

Teledetekcyjne określanie biomasy drzewnej i zasobów węgla w lasach

– projekt realizowany w ramach programu Biostrateg

**Paweł Strzeliński 1), Krzysztof Stereńczak 2), Andrzej M. Jagodziński 3), Jacek Przypaśniak 4),
Stanisław Miścicki 5), Michał Zasada 5), Jarosław Socha 6), Zbigniew Karaszewski 7), Dariusz
Ziółkowski 8), Wojciech Ochał 6), Maciej Skorupski 1), Grzegorz Zajączkowski 2)**

1) Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny; 2) Instytut Badawczy Leśnictwa; 3) Instytut Dendrologii PAN;
4) Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych; 5) SGGW w Warszawie, Wydział Leśny;
6) Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Leśny; 7) Instytut Technologii Drewna; 8) Instytut Geodezji i Kartografii

Konsorcjum:

1. Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym (IBL) – LIDER
2. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych (DGLP) – partner biznesowy
3. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (SGGW)
4. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu (UP)
5. Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie (UR)
6. Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku (ID PAN)
7. Instytut Technologii Drewna w Poznaniu (ITD)
8. Instytut Geodezji i Kartografii w Warszawie (IGiK)

Czas realizacji: IX 2015 – VIII 2018

Obszar badań: jednostki administracyjne PGL LP

Wdrożenie: PGL LP

Budżet: 20.968.761 PLN



W projekcie planowane są prace mające na celu:

- Dokładniejsze (niż dotychczas) określanie wymiarów drzew i drzewostanów, czego wyrazem będzie opracowanie metody inwentaryzacji zapasu (biomasy) oraz określanie wybranych cech taksacyjnych drzewostanów z wykorzystaniem danych pozyskanych w wyniku lotniczego skanowania laserowego.
- Opracowanie wskaźników akumulacji biomasy umożliwiających przeliczanie miąższości grubizny na biomasę i węgiel związany nadziemnej części drzew.
- Opracowanie metody korekty ogólnych wzorów do określenia miąższości pojedynczych drzew za pomocą danych z naziemnego skanowania laserowego,
- Opracowanie metod szacowania stanu/wielkości biomasy i retencji węgla na podstawie danych z lotniczego skanowania laserowego i danych radarowych.

Koordynator: dr inż. Andrzej M. Jagodziński, ID PAN

Pozyskanie drzew modelowych:

- 8 gatunków drzew leśnych (So, Św, Jd, Md, Dbsz, Bk, Brz, Olcz) – po 288 drzew w 36 drzewostanach,
- 12 wariantów siedliskowych,
- 432 drzewostany (powierzchnie),
- 3456 drzew modelowych.



Koordynator: dr inż. Andrzej M. Jagodziński, ID PAN

Prace laboratoryjne:

- analizy zawartości C (i N) w biomasie – po przesłaniu zmielonych prób z poszczególnych zespołów do ID PAN i IBL

ID PAN + UP

- 2015 – 3000 PRÓB
- 2016 – 6000 PRÓB
- 2017 – 6000 PRÓB

IBL + SGGW + UR

- 2015 – 3000 PRÓB
- 2016 – 6000 PRÓB
- 2017 – 6000 PRÓB



Koordynator: prof. dr hab. Stanisław Miścicki, SGGW

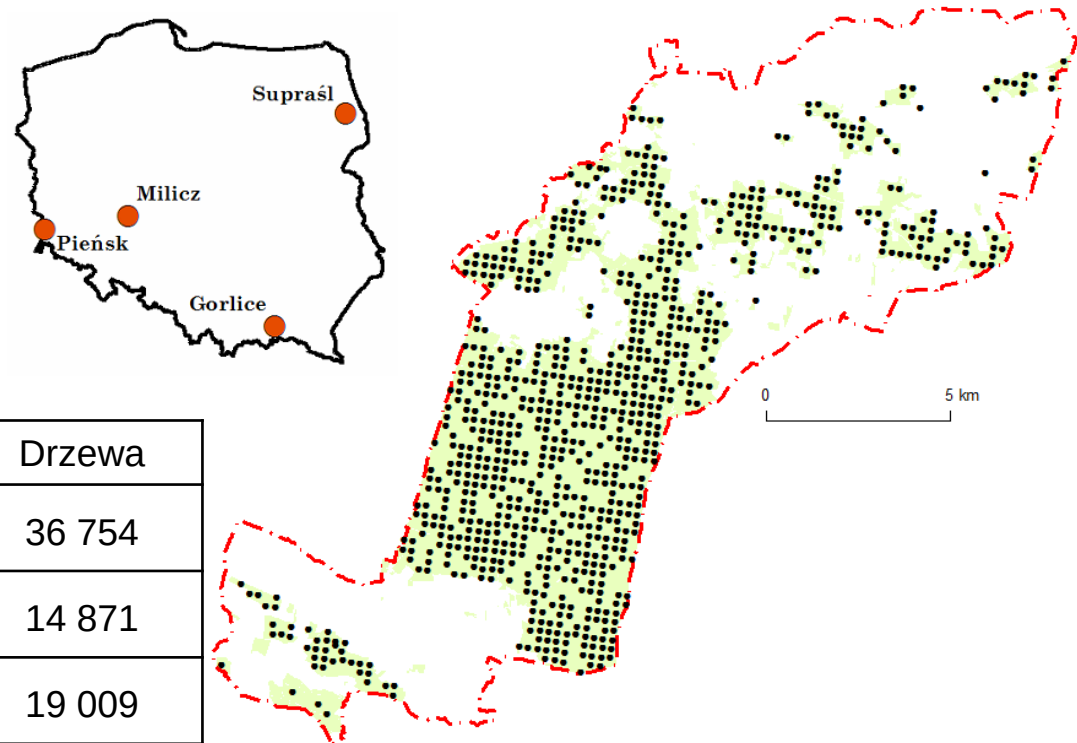
Wybrane obiekty:
2015:

