

Analiza przestrzenna czynników środowiskowych i antropogenicznych kształtujących występowanie Chomika europejskiego (*Cricetus cricetus*) w Polsce

dr hab. Paweł Netzel¹, dr inż. Dominika Cywicka^{1,2}

¹Department of Forest Resources Management, Faculty of Forestry,
University of Agriculture in Krakow, Al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków,
Poland

²Faculty of Computer Science and Telecommunications, Cracow University
of Technology, Warszawska St. 24, 31-155 Kraków, Poland

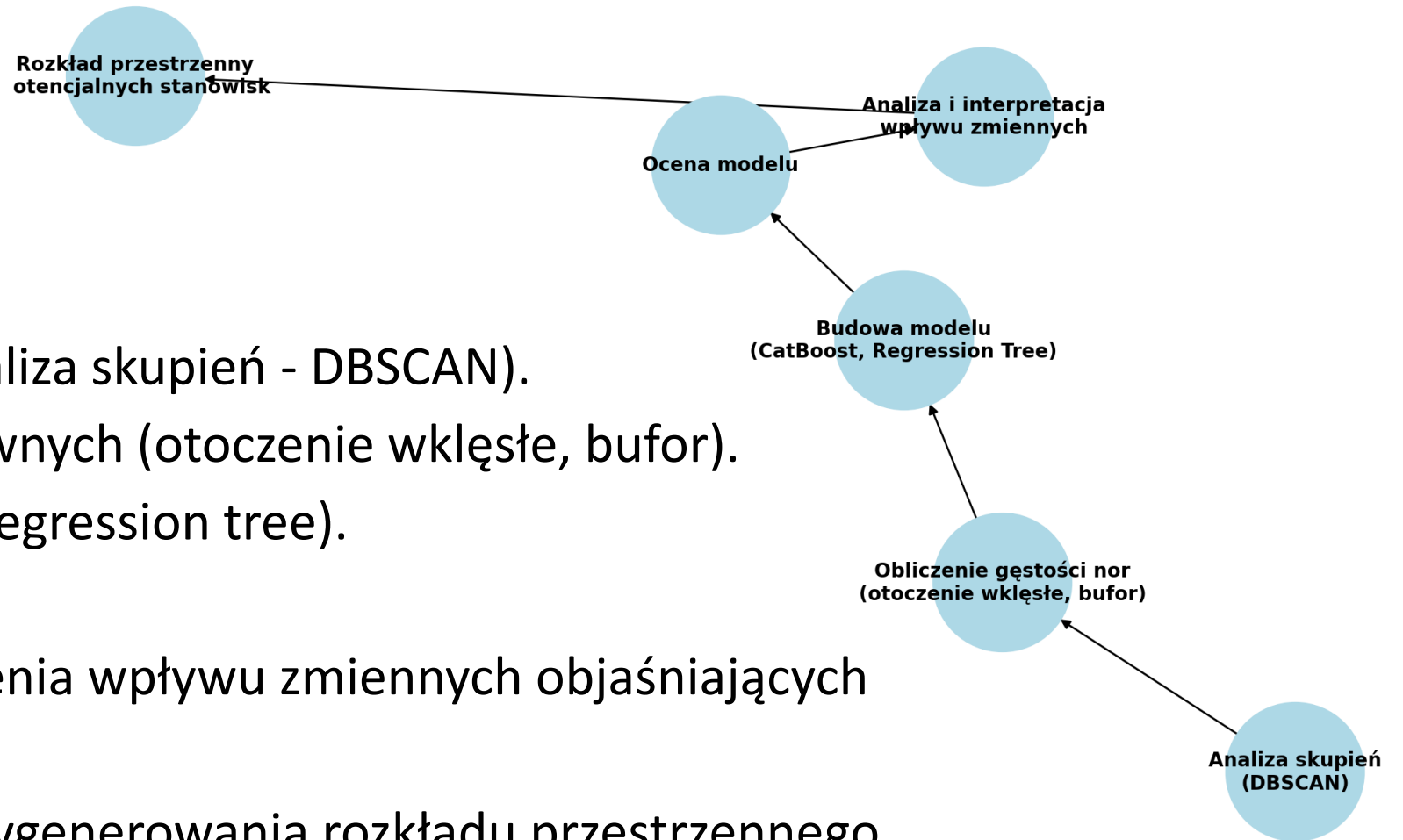
Głównym celem analizy była identyfikacja czynników środowiskowych i antropogenicznych wpływających na występowanie i zagęszczenie przestrzenne aktywnych nor chomika.

