



Kompleksowa analiza zamierania świerka w Puszczy Białowieskiej w latach 2015-2019

Agnieszka Kamińska, Krzysztof Stereńczak, Maciej Lisiewicz,
Bartłomiej Kraszewski, Miłosz Mielcarek, Małgorzata Białczak,
Aneta Modzelewska, Żaneta Piasecka, Renata Wilkowska,
Rafał Sadkowski

Instytut Badawczy Leśnictwa



Konferencja podsumowująca projekt LIFE+ ForBioSensing, 29.03.2022 r. (ONLINE)



Data	Lokalizacja	Główne przyczyny gradacji	Autor
1882-83	Polska i białoruska część PB	wiatr	Gutowski, 2016
1919-23	Polska i białoruska część PB	susza	Mokrzecki, 1923
1950-57	Lasy gospodarcze polskiej części PB	susza	Gutowski, 2004
1956-63	Lasy gospodarcze polskiej części PB	susza	Michalski et al., 2004
1963-68	Lasy gospodarcze polskiej części PB	susza	Michalski et al., 2004
1983-88	Nadleśnictwo Hajnówka	susza/wiatr	Gutowski, 2004
1994-96	64,000	susza	Michalski et al., 2004
2000-04	Lasy gospodarcze polskiej części PB	susza/wiatr	Michalski et al., 2004
2000-04	BPN	susza/wiatr	Miścicki, 2012
2012-	Lasy gospodarcze polskiej części PB	susza	Grodzki, 2016

Źródło: Stereńczak K., Mielcarek M., Kamińska K., Kraszewski B., Piasecka Ż., Miścicki M., Heurich M. 2020. Influence of selected habitat and stand factors on bark beetle Ips typographus (L.) outbreak in the Białowieża Forest. Forest Ecology and Management, 459 (117826): 1–11.

Konferencja podsumowująca projekt LIFE+ ForBioSensing, 29.03.2022 r. (ONLINE)

Początek gradacji

Okres trwania projektu

- Skala gradacji
- Dynamika czasowa
- Dynamika przestrzenna
- Determinanty gradacji

2012

2015

2019



Influence of selected habitat and stand factors on bark beetle *Ips typographus* (L.) outbreak in the Białowieża Forest

Krzysztof Stereńczak^{a,c}, Miłosz Mielcarek^a, Agnieszka Kamińska^a, Bartłomiej Kraszewski^a, Żaneta Piasecka^a, Stanisław Miścicki^b, Marco Heurich^{c,d}

^a Forest Research Institute, Department of Geomatics, Sękocin Stary, Brańce Leśnej 3, Raszyn 05-090, Poland
^b Department of Forest Management Planning and Forest Economics, Faculty of Forestry, Warsaw University of Life Sciences (SGGW), Nowoursynowska Str. 15, Warszawa 02-776, Poland
^c Białowieża Forest National Park, Department of Visitor Management and National Park Monitoring, Przewagar Str. 2, Grofman 94481, Germany
^d Chair of Wildlife Ecology and Management, Faculty of Environment and Natural Resources, University of Freiburg, Tenisonhofer Straße 4, Freiburg D-79106, G

ARTICLE INFO

Keywords:
Airborne Laser Scanning
Individual tree detection
Tree mortality

ABSTRACT

The European spruce bark beetle (*Ips typographus* L.) is one of the most critical Europe. In recent years, bark beetles have caused tremendous economic losses, at large spatial scales. In this study, we evaluated the influence of selected factors on 2015, the year with the most severe drought to have been recorded in the last few decades. We developed a new approach of identifying and mapping individual trees more efficient bark beetle management. The study was conducted on an area occuring in the Białowieża National Park, Poland.



Habitat and stand factors related to spatial dynamics dieback driven by *Ips typographus* (L.) in the Białowieża Forest

Agnieszka Kamińska^a, Maciej Lisiewicz, Bartłomiej Kraszewski, Krzysztof Stereńczak

^a Department of Geomatics, Forest Research Institute, Sękocin Stary, Brańce Leśnej 3 Street, 05-090 Raszyn, Poland

ARTICLE INFO

Keywords:
Boosted Regression Trees
Hot-Spot analysis
Outbreak

ABSTRACT

Among the complex tasks involved in forest protection caused by forest pests. The European spruce bark beetle (*Ips typographus* L.) is one of the most critical Europe. In recent years, bark beetles have caused tremendous economic losses, at large spatial scales. In this study, we evaluated the influence of selected factors on 2015, the year with the most severe drought to have been recorded in the last few decades. We developed a new approach of identifying and mapping individual trees more efficient bark beetle management. The study was conducted on an area occuring in the Białowieża National Park, Poland.



Mass outbreaks and factors related to the spatial dynamics of spruce bark beetle (*Ips typographus*) dieback considering diverse management regimes in the Białowieża forest

Agnieszka Kamińska^a, Maciej Lisiewicz, Bartłomiej Kraszewski, Krzysztof Stereńczak

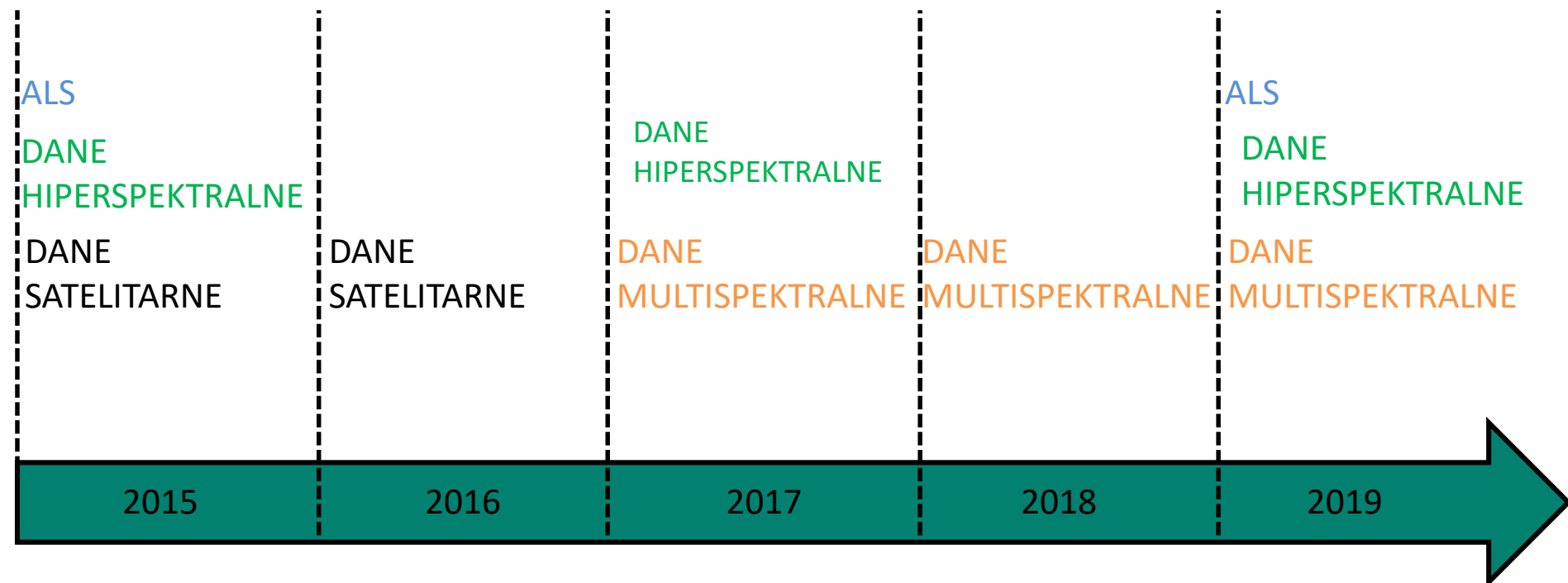
^a Department of Geomatics, Forest Research Institute, Sękocin Stary, Brańce Leśnej 3 Street, 05-090 Raszyn, Poland

