

Modelowanie statystyczne siedlisk ptaków leśnych w OSO „Lasy Puszczy nad Drawą”

Michał Żmihorski,
Klub Przyrodników,
Muzeum i Instytut Zoologii PAN
zmihorski@miiz.waw.pl

*Plan ochrony Drawieńskiego Parku Narodowego i plany zadań ochronnych
obszarów Natura 2000 Uroczyska Puszczy Drawskiej PLH320046 i Lasy
Puszczy nad Drawą PLB320016*



**INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



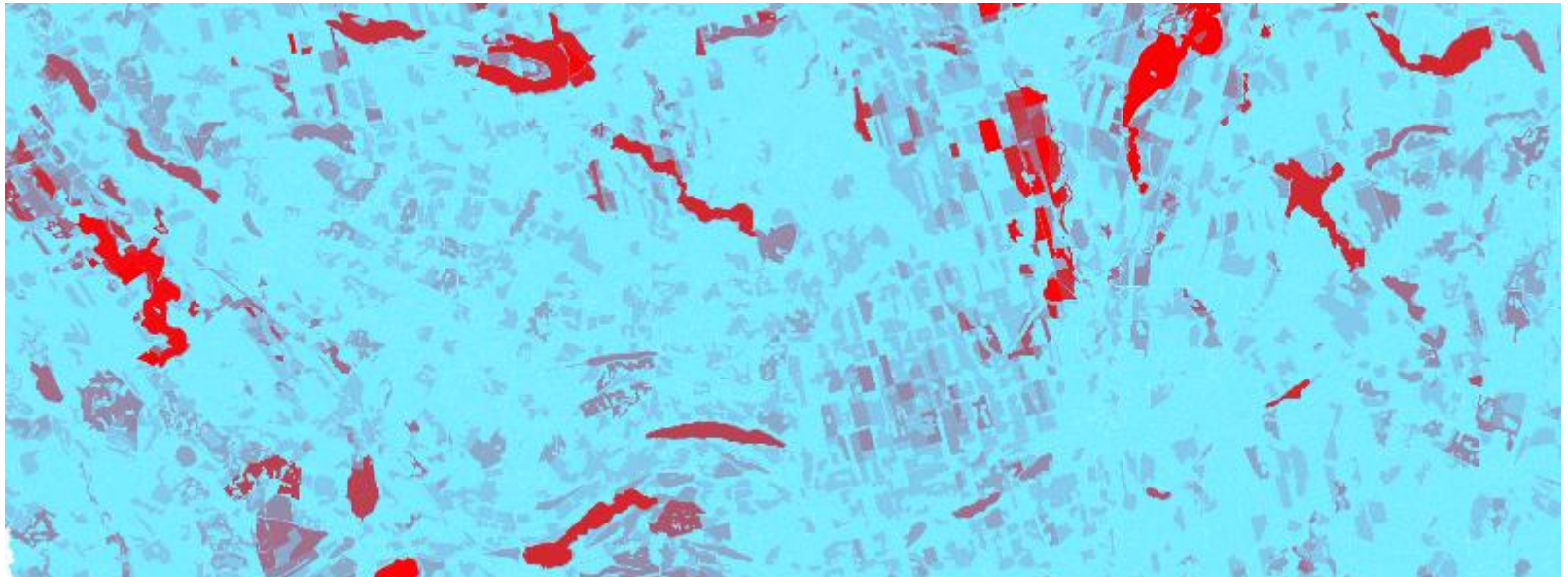
Modelowanie statystyczne w ekologii

- Umożliwia odpowiedź na pytania:
 - Dlaczego tu?
 - Dlaczego tyle?
- Umożliwia zobaczenie zależności „niewidzialnych”
- Umożliwia odfiltrowanie szumu (przypadkowości) od zjawisk biologicznych



Modelowanie statystyczne w ekologii

- 92.000 poligonów
- Wiele cech dla każdego z nich (typ roślinności, wiek drzewostanu, sąsiedztwo zabudowy itp.)
- Wiele gatunków w różnych poligonach



Modelowanie statystyczne w ekologii

Cel:

- znalezienie zależności „gatunek-środowisko” (wskazanie które cechy wpływają i jak)
- przełożenie zależności na mniej zbadane poligony (wizualizacja na mapie siedlisk odpowiednich dla gatunku)



Metodyka

- 92.000 poligonów
 - Gatunki (kilkadziesiąt)
 - Cechy środowiska (kilkanaście)
- Warstwy shp, tabele atrybutów, baza danych ornitologicznych



Metodyka

- Modelowanie obecności, nie liczebności
- Prawdopodobieństwo obecności gatunku w poligonie,
- Waha się od 0 do 1, ale model asymptotycznie dąży do tych wartości



Metodyka

- GAM – *general additive model*
- Modele addytywne, szukające zależności nieliniowych, opsianych przez spliny
- Spliny – bezrównaniowe (nieparametryczne) elastyczne funkcje sklejanych wielomianów, określające zależność y od x
- Stopień ich wygięcia jako wypadkowa funkcji kary (złoty środek)
- Część zmiennych jako kategoriyczne (np. gat. Dominujący drzewostanu)
- Powierzchnia poligonu jako offset
- Obliczenia w R + Quantum GIS

Wyniki

- Modele dla 8 gatunków leśnych:
 - Puchacz, Włochatka, Sóweczka
 - Dz. Średni, czarny, zielony
 - Muchotłówka mała
 - Siniak
- Modele dla 3 grup ekologicznych:
 - Antropofobowe
 - Dziuplaki
 - Strefowe



Puchacz

- Największa sowa europejska
- W różnych środowiskach
- Poluje na duże ssaki i ptaki
- Gniazdo na ziemi lub na drzewie



Puchacz

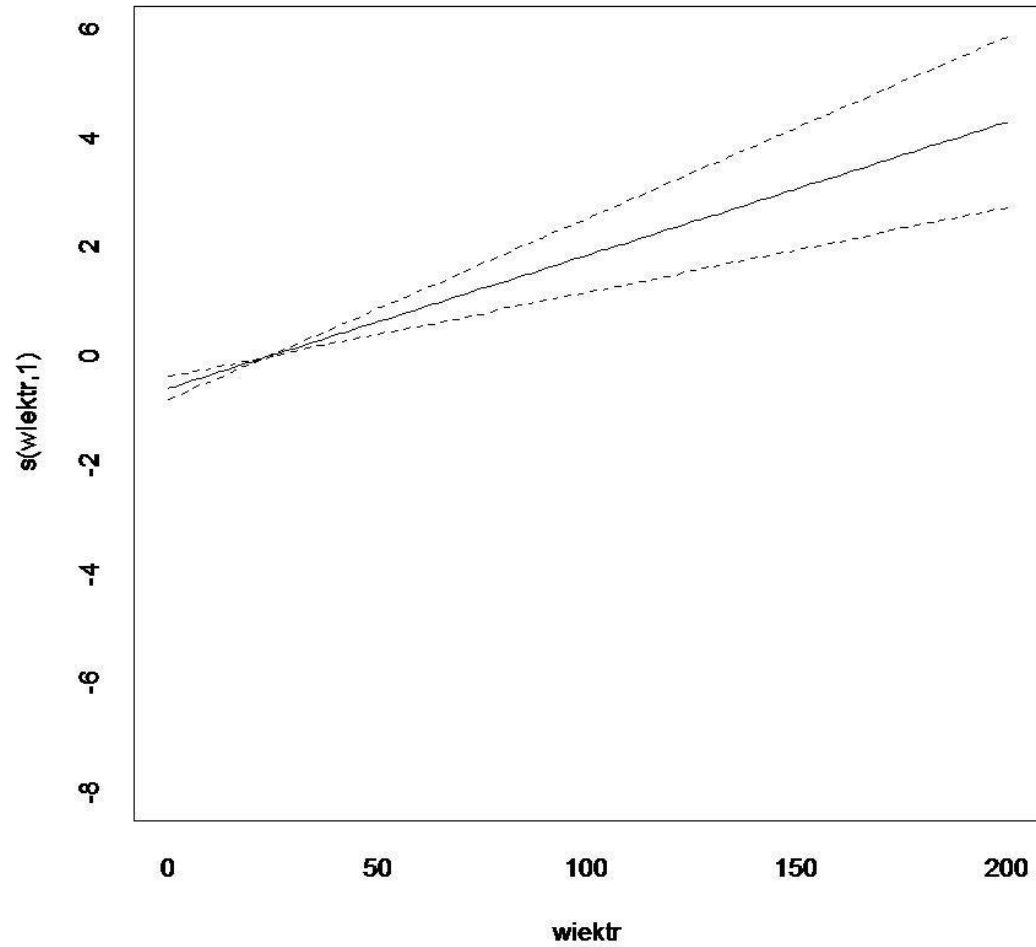
Parametric coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-10.5999	0.4173	-25.4	<2e-16 ***

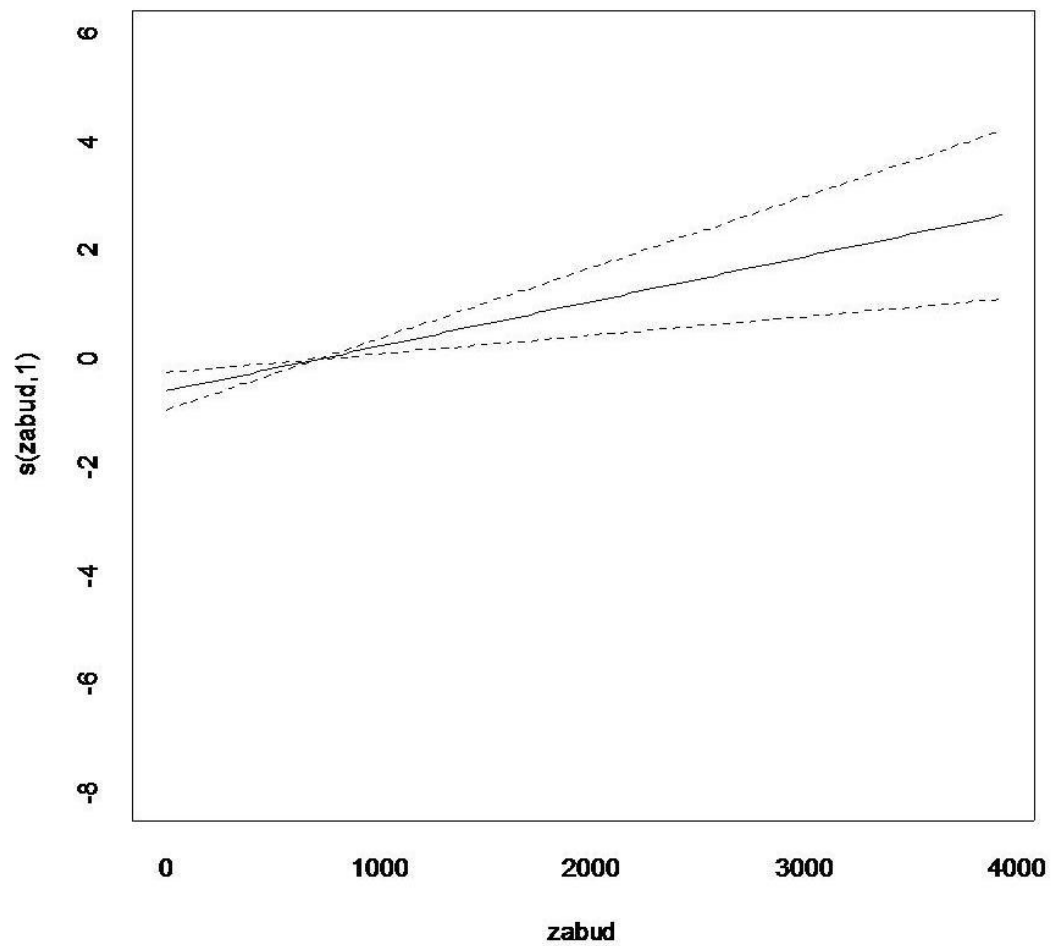
Approximate significance of smooth terms:

	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value
s(wiek)	1.001	1.002	30.06	4.26e-08 ***
s(zabudowa)	1.001	1.003	11.72	0.000626 ***
s(woda)	1.000	1.001	12.62	0.000383 ***
s(drogi)	1.000	1.000	1.05	0.305508

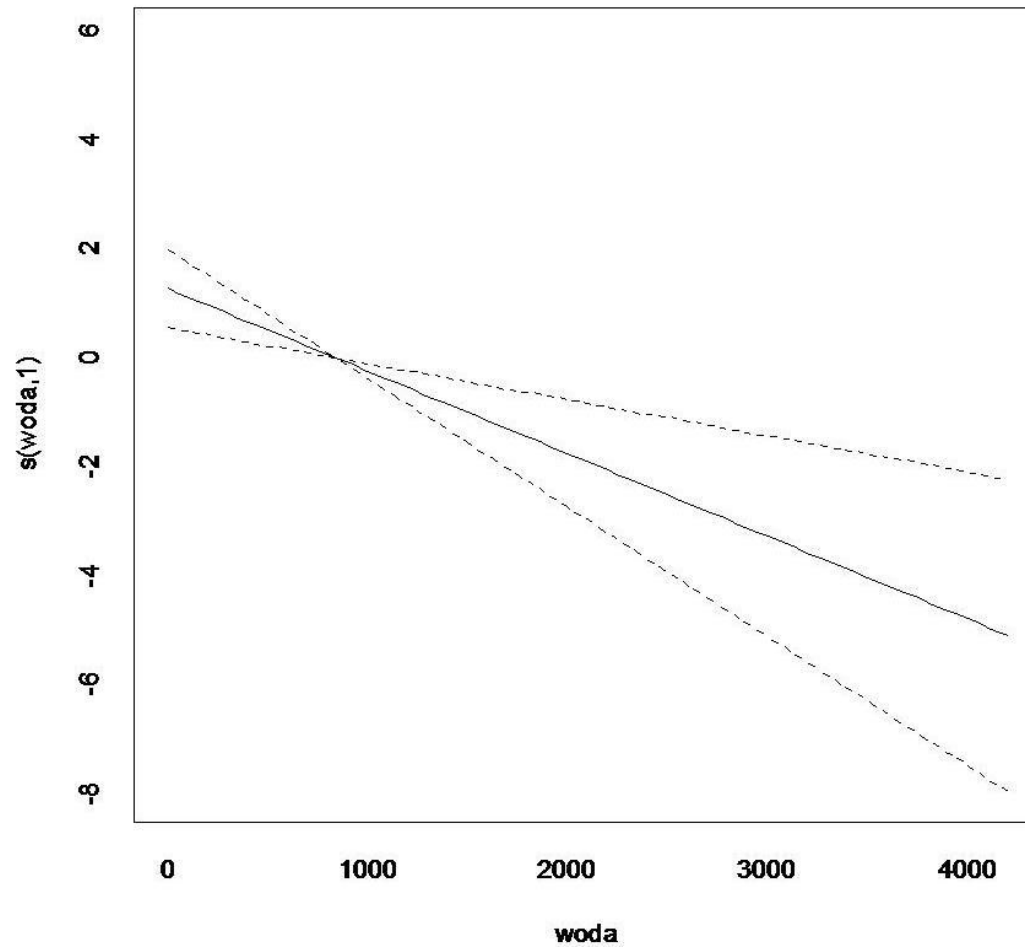
Puchacz

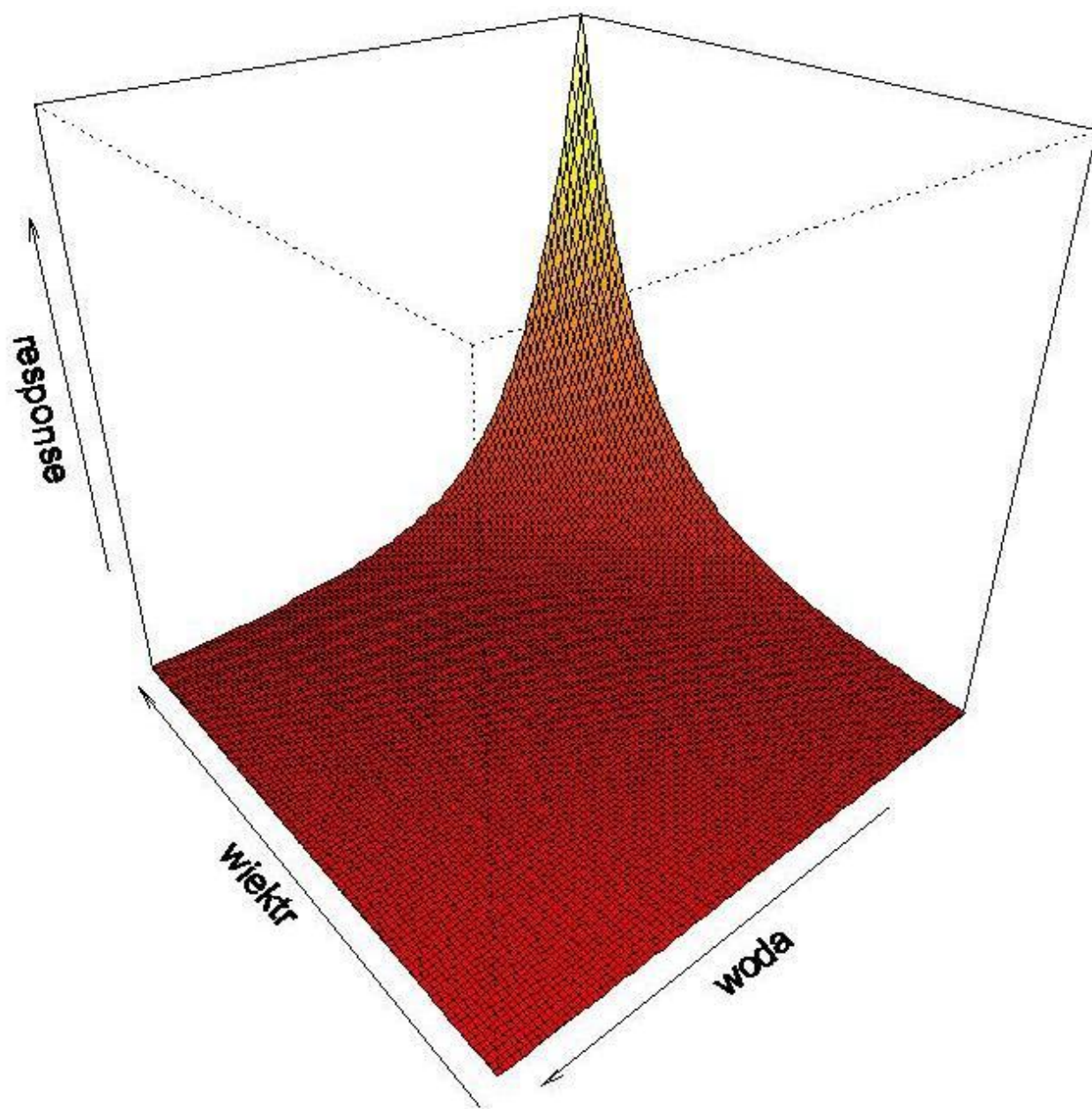


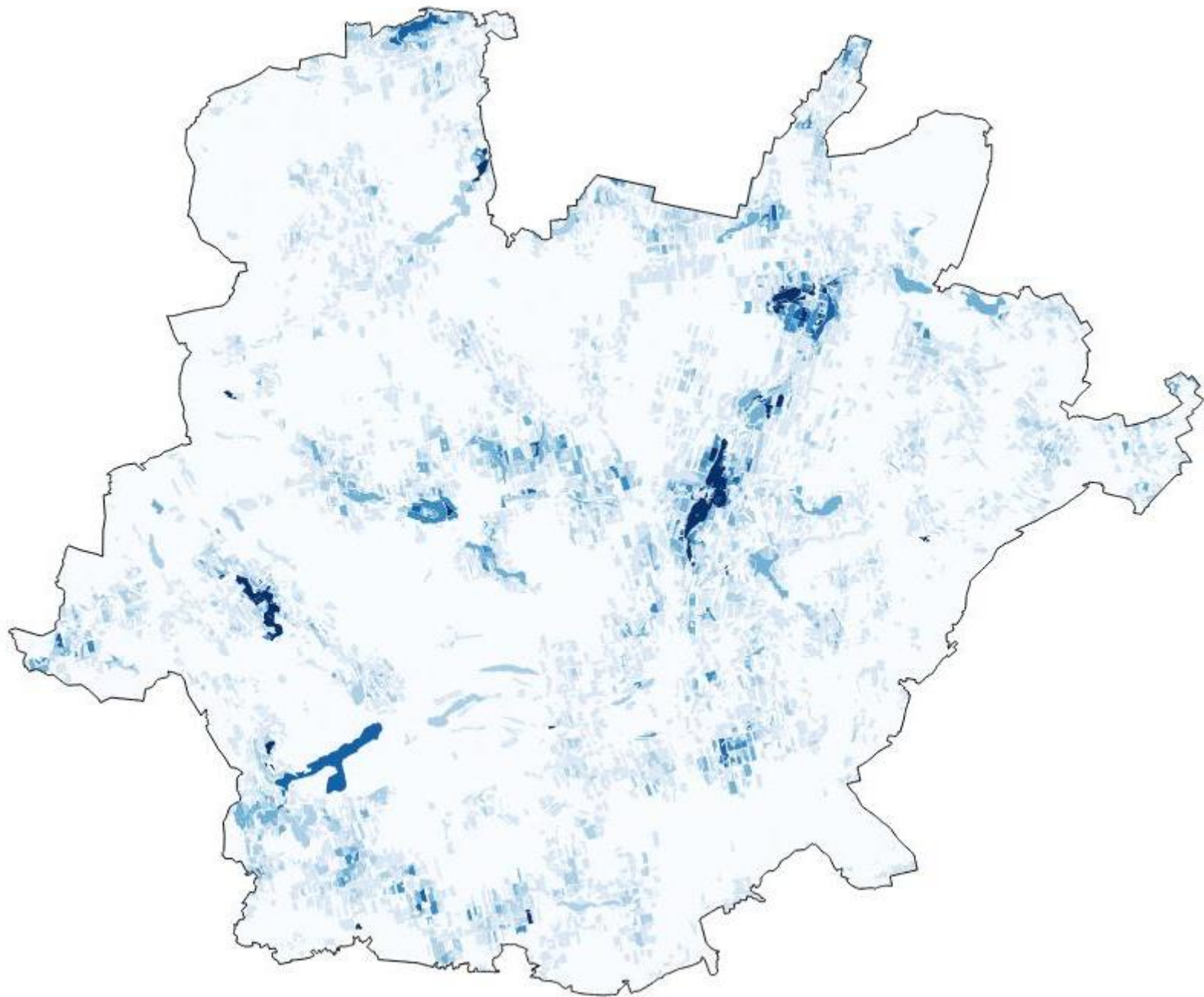
Puchacz



Puchacz







Włóchatka

- Gatunek borealny
- Występuje w drzewostanach iglastych
- Gniazdo w dziupli
- Poluje na gryzonie