Do analiz wykorzystano następujące dane:

- Rozkłady przestrzenne czynników środowiskowych aktualne dla 2021 r.
- Wyniki monitoringu terenowego przeprowadzonego w 2021 r. na terenie południowej Polski – lokalizacje 1543 nor.

Analizy wykonano z wykorzystaniem algorytmów analiz przestrzennych w celu wyeliminowania subiektywizmu oceny.

Etapy analizy przestrzennej zarejestrowanych lokalizacji nor chomika europejskiego



- 1) Przygotowanie danych.
- 2) Generowanie stanowisk (analiza skupień - DBSCAN).
- 3) Obliczenie gęstości nor aktywnych (otoczenie wklęsłe, bufor).
- 4) Budowa modeli (CatBoost, Regression tree).
- 5) Ocena jakości modeli.
- 6) Analiza i interpretacja znaczenia wpływu zmiennych objaśniających (SHAP).
- 7) Wykorzystanie modelu do wygenerowania rozkładu przestrzennego potencjalnych stanowisk chomika.

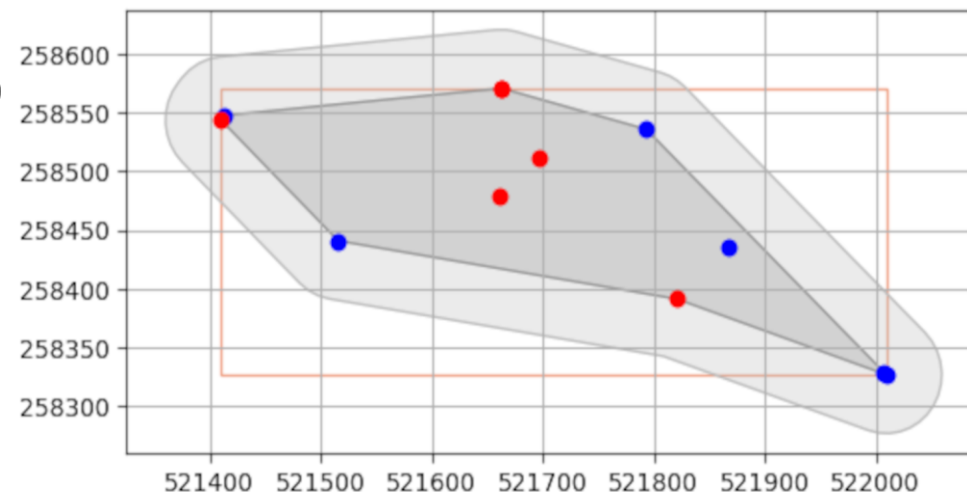
Analiza rozmieszczenia nor metodą DBSCAN

Metoda:

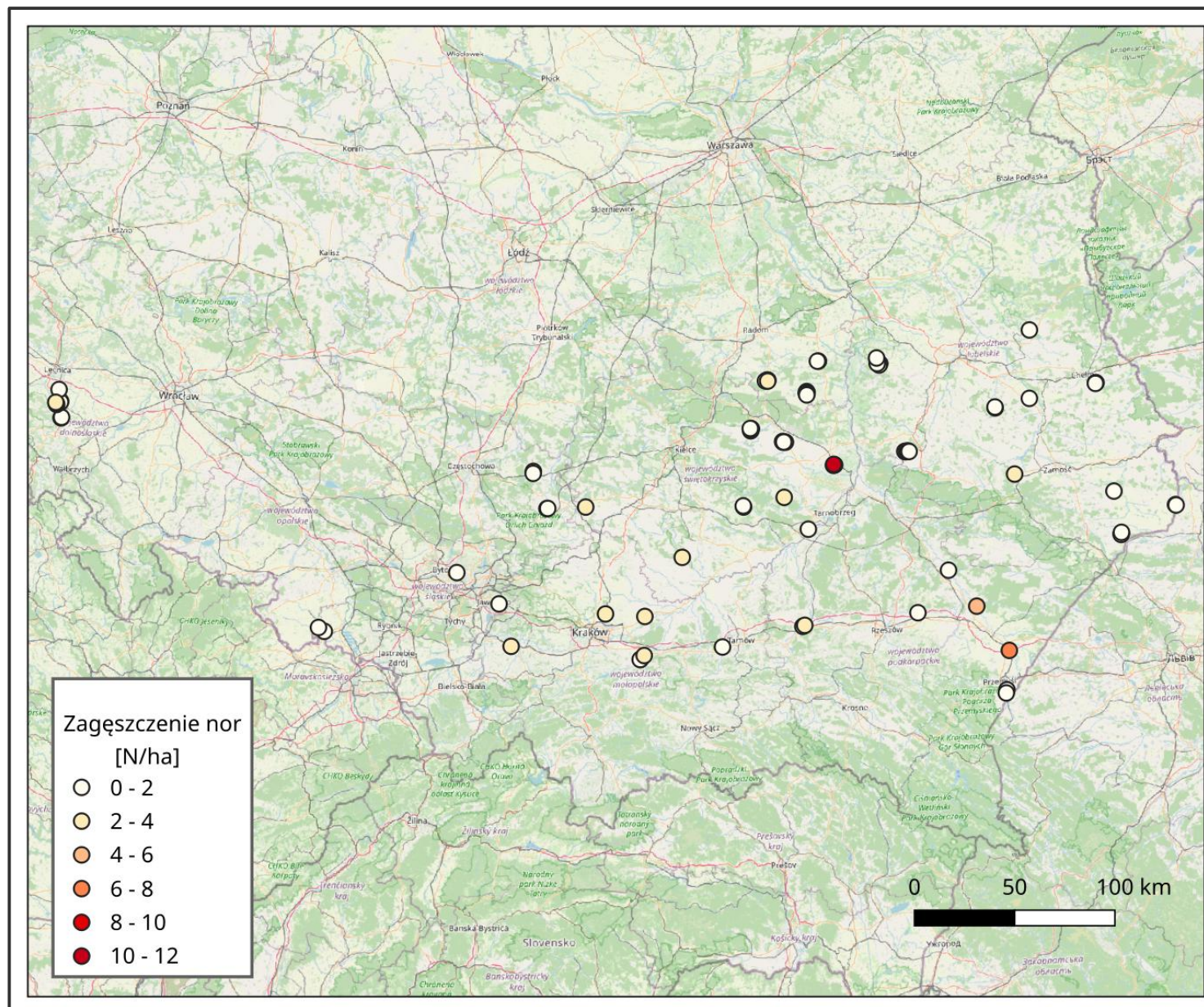
- Zastosowano algorytm DBSCAN do detekcji stanowisk.
- Parametr sąsiedztwa DBSCAN: 270 metrów.
- Wygenerowano otoczenia wklęsłe (alpha shapes) z buforem 50 m

Wyniki:

- Zidentyfikowano 82 stanowiska (klastry nor).
- Obliczono gęstości w oparciu o otoczenia wklęsłe.
- **Wyliczone gęstości stanowią wielkość modelowaną w dalszej analizie struktury przestrzennej stanowisk chomika.**