ARTICLE INFO

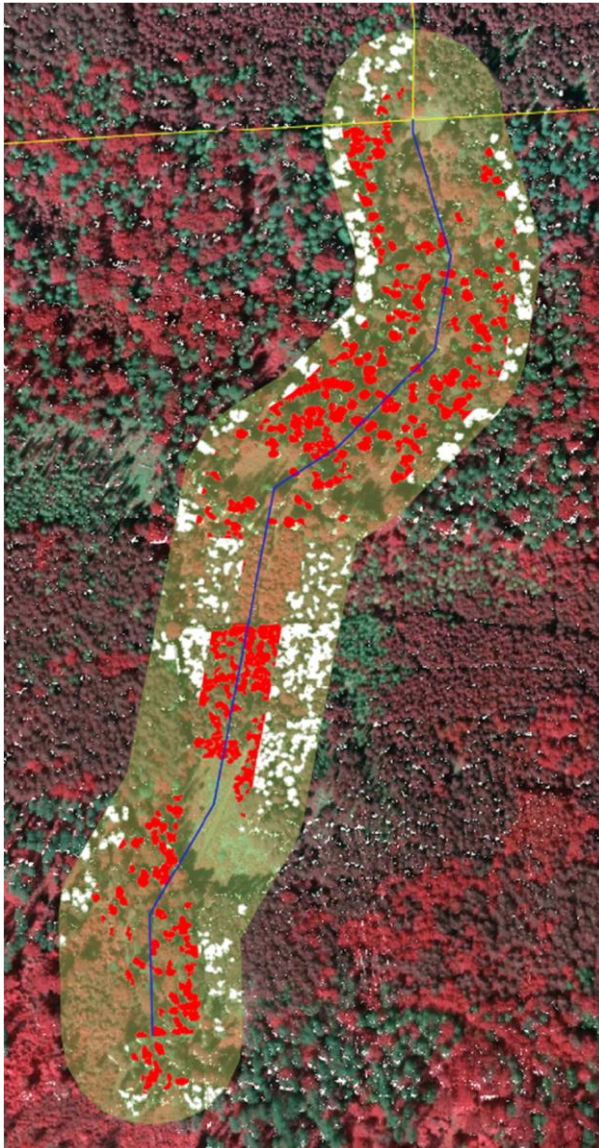
Keywords:
Boosted regression trees
Outbreak
Tree mortality
Pines abies
Ips typographus
Disturbance

ABSTRACT

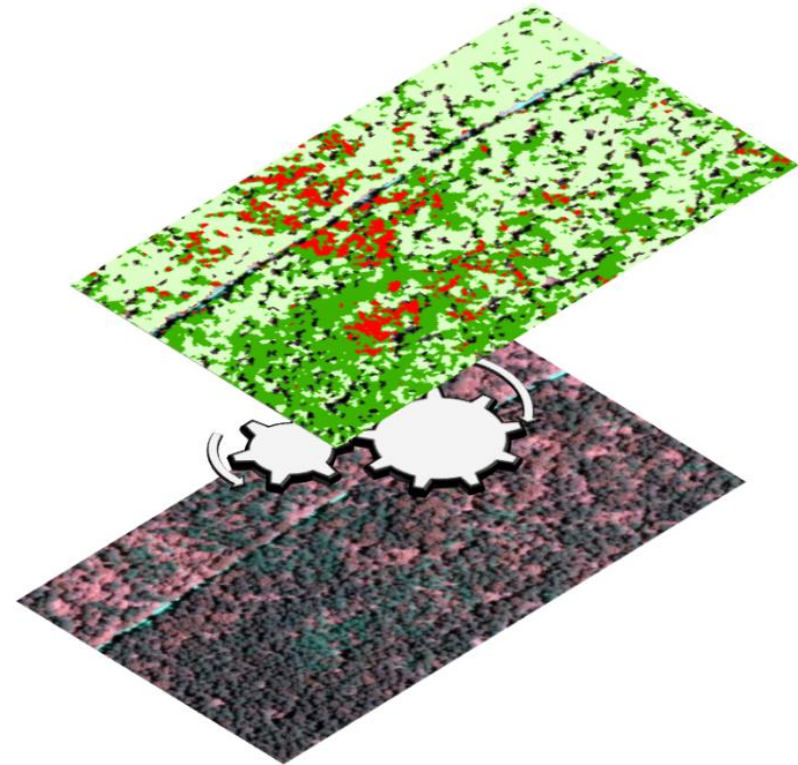
Dealing with tree mortality caused by forest pests is one of the most demanding challenges in forest protection and management. The current spruce bark beetle infestation in the Polish part of the Białowieża Forest (BF), which started in 2012, is considered the largest in history and has nearly eliminated Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst) as a major forest tree species there. This research analyzed the dynamics and spatial extent of the BF outbreak from 2015 to 2019. The extensive beetle epidemic caused a more than six times higher number of infested trees in 2019 as compared to 2015. Under the conditions of the unprecedented ongoing *I. typographus* outbreak, the dynamics of spruce stand mortality varied across the study area. A lower spruce mortality was