- Milicz (Milicz) (900pp)
- Pieńsk (Pieńsk) (500pp)
- Supraśl (Supraśl) (500pp)
- Gorlice (Gorlice) (500pp)

Nadleśnictwo	Powierzchnie	Drzewa
Milicz	900	36 754
Gorlice	500	14 871
Supraśl	500	19 009
Pieńsk	500	22 216
	2 400	92 850

2016:

- Herby (Herby) (900pp)
- Dojlidy (Katrynka) (500pp)



Koordynator: prof. dr hab. Stanisław Miścicki, SGGW

Pomiary powierzchni:

- promień 12,62 m
- Pomiar pozycji środka powierzchni – GPS, dokładność <1m
- wysokość wszystkich drzew i pierśnica wszystkich drzew
- numeracja wybranych drzew (w kierunku środka powierzchni)
- podział na warstwy
- kwalifikacja drzew do powierzchni na podstawie wierzchołka (pomiar pozycji wierzchołka drzew)
- kontrola danych

Stworzono aplikację na urządzenia mobilne z systemem operacyjnym Android do pozyskiwania informacji biomasowych



The screenshot shows a mobile application interface for ground surface measurement. At the top, there is a menu bar with options: Menu, Usuwanie, Licznik Wysokości. Below the menu, the word "NUMER" is displayed in large yellow letters. To the right of "NUMER", there is a summary of data: Ogółem: 4, Gat. Dom.: 3, Wysokości: 1. Below this, there is a table with three columns: SO, I, and Zdrowe. The table contains one row with the value "NR: 6". To the right of the table, there is a list of four items: 1: SO [234, 239], 2: SO [241, 246], 3: SW [121, 125], and 4: SO [187, 179]. Below the list, there is a section for "WYSOKOŚĆ" (Height) with three rows: D1,3(1): 192, D1,3(2): 186, and Wys.: 19. At the bottom, there is a section for "Uwagi:" (Remarks) with the text "kornik" and a button labeled "OBWÓD NR:6". On the right side of the screen, there is a numeric keypad with buttons for digits 1 through 9, 0, and an "ENTER" button. The top right corner of the screen displays the text "gr. Karoliny", "Pow.: 17", and "Godz.: 10:03".

Koordynator: dr inż. Krzysztof Stereńczak, IBL

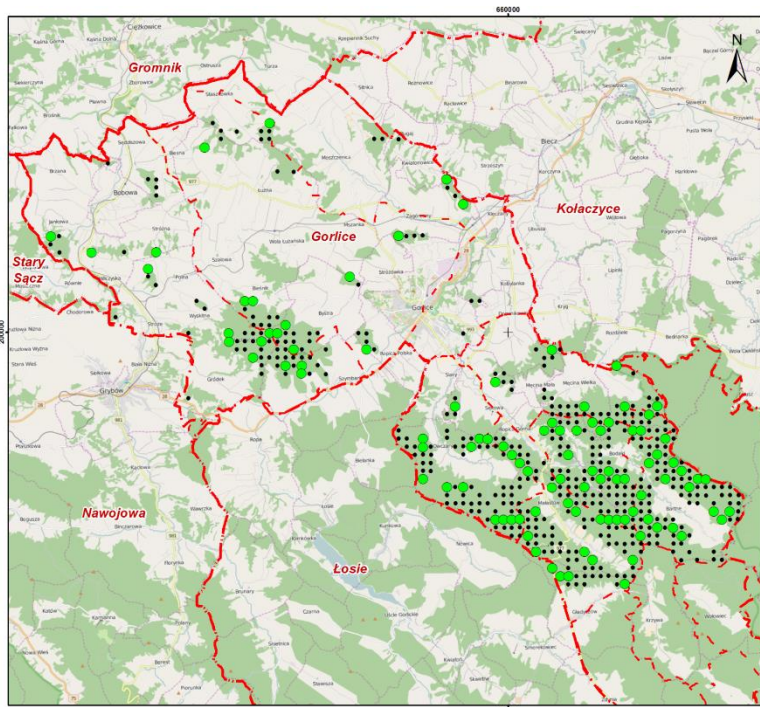
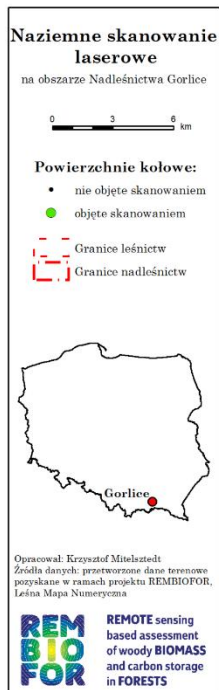
Zakres prac:

- 50 wydzieleń w obrębie
- pomiar pierśnicy (liczby) wszystkich drzew (pierśnica od 5 cm)
- warstwa drzewostanu
- oznaczenie czy drzewo jest widoczne z góry
- pomiar wysokości do krzywej wysokości (uwzględniając warstwy i gatunek)
- pomiar min. 20 drzew dla gatunku panującego w warstwie, uwzględniając cały zakres pierśnic
- pomiar 5-10 drzew dla pozostałych, małolicznych gatunków

Koordynator: dr inż. Paweł Strzeliński, UP

Zakres prac:

- 100 powierzchni w obrębie (minimum 3 skany na powierzchni)
- 300 powierzchni UP i 300 IBL
- przetworzenie danych do dalszych analiz
- skanowanie drzew modelowych



Zastosowane skanery:

- FARO LS 880HE
- FARO Focus 3D
- FARO Focus 3D X130
- Trimble TX5

Koordynator: dr hab. inż. Maciej Skorupski, UP

Zakres prac:

- Na powierzchniach badawczych biomasy wykonane zostaną badania glebowe. Zostaną wykonane odkrywki glebowe o głębokości 200 cm w utworach luźnych oraz o głębokości 150 cm w utworach zwięzłych.
- Ze wszystkich planowanych odkrywek glebowych pobrane zostaną próbki o objętości 1000 ml, z następujących głębokości: 10 cm, 30 cm, 50 cm oraz dodatkowo z 2 poziomów uzasadnionych morfologią gleby.
- Dla każdej pobranej próbki wykonany zostanie pomiar pH metodą potencjometryczną, w H₂O i w KCl. Każda próbka mineralna poddana zostanie także analizie służącej określeniu jej składu granulometrycznego zgodnie z normą PN-R-04032:1998.
- Efektem prac glebowych będzie precyzyjne określenie podtypu gleby na powierzchni badawczej biomasy, na której wycinane są drzewa do celów badawczych.

OKREŚLANIE GĘSTOŚCI DREWNA

Koordynator: dr inż. Zbigniew Karaszewski, ITD.

Zakres prac:

- Rozpatrywana będzie zmienność osiowa i promieniowa
- Z każdego drzewa do wycięcia 3 krążki o wysokości 5-8 cm z kierunkiem północnym i zachodnim
- Wycięcie próbek do określenia gęstości drewna
- Suszenie próbek w temp. $103 \pm 3^\circ\text{C}$ do wilgotności 0%
- Ważenie próbek z dokładnością do 0,01 g
- Pomiar próbek suwmiarką z dokładnością do 0,1 mm
- Badania przeprowadzone zostaną zgodnie z ISO 3131-1975



POZYSKANIE DANYCH TELEDETEKCYJNYCH

Koordynator: dr inż. Krzysztof Stereńczak, IBL

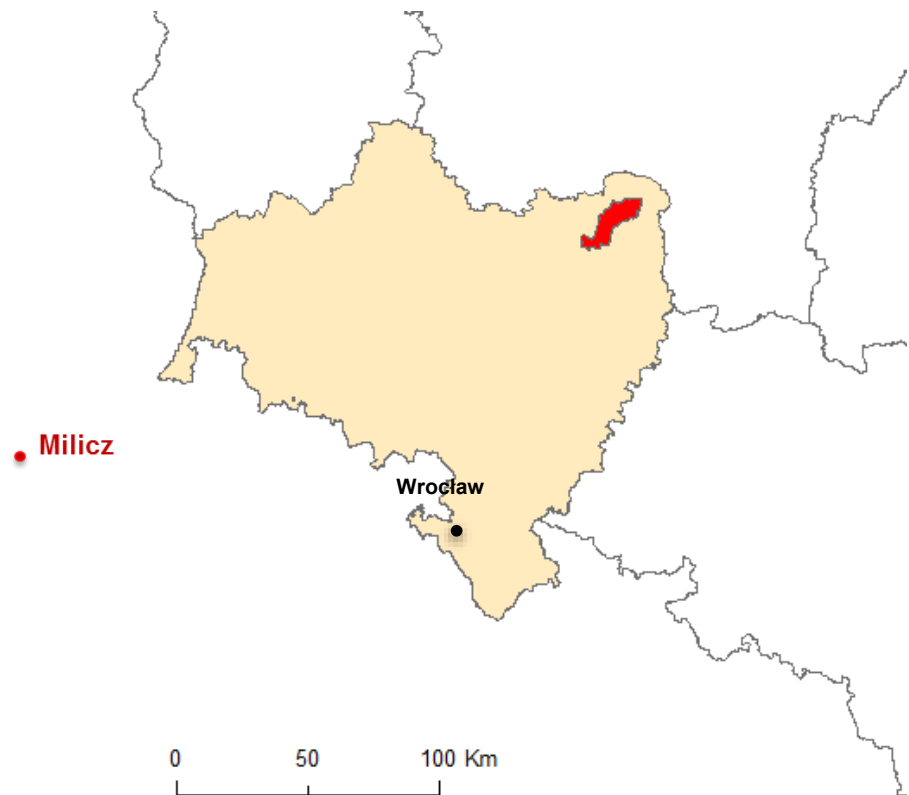
Dane hiperspektralne:

- Nadleśnictwo Milicz, obręb Milicz
- Nadleśnictwo Herby, obręb Herby



0 2 4 Km

0 2 4 Km



Skanery:

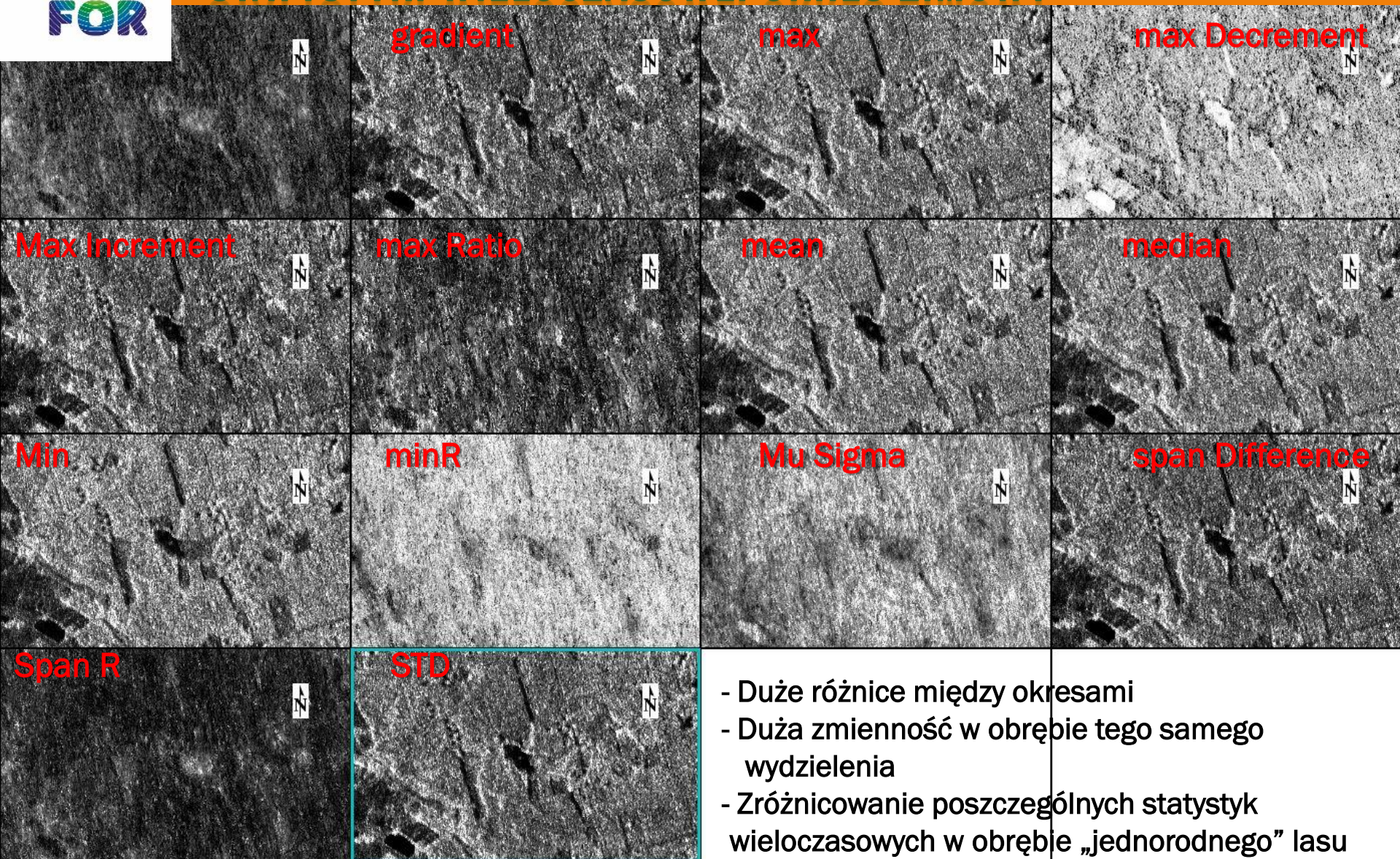
- HySpex VNIR-1800
- SWIR-384 firmy Norsk Elektro Optikk AS

Koordynator: dr inż. Dariusz Ziółkowski, IGiK

Zakres prac:

- ALOS-2 (pasmo L),
 - rejestrowane co 14 dni, rozdzielczość przestrzenna – 6 m
 - Tryb pełnopolaryzacyjny (HH, HV, VH, VV). Lub dwupolarizacyjny
 - Metody: Polarymetria, Backscattering, Interferometria, PolInSAR
-
- Sentinel-1 (pasmo C),
 - rejestrowane co 12 dni, od 2016 roku co 6 dni, pas obrazowania 250 km
 - Metody: Interferometria (obrazy koherencji), Backscattering
-
- TerraSAR-X (pasmo-X) dla wybranych obszarów, pojedyncze obrazy
 - Bistatic mode
 - Pełna polaryzacja
 - Metody: Radargrametria, Interferometria (koherencja w trybie bistatic), polarymetria

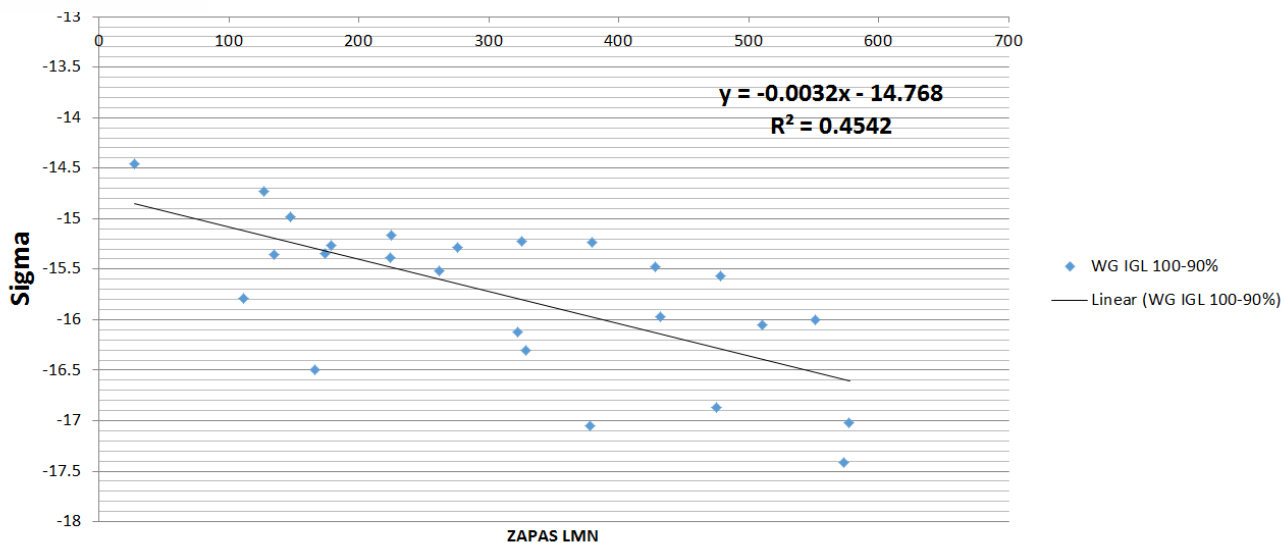
MODELOWANIE NADZIEMNEJ BIOMASY DRZEW Z WYKORZYSTANIEM RADARÓW - STATYSTYKI WIELOCZASOWE: OKRES ZIMOWY



sugeruje dużą heterogeniczność mechanizmów rozpraszania (potwierdzenie w analizach polarymetrycznych), które charakteryzują się odmiennymi zależnościami z biomasą.

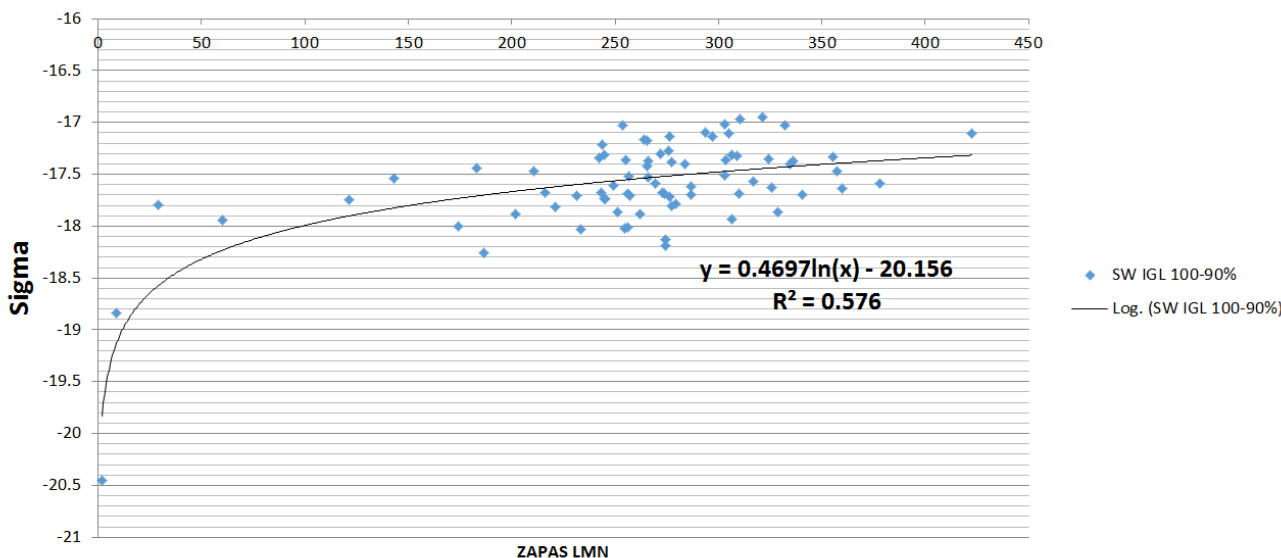
MODELOWANIE NADZIEMNEJ BIOMASY DRZEW Z WYKORZYSTANIEM RADARÓW - ZALEŻNOŚCI DLA RÓŻNYCH RODZAJÓW LASÓW I SIEDLISK

SUPRAŚL 2015-05-11 Sentinel-1 VH Pasma C



Najsilniejsze korelacje można zaobserwować dla lasów iglastych, są one różne w zależności od siedliska i pory roku

Pieńsk 2015-10-05 Sentinel-1 VH Pasma C



Uzyskanie dobrych modeli biomasy z obrazów radarowych wymaga uwzględnienia różnicowania lasów strefy umiarkowanej, różnych mechanizmów rozpraszania, a także sezonowości i warunków meteorologicznych

*Koordynatorzy: prof. dr hab. Stanisław Miścicki
dr inż. Krzysztof Stereńczak, IBL*

Zadania:

- Opracowanie metody inwentaryzacji zapasu i innych cech z wykorzystaniem ALS.
- Testowanie rozwiązań później zaproponowanych do wykorzystania praktycznego (metoda regresyjna? dla stratyfikacji? kombinacja obu ze względu na gatunki liściaste?).
- Porównanie wyników uzyskanych z wynikami uzyskanymi „tradycyjną” metodą (równoległe opracowanie obrębów leśnych: 2015 – Milicz, Pieńsk, Supraśl, Gorlice, 2016 – Herby, Dojlidy)
- Analiza ekonomiczna rozwiązań.

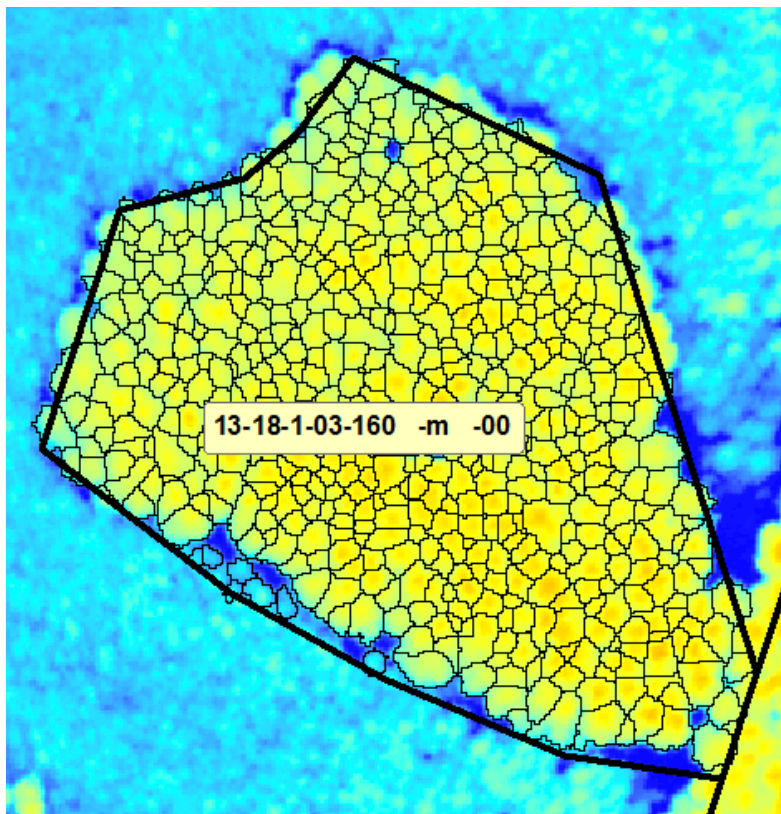
SZACOWANIE MIĄŻSZOŚCI DRZEWOSTANÓW SOSNOWYCH NA PODSTAWIE DANYCH ALS

Dane referencyjne:

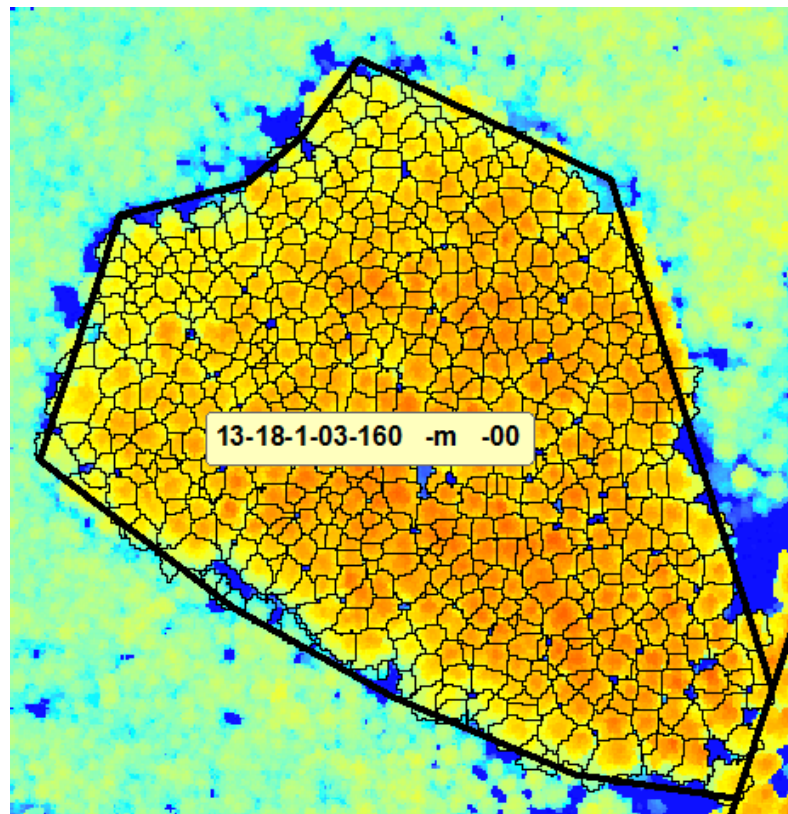
- 18 d-stanów z pełnym pomiarem, $S_o > 40$ lat, udział 8-10 wg LMN
- 48 oddziałów $S_o > 40$ lat, udział 10 wg LMN

WMK z wykonaną segmentacją, Milicz - oddział 160m

2007



2015



Koordynator: dr hab. Jarosław Socha, UR

Zadania:

- Miąższość pojedynczej strzały
- Skanowanie drzew modelowych przed ścięciem.
- Ocena dokładności określania profilu podłużnego strzał z wykorzystaniem TLS
- Analiza czynników decydujących o lokalnej zmienności kształtu strzał i miąższości drzew w nawiązaniu do lokalnych warunków siedliskowych
- Opracowanie metody korekty wzorów dendrometrycznych

Koordynator: dr inż. Andrzej M. Jagodziński, ID PAN

Zakres prac:

- opracowanie równań allometrycznych (biomasa, węgiel)
- określenie zmienności zawartości C i N w biomacie
- opracowanie wskaźników BCEF (BEF) dla grup gatunkowo-siedliskowych oraz wiekowych (biomasa, węgiel)

Zakres planowanego wdrożenia:

- Opracowanie metody inwentaryzacji zapasu (ALS)
- Opracowanie metody określania wybranych cech taksacyjnych (ALS)
- Opracowanie wskaźników akumulacji biomasy (BEF)
- Opracowanie metody korekty wzorów do określenia miąższości pojedynczych drzew (TLS)
- Opracowanie metod szacowania biomasy i retencji węgla (ALS + SAR)
- Przygotowanie oprogramowania umożliwiającego wykorzystanie ALS w inwentaryzacji zapasu drzewostanów.

Positive biodiversity-pro: x

science.sciencemag.org/content/354/6309/aaf8957

Advertisement

MERCK The life science expert and e-commerce leader. Learn more >

The life science business of Merck operates its e-commerce in the U.S. and Canada.

Log in
My account
Contact Us

Science TAKING AIM

Become a member
Renew my subscription
Sign up for newsletters

Science

Authors | Members | Librarians | Advertisers

Home News Journals Topics Careers

Science Science Advances Science Immunology Science Robotics Science Signaling Science Translational Medicine

SHARE

RESEARCH ARTICLE | FOREST ECOLOGY

Positive biodiversity-productivity relationship predominant in global forests

Jingjing Liang^{1,*}, Thomas W. Crowther^{2,3,†}, Nicolas Picard⁴, Susan Wiser⁵, Mo Zhou¹, Giorgio Alberti⁶, Ernst-Detlef Schulze⁷, A. David McGuire⁸, Fabio Bozzato⁹, Hans Pretzsch¹⁰, Sergio de-Miguel^{11,12}, Alain Paquette¹³, Bruno Hérault¹⁴, Michael Scherer-Lorenzen¹⁵, Christopher B. Barrett¹⁶, Henry B. Glick³, Geerten M. Hengeveld^{17,18}, Gert-Jan Nabuurs^{17,19}, Sebastian Pfautsch²⁰, Helder Viana^{21,22}, Alexander C. Vibrans²³, Christian Ammer²⁴, Peter Schall²⁴, David Verbyla²⁵, Nadja Tchepakova²⁶, Markus Fischer^{27,28}, James V. Watson¹, Han Y. H. Chen²⁹, Xiangdong Lei³⁰, Mart-Jan Schelhaas¹⁷, Huicui Lu¹⁹, Damiano Gianelle^{31,32}, Elena I. Parfenova²⁶, Christian Salas³³, Eungul Lee³⁴, Boknam Lee³⁵, Hyun Seok Kim^{35,36,37,38}, Helge Bruelheide^{39,40}, David A. Coomes⁴¹, Daniel Plotto⁴², Terry Sunderland^{43,44}, Bernhard Schmid⁴⁵, Sylvie Gourlet-Fleury⁴⁶, Bonaventure Sonké⁴⁷, Rebecca Tavan⁴⁸, Jun Zhu^{49,50}, Susanne Brandt^{10,51}, Jordi Vayreda^{52,53}, Fumiaki Kitahara⁵⁴, Eric B. Searle²⁹, Victor J. Neldner⁵⁵, Michael R. Ngugi⁵⁵, Christopher Baraloto^{56,57}, Lorenzo Frizzera³¹, Radomir Balazy⁵⁸, Jacek Oleksyn^{59,60}, Tomasz Zawila-Niedzwiecki^{61,62}, Olivier Bouriaud^{63,64}, Filippo Bussotti⁶⁵, Leena Finér⁶⁶, Bogdan Jaroszewicz⁶⁷, Tommaso Jucker⁴¹, Fernando Valladares^{68,69}, Andrzej M. Jagodzinski^{59,70}, Pablo L. Peri^{71,72,73}, Christelle Gonmadje^{74,75}, William Marthy⁷⁶, Timothy O'Brien⁷⁶, Emanuel H. Martin⁷⁷, Andrew R. Marshall^{78,79}, Francesco Rovero⁸⁰, Robert Bitariho⁸¹, Pascal A. Niklaus⁴⁵, Patricia Alvarez-Loayza⁸², Nurdin Chamuya⁸³, Renato Valencia⁸⁴, Frédéric Mortier⁴⁶, Verginia Wortel⁸⁵, Nestor L. Engone-Obiang⁸⁶, Leandro V. Ferreira⁸⁷, David E. Odeke⁸⁸, Rodolfo M. Vasquez⁸⁹, Simon L. Lewis^{90,91}, Peter B. Reich^{20,60}

+ Author Affiliations

ARTICLE TOOLS

Email Download Powerpoint
Print Save to my folders
Alerts Request Permissions
Citation tools Share

Advertisement

MERCK



PROMOCJA PROJEKTU



REMOTE sensing
based assessment
of woody **BIOMASS**
and carbon storage
in **FORESTS**

Projekt REMBIOFOR
„Teledetekcyjne określanie biomasy drzewnej i zasobów węgla w lasach”,
współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju,
w ramach programu „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” BIOSTRATEG,
na podstawie umowy nr BIOSTRATEG1/267755/4/NCBR/2015.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

AKTUALNOŚCI

O PROJEKCIE

WYDARZENIA

ZADANIA

KONSORCJUM

GALERIA

PUBLIKACJE

KONTAKT



DANE TELEDETEKCYJNE

Pozyskanie danych z lotniczego skanowania laserowego (ALS), naziemnego skanowania laserowego (TLS), ortofotomap wielospektralnych, zobrazowań hiperspektralnych oraz danych radarowych.

WIĘCEJ

Aktualności

rembiofor.pl/pozyskanie-danych/

źródło: <http://rembiofor.pl/>



PROMOCJA PROJEKTU

Facebook page for Rembiofor (https://www.facebook.com/Rembiofor-906372436118615/timeline).

Rembiofor

Strona główna

Informacje
Zdjęcia
Recenzje
Osoby, które to lubią
Filmy
Posty

Utwórz stronę

REM BIO FOR

BIOSTRATEG

REMOTE sensing based assessment of woody BIOMASS and carbon storage in FORESTS

AULA-CENTRUM KONGRESOWE

Lubię to! Wiadomość Zapisz Więcej

Status Zdjęcie / film

Napisz coś na tej stronie

Publikuj osobiście lub jako jedna z zarządzanych przez Ciebie stron.

Podmiot publikujący - ustawienia OK

Rembiofor dodał(a) nowe zdjęcia (9).
11 październik o 12:24

Kierownik zespołu terenowego, Wojciech Biernacki przekazał krótką informację dotyczącą prac w terenie (stan na koniec lipca).
Pobieranie i przygotowywanie próbek do analiz laboratoryjnych z powierzchni testowych w nadleśnictwach: Mińsk Mazowiecki, Bełchatów, Skierniewice. Łącznie około 800 próbek wszystkich komponentów biomasowych drzew modelowych z 8 powierzchni.
Ścinka drzew oraz prace terenowe związane z pomiarami.
Pomiary sekowe drzew modelowych, ważenie wszystkich ko...
Zobacz więcej

Organizacja
w: Sekocin Stary

Szukaj postów na tej stronie

120 użytkowników lubi to
Michał Zasada i 2 innych znajomych

1 osoba była tutaj

Zaproś znajomych do polubienia tej strony

INFORMACJE

ul. Braci Leśnej 3
05-090 Raszyn Sekocin Stary

Poproś o udostępnienie numeru telefonu użytkownika Rembiofor

Poproś o udostępnienie informacji dotyczących

Czat

źródło: <https://www.facebook.com/Rembiofor-906372436118615/>



PROMOCJA PROJEKTU

Węgiel Biomasa (@rembiofor) x

Twitter, Inc. [US] | <https://twitter.com/rembiofor>

Główna O nas Szukaj na Twitterze Masz konto? Zaloguj się





Węgiel Biomasa
@rembiofor

Projekt REMBIOFOR „Teledetekcyjne określanie biomasy drzewnej i zasobów węgla w lasach”, współfinansowany jest ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju,

Poland
rembiofor.pl
Dołączył październik 2015

Zdjęcia i filmy

TWEETY 6 OBSERWOWANI 8 OBSERWUJĄCY 4

Obserwuj

Tweety Tweets i odpowiedzi Multimedia

Węgiel Biomasa @rembiofor · 18.07
Ułatwiamy sobie prace w terenie :)
rembiofor.pl/488-2/

Węgiel Biomasa @rembiofor · 14.03
Zapraszamy do relacji z V spotkania merytorycznego konsorcjum
rembiofor.pl/v-spotkanie-pr...

Węgiel Biomasa @rembiofor · 15.01
Na stronie opublikowano galerię z prac terenowych oraz spotkania projektowego zapraszamy do oglądania. rembiofor.pl/galeria/

Nowy na Twitterze?
Zarejestruj się, a otrzymasz spersonalizowaną oś czasu!

Zarejestruj się

Może Ci się też spodobać · Odśwież

- IBL @IB_LES
- FlyTech UAV @FlyTech_UAV
- Belinda Gallardo @BelinGallardo

źródło: <https://twitter.com/rembiofor>

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!

PAWEŁ STRZELIŃSKI

KATEDRA URZĄDZANIA LASU
UNIwersytet PRZYRODNICZY W POZNANIU
Ul. WOJSKA POLSKIEGO 71 C, 60-625 POZNAŃ

e-mail: strzelin@up.poznan.pl