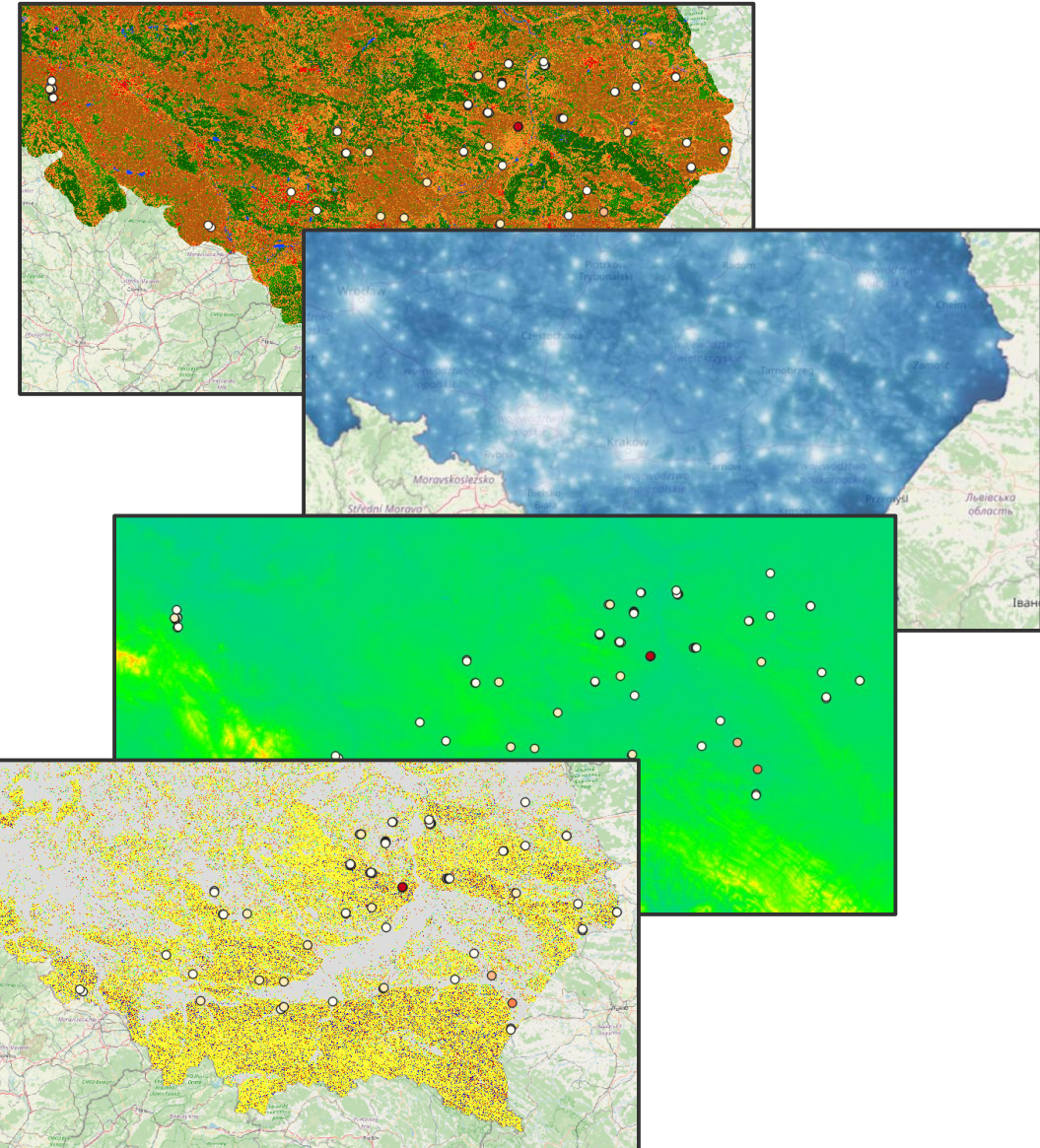


Przestrzenne rozmieszczenie utworzonych stanowisk



Dane opisujące przyjęte do analizy

- wysokość n.p.m [m]
- nachylenie terenu [st.]
- ekspozycja terenu w ośmiu głównych kierunkach [8 klas]
- geomorfony (w dwu skalach) [10 klas]
- pokrycie terenu [13 klas]
 - .tereny rolnicze
 - .tereny sztuczne
 - .tereny zalesione
- zanieczyszczenie świetlne [mag.]



Uczenie modeli Cat Boost oraz Regression tree

- Wybrano dwa modele:

Regression tree – ze względu na łatwość analizy pracy modelu

.Parametry Regression tree: min. 2 instancje w liściach, 5 w węzłach wewnętrznych, max. głębokość 100; podział: 95%; struktura - drzewo binarne

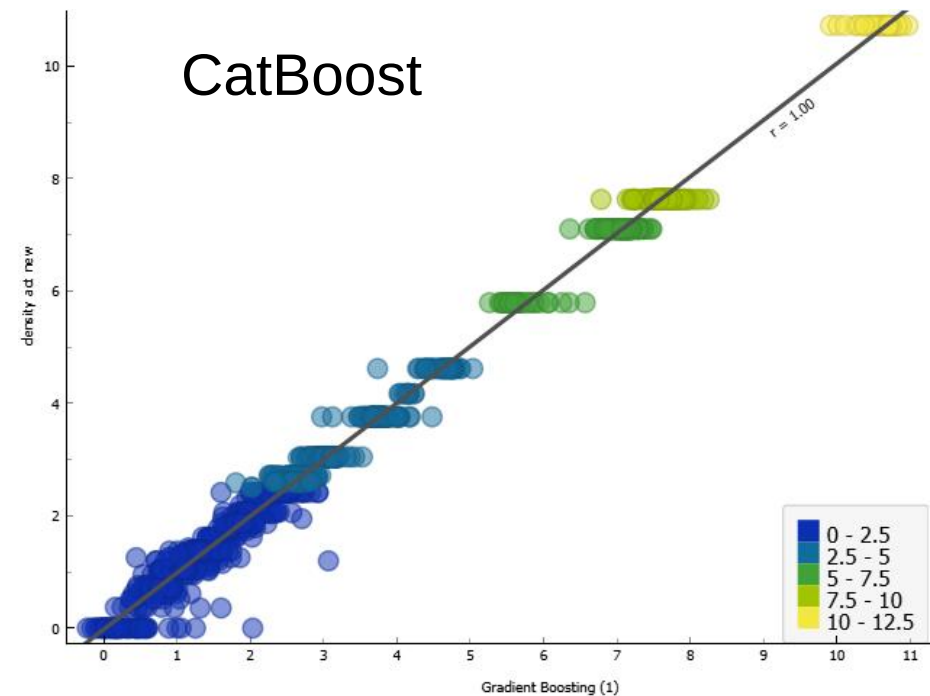
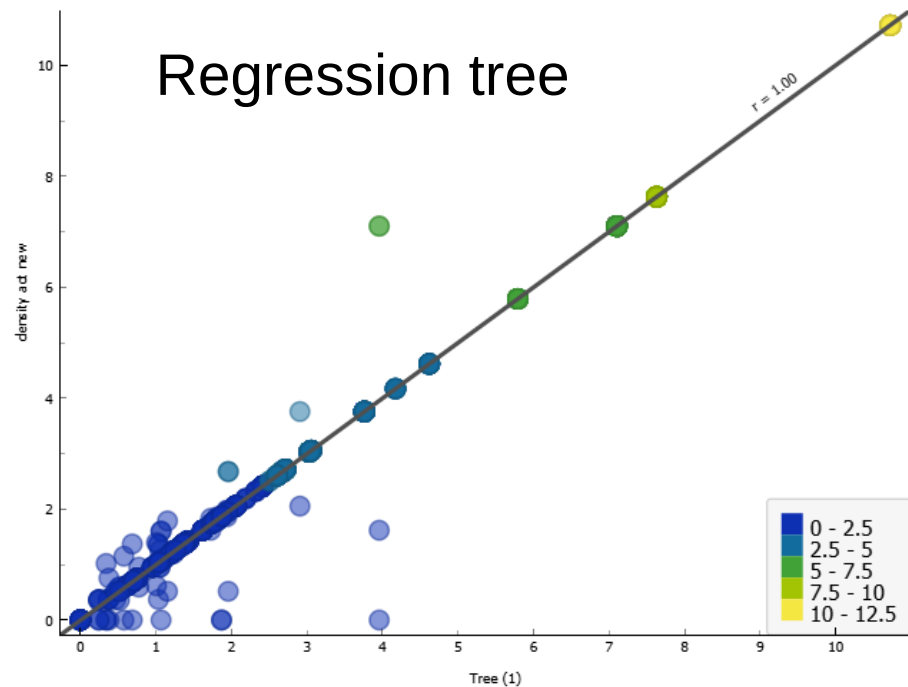
CatBoost – ze względu na wysoką sprawność (w szczególności przy uwzględnianiu danych skategoryzowanych)