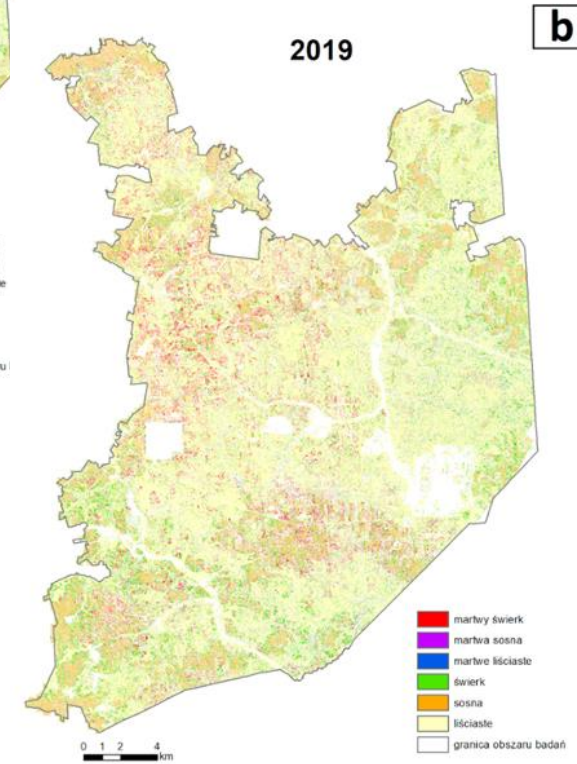
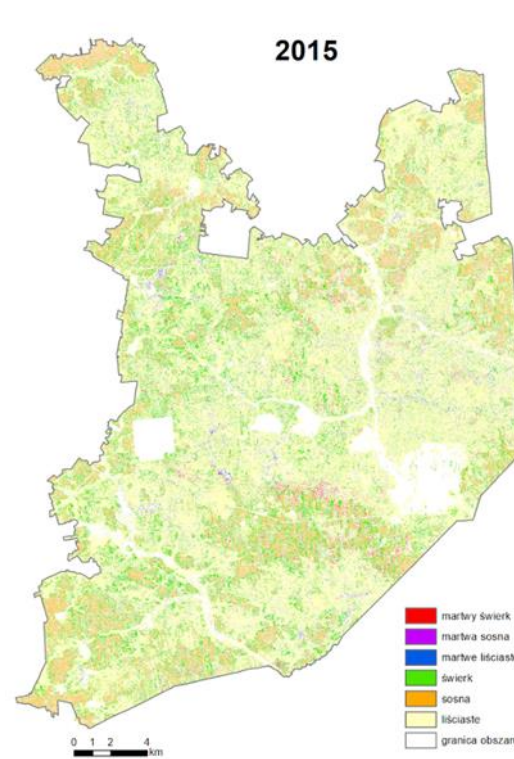
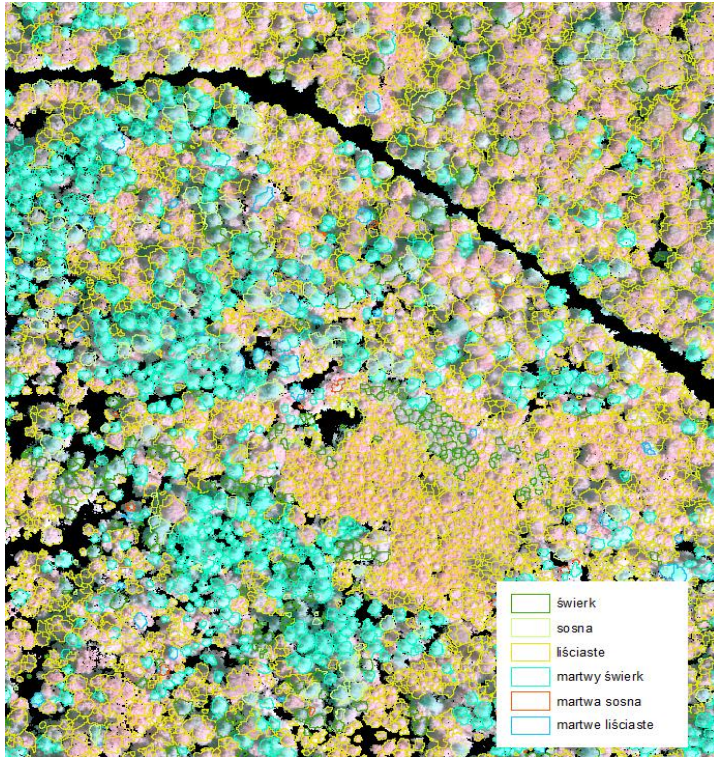
Konferencja podsumowująca projekt LIFE+ ForBioSensing, 29.03.2022 r. (ONLINE)



Wyniki



Konferencja podsumowująca projekt LIFE+ ForBioSensing, 29.03.2022 r. (ONLINE)



Remote Sensing of Environment 219 (2018) 31–43

Contents lists available at ScienceDirect

Remote Sensing of Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/rse

Species-related single dead tree detection using multi-temporal ALS data and CIR imagery

Agnieszka Kamińska, Maciej Lisiewicz, Krzysztof Stereńczak*, Bartłomiej Kraszewski, Rafał Sadkowski

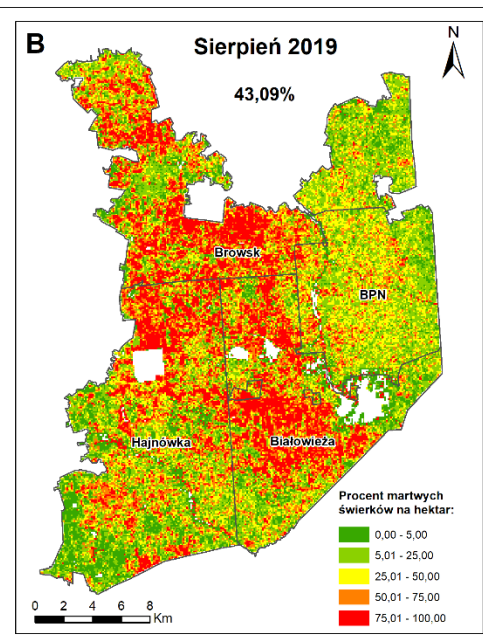
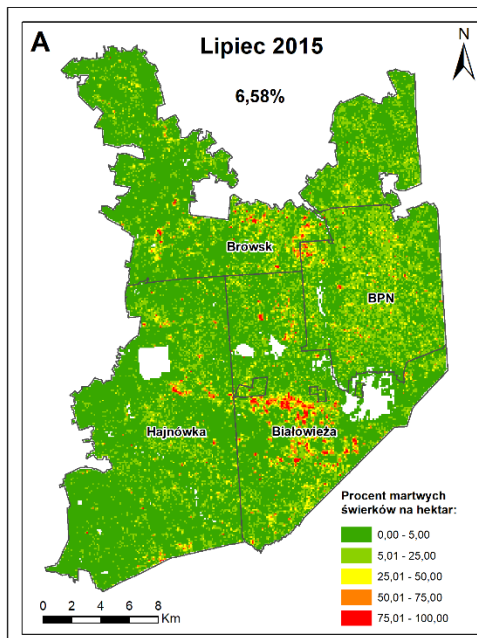
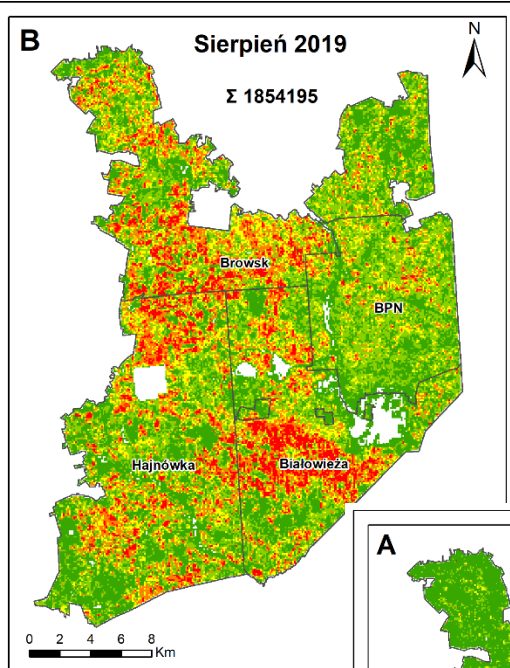
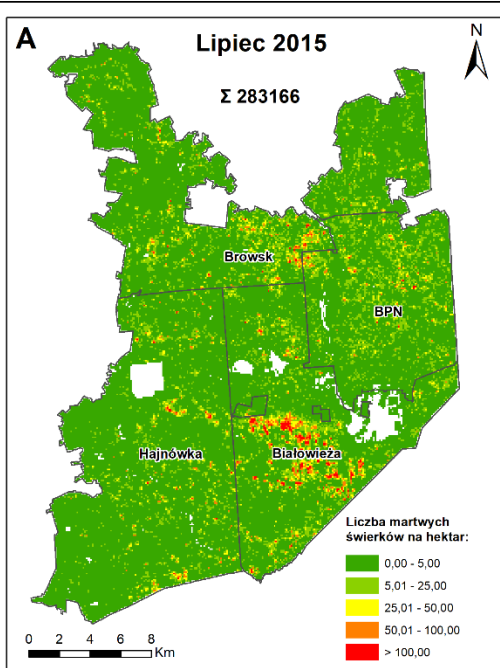
Laboratory of Geomatics, Forest Research Institute, Sekocin Stary, 3 Braci Leśnej Street, 05-090 Raszyn, Poland