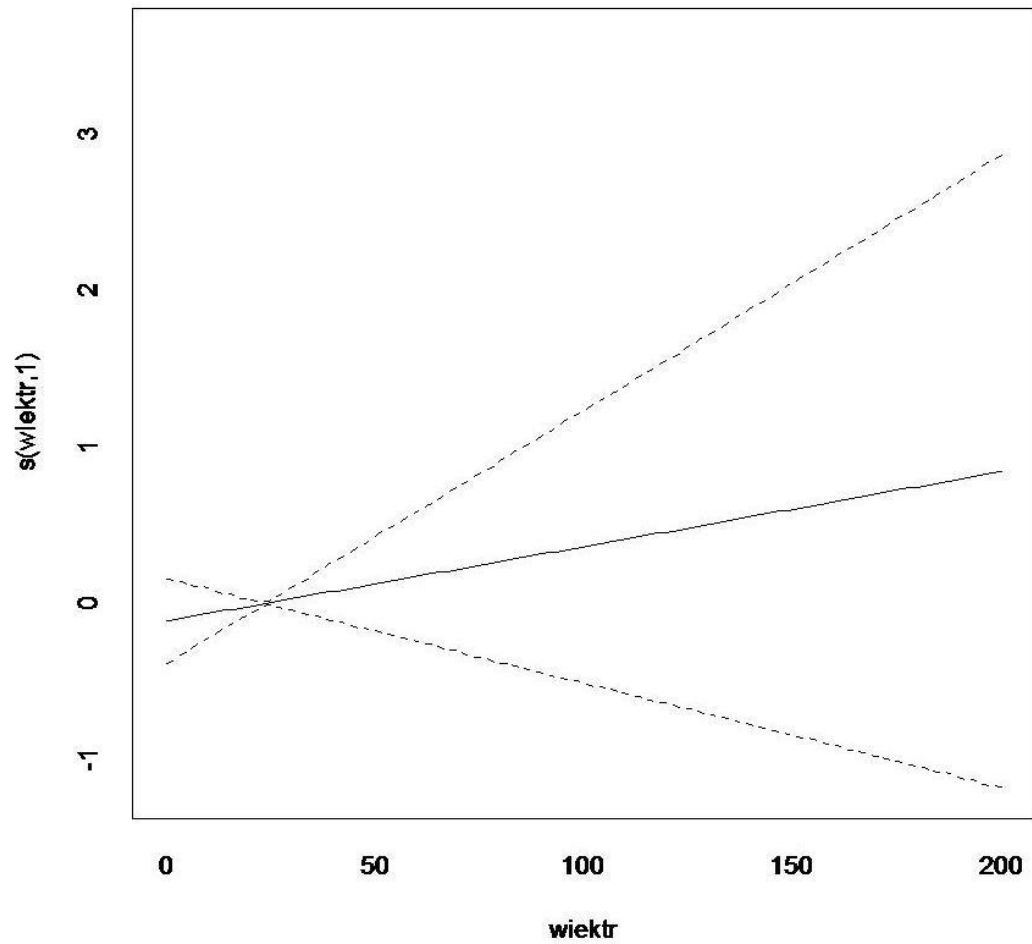
Włochatka

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-10.6814	0.6004	-17.790	< 2e-16 ***
sosna	1.7583	0.6358	2.765	0.00568 **

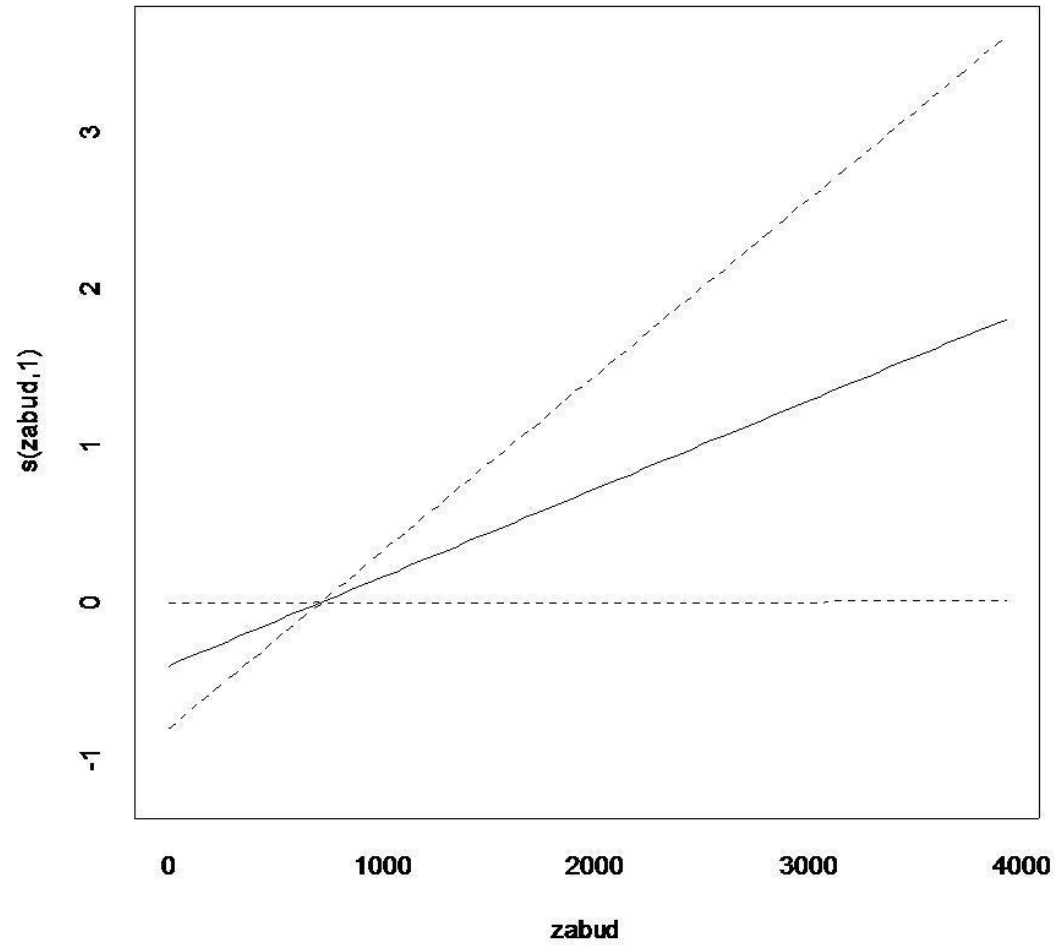
Approximate significance of smooth terms:

	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value
s(wiektr)	1.002	1.004	0.681	0.4104
s(zabud)	1.001	1.002	4.046	0.0444 *
s(woda)	1.000	1.000	2.906	0.0883 .

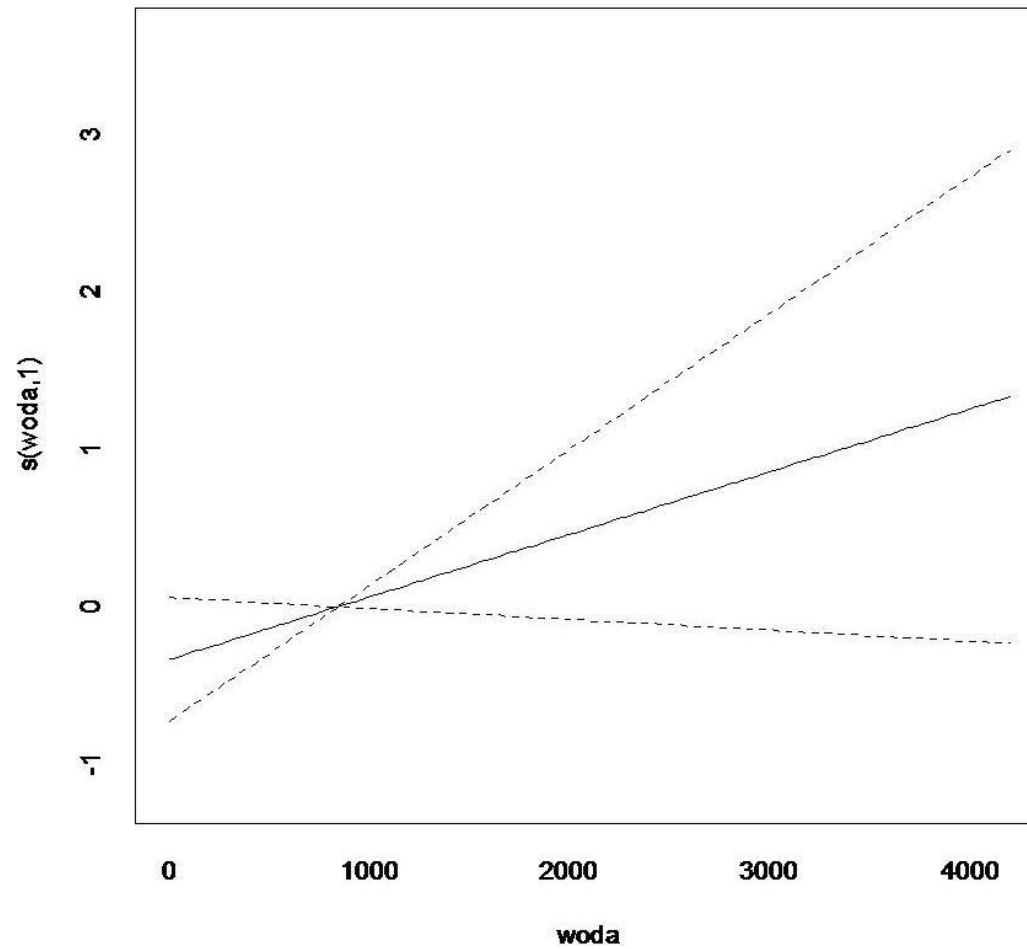
Włochatka

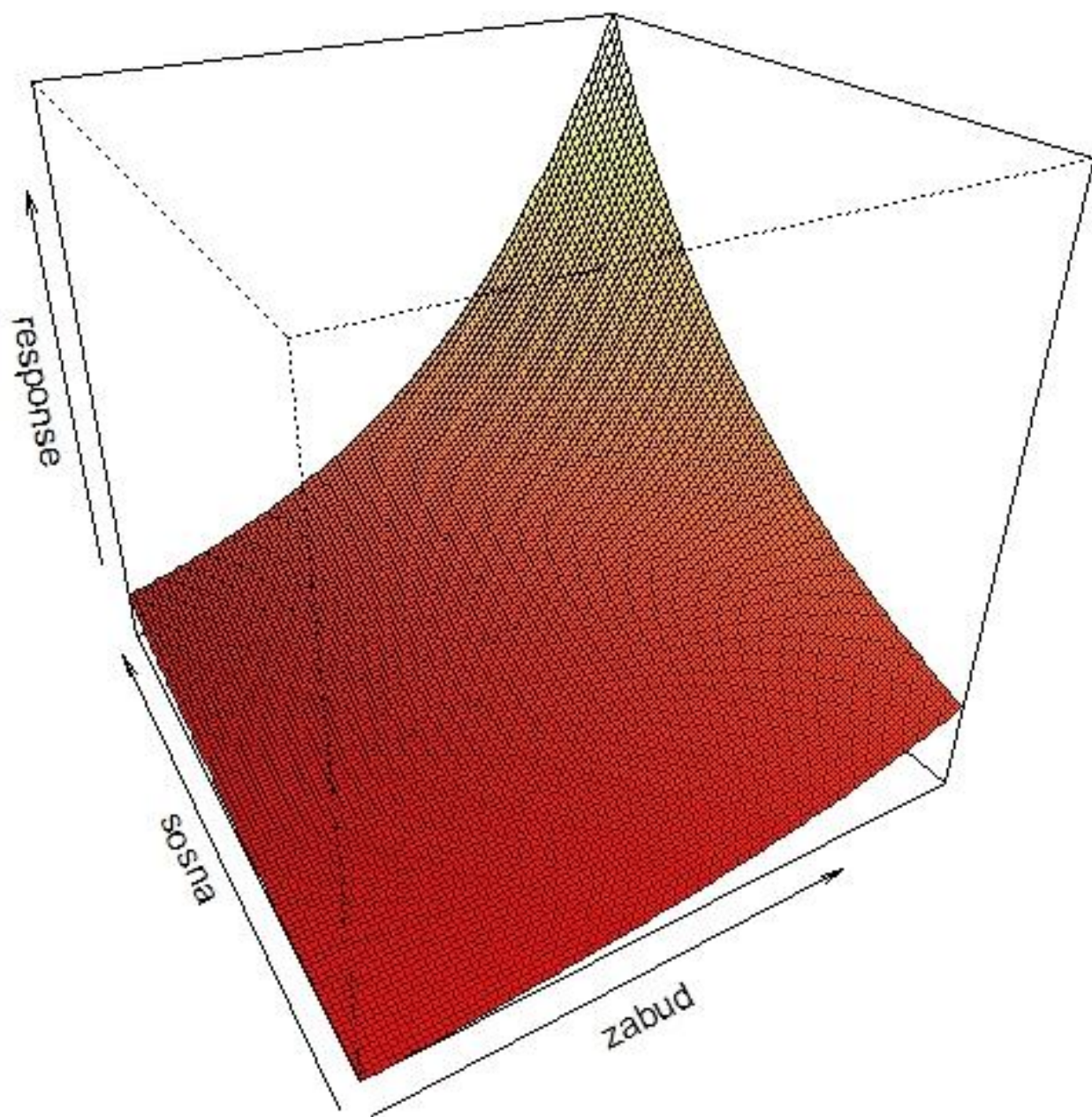


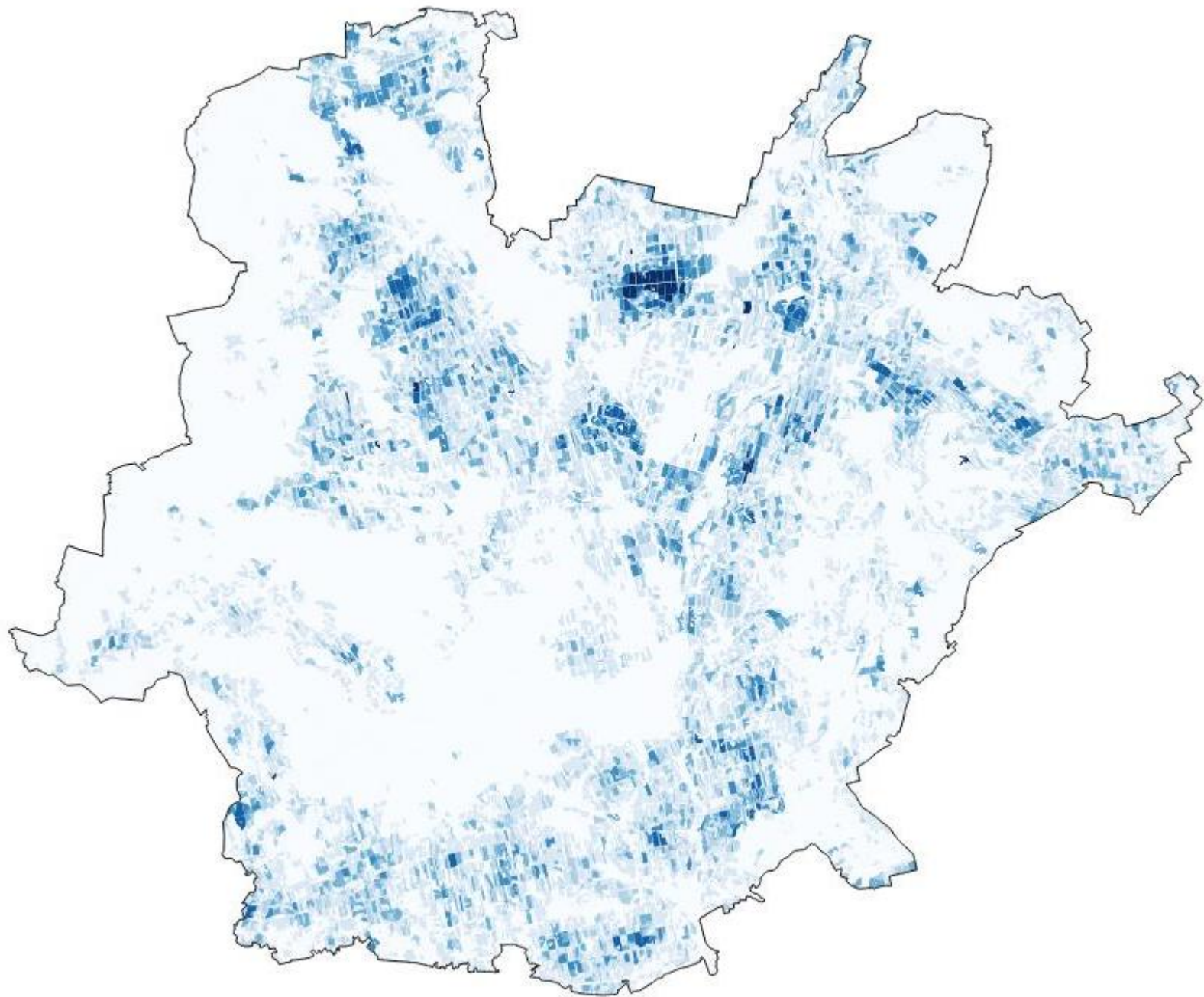
Włochatka



Włóchatka







Sóweczka

- Najmniejsza sowa Europy
- Związana z zasięgiem świerka
- Gniazduje w dziuplach
- Poluje na ptaki



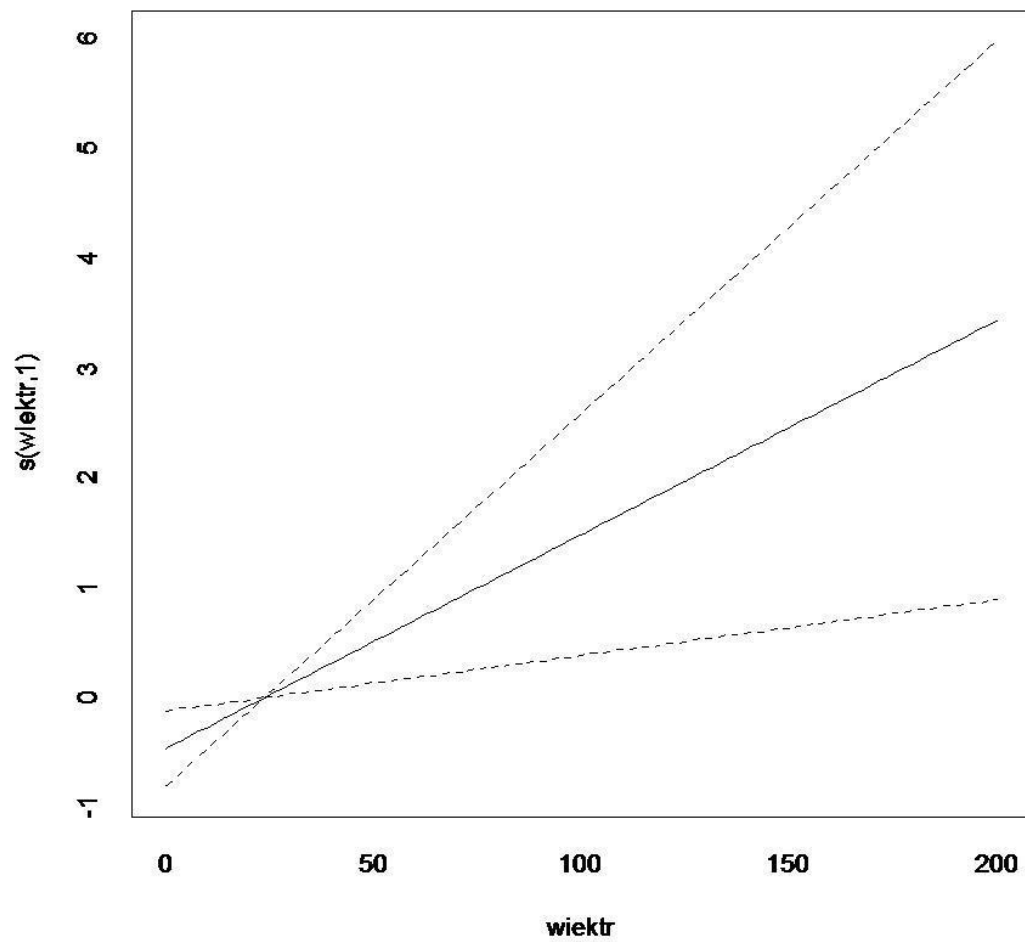
Sóweczka

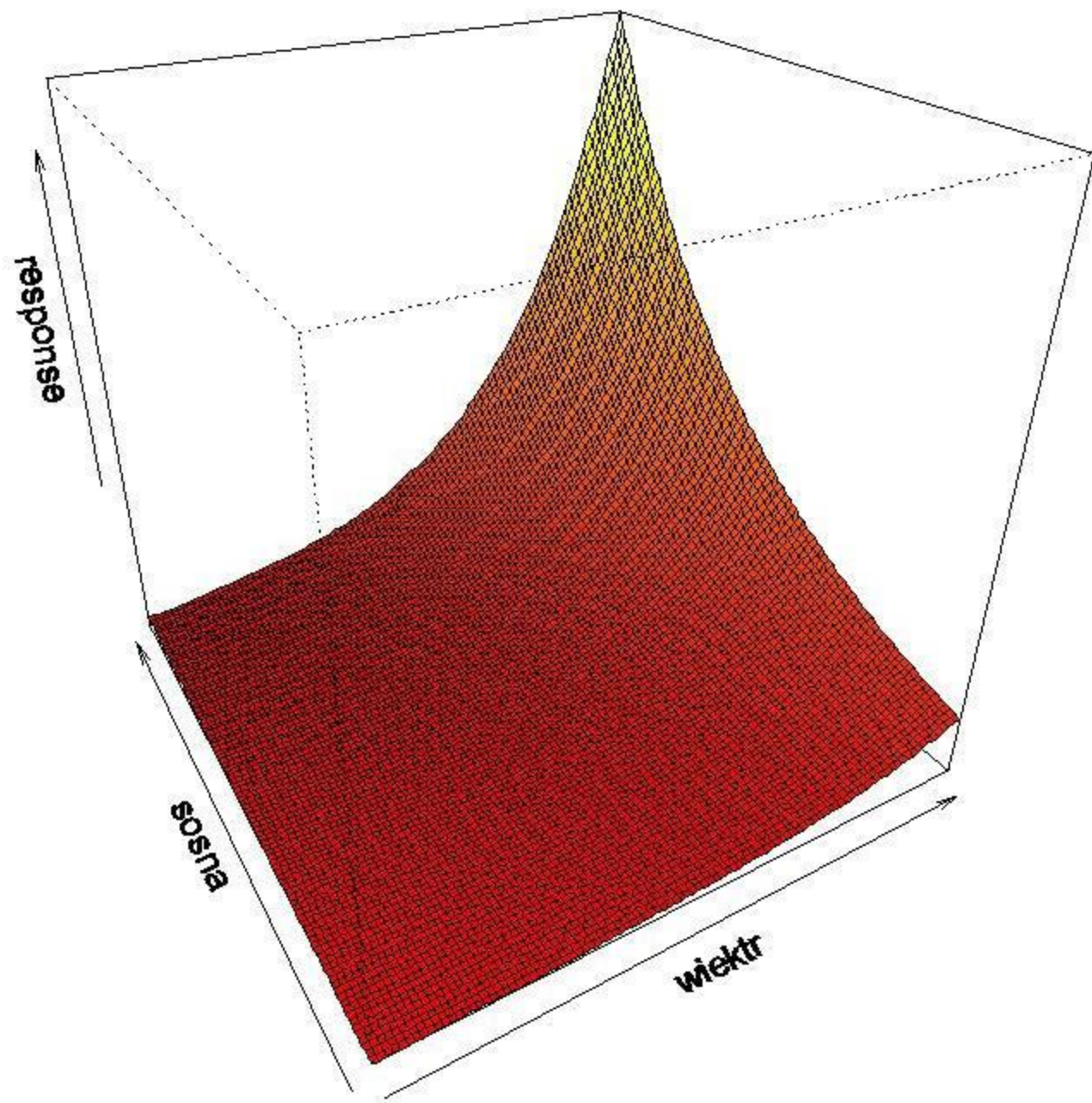
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-11.911	1.065	-11.180	<2e-16	***
sosna	2.211	1.039	2.129	0.0333	*