.Parametry CatBoost: 100 drzew decyzyjnych, współczynnik uczenia 0.3, maksymalna głębokość drzewa: 6

- Ocenę jakości modeli wykonano przy użyciu dziesięciokrotnej walidacji krzyżowej.
- Jako modele wykorzystane do analizy znaczenia zmiennych przyjęto modele skalibrowane z wykorzystaniem całego zbioru wejściowego.

Miary dopasowania modeli CatBoost oraz Regression tree

Model	MSE	RMSE	MAE	R ²
CatBoost	0.221	0.470	0.239	0.968
Regression tree	0.457	0.676	0.153	0.934

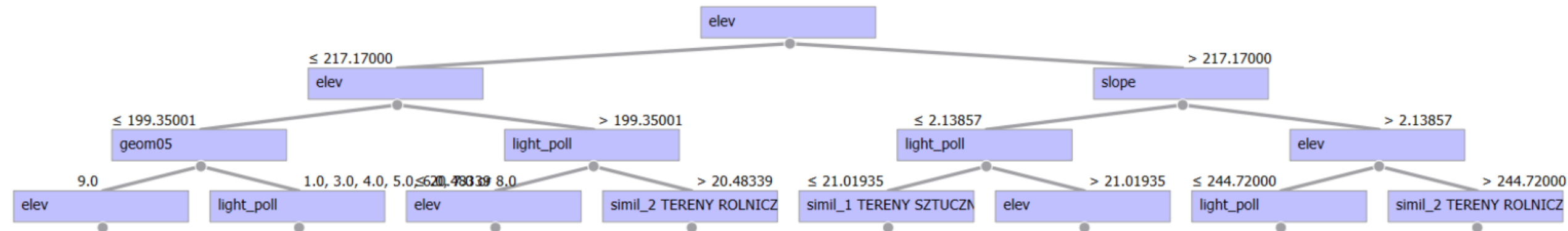


Analiza wpływu zmiennych w modelu Regression tree.