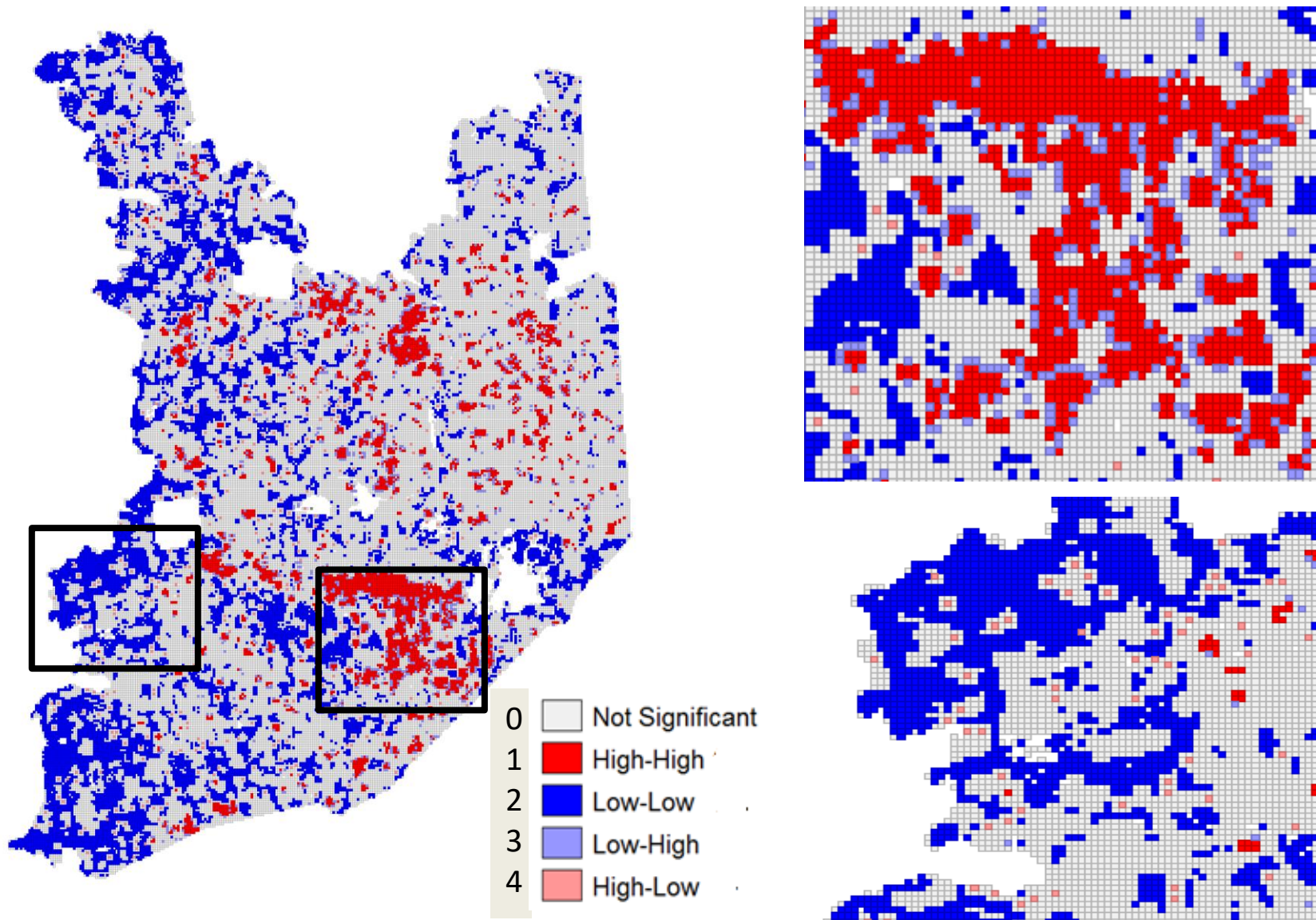
ARTICLE INFO

ABSTRACT

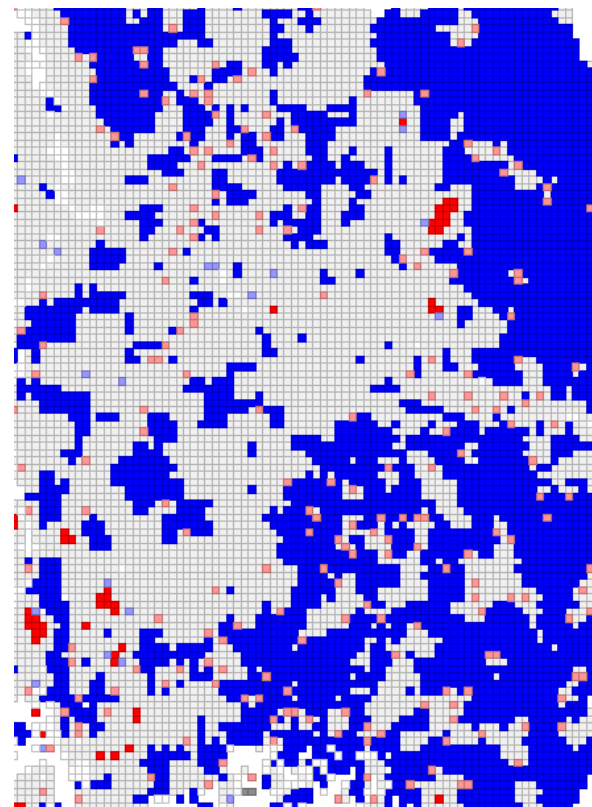
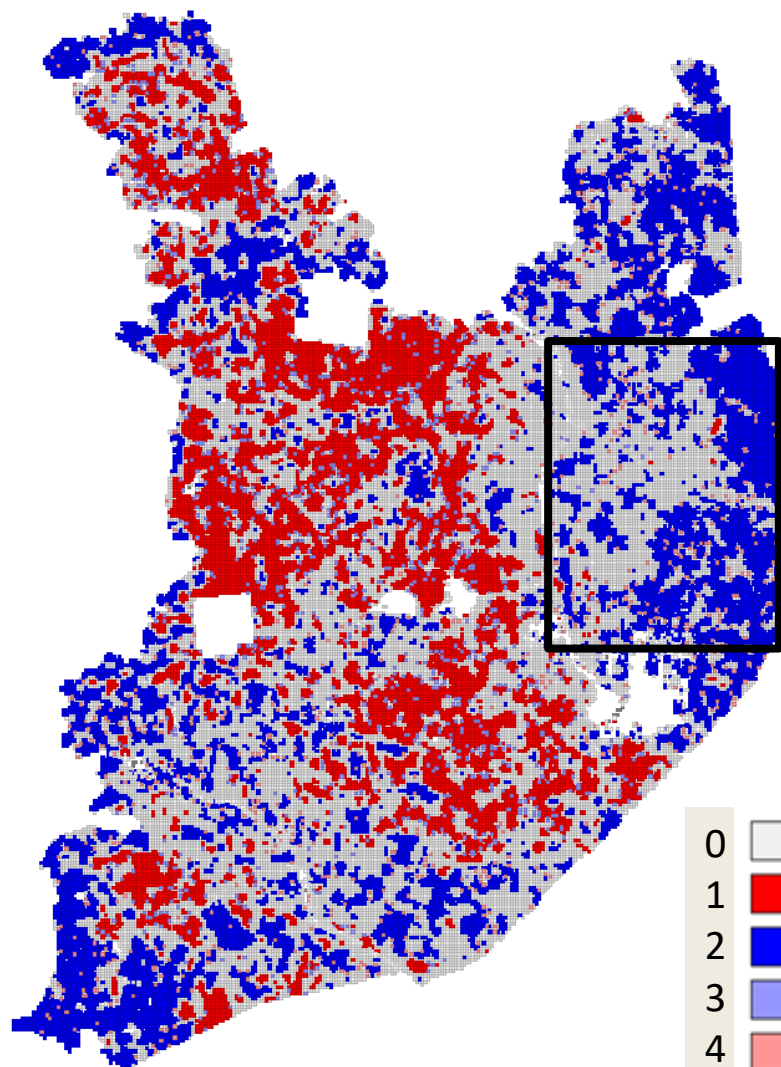
The assessment of the health conditions of trees in forests is extremely important for biodiversity, forest management, global environment monitoring, and carbon dynamics. There is a vast amount of research using remote sensing (RS) techniques for the assessment of the current condition of a forest, but only a small number of these

