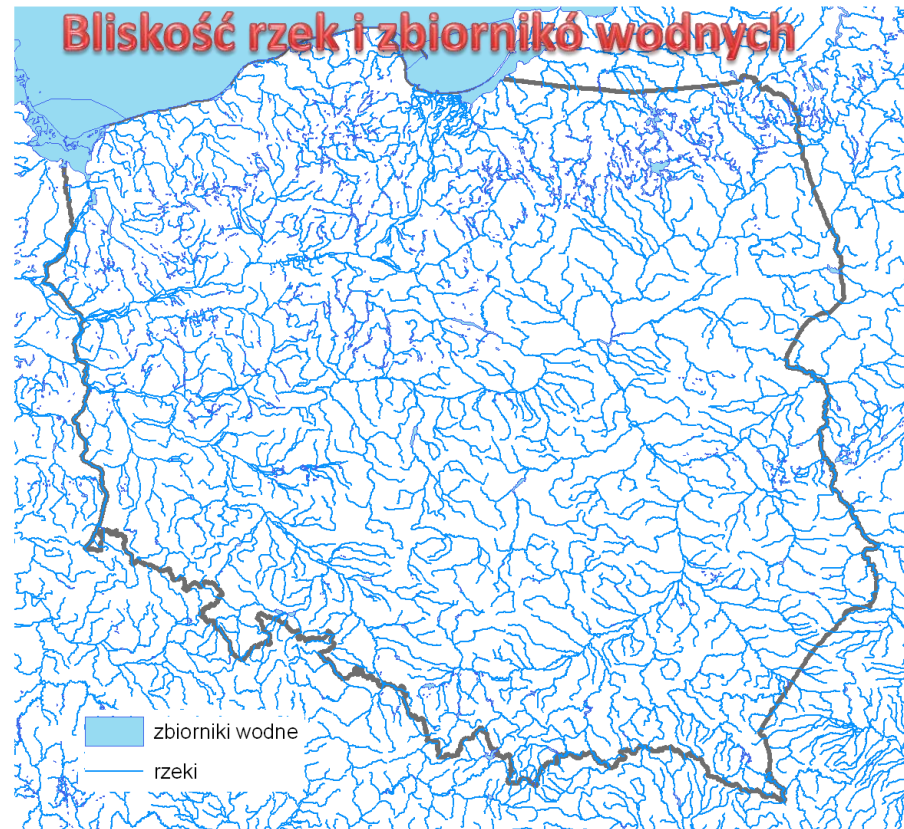


Czynniki ryzyka

Zagęszczenie drobiu wodnego



Bliskość rzek i zbiorników wodnych



Jaki jest wpływ poszczególnych czynników ryzyka na występowanie ognisk grypy u drobiu ?

Opinia ekspertów

System punktacji						
0,25	0,50	0,75	1,00	2,00	3,00	4,00
Długość trasy lotu	Znaczenie trasy lotu	Umiejętność trasy lotu	Reakcja na zagrożenie	Umiejętność reagowania na zagrożenie	Znaczenie reagowania na zagrożenie	Długość trasy lotu

Ryzyko wystąpienia choroby	Bliskość dróg	Gęstość zaludnienia	Bliskość zbiorników wodnych	Zagęszczenie kur	Zagęszczenie indyków	Zagęszczenie drobiu wodnego
Bliskość dróg	1					
Gęstość zaludnienia		1				
Bliskość zbiorników wodnych			1			
Zagęszczenie kur				1		
Zagęszczenie indyków					1	
Zagęszczenie drobiu wodnego						1

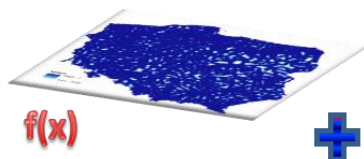
$$M = \begin{pmatrix} a_{1,1} & \dots & a_{1,6} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{6,1} & \dots & a_{6,6} \end{pmatrix}$$

CZYNNIK RYZYKA	WPŁYW NA WYSTĄPIENIE OGNISKA
Bliskość rzek i zbiorników wodnych	26%
Bliskość dróg	10%
Zagęszczenie kurcząt	15%
Zagęszczenie indyków	17%
Zagęszczenie drobiu wodnego	24%
Gęstość zaludnienia	8%