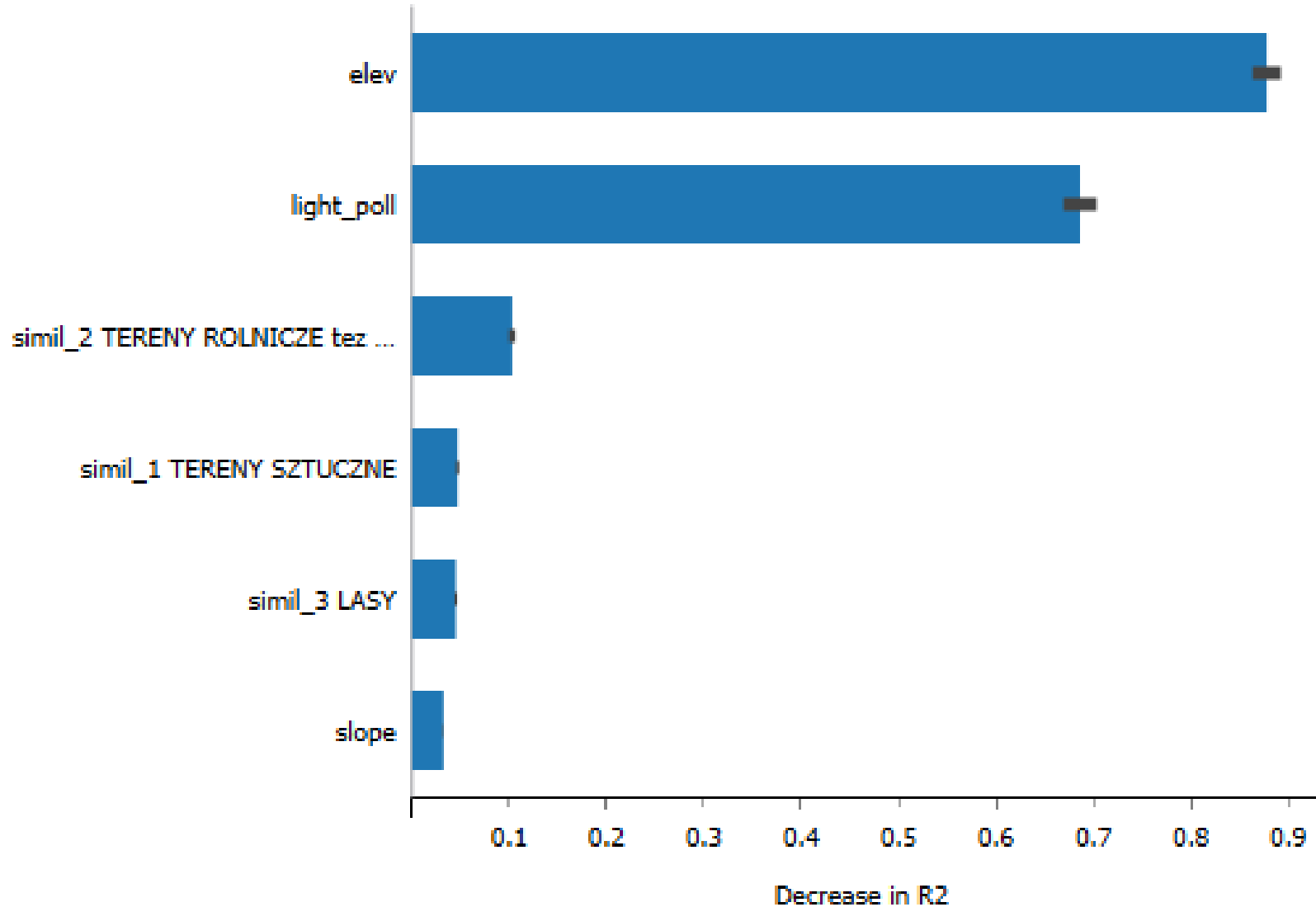
Najważniejsze zmienne decyzyjne to:

- wysokość terenu (elev),
- nachylenie (slope),
- poziom zanieczyszczenia światłem (light_poll).