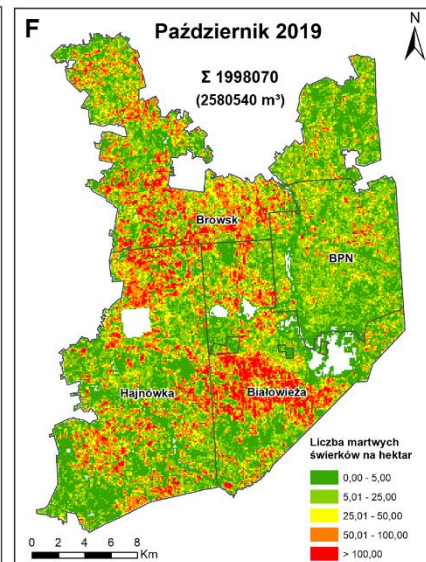
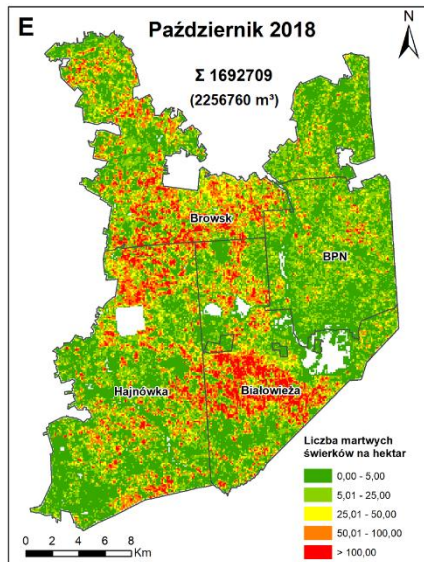
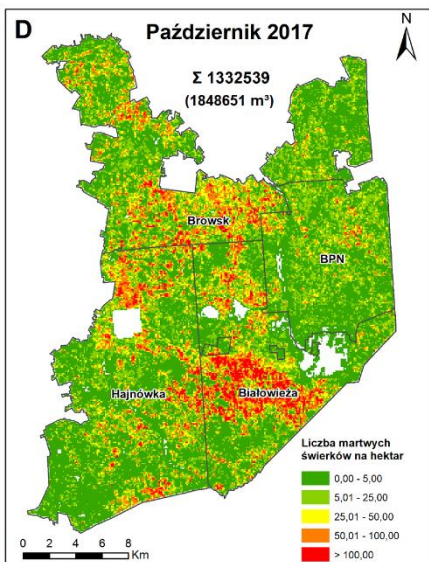
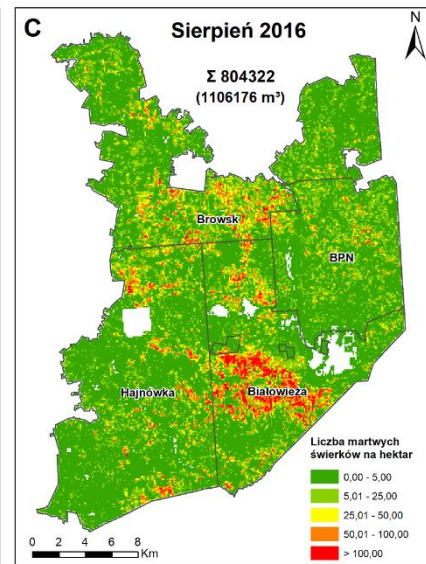
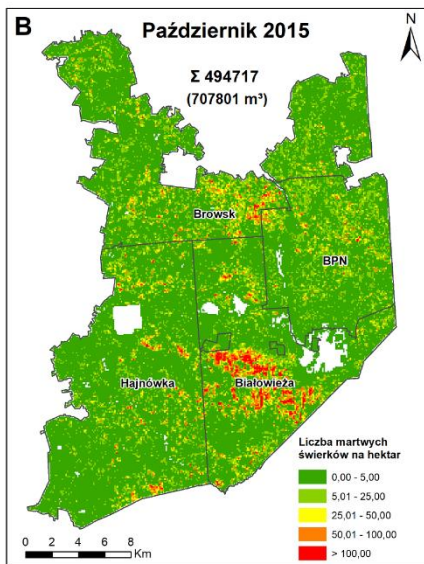
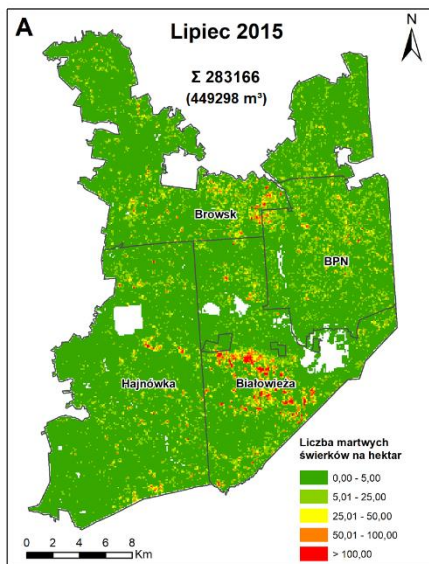
Obszar	2015		2019		2015 - 2019	
	liczba	udział [%]	liczba	udział [%]	liczba	udział [%]
Nadl. Białowieża	111042	10,86	525708	51,40	414666	45,48
Nadl. Browsk	67815	5,43	587555	47,05	519740	44,01
Nadl. Hajnówka	54781	3,74	586639	40,01	531858	37,68
Białowiecki P. N.	49528	8,76	154293	27,29	104765	20,31
Suma	283166	6,58	1854195	43,09	1571029	39,08





