

Cele projektu

Celem projektu jest opracowanie kompleksowej metody określania wybranych cech taksacyjnych drzewostanów oraz nadziemnej biomasy i związanego w niej węgla przy zastosowaniu danych teledetekcyjnych oraz nowoczesnych narzędzi ich przetwarzania. Prace w projekcie podzielone są na następujące zadania.

1. Pozyskanie i przetworzenie danych terenowych oraz teledetekcyjnych.
2. Opracowanie metody określania ilości biomasy drzew i związanego w nich węgla na podstawie danych radarowych.
3. Opracowanie metody inwentaryzacji zapasu, biomasy i wybranych cech taksacyjnych drzewostanów na podstawie wybranych aktywnych metod teledetekcji.
4. Opracowanie metody lokalnej korekty wzorów dendrometrycznych na podstawie danych pozyskanych za pomocą technologii naziemnego skanowania laserowego (TLS).
5. Opracowanie wzorów allometrycznych oraz wskaźników akumulacji biomasy (BEF) umożliwiających przeliczenie miąższości grubizny drzew na biomasę nadziemnej części drzew oraz wielkość związanego w nich węgla.
6. Przygotowania do wdrożenia wyników badawczej fazy projektu.

Autorzy projektu: dr inż. Krzysztof Stereńczak (kierownik zespołu i jednocześnie koordynator całego projektu, IBL), prof. dr hab. Stanisław Miścicki (WL SGGW), prof. dr hab. Michał Zasada (kierownik zespołu WL SGGW), dr inż. Andrzej M. Jagodziński (kierownik zespołu ID PAN Kórnik), dr hab. Jarosław Socha, prof. UR (kierownik zespołu WL UR Kraków), dr inż. Wojciech Ochał (WL UR Kraków), dr hab. Maciej Skorupski, prof. nadzw. (kierownik zespołu WL UP Poznań), dr inż. Paweł Strzeliński (WL UP Poznań), dr inż. Zbigniew Karaszewski (kierownik zespołu ITD Poznań), dr Dariusz Ziolkowski (kierownik zespołu IGIK Warszawa), dr inż. Agata Hościło (IGIK Warszawa), mgr inż. Jacek Przypaśniak (DGLP), dr inż. Emilia Wiśniewska (DGLP).



Uczestnicy spotkania merytorycznego, Kraków 2016.

Prace analityczne

Zadanie 2. Opracowanie metody inwentaryzacji ilości biomasy drzew i związanego w nich węgla na podstawie danych radarowych