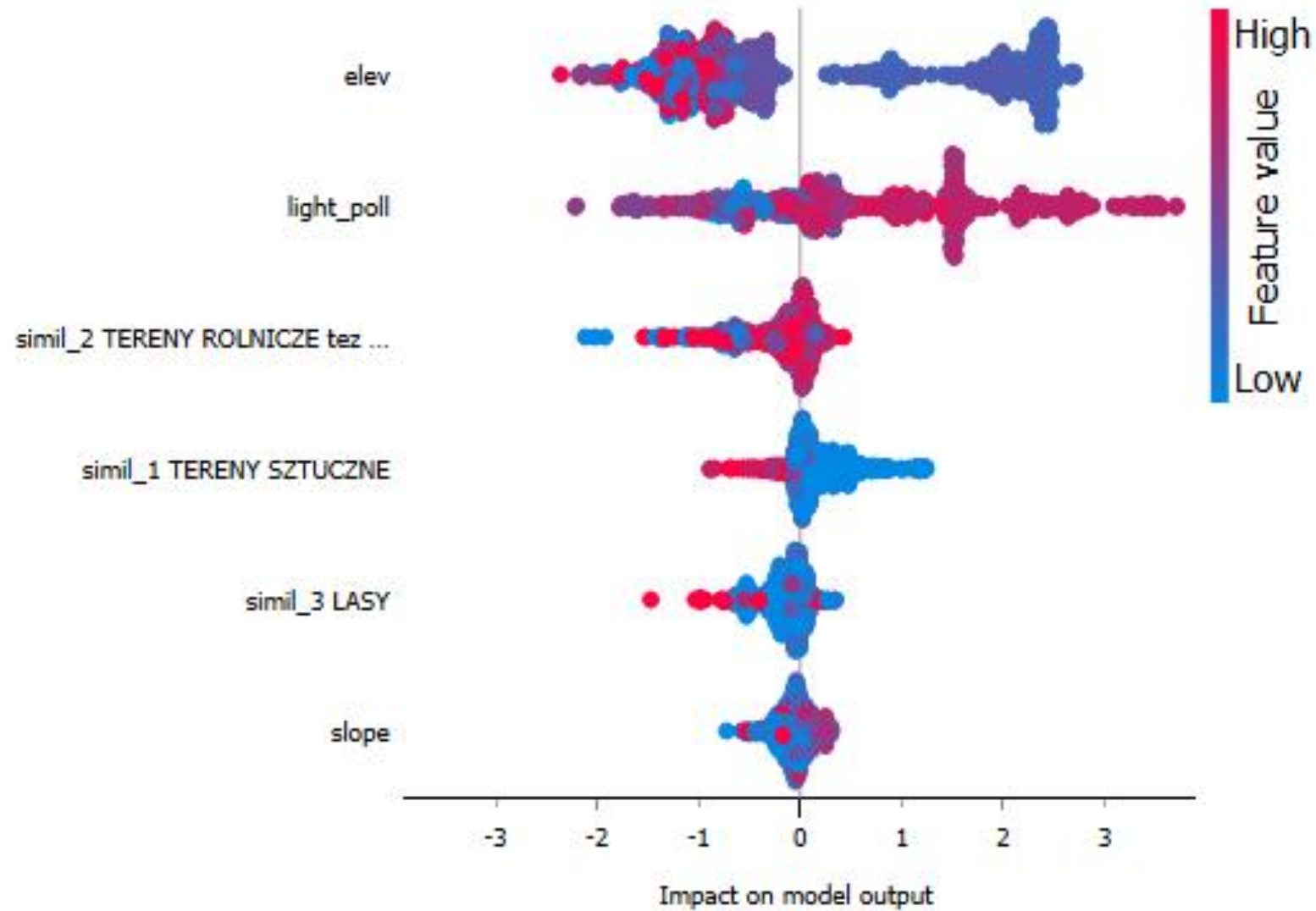
Drzewo decyzyjne wykazuje wyraźne podziały na podstawie progów wysokości terenu oraz poziomu zanieczyszczenia światłem.