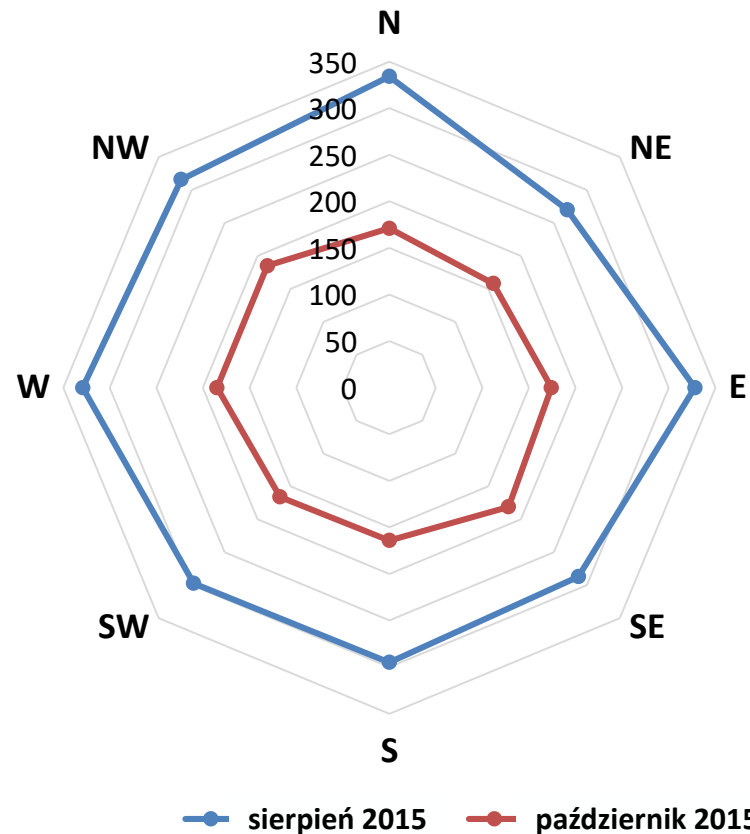
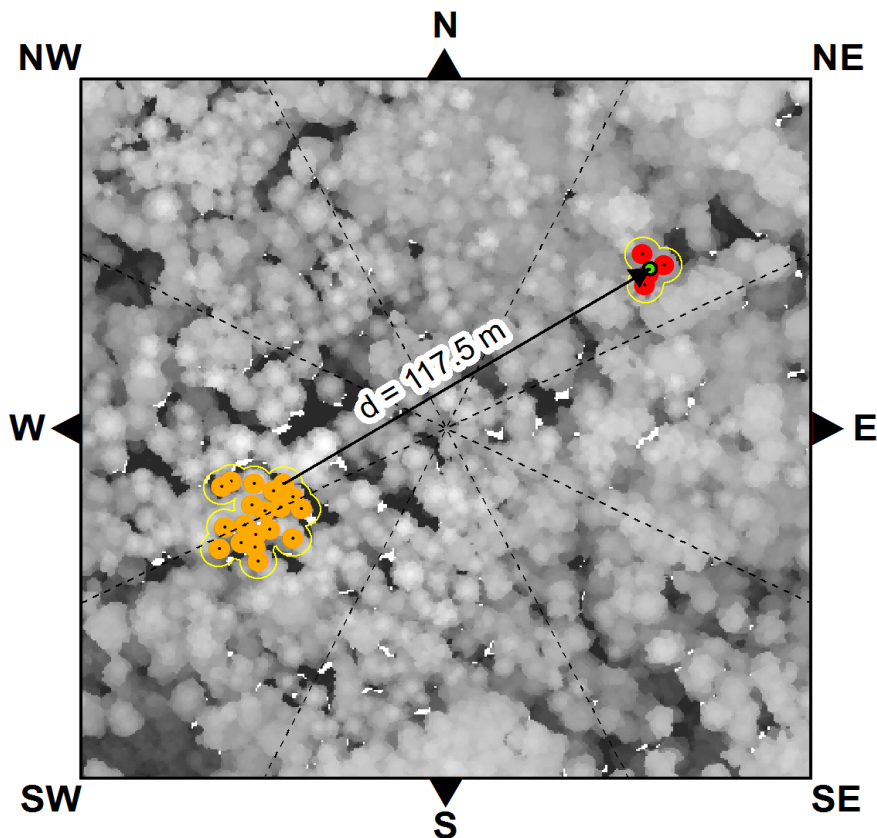
Konferencja podsumowująca projekt LIFE+ ForBioSensing, 29.03.2022 r. (ONLINE)





Konferencja podsumowująca projekt LIFE+ ForBioSensing, 29.03.2022 r. (ONLINE)

Liczba nowo powstałych grup w odniesieniu do kierunków świata



Contents lists available at ScienceDirect

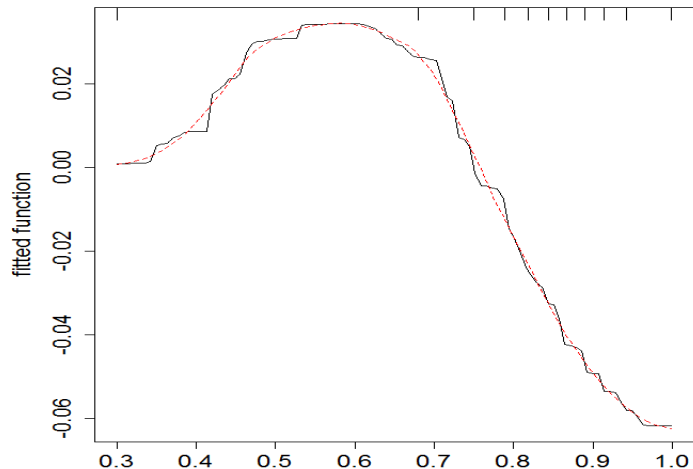
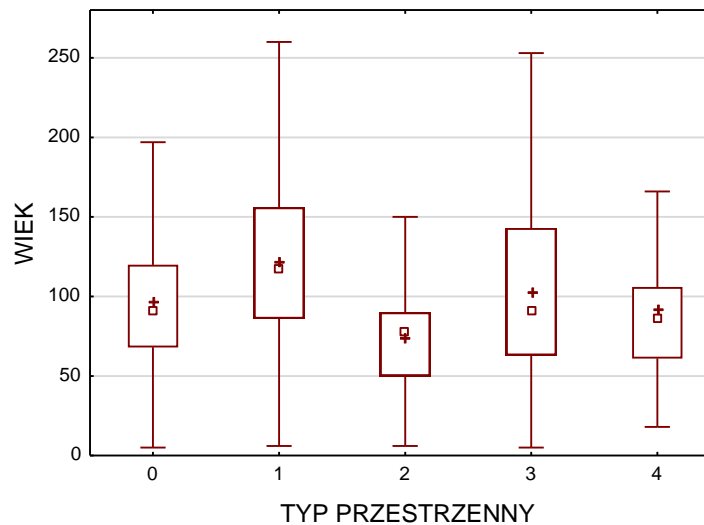
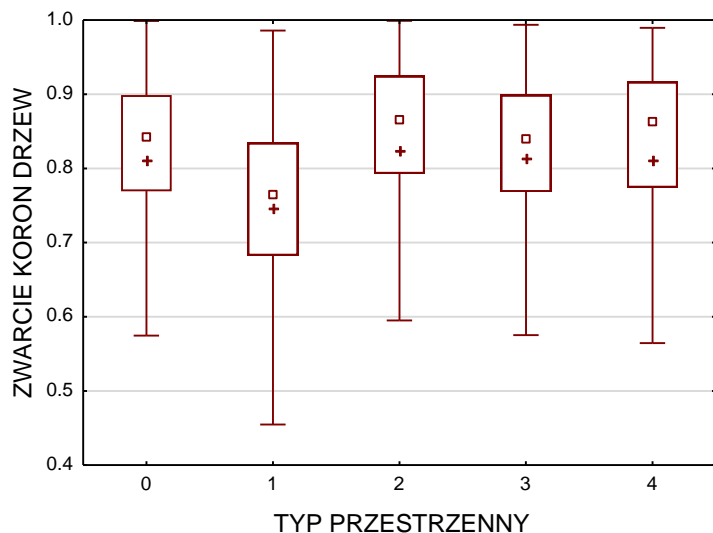
Forest Ecology and Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foreco

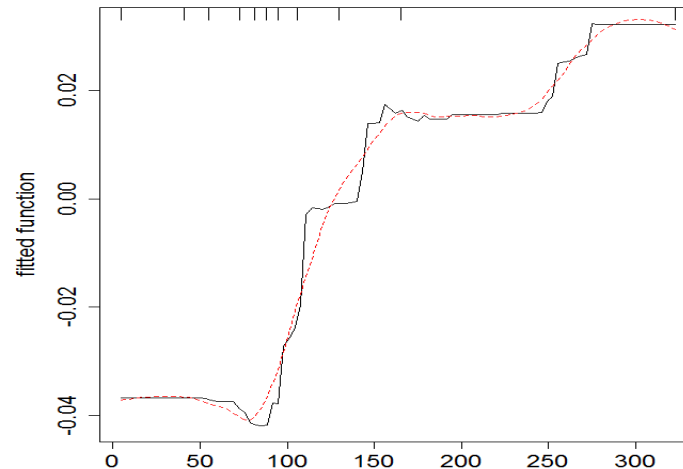
Intra-annual *Ips typographus* outbreak monitoring using a multi-temporal GIS analysis based on hyperspectral and ALS data in the Białowieża Forests