Struktura modelu

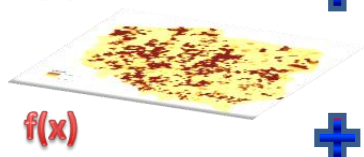
Czynniki ryzyka

Bliskość rzek i
zbiorników
wodnych



waga = 0,26

Zagęszczenie
kurcząt



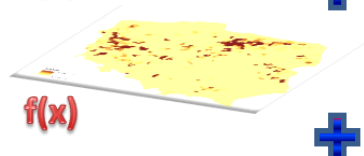
waga = 0,15

Rozmieszczenie
dróg



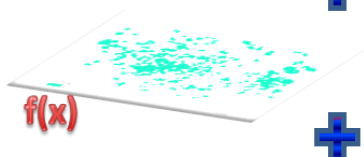
waga = 0,10

Zagęszczenie
indyków



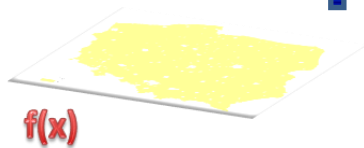
waga = 0,17

Zagęszczenie
drobiu wodnego



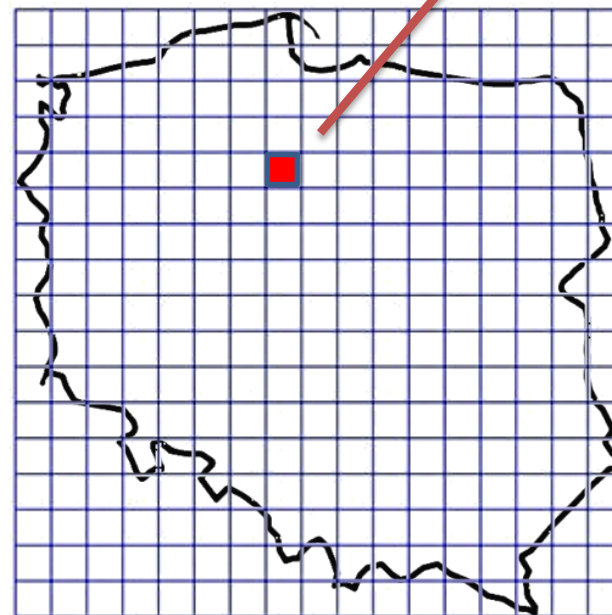
waga = 0,24

Gęstość
zaludnienia



waga = 0,08

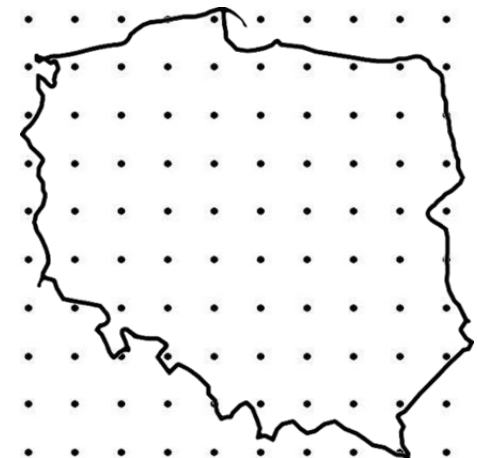
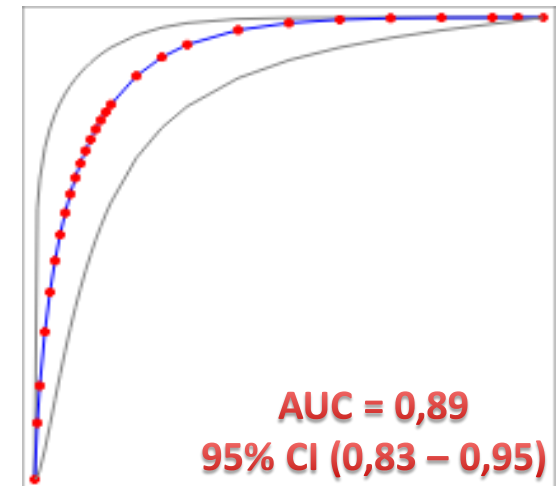
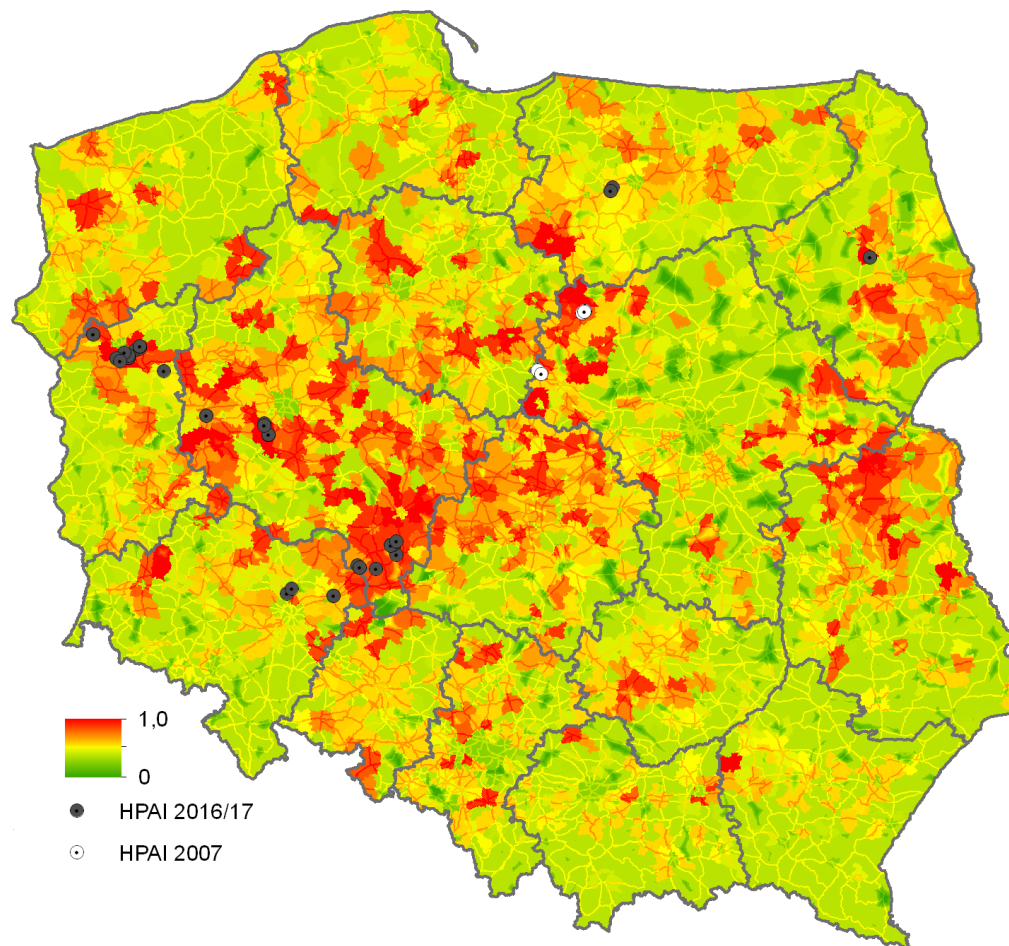
wymiary
komórki
rastrowej
250m x 250m



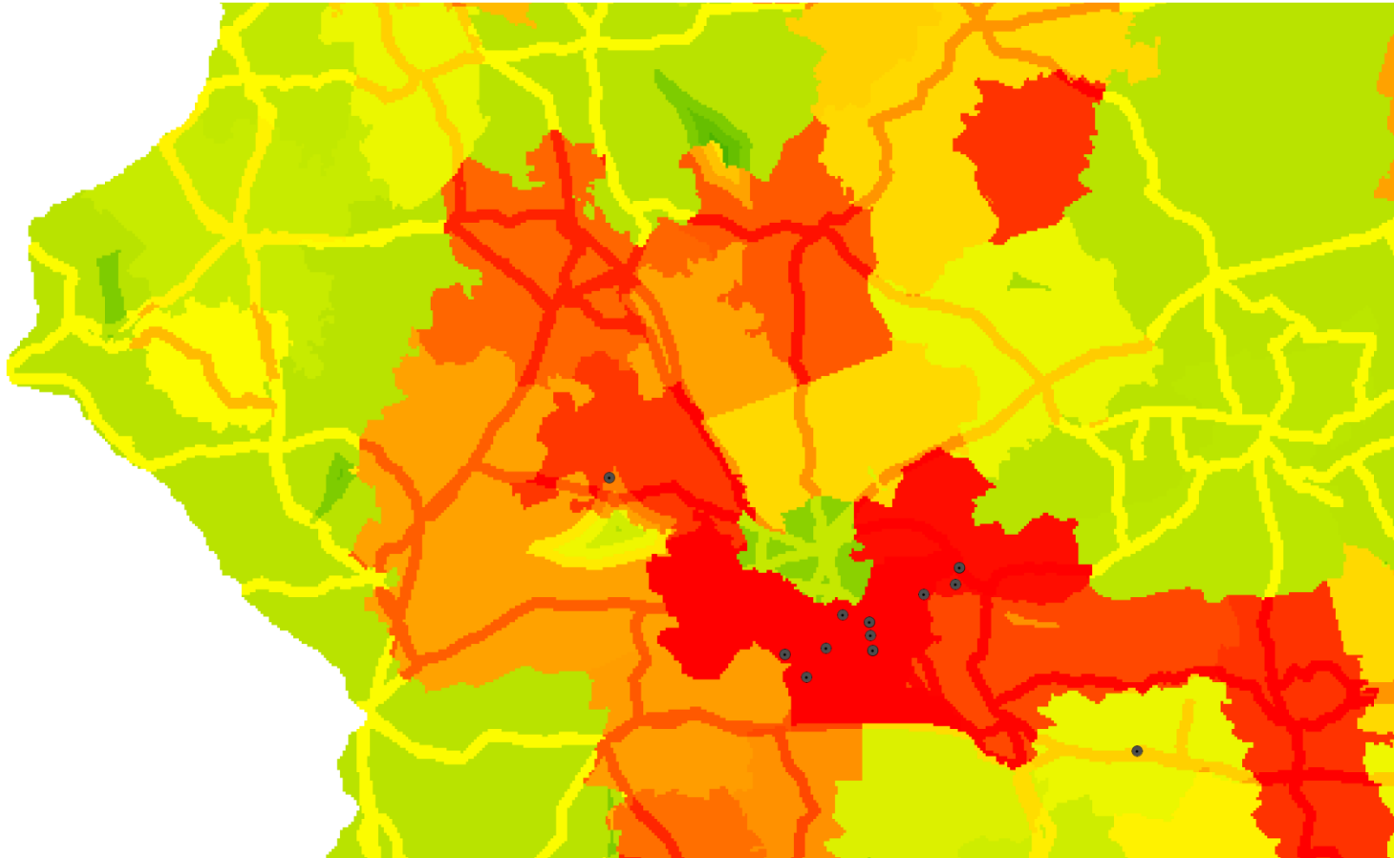
$$S = \sum_{i,j=1}^n (W_j \times RF_{ij})$$

W_j – oszacowana waga czynnika ryzyka j
 RF_{ij} – wartość czynnika ryzyka j dla komórki
rastrowej i

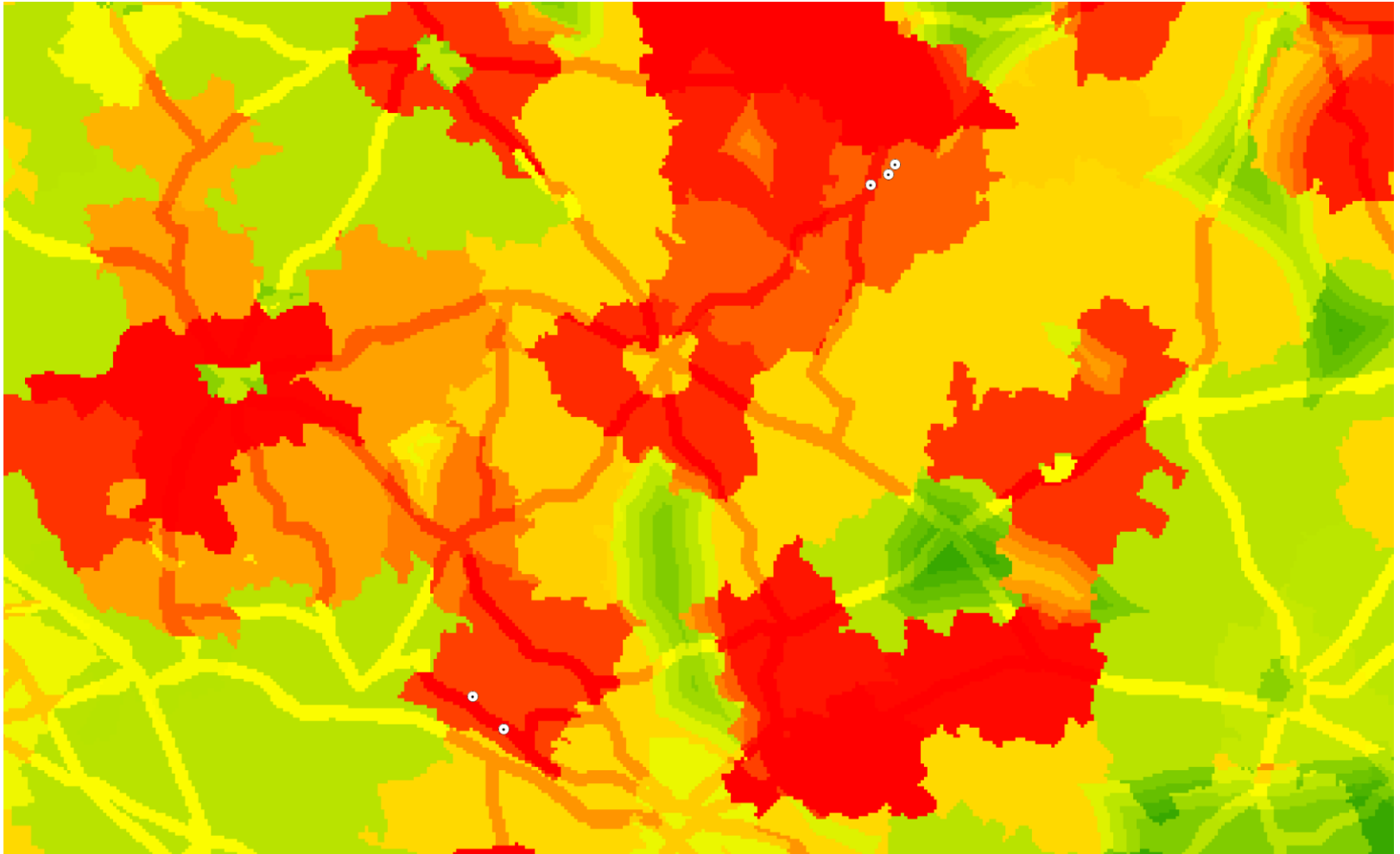
Mapa wynikowa



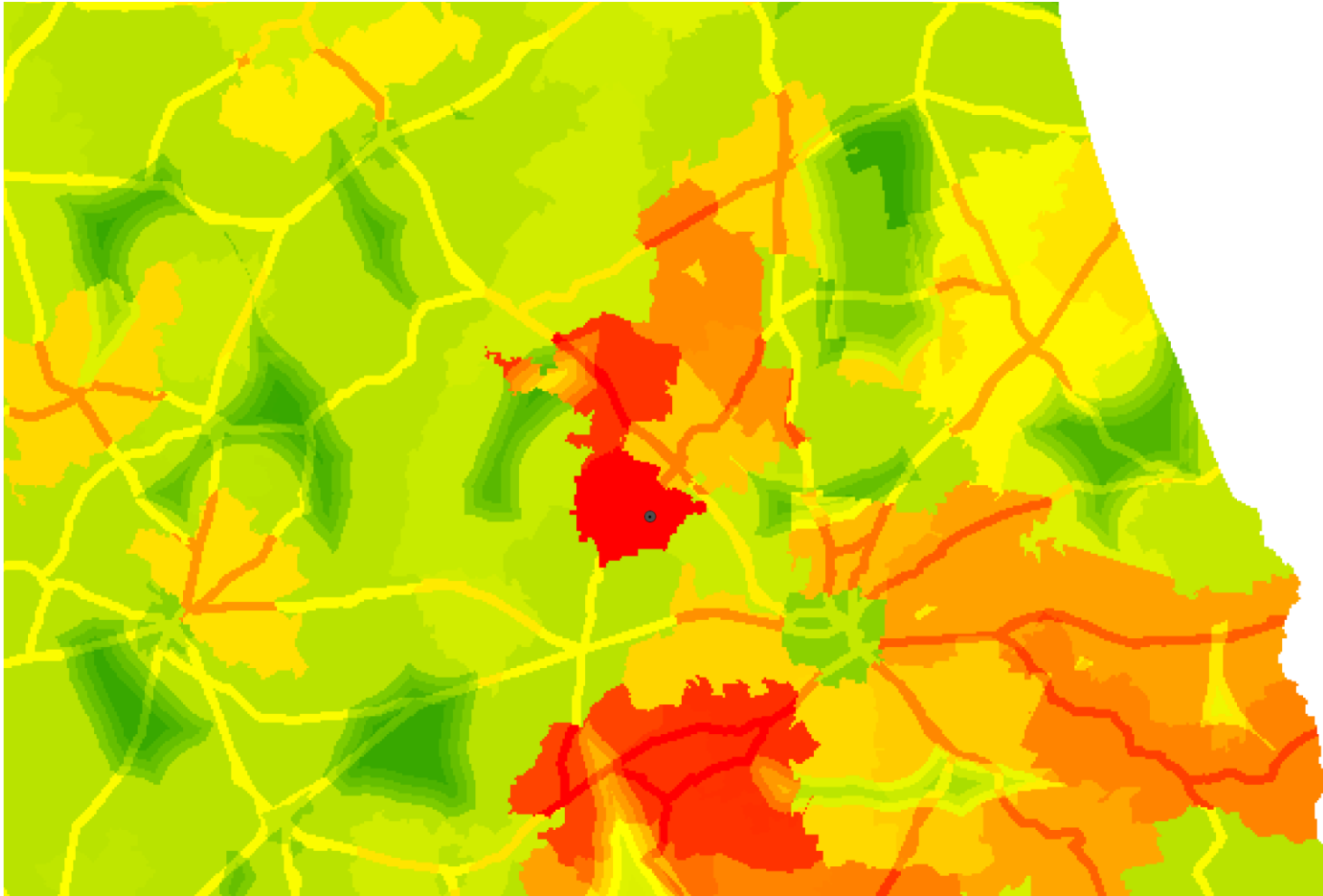
Mapa wynikowa



Mapa wynikowa



Mapa wynikowa



Wnioski

- Model ma zastosowanie tylko w odniesieniu do drobiu fermowego.
- Czynniki ryzyka, których obecność wiąże się z wysokim prawdopodobieństwem występowania ognisk wysoce zjadliwej grypy ptaków są: bliskość rzek i zbiorników wodnych oraz zagęszczenie drobiu wodnego.
- Obszarami o największym ryzyku wystąpienia ogniska choroby są głównie niektóre rejony centralnej, wschodniej i zachodniej części kraju (szczególnie pogranicze województwa łódzkiego i wielkopolskiego).
- Odnotowano dużą zgodność uzyskanych wyników z lokalizacją ognisk grypy ptaków u drobiu w roku 2007 (podtyp H5N1) oraz 2016 i 2017 (podtyp H5N8). Dokładność predykcyjna modelu wyznaczona za pomocą krzywej ROC AUC wynosi 0,89 (95% CI (0,83 – 0,95)).
- Model powinien być na bieżąco aktualizowany.