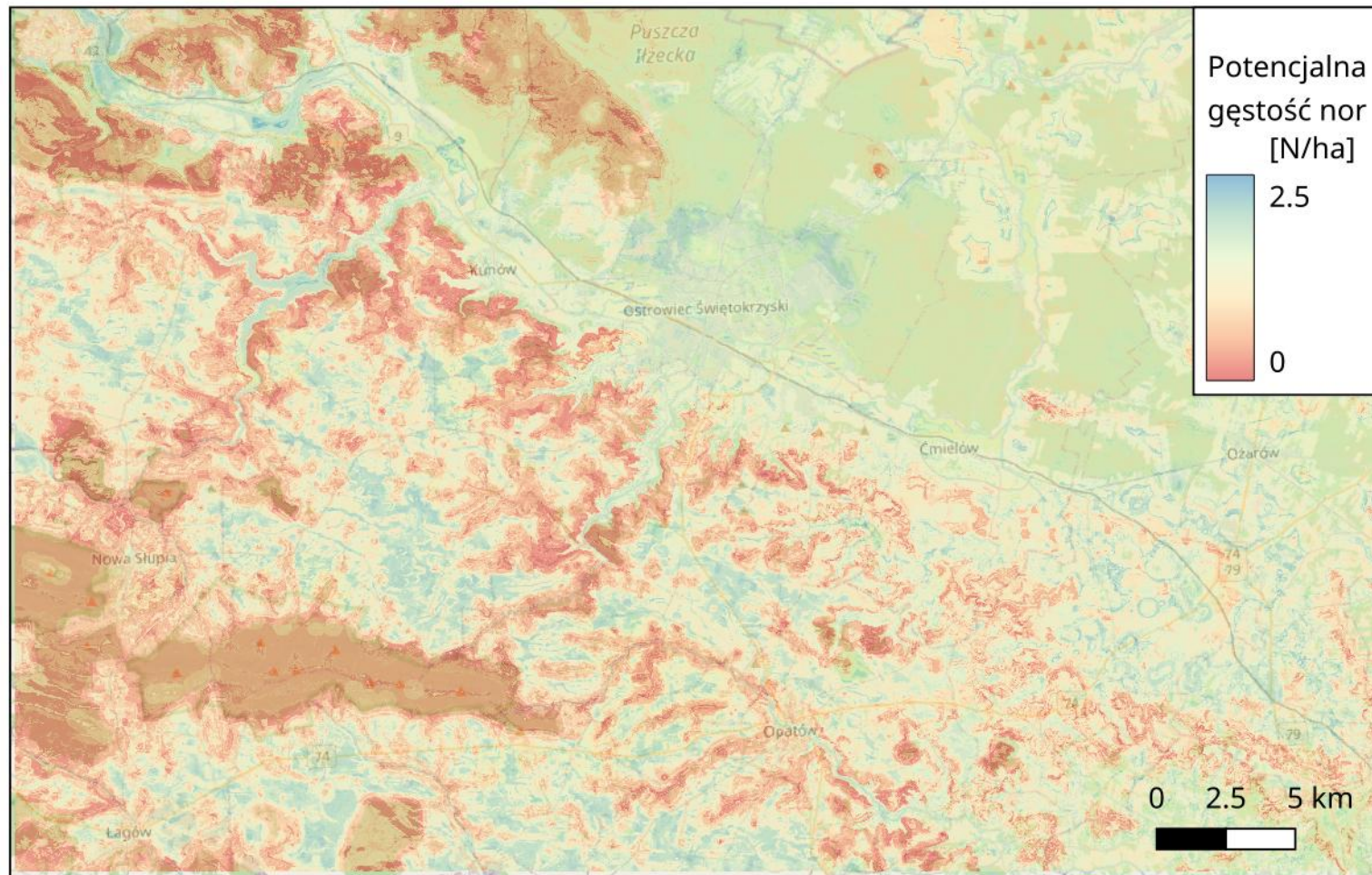
Analiza wpływu zmiennych w modelu CatBoost



Analiza wpływu zmiennych w modelu CatBoost



Mapa fragmentu obszaru Polski z naniesioną modelowaną potencjalną gęstością nor chomika europejskiego



Literatura

- A. Surov, A. Banaszek, P. Bogomolov, N. Feoktistova, S. Monecke 2016: Dramatic global decrease in the range and reproduction rate of the European hamster *Cricetus cricetus*; ESR 31:119-145 (2016) - DOI: <https://doi.org/10.3354/esr00749>
- H. Netzel, P. Netzel 2018: High resolution map of light pollution. J. of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, Vol. 221, pp 300-308. DOI: 10.1016/j.jqsrt.2018.05.038
- P.Netzel, L.Tyminska, D.D.Feleha, J.Socha 2024: New approach to assess forest fragmentation based on multiscale similarity index. Ecological Indicators, vol. 158, DOI: 10.1016/j.ecolind.2023.111530
- R. Malinowski, S. Lewiński, M. Rybicki, E. Gromny, M. Jenerowicz, M. Krupiński, A. Nowakowski, C. Wojtkowski, M. Krupiński, E. Krätzschar, P. Schauer 2020: Automated Production of a Land Cover/Use Map of Europe Based on Sentinel-2 Imagery. Remote Sens. 2020, 12, 3523., doi:10.3390/rs12213523
- J. Jasiewicz, T.F. Stepinski 2013: Geomorphons — a pattern recognition approach to classification and mapping of landforms, Geomorphology, Volume 182, 2013, Pages 147-156, ISSN 0169-555X, <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2012.11.005>.
- M. Ester, H.P. Kriegel, J. Sander, X. Xu, 1996: A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise. Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD-96). AAAI Press. pp. 226–231. CiteSeerX 10.1.1.121.9220. ISBN 1-57735-004-9.

A close-up photograph of a European hamster (Cricetus cricetus) standing on its hind legs. The hamster has reddish-brown fur on its head and back, with a white stripe running down its side. It is holding a small, dark object in its front paws. A speech bubble with a black border and a white background is positioned to the right of the hamster's head, containing the text "Dziękujemy za uwagę". The background is a blurred, warm-toned field of tall grass or reeds.

Dziękujemy za uwagę

<https://www.zpfp.pl/wystawa-chomik-europejski-zagrozony-zauwazony/>