Krzysztof Stereńczak^{a,*}, Miłosz Mielcarek^a, Aneta Modzelewska^a, Bartłomiej Kraszewski^a, Fabian Ewald Fassnacht^b, Jacek Hilszczański^c

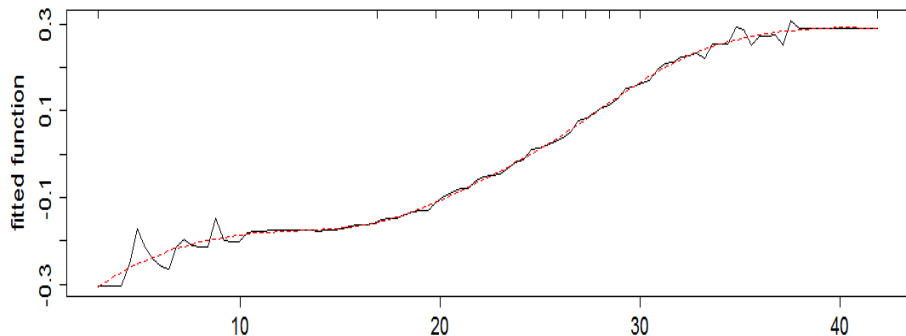




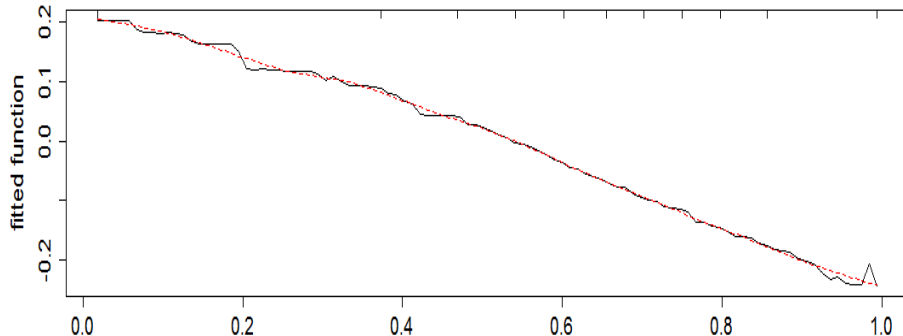
ZWARCIE KORON DRZEW



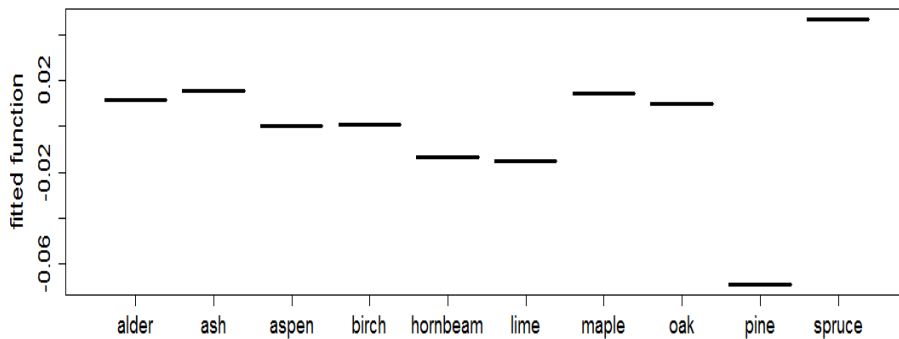
WIEK DRZEWOSTANU



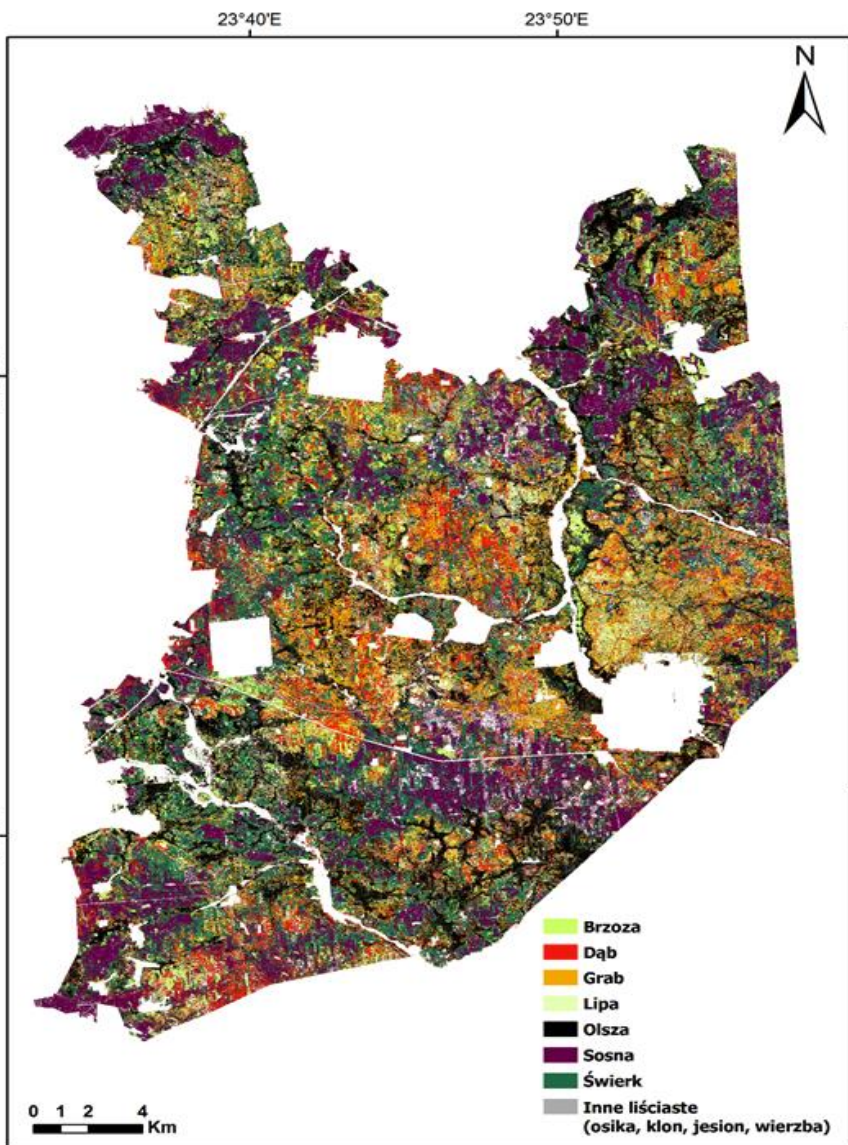
WYSOKOŚĆ DRZEWOSTANU



**POKRYCIE KORONAMI DRZEW
INNYCH NIŻ ŚWIERKI**



GATUNEK PANUJĄCY



Mapa dominujących gatunków drzew w roku 2015 (źródło: Modzelewska i in. 2020)



Article

Single Tree Classification Using Multi-Temporal ALS Data and CIR Imagery in Mixed Old-Growth Forest in Poland

Agnieszka Kamińska ^{*}, Maciej Lisiewicz ^{*} and Krzysztof Stereńczak ^{*}

Department of Geomatics, Forest Research Institute, Sekocin Stary, 3 Braci Leśnej Street, 05-090 Raszyn, Poland; m.lisiewicz@ibles.waw.pl (M.L.); k.stereńczak@ibles.waw.pl (K.S.)