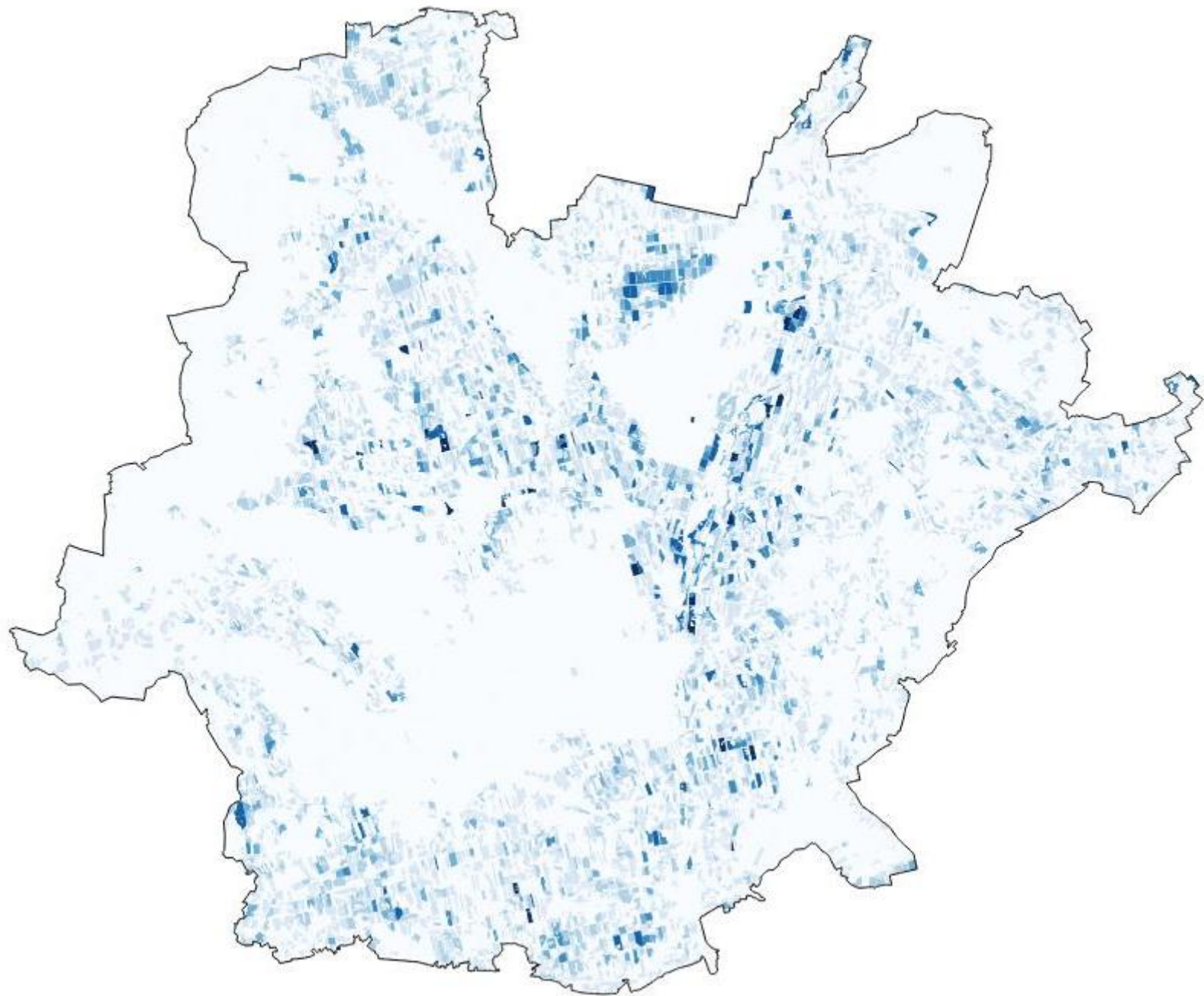
Approximate significance of smooth terms:

	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(wiektr)	1	1	7.298	0.0069	**

Sóweczka







Dzięcioł średni

- Typowo leśny, związany z dębami
- Żeruje na korze starych drzew
- Typowy dla łęgów



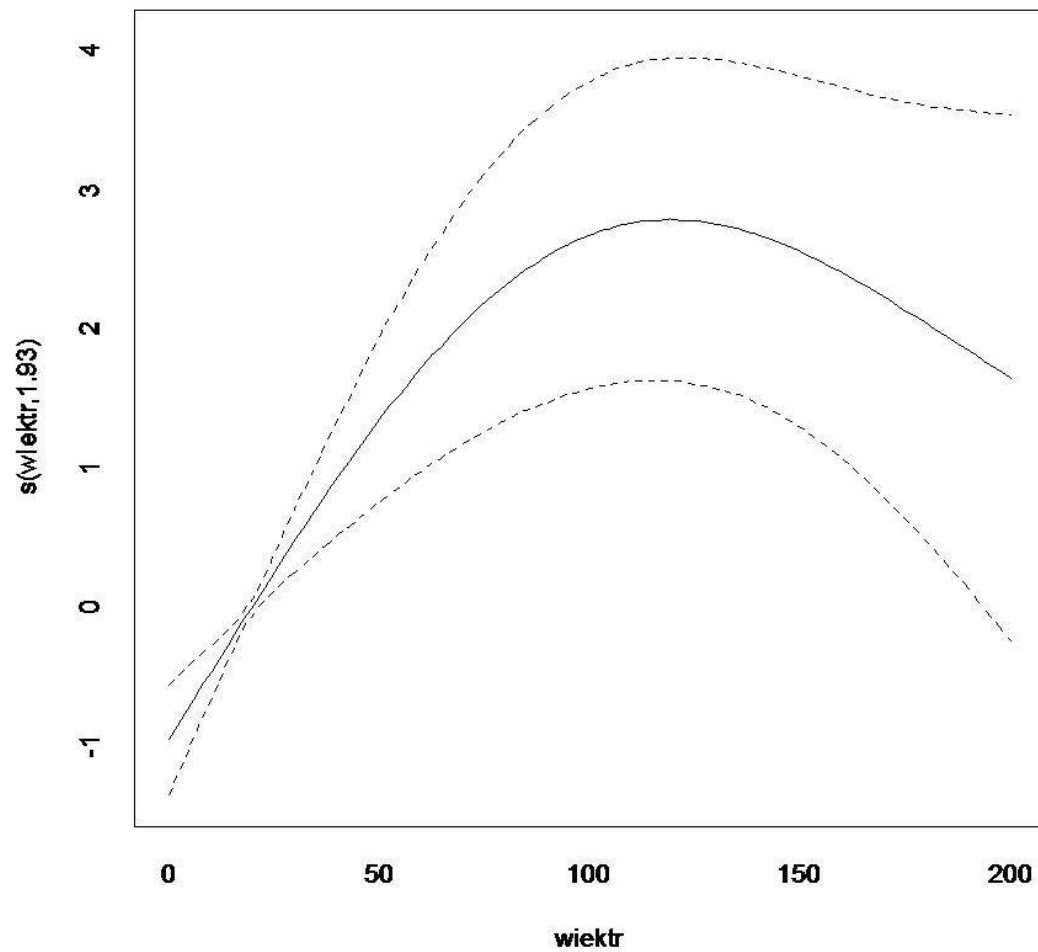
Dzięcioł średni

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-10.3315	0.4745	-21.776	< 2e-16	***
buk	1.9283	0.5122	3.764	0.000167	***
deby	2.2255	0.4042	5.506	3.66e-08	***

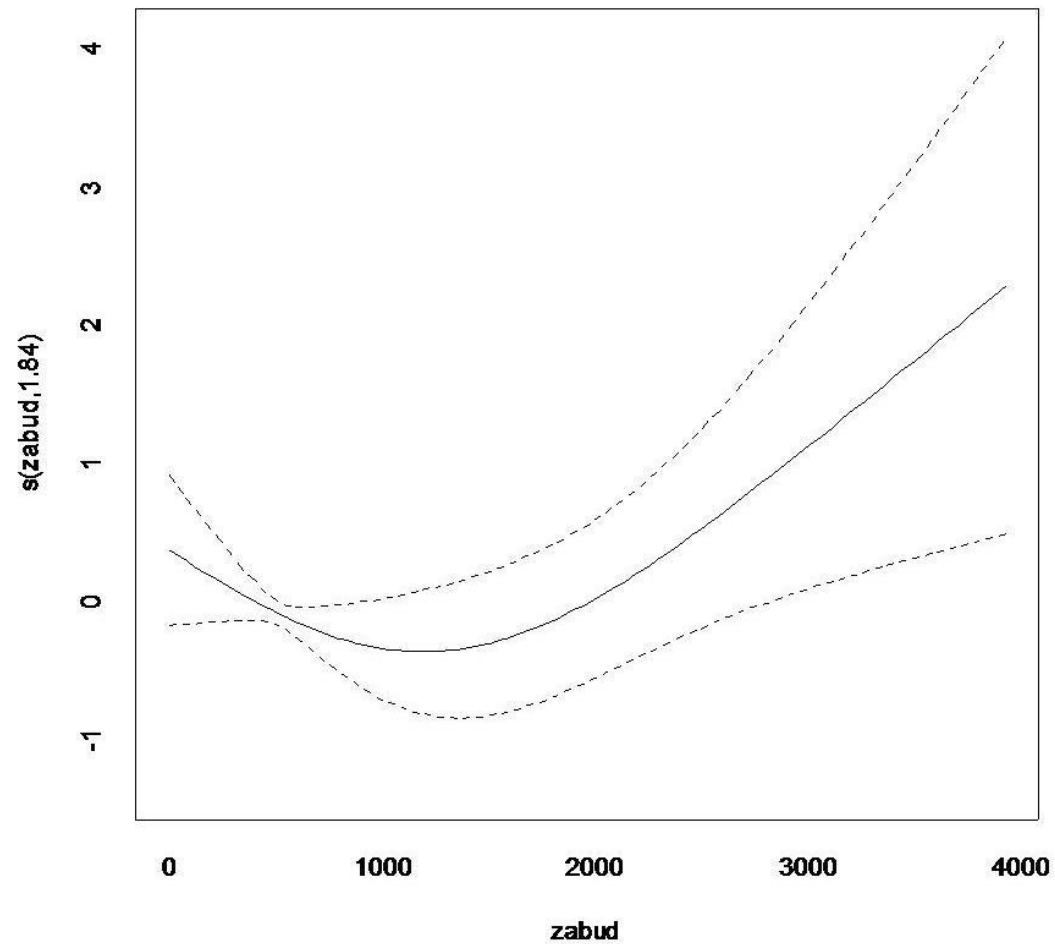
Approximate significance of smooth terms:

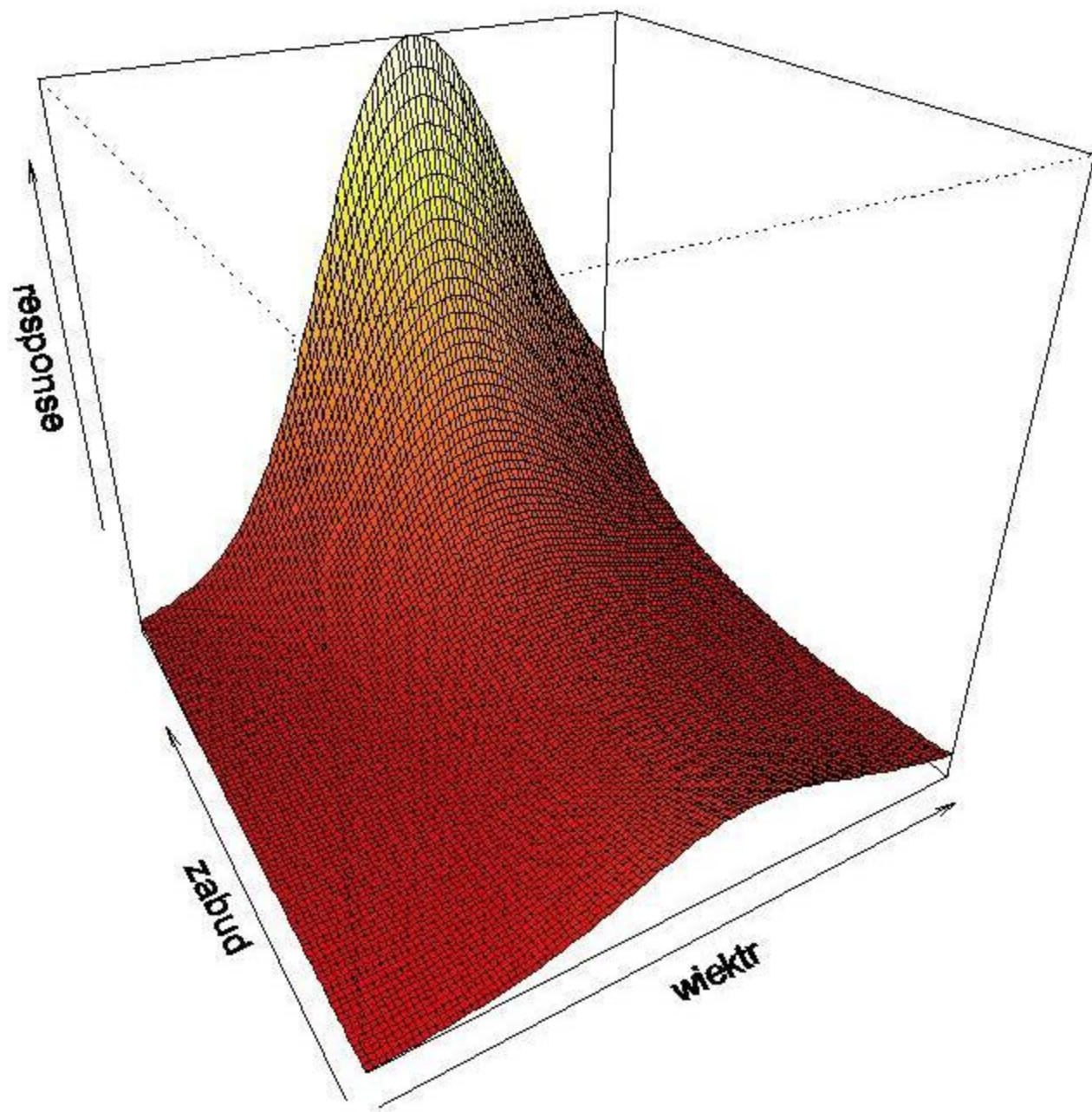
	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value	
s(wiektr)	1.926	1.994	23.128	9.59e-06	***
s(zabud)	1.839	1.974	6.405	0.0397	*

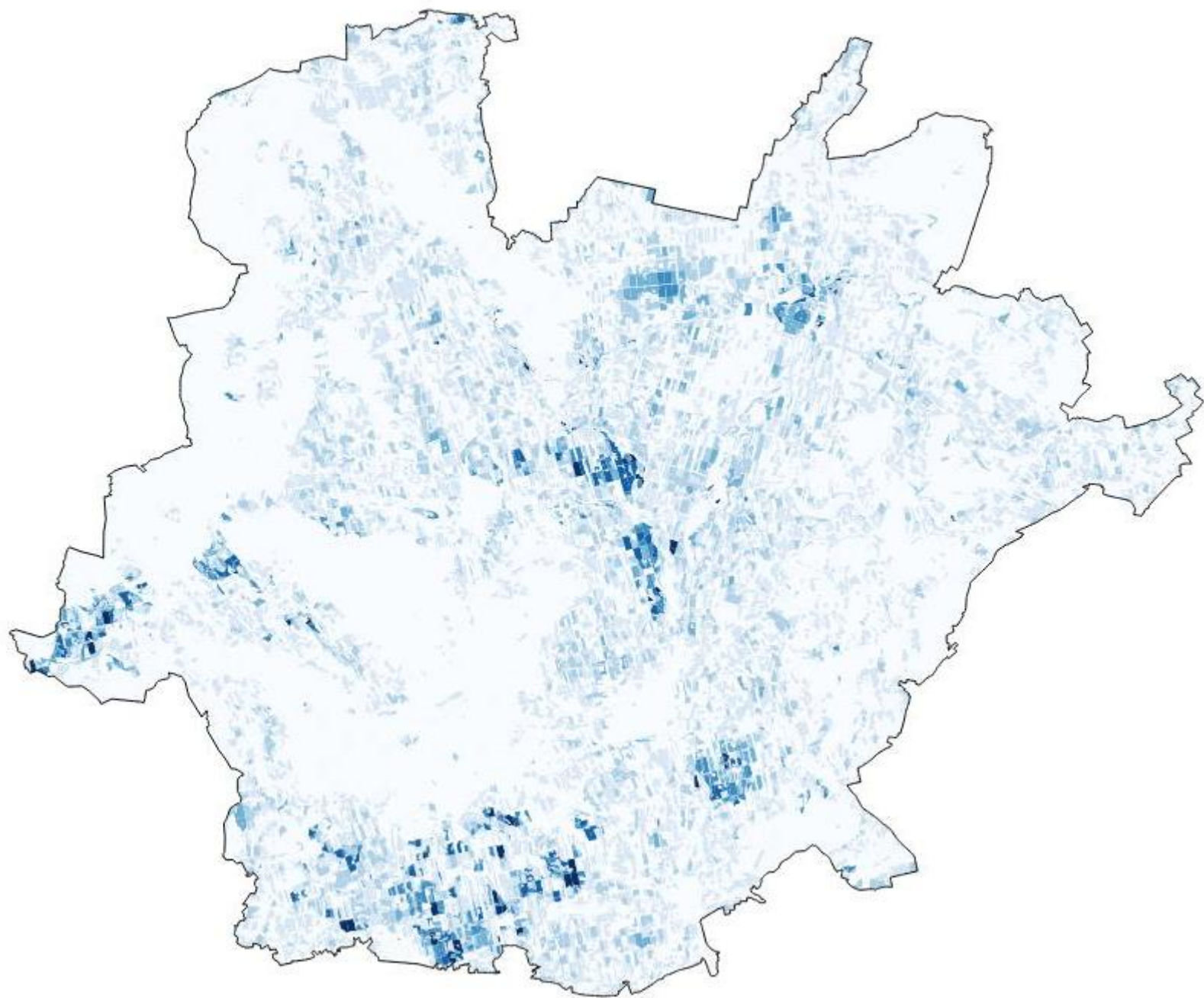
Dzięcioł średni



Dzięcioł średni







Dzięcioł czarny

- Największy dzięcioł w Polsce
- Związany z buczynami i sośninami
- Wykuwa duże dziuple (10x17cm)



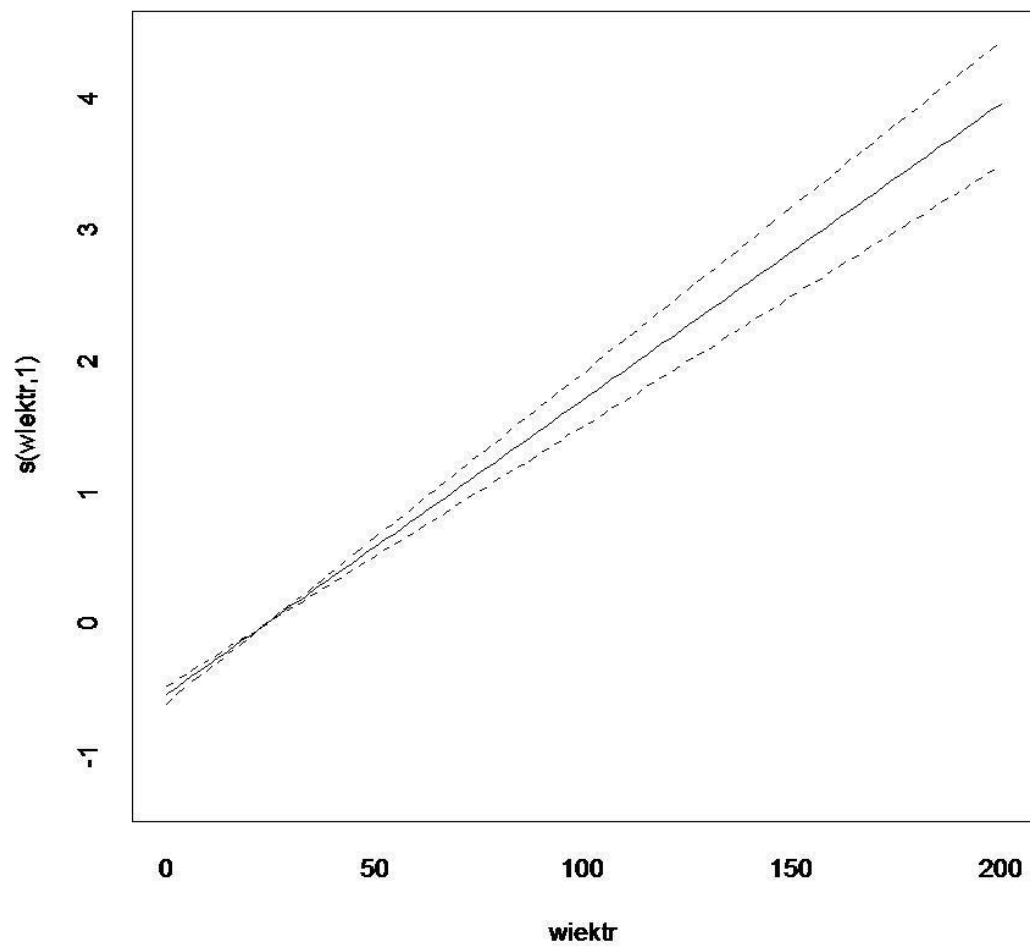
Dzięcioł czarny

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-7.3120	0.1259	-58.080	< 2e-16 ***
sosna	-0.1055	0.1437	-0.734	0.463
buk	1.6828	0.1948	8.639	< 2e-16 ***
olcha	1.0492	0.2421	4.334	1.46e-05 ***

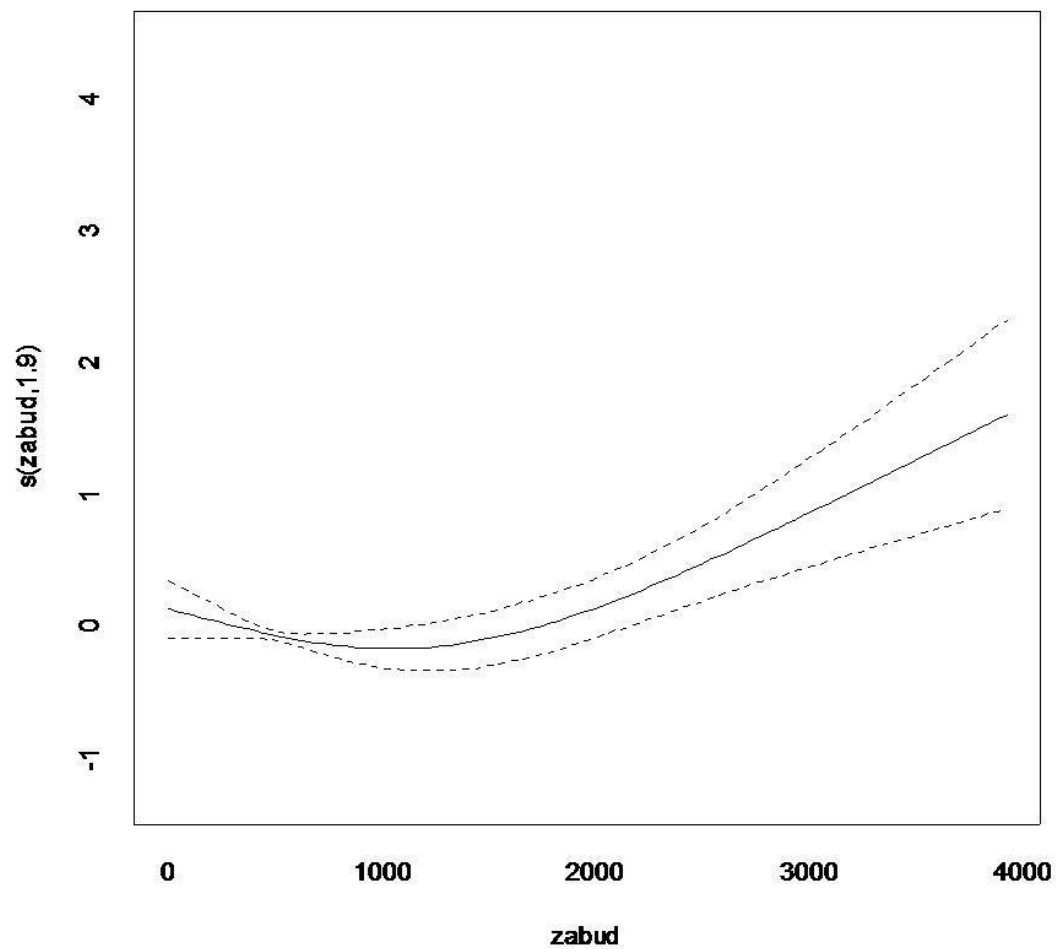
Approximate significance of smooth terms:

	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value
s(wiektr)	1.002	1.004	279.32	< 2e-16 ***
s(zabud)	1.899	1.990	19.42	6.14e-05 ***
s(woda)	1.855	1.979	33.82	4.89e-08 ***

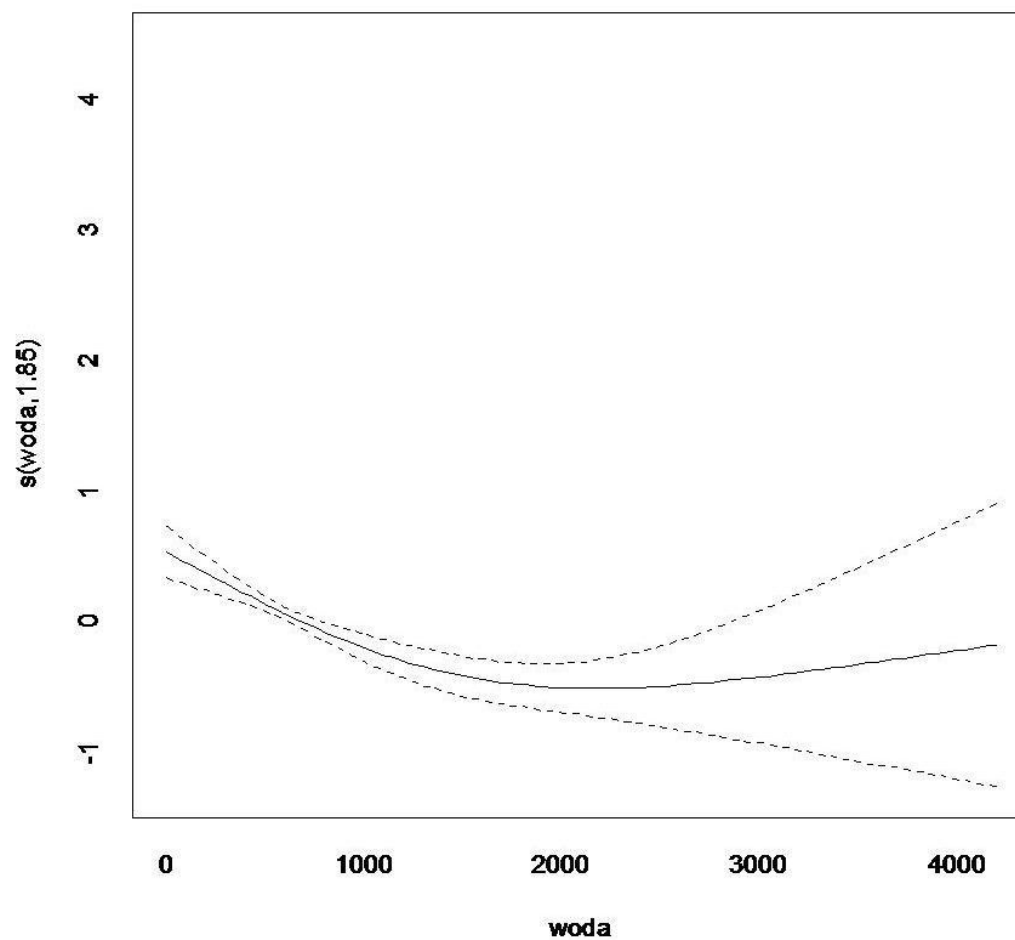
Dzięcioł czarny

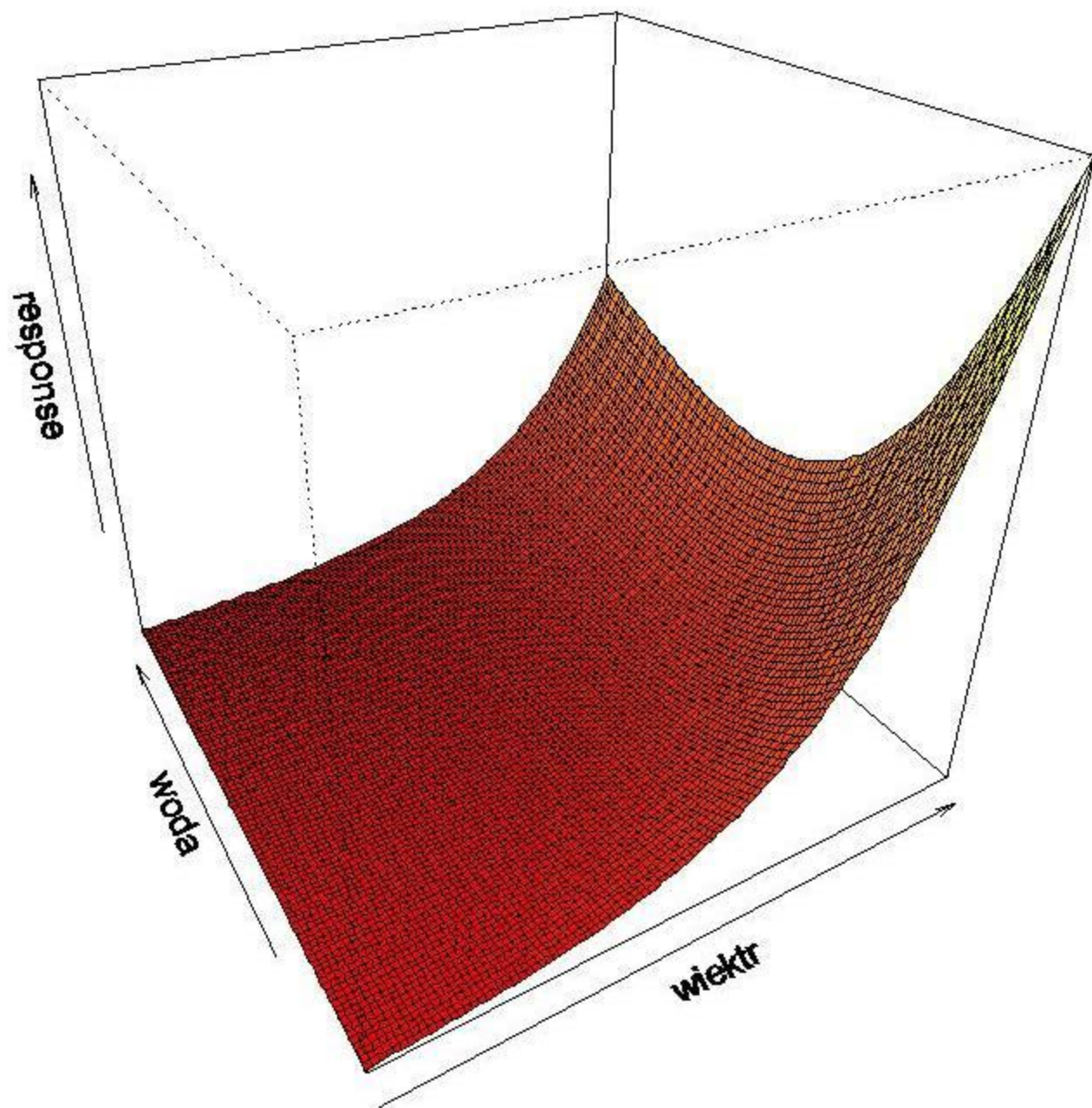


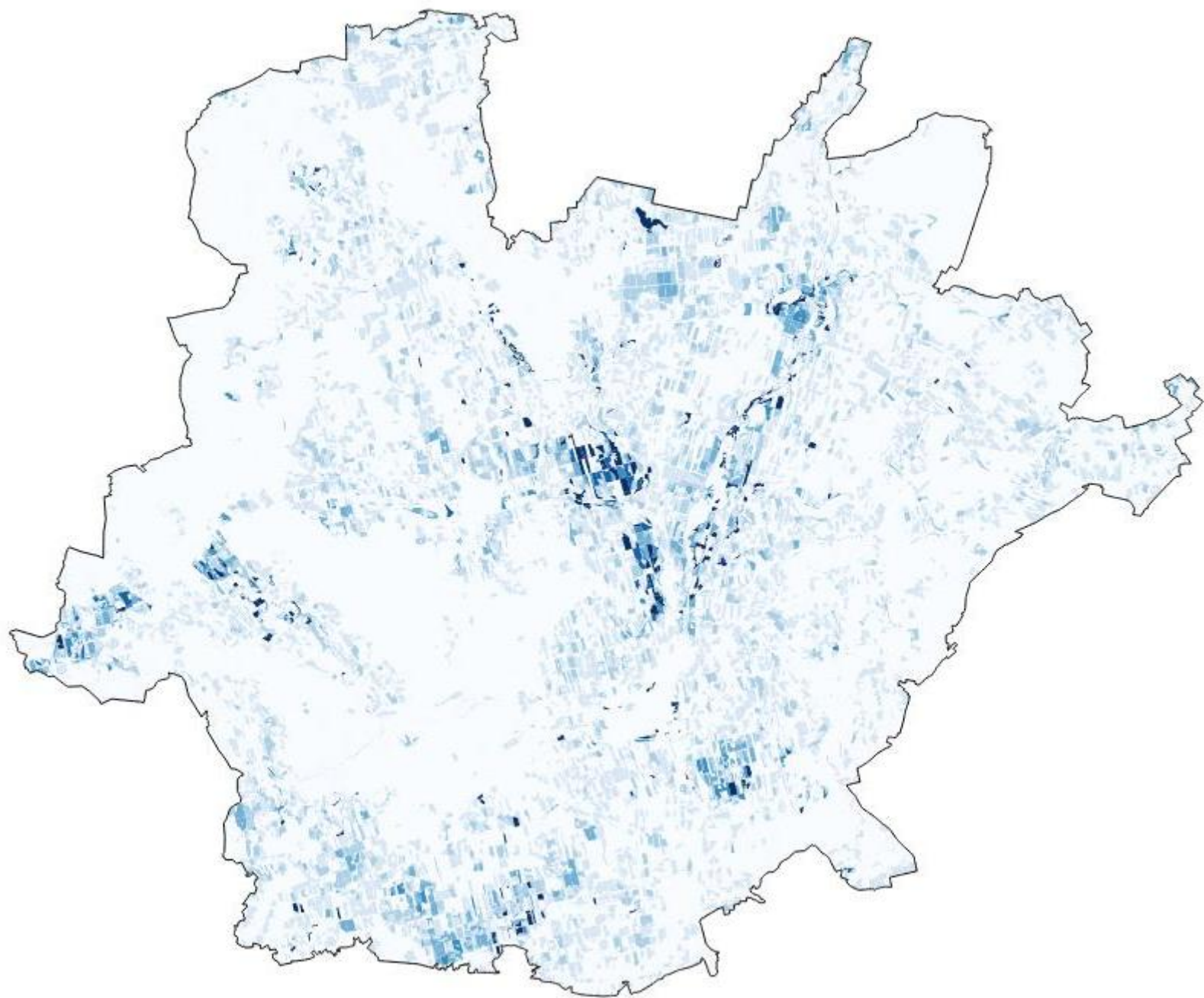
Dzięcioł czarny



Dzięcioł czarny







Dzięcioł zielony

- Stosunkowo często na terenach półotwartych
- Pożywienie – mrówki
- Często żeruje na ziemi



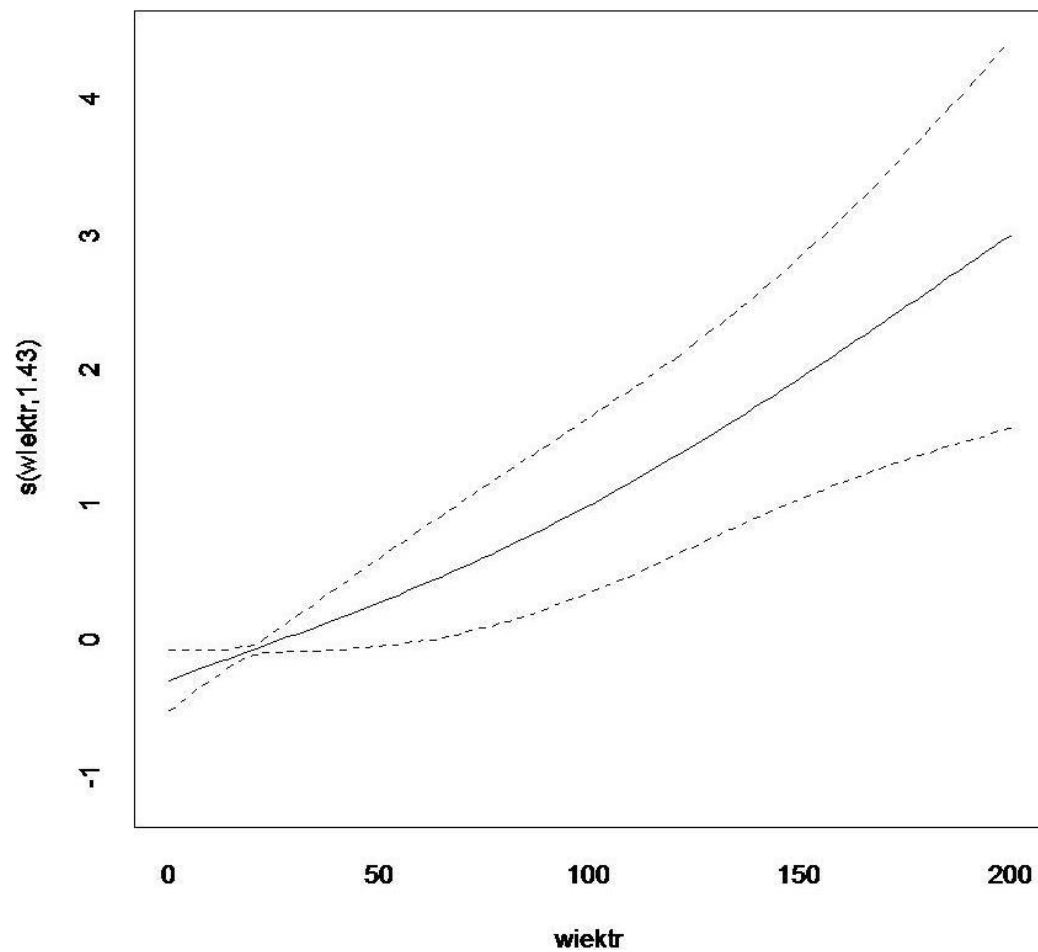
Dzięcioł zielony

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-8.5226	0.5736	-14.858	< 2e-16 ***
sosna	-0.7093	0.4094	-1.733	0.0832 .
buk	0.8946	0.5388	1.660	0.0969 .
olcha	2.5795	0.3871	6.664	2.66e-11 ***

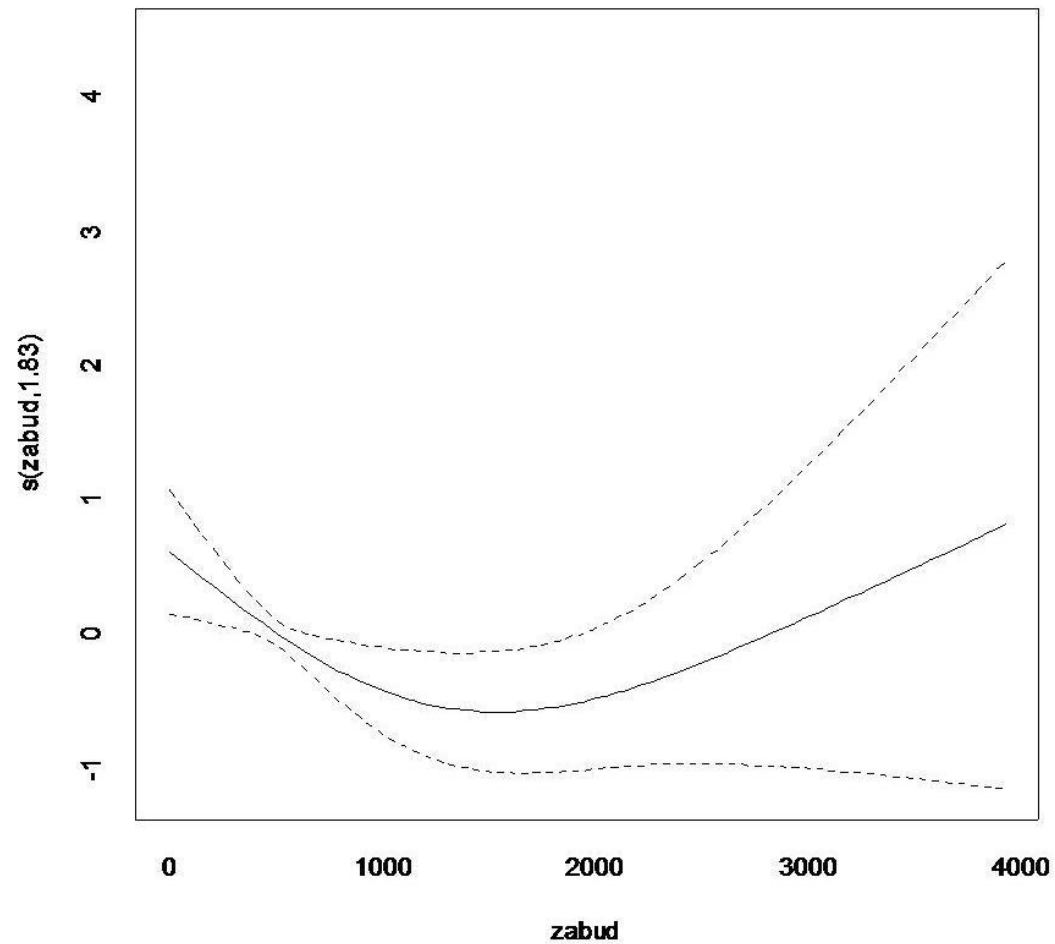
Approximate significance of smooth terms:

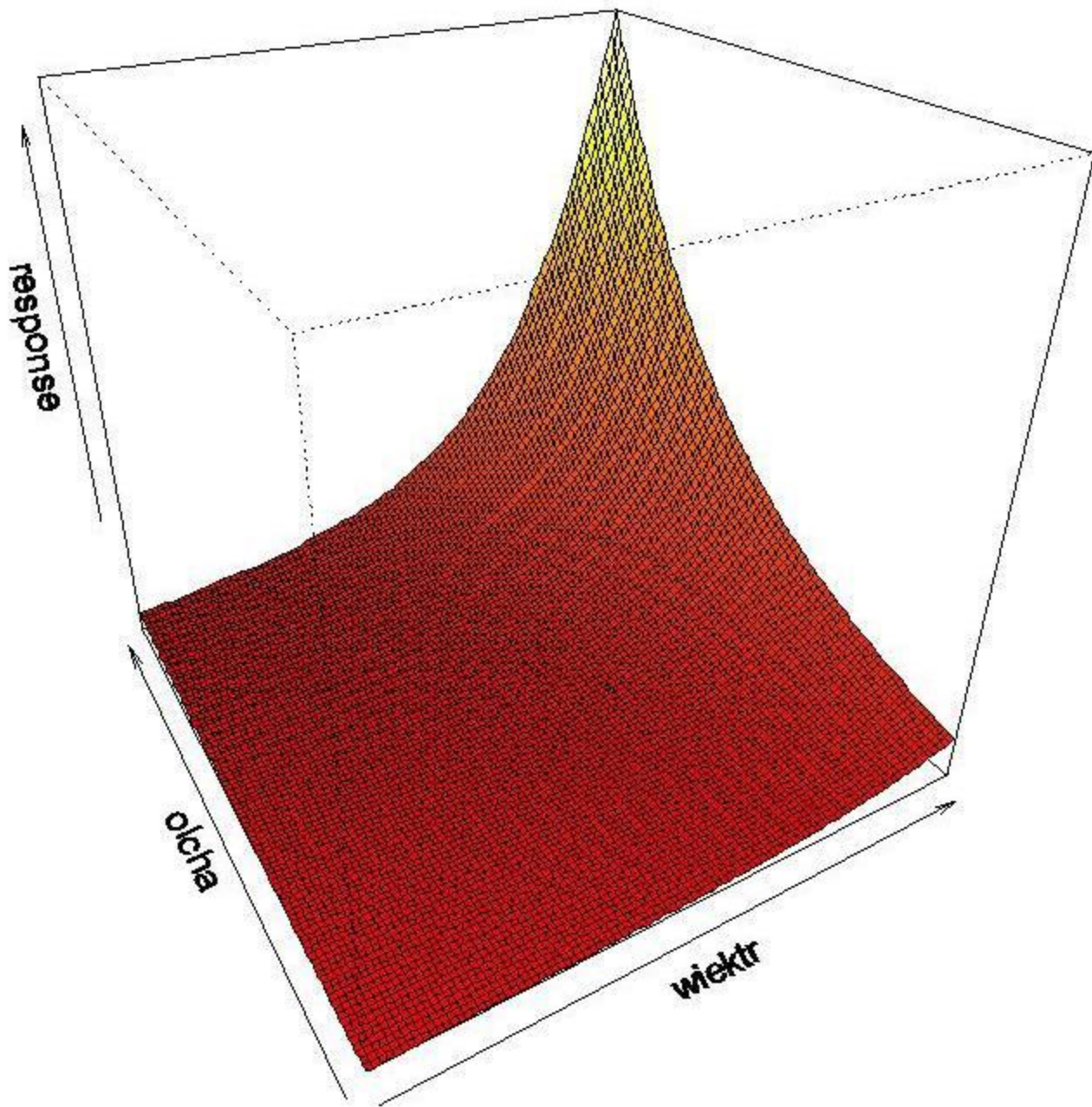
	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value
s(wiektr)	1.425	1.670	9.102	0.00801 **
s(zabud)	1.825	1.969	6.678	0.03455 *

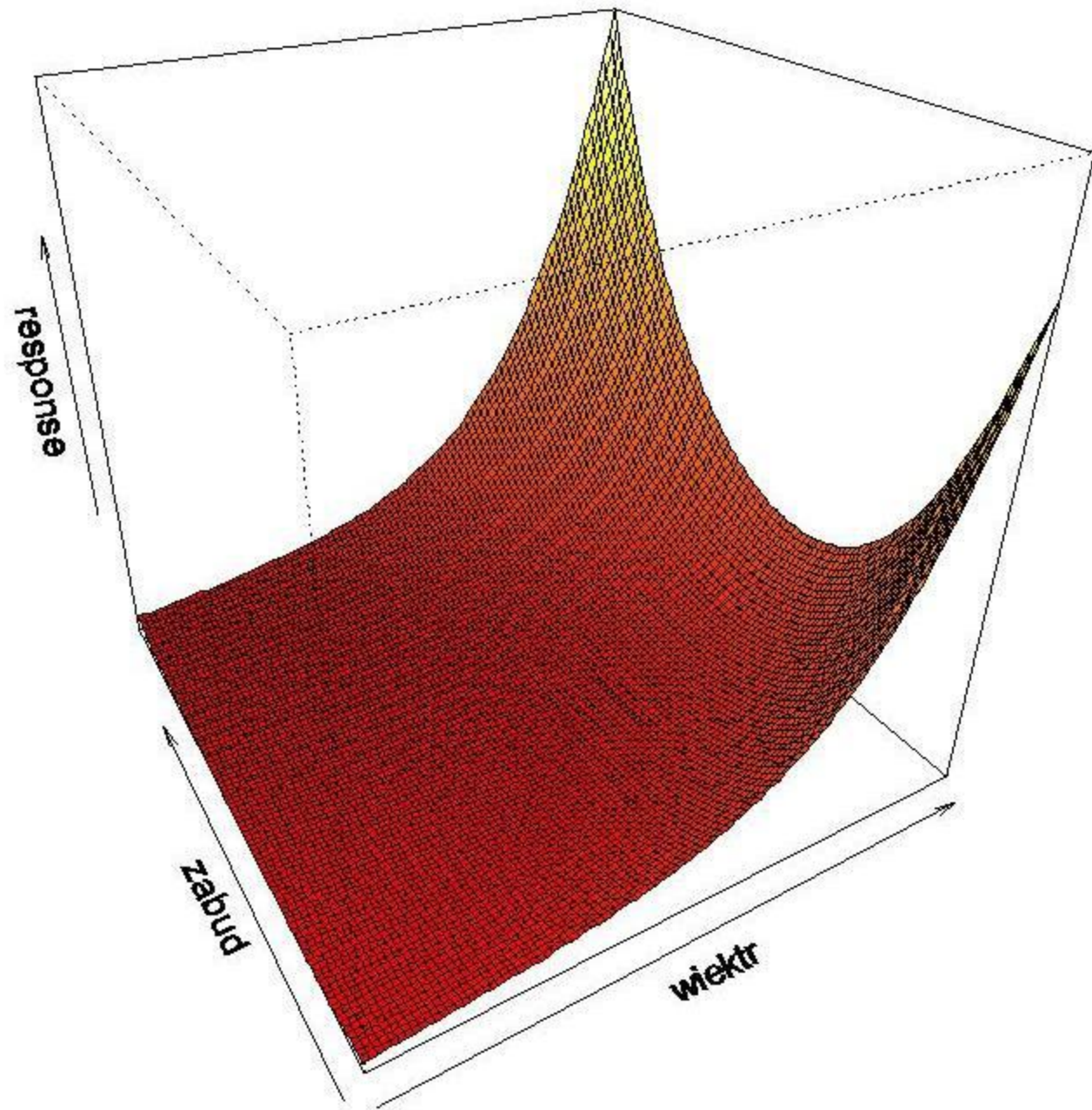
Dzięcioł zielony

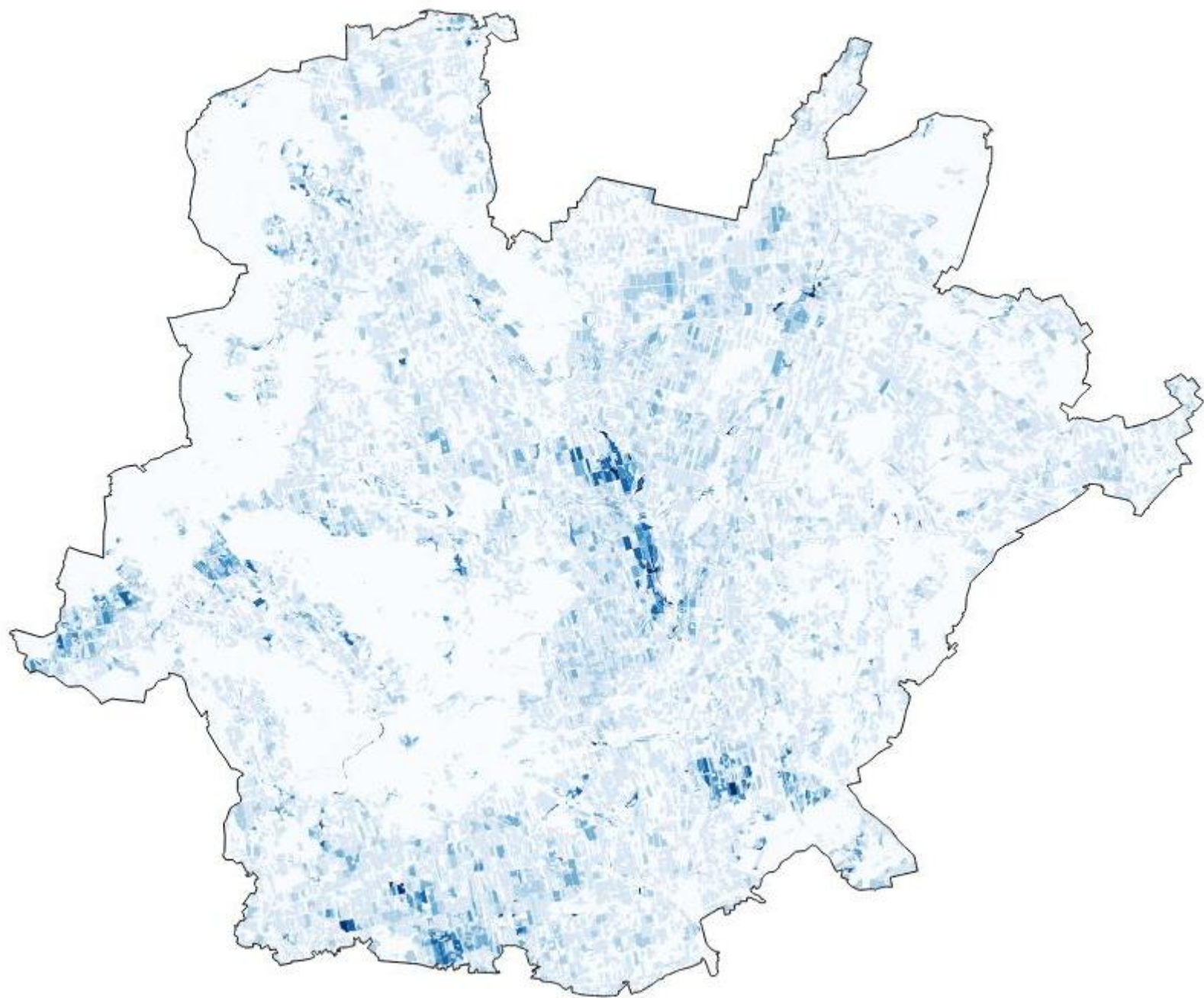


Dzięcioł zielony









Muchołówka mała

- Z rzędu wróblowych
- Związana z cienistymi lasami
- Gniazdo w półdziuplach
- Wędrowna



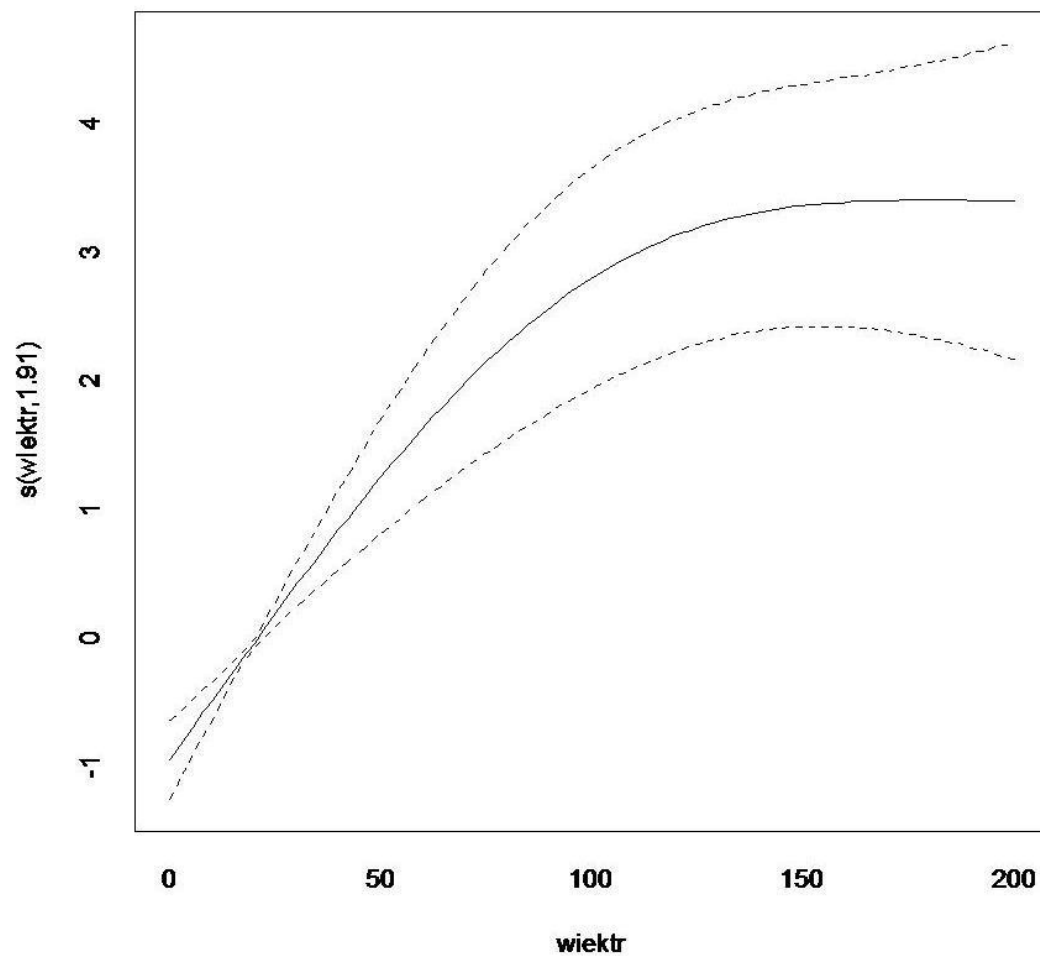
Muchołówka mała

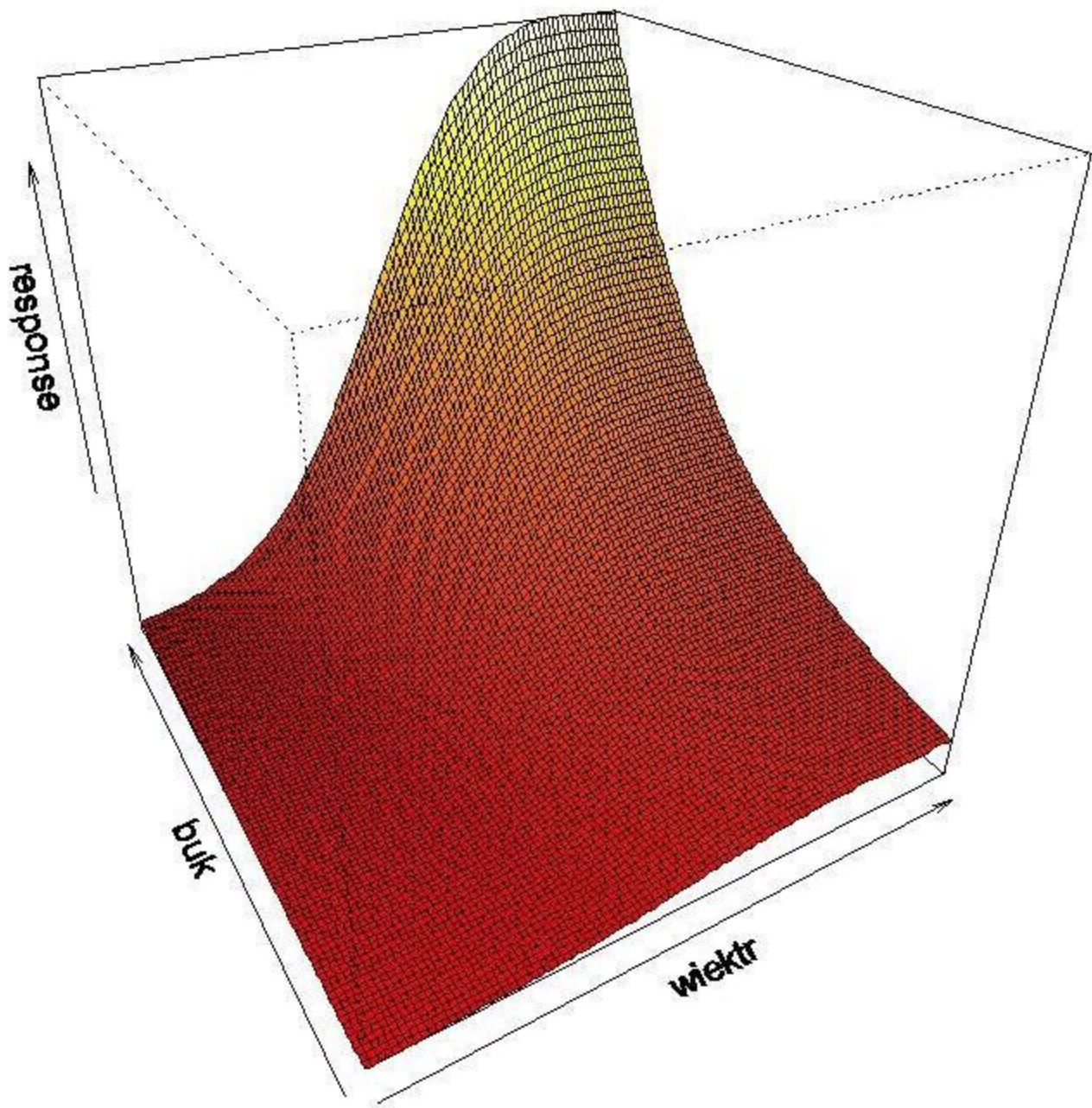
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-9.9904	0.3806	-26.250	< 2e-16 ***
buk	2.6622	0.2992	8.896	< 2e-16 ***
deby	1.3721	0.3515	3.903	9.49e-05 ***

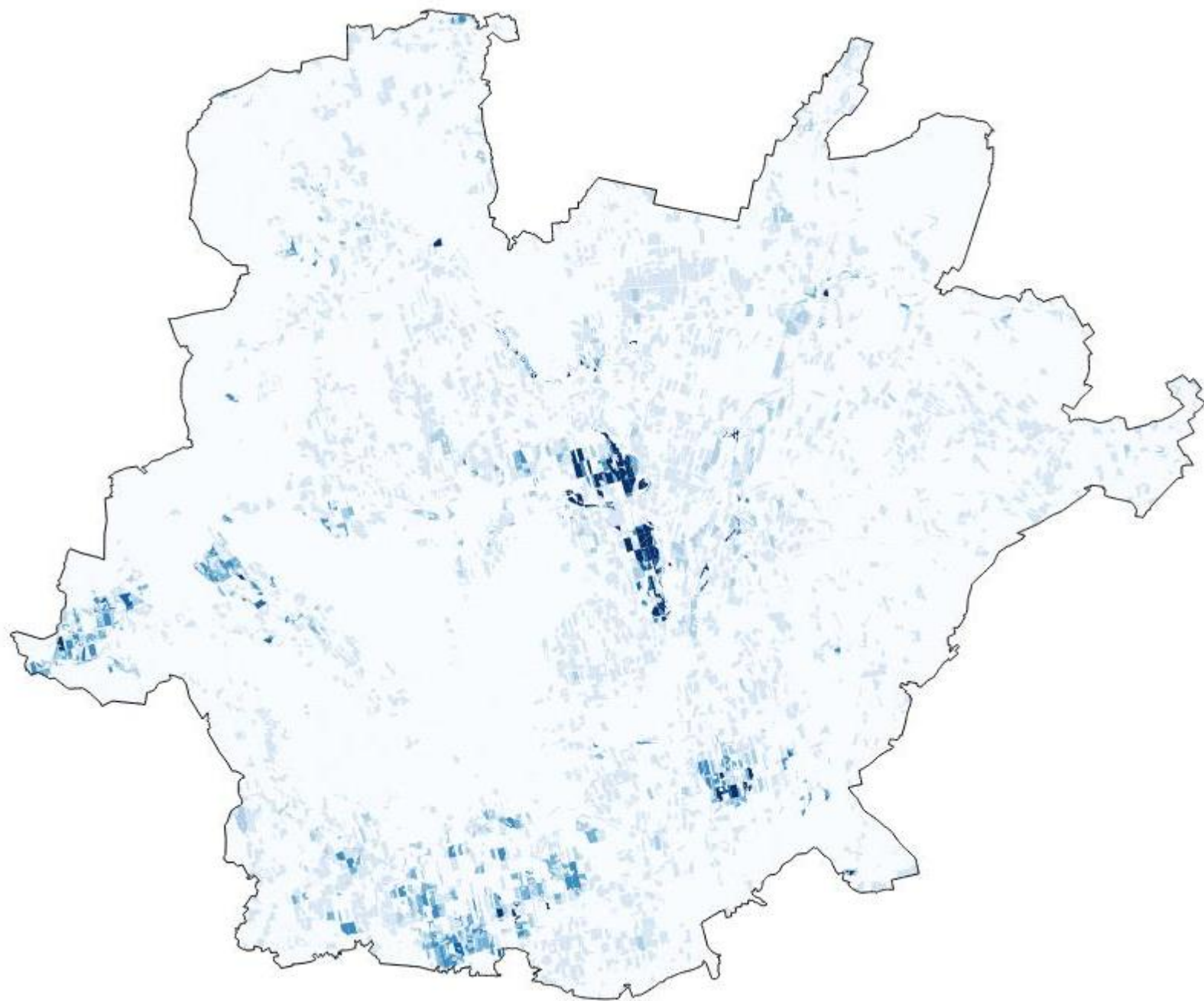
Approximate significance of smooth terms:

	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value
s(wiektr)	1.908	1.991	48.63	2.92e-11 ***

Muchołówka mała







Siniak

- Gołąb występujący w lasach
- Gniazduje w dziuplach po dz. czarnym



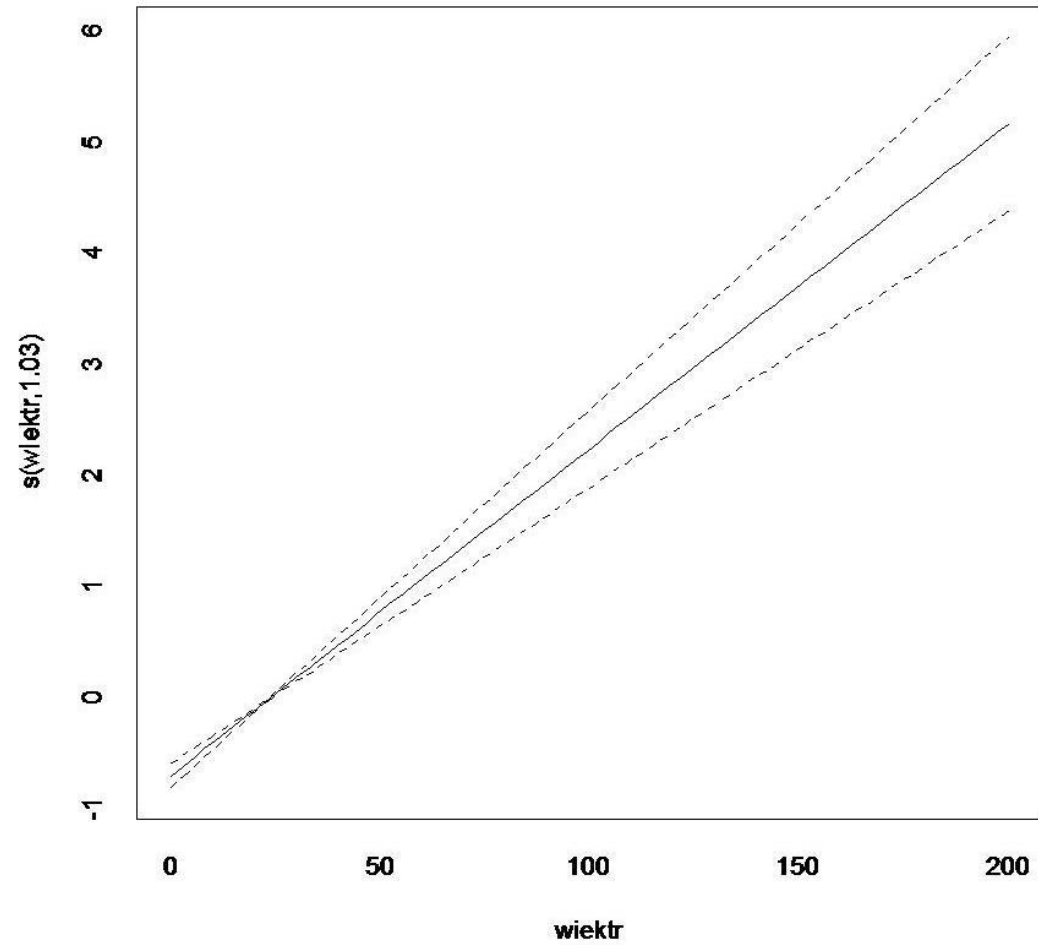
Siniak

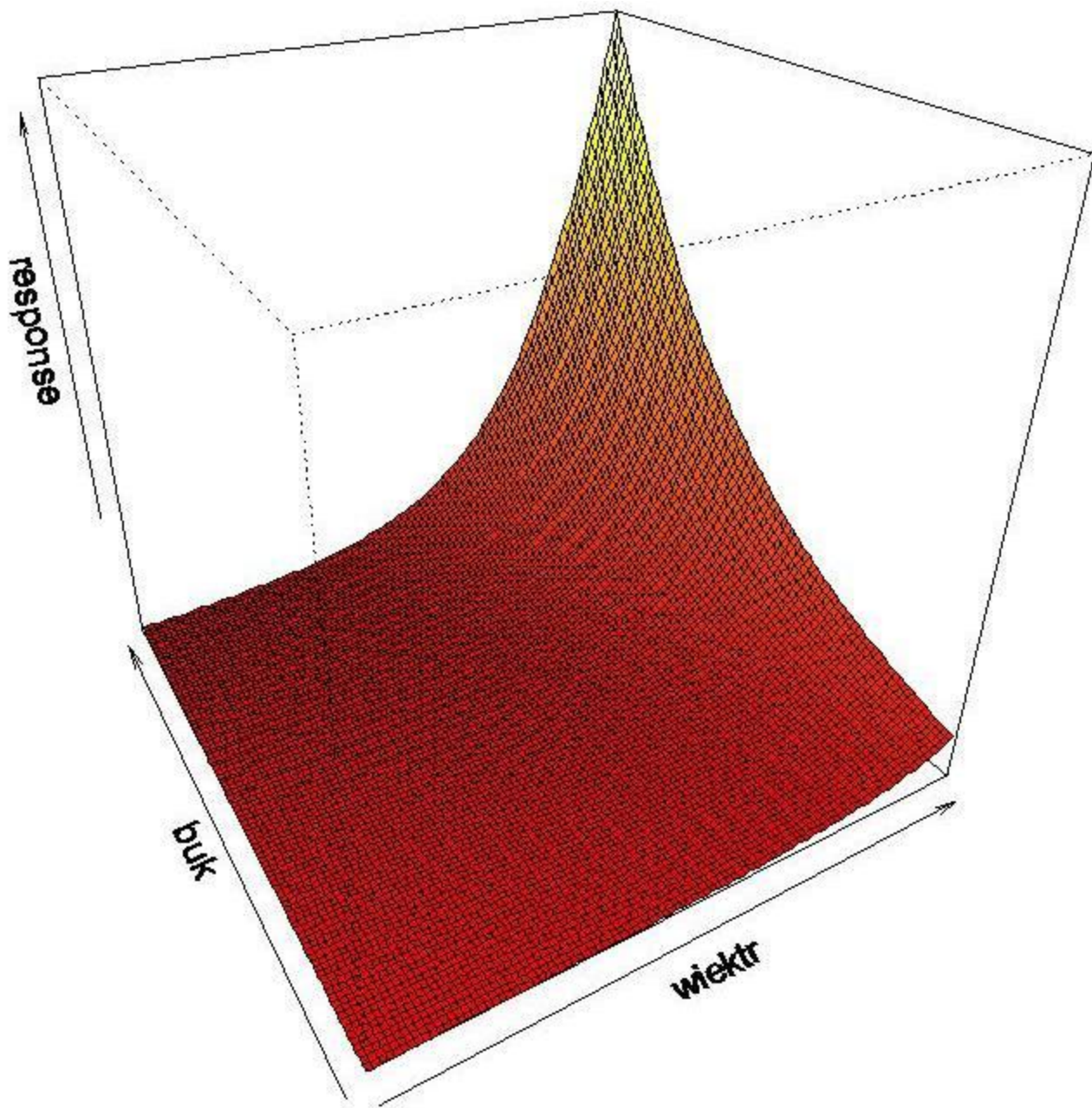
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-9.1019	0.2025	-44.942	< 2e-16 ***
buk	2.7482	0.2039	13.479	< 2e-16 ***
olcha	1.3037	0.4315	3.022	0.00251 **

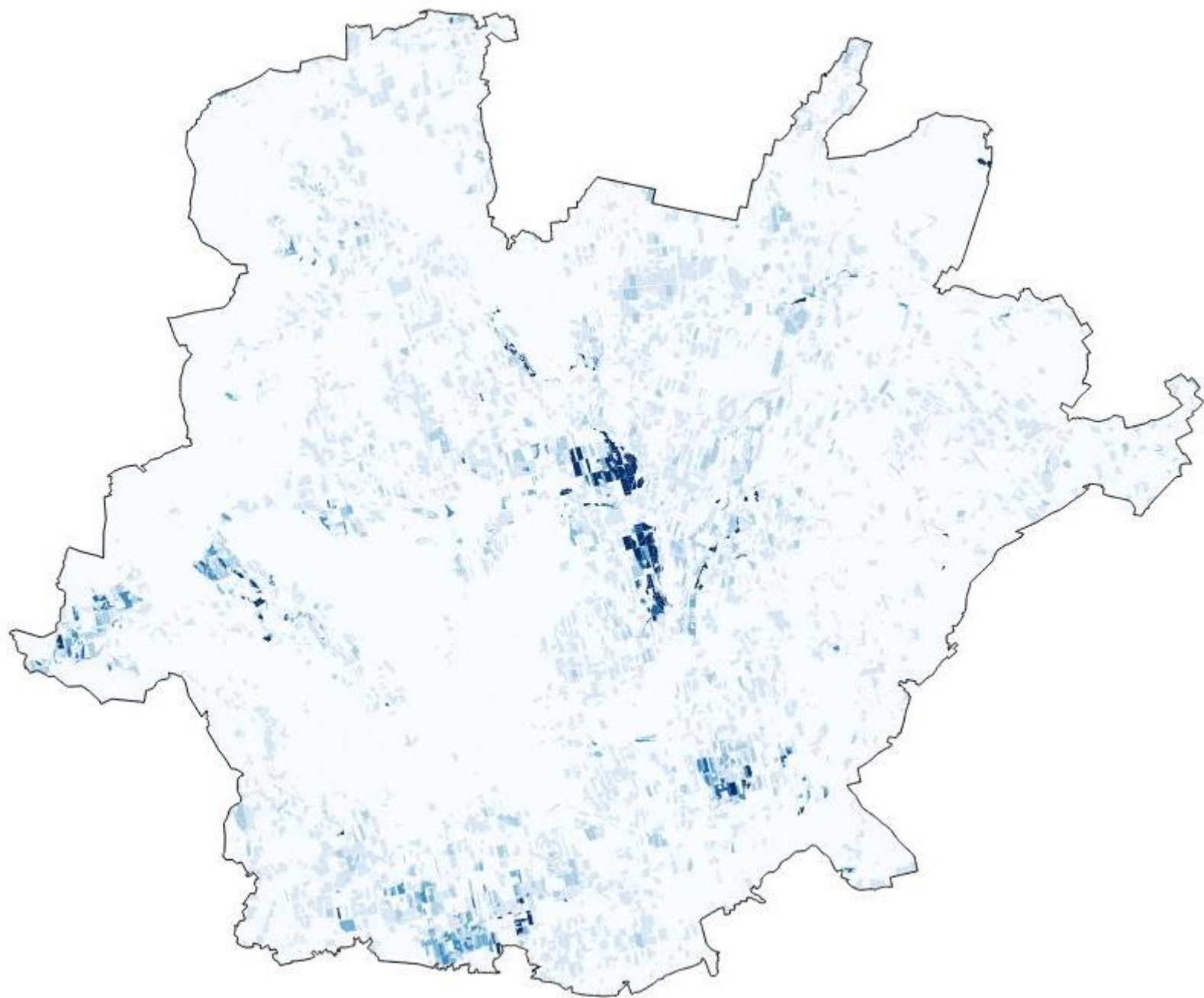
Approximate significance of smooth terms:

	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value
s(wiektr)	1.031	1.061	147.8	<2e-16 ***

Siniak







Gatunki antropofobowe

- Kanie, rybołów, puchacz, bielik, bocian czarny
- Gniazdują w gniazdach otwartych na drzewach lub na ziemi
- Płochliwe, unikają sąsiedztwa człowieka



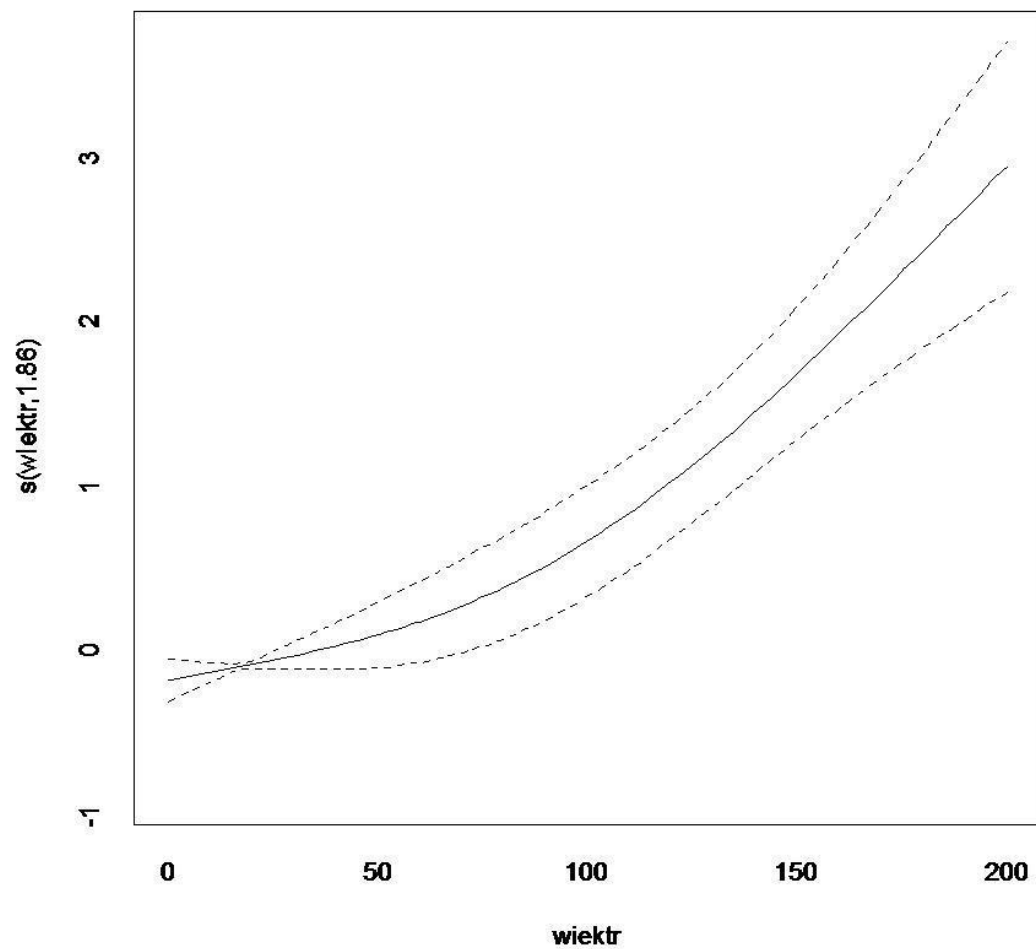
Gatunki antropofobowe

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-6.3689	0.1136	-56.076	< 2e-16 ***
las	-0.4261	0.2124	-2.006	0.04488 *
sosna	-0.3721	0.1704	-2.184	0.02899 *
olcha	0.6969	0.2681	2.599	0.00935 **

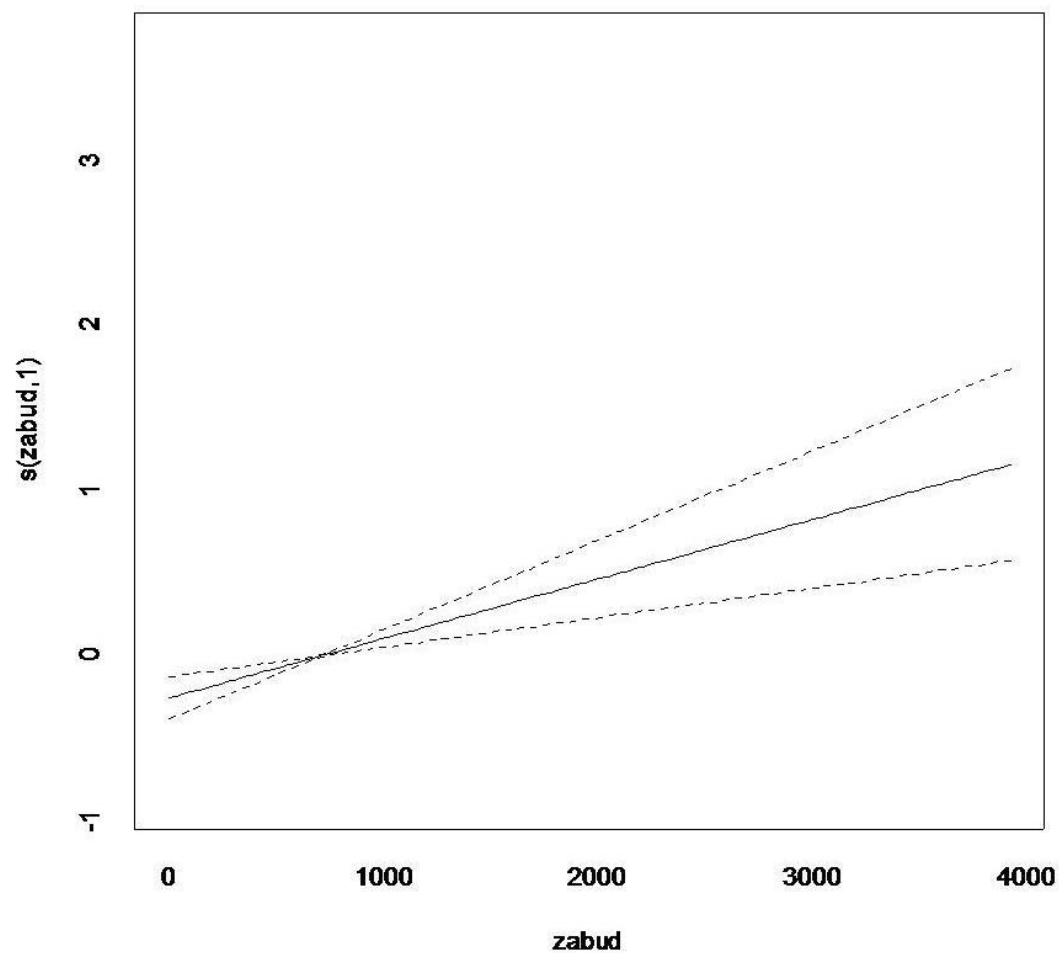
Approximate significance of smooth terms:

	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value
s(wiektr)	1.858	1.980	66.93	3.64e-15 ***
s(zabud)	1.002	1.004	15.84	7.00e-05 ***
s(woda)	1.885	1.987	24.14	5.87e-06 ***

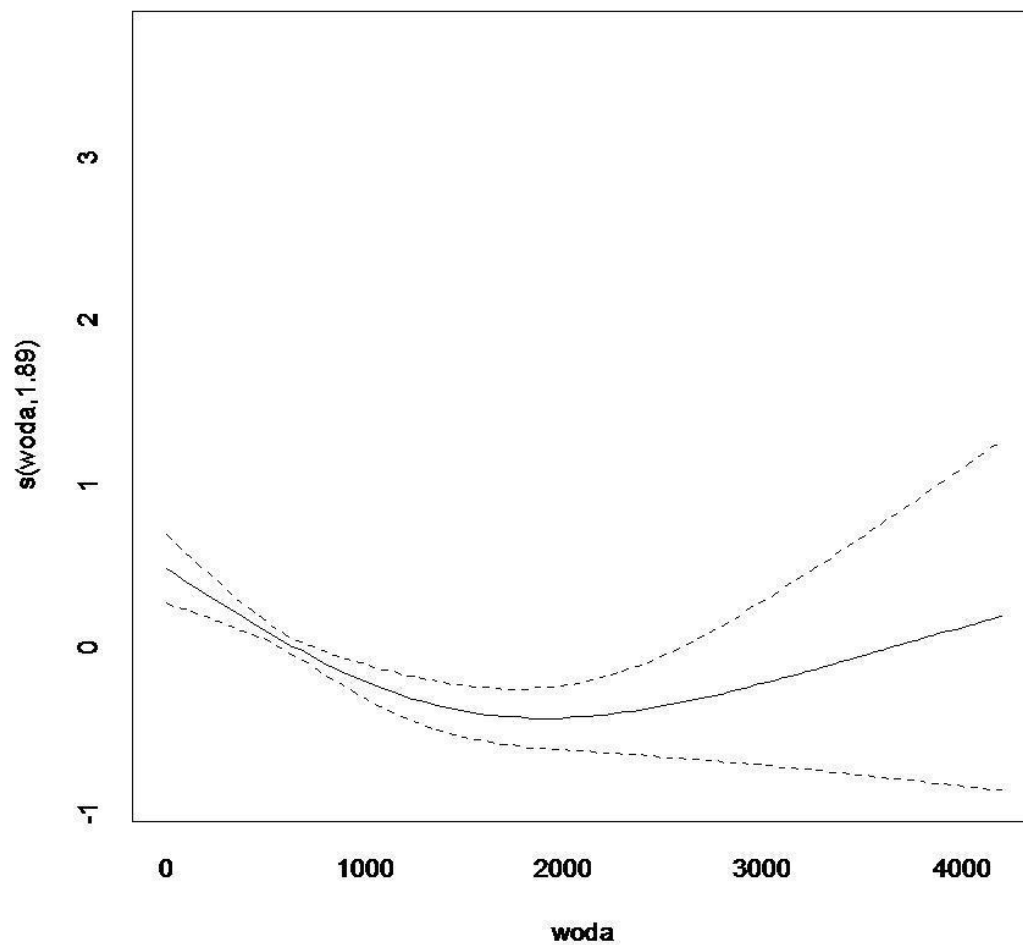
Gatunki antropofobowe

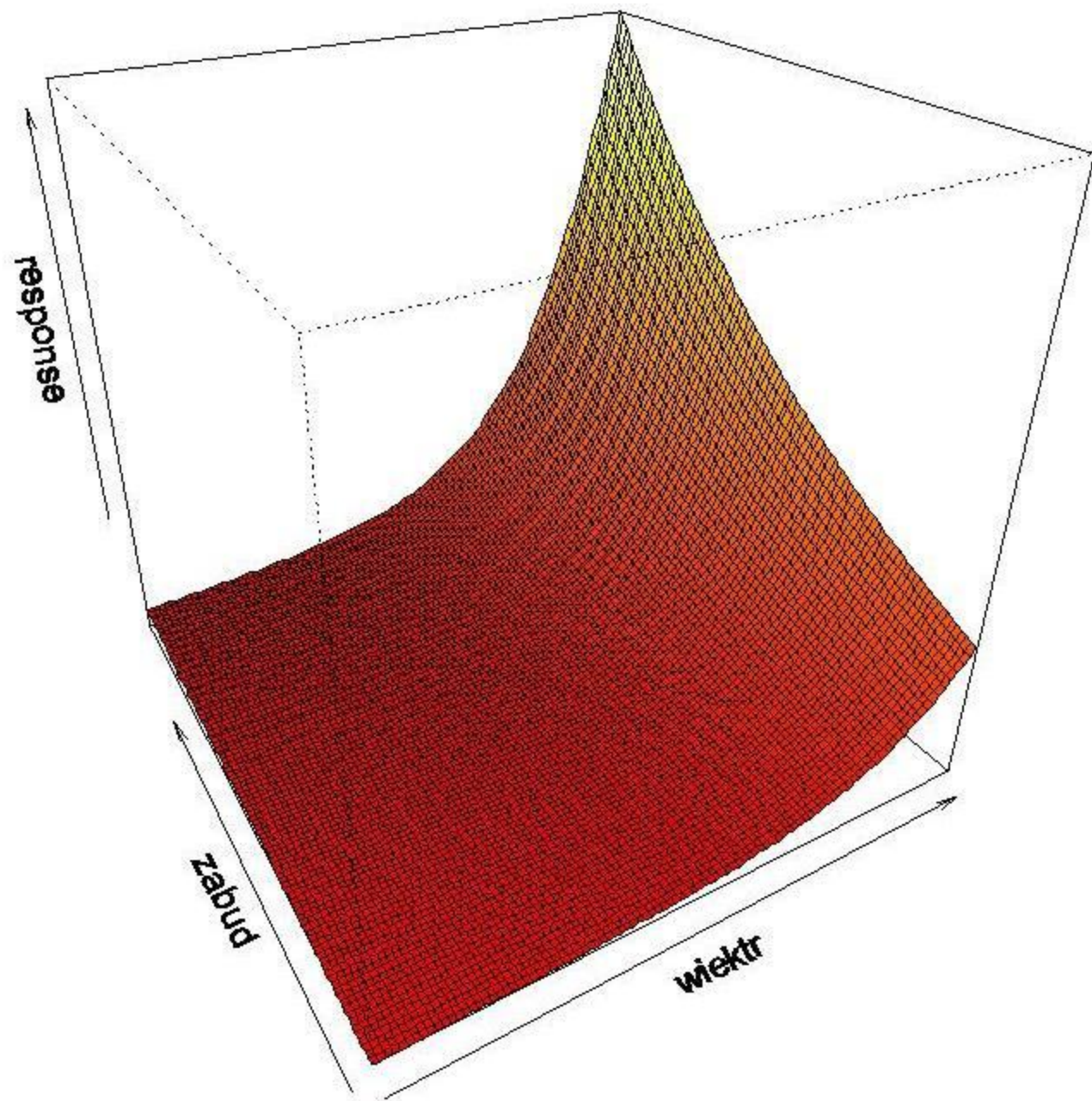


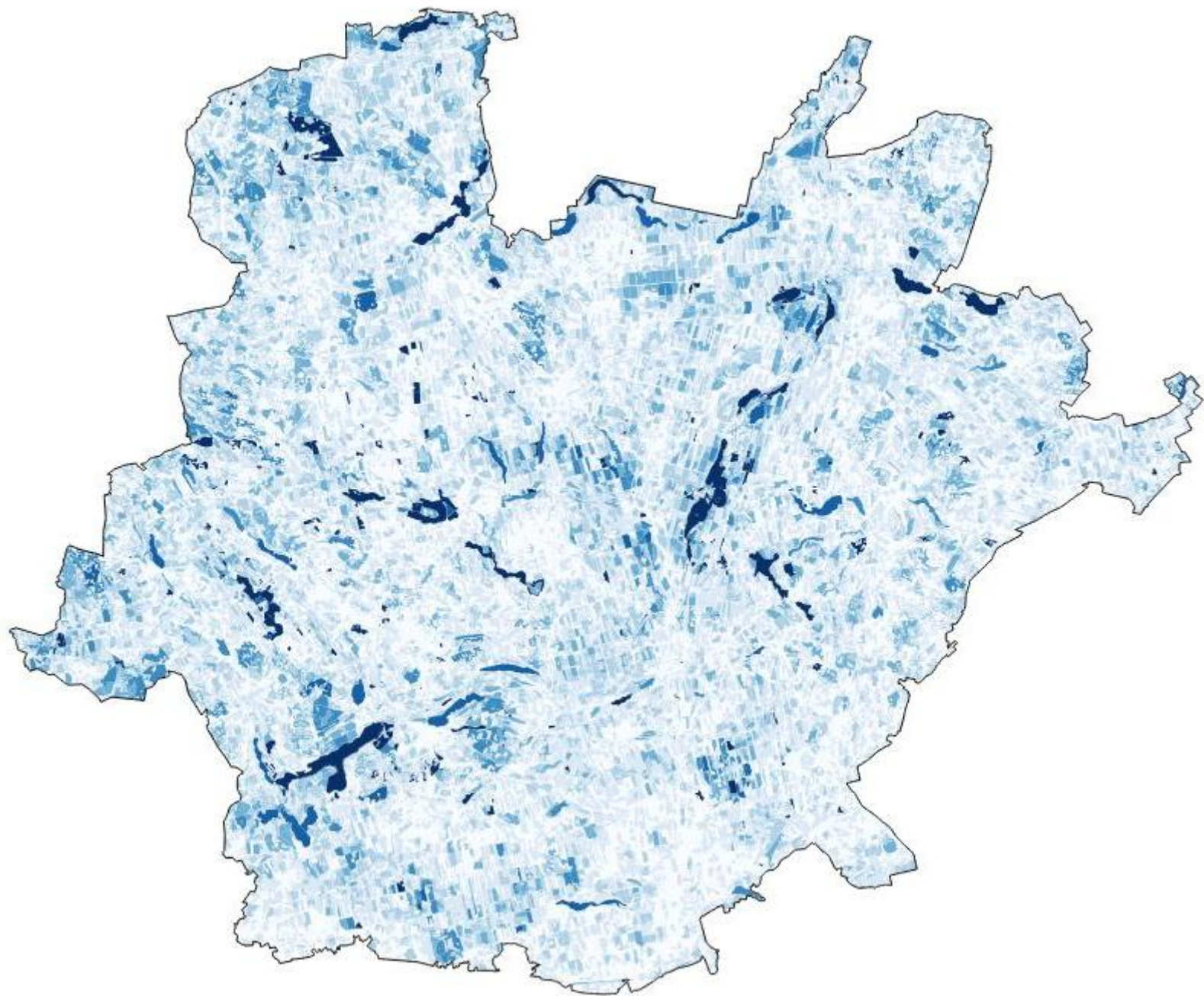
Gatunki antropofobowe



Gatunki antropofobowe







Dziuplaki

- Dzięcioły, część sów, muchółowka mała, siniak, tracz, gągoł
- Z różnych grup taksonomicznych
- Różne specjalizacje pokarmowe



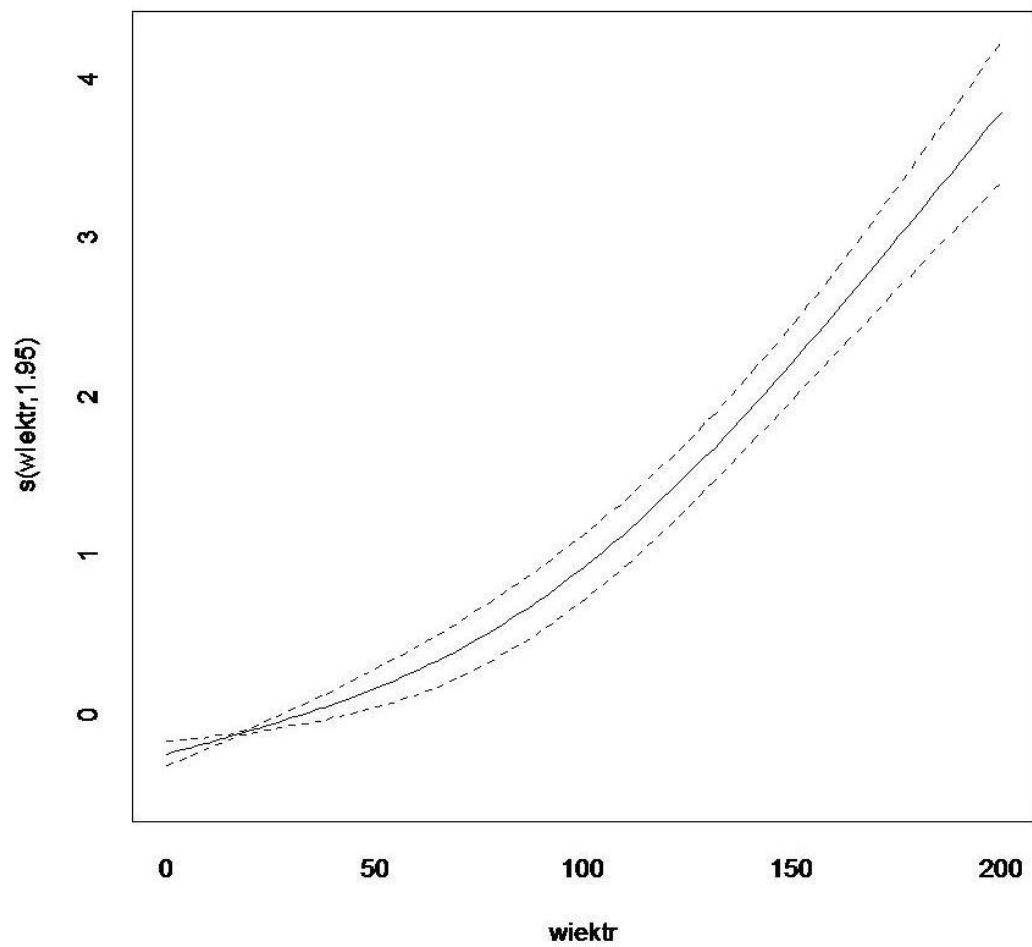
Dziuplaki

(Intercept)	-6.6814	0.1327	-50.343	< 2e-16 ***
sosna	-0.4422	0.1056	-4.188	2.81e-05 ***
buk	1.5872	0.1381	11.496	< 2e-16 ***
olcha	0.8315	0.1528	5.440	5.32e-08 ***

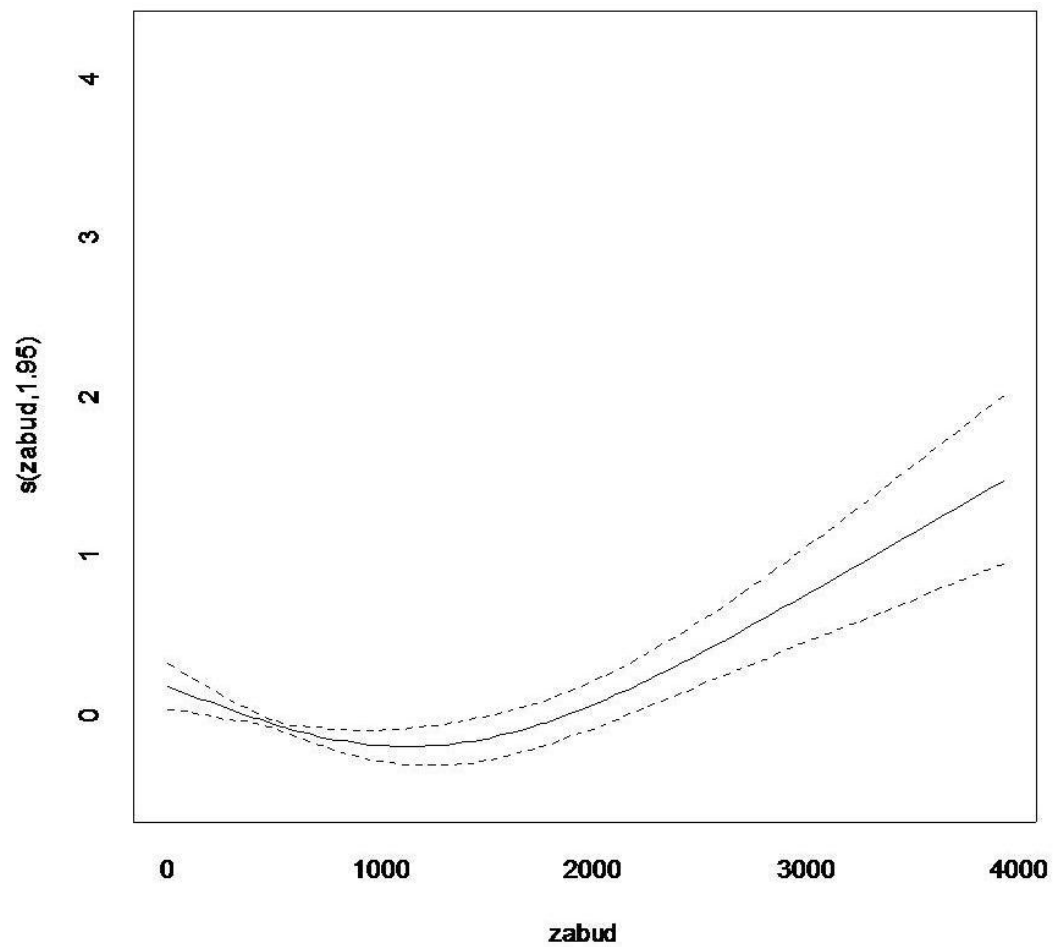
Approximate significance of smooth terms:

	edf	Ref.df	Chi.sq	p-value
s(wiektr)	1.949	1.997	358.96	< 2e-16 ***
s(zabud)	1.951	1.998	31.64	1.36e-07 ***
s(woda)	1.897	1.989	29.92	3.29e-07 ***

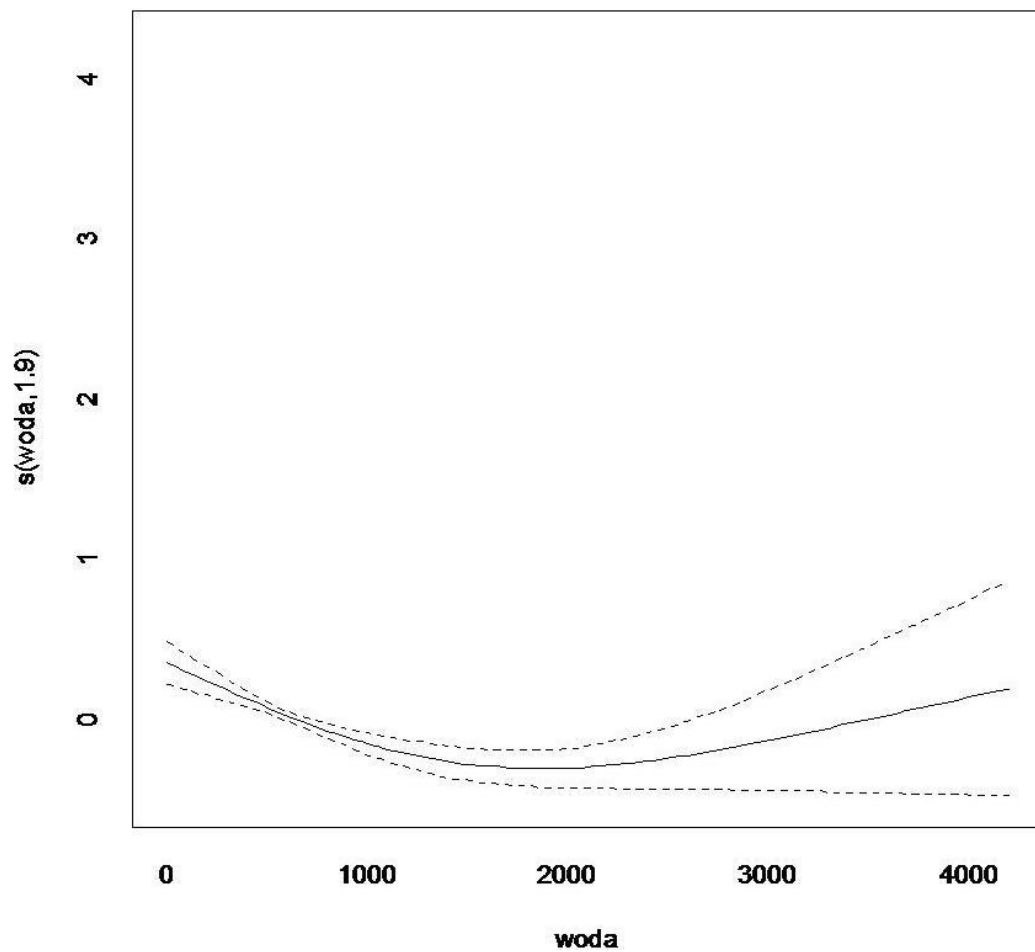
Dziuplaki

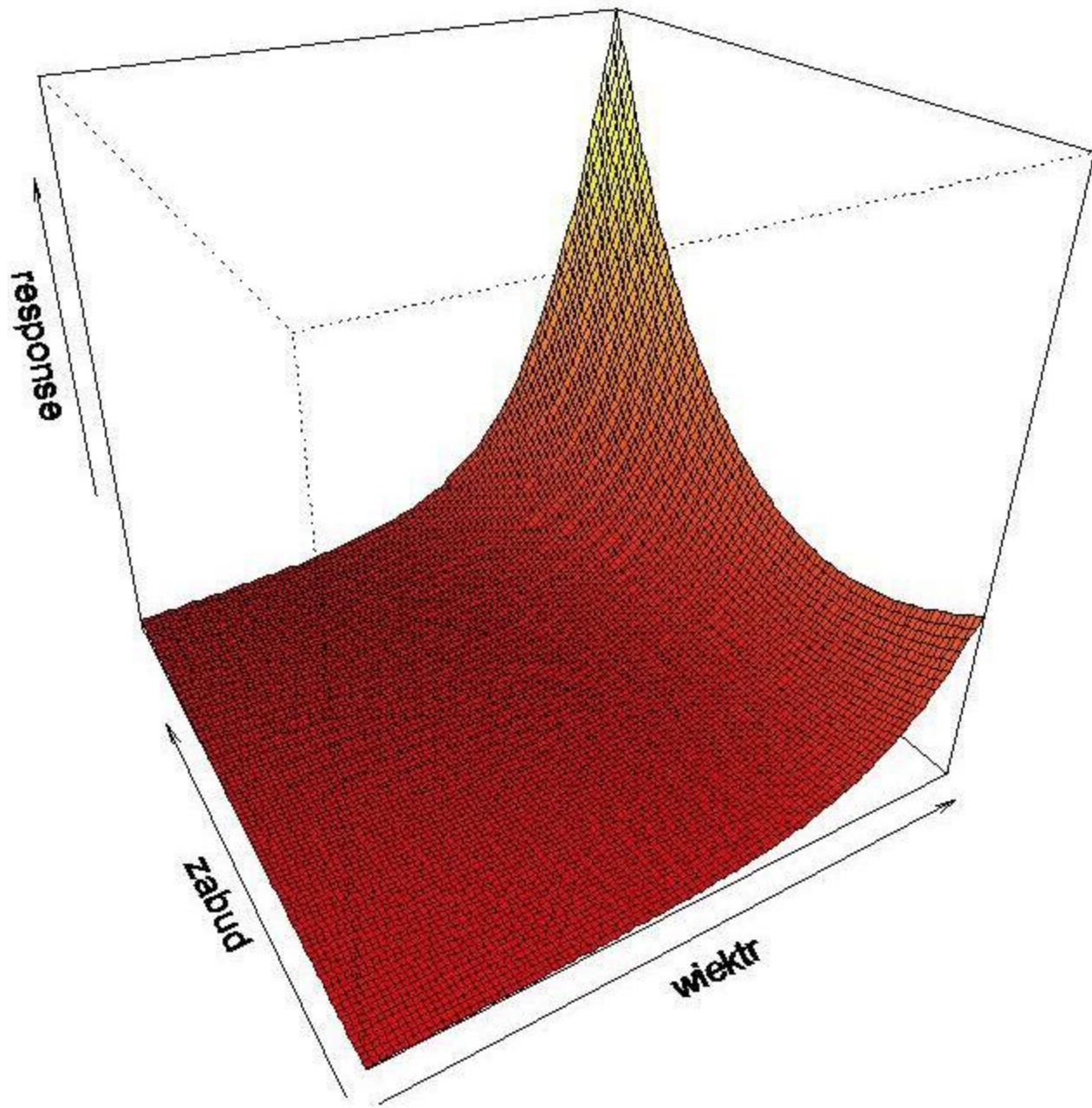


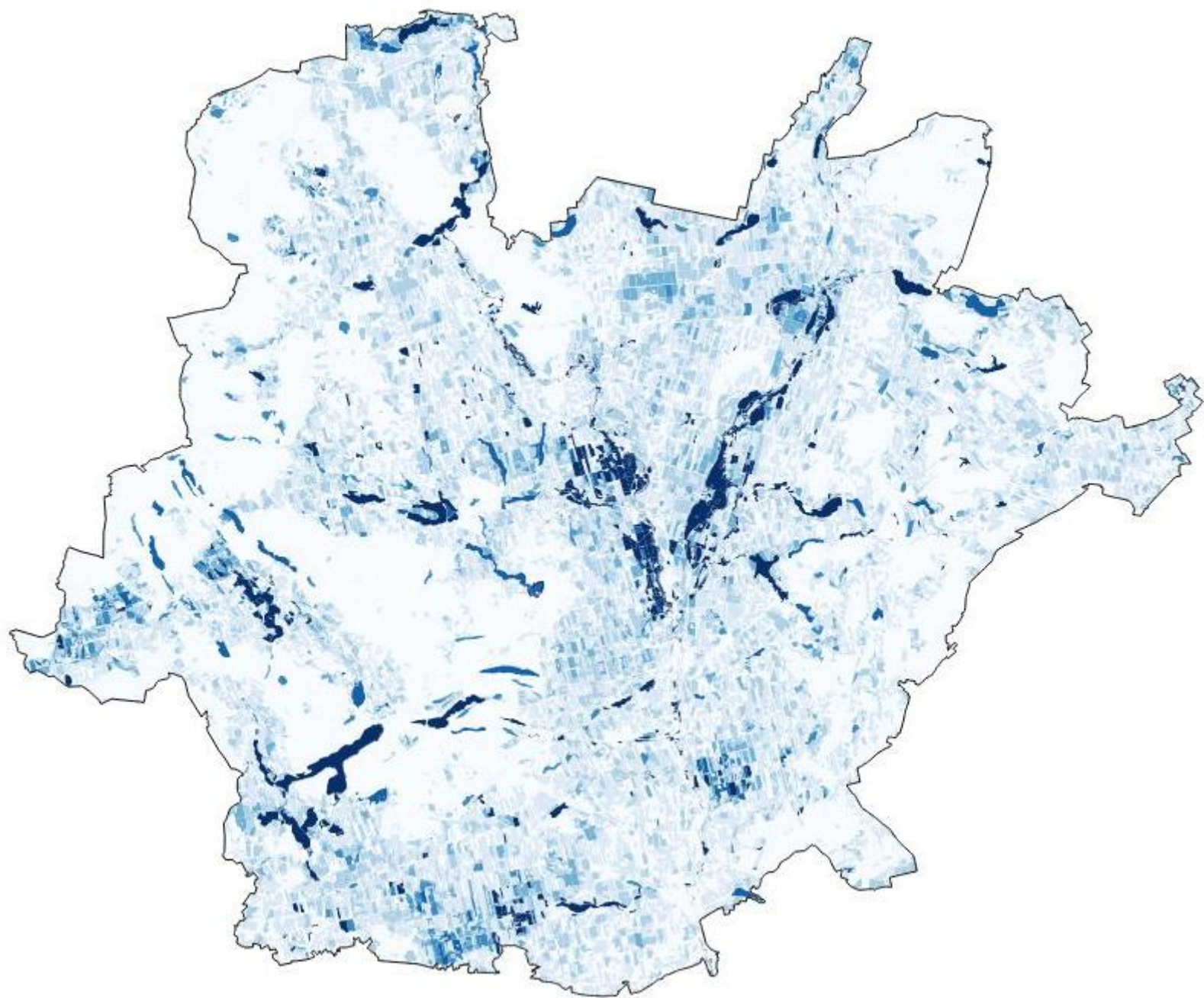
Dziuplaki



Dziuplaki

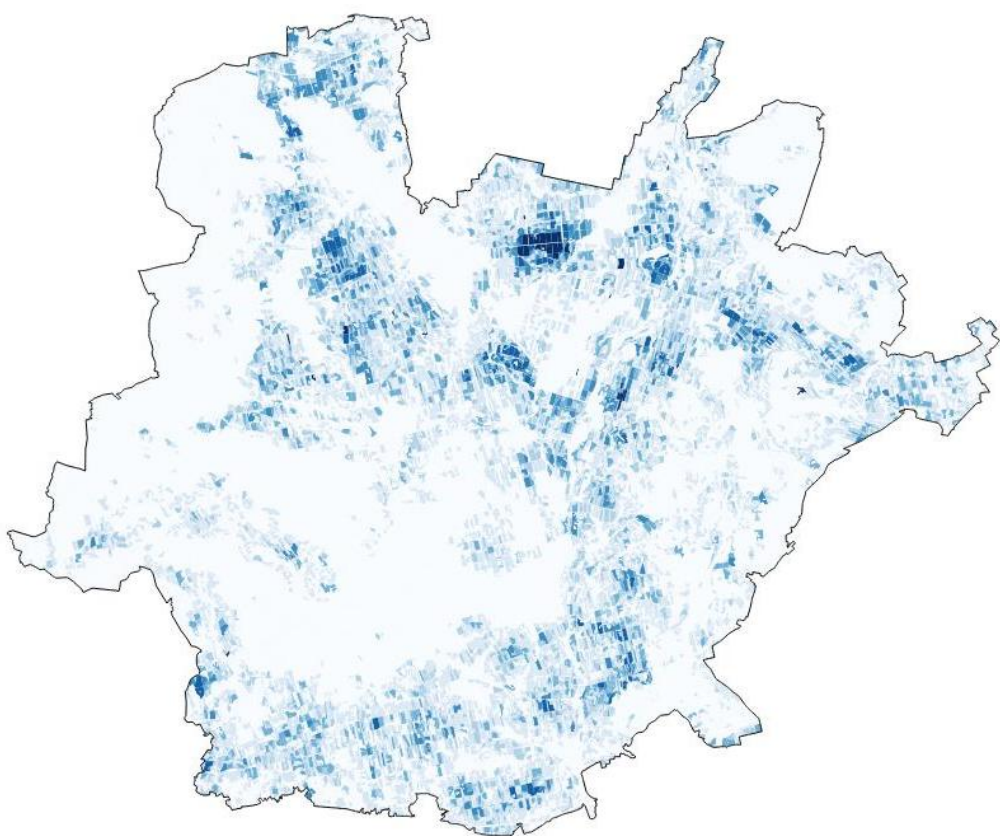
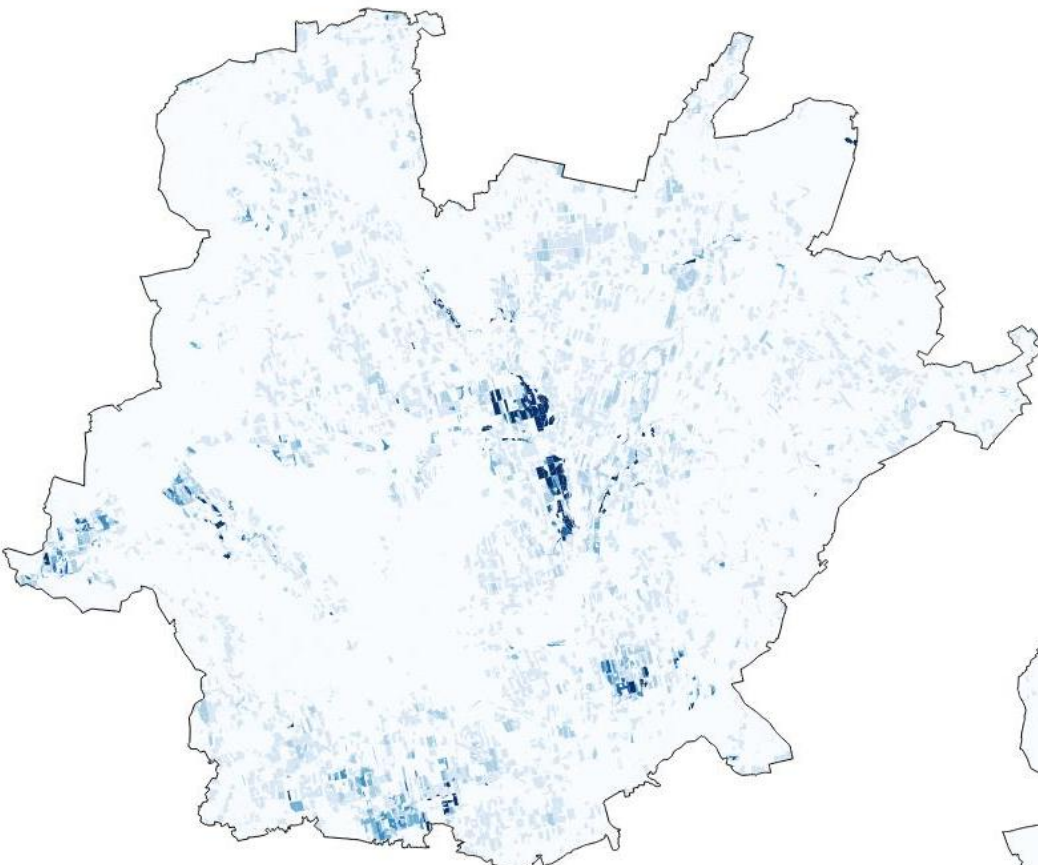






Podsumowanie

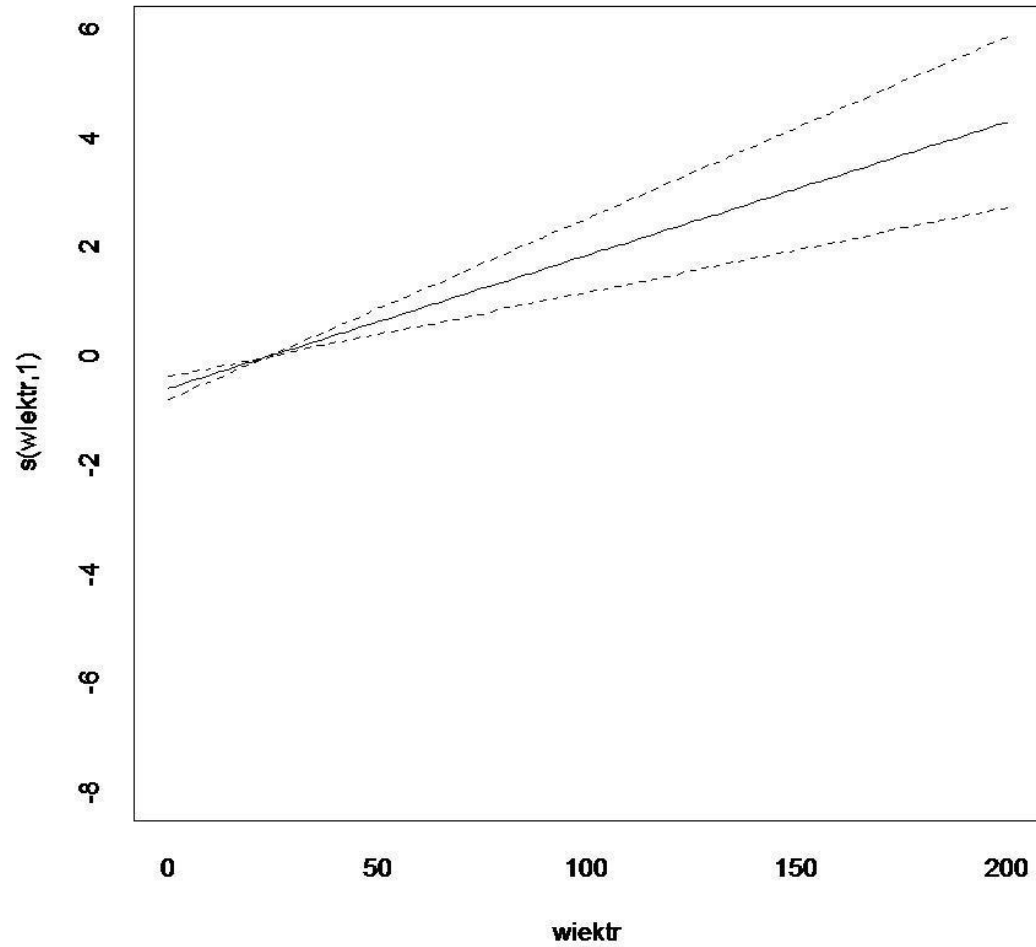
- Różne gatunki mają różne wymagania



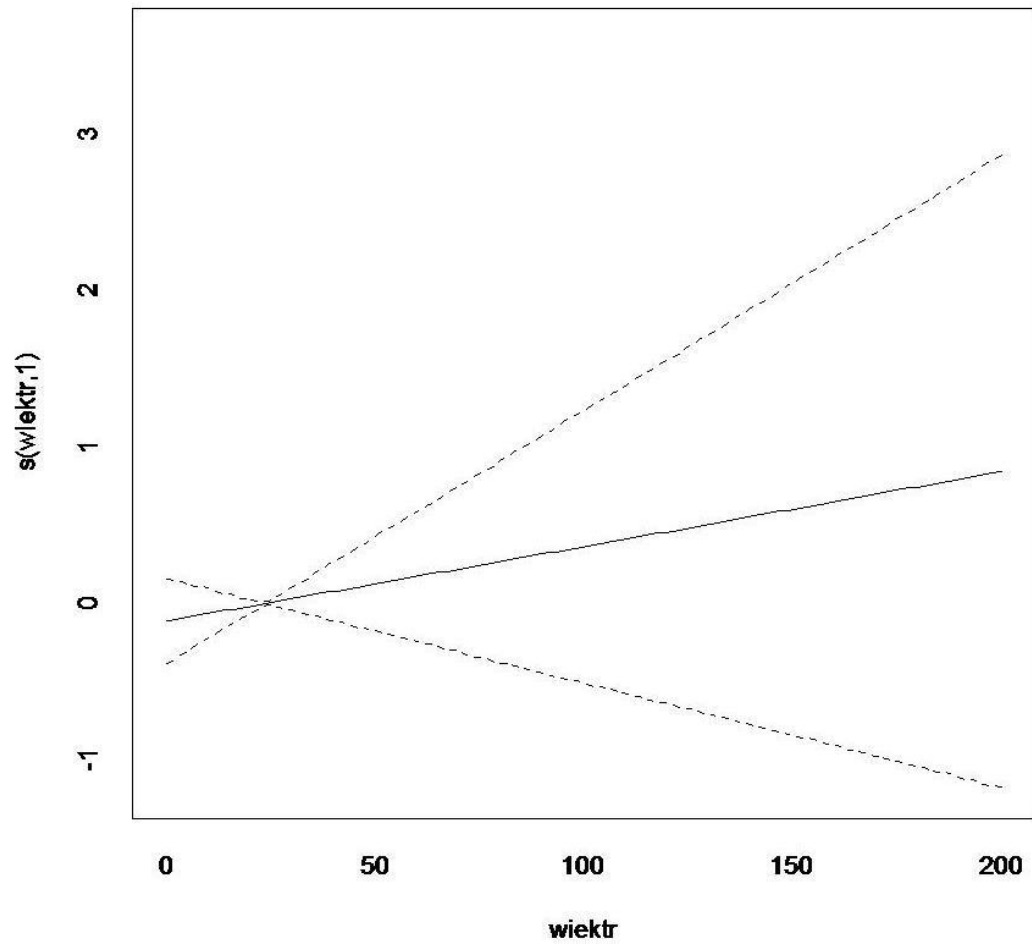
Podsumowanie

- Różne gatunki mają różne wymagania
- Ale generalne tendencje są podobne:
 - Unikanie zabudowy
 - Preferowanie sąsiedztwa wody
 - Wiek absolutnie kluczowy

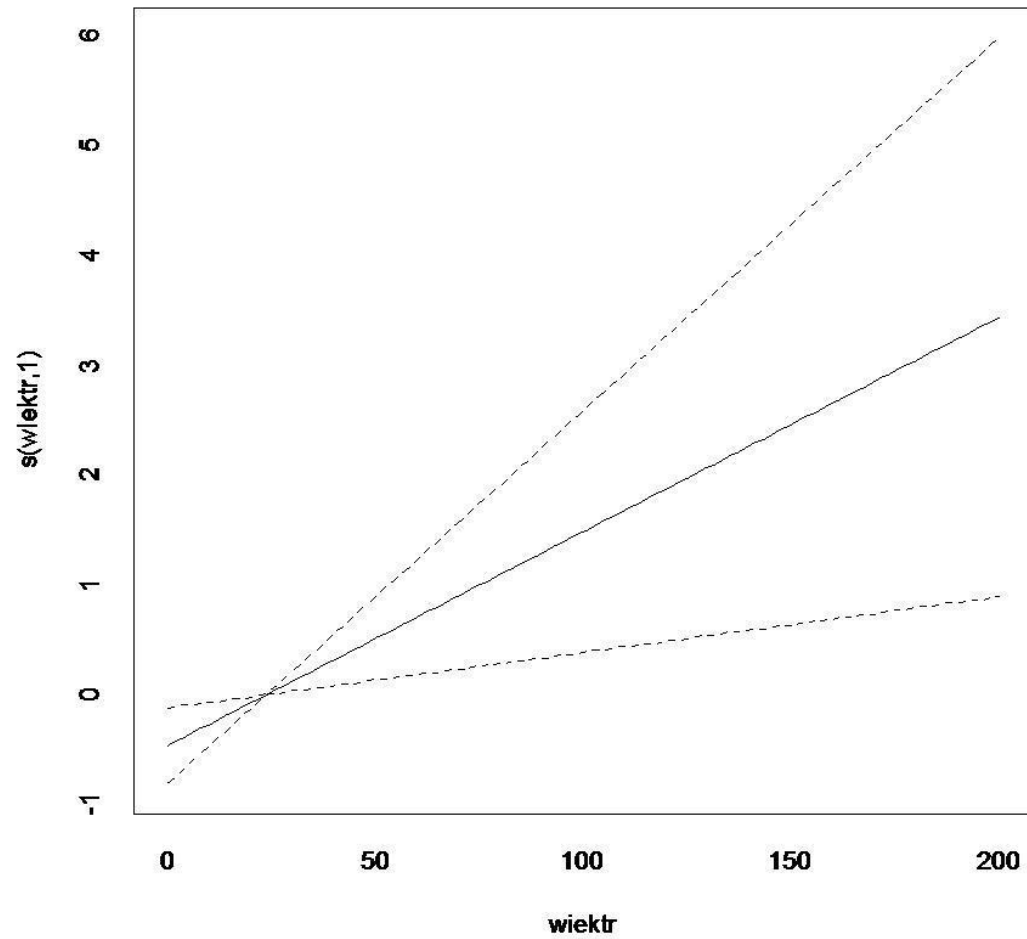
Puchacz



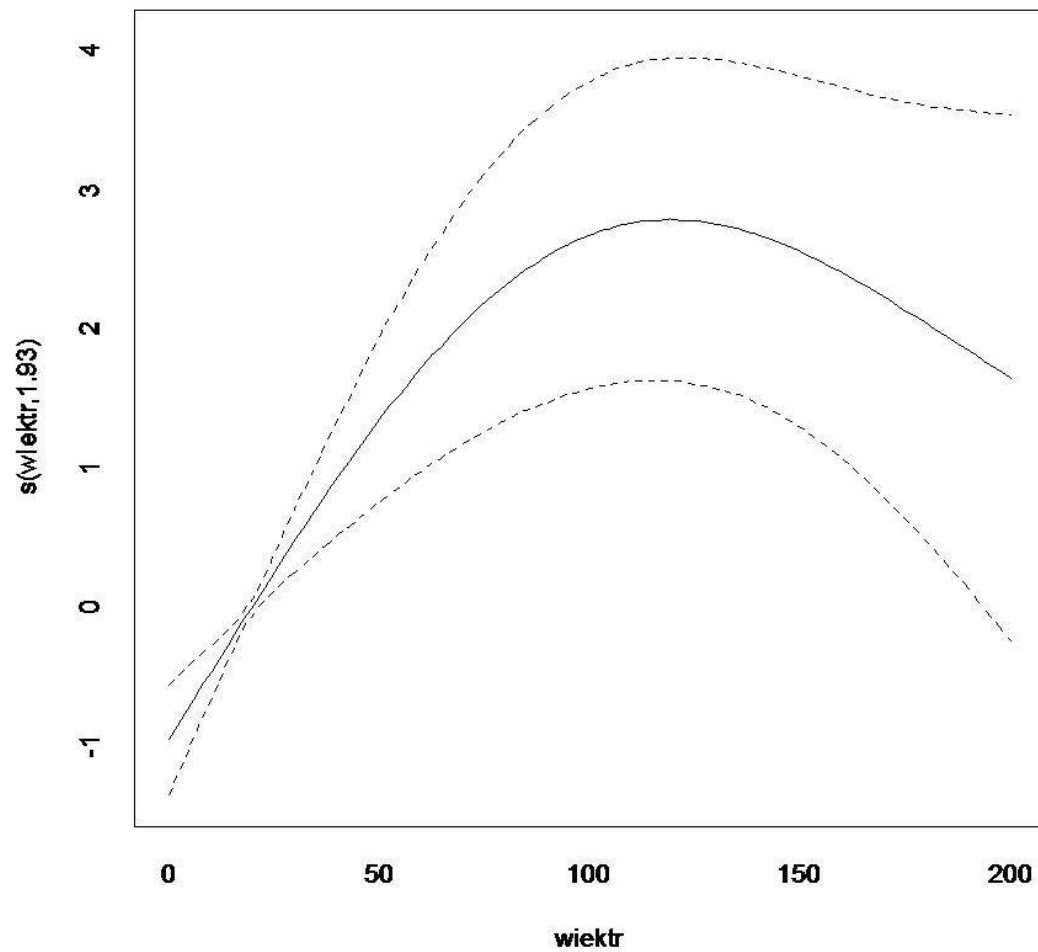
Włochatka



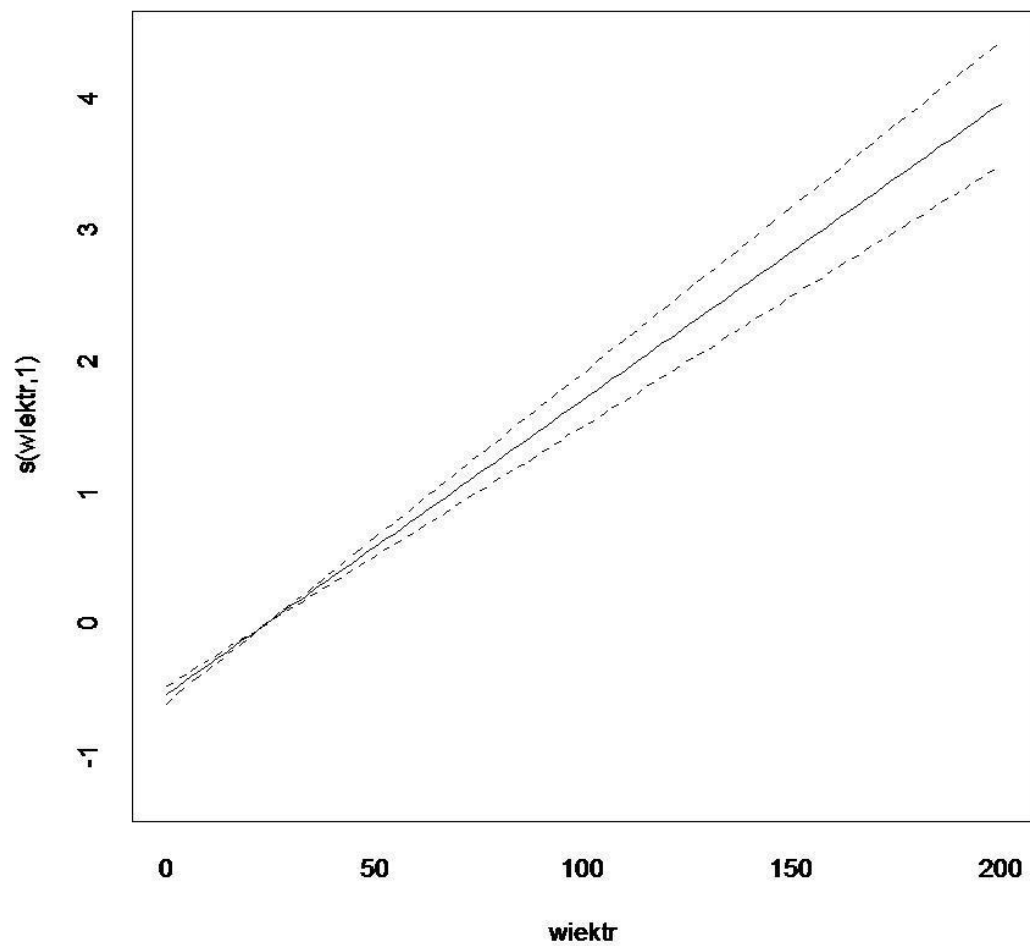
Sóweczka



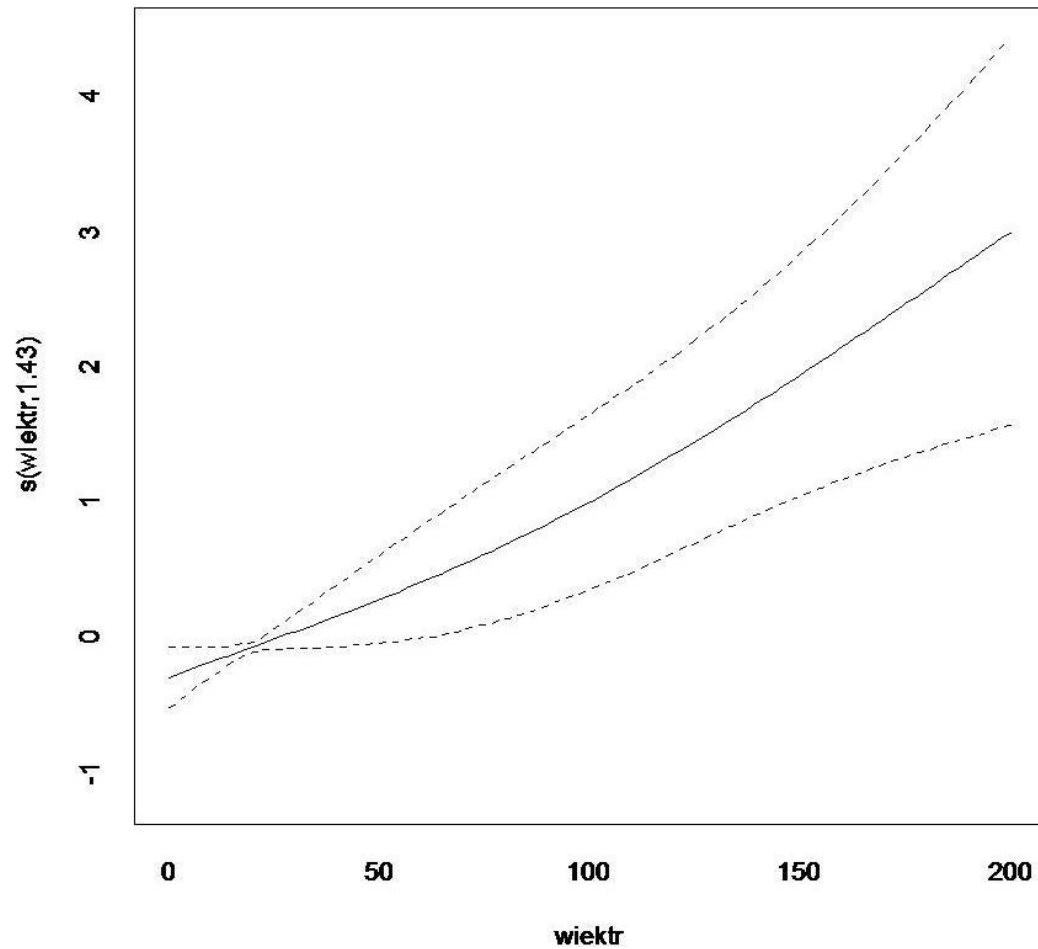
Dzięcioł średni



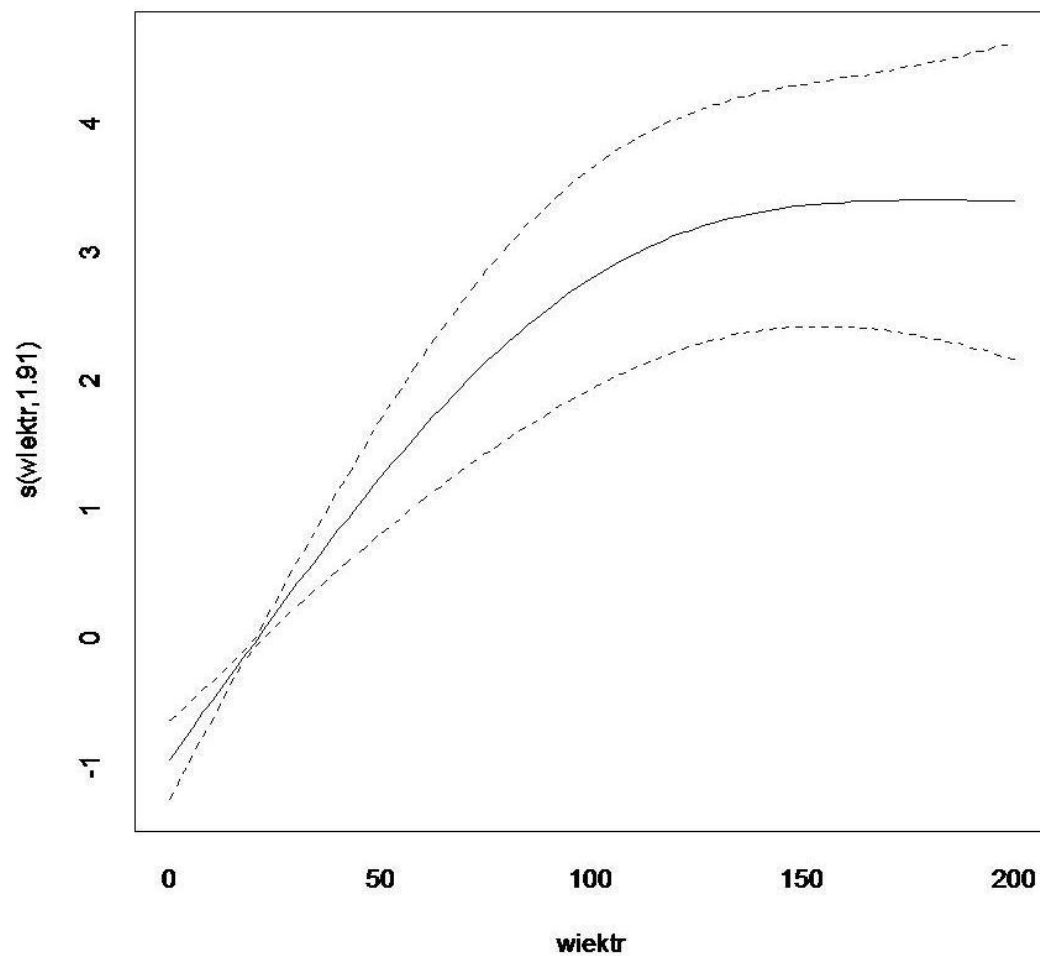
Dzięcioł czarny



Dzięcioł zielony



Muchołówka mała



Siniak