^{*} Correspondence: a.kaminska@ibles.waw.pl (a.kaminska@ibles.waw.pl); k.stereńczak@ibles.waw.pl (k.stereńczak@ibles.waw.pl)

Abstract: Tree species classification is important for a variety of environmental applications, including biodiversity monitoring, wildfire risk assessment, ecosystem services assessment, and sustainable forest management. In this study we used a fusion of three remote sensing (RM) datasets including ALS (leaf-on and leaf-off) and colour-infrared (CIR) imagery (leaf-on), to classify different coniferous and deciduous tree species, including dead class, in a mixed temperate forest in Poland. We used intensity and structural variables from the ALS data and spectral information derived from aerial imagery for the classification procedure. Additionally, we tested the differences in classification accuracy of all the variants included in the data integration. The random forest classifier was used in the study. The highest accuracies were obtained for classification based on both point clouds and including image spectral information. The mean values for overall accuracy and kappa were 84.3% and 0.82, respectively. Analysis of the leaf-on and leaf-off alone is not sufficient to identify individual tree species due to their different discriminatory power. Leaf-on and leaf-off ALS point cloud features





Podsumowanie

Konferencja podsumowująca projekt LIFE+ ForBioSensing, 29.03.2022 r. (ONLINE)

W latach 2015–2019 w Puszczy Białowieskiej dochodziło do masowego zamierania drzewostanów świerkowych spowodowanych inwazją kornika drukarza. Kulminacja tego zjawiska przypadła na lata 2016–2017. W całym 4-letnim okresie trwania projektu zmarło 39% wszystkich żywych świerków w górnej warstwie drzewostanów PB.



Fot. Ł. Kuberski

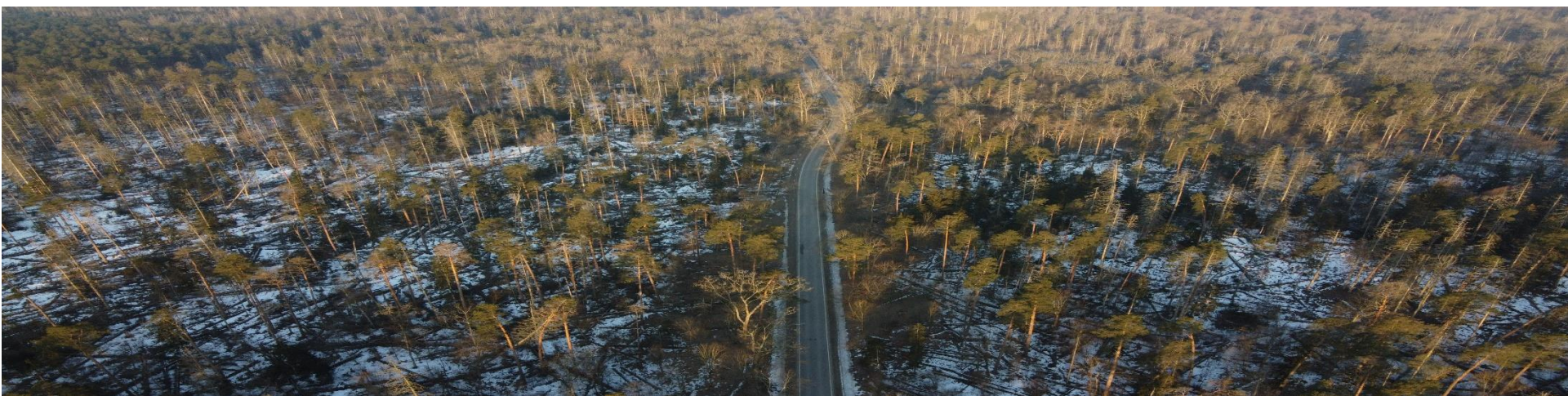
Najwyższą dynamikę gradacji odnotowano w Nadl. Białowieża. W analizowanym okresie zmarło w tym nadleśnictwie 45% wszystkich żywych świerków.

W BPN zaobserwowano zdecydowanie niższą dynamikę gradacji kornika drukarza w porównaniu z nadleśnictwami. W latach 2015-2019 na terenie Parku zmarło 20% żywych świerków. Nie zanotowano tam żadnego znaczącego ogniska gradacyjnego.



Fot. Ł. Kuberski

Prowadzone analizy wykazały, że bardziej otwarte, starsze (od około 100 lat) drzewostany świerkowe były najbardziej narażone na zamieranie w początkowej fazie gradacji. W wyniku wybitnie sprzyjających dla rozrodu kornika drukarza warunków termicznych w 2015 roku w kolejnych latach zamierały kolejne drzewostany świerkowe w Puszczy. Najbardziej odporne na działanie szkodnika okazały się obszary z młodymi drzewami poniżej 90 roku życia.

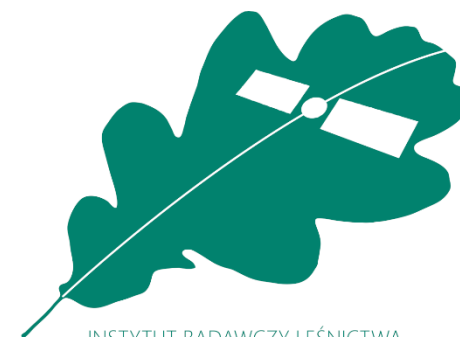


Fot. Ł. Kuberski

- Kamińska A., Lisiewicz M., Stereńczak K., Kraszewski B., Sadkowski R. 2018. Species-related single dead tree detection using multi-temporal ALS data and CIR imagery. *Remote Sensing of Environment*, 219:31–43. DOI: [10.1016/j.rse.2018.10.005](https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.10.005).
- Kamińska A., Lisiewicz M., Stereńczak K., Kraszewski B. 2020. Habitat and stand factors related to spatial dynamics of Norway spruce dieback driven by *Ips typographus* (L.) in the Białowieża Forest District. *Forest Ecology and Management*, 476. DOI: [10.1016/j.foreco.2020.118432](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118432).
- Kamińska A., Lisiewicz M., Kraszewski B., Stereńczak K. 2021. Mass outbreaks and factors related to the spatial dynamics of spruce bark beetle (*Ips typographus*) dieback considering diverse management regimes in the Białowieża forest, *Forest Ecology and Management*, 498, 119530, DOI: [10.1016/j.foreco.2021.119530](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119530).
- Stereńczak K., Mielcarek M., Modzelewska A., Kraszewski B., Fassnacht F.E., Hilszczański J. 2019. Intra-annual *Ips typographus* outbreak monitoring using a multi-temporal GIS analysis based on hyperspectral and ALS data in the Białowieża Forests. *Forest Ecology and Management*, 442: 105–116. DOI: [10.1016/j.foreco.2019.03.064](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.03.064).
- Stereńczak K., Mielcarek M., Kamińska K., Kraszewski B., Piasecka Ż., Miścicki M., Heurich M. 2020. Influence of selected habitat and stand factors on bark beetle *Ips typographus* (L.) outbreak in the Białowieża Forest. *Forest Ecology and Management*, 459 (117826): 1–11. DOI: [10.1016/j.foreco.2019.117826](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117826).



LIFE+ ForBioSensing



INSTYTUT BADAWCZY LEŚNICTWA
ZAKŁAD GEOMATYKI

Dziękuję za uwagę.



Instytut Badawczy Leśnictwa

Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn
Tel. +48 22 71 50 300; Fax +48 22 72 00 397
e-mail: ibl@ibles.waw.pl; www.ibles.pl
KRS: 0000039417; REGON: 000115832
NIP: 5250009200

Biuro Projektu ForBioSensing

Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, Bud A, p.107
05-090 Raszyn
Tel. +48 22 71 50 663
e-mail: fbs-biuro@ibles.waw.pl
www.forbiosensing.pl



I KRAJOWE FORUM UŻYTKOWNIKÓW LiDAR, Sękocin Stary, 22-23 października 2019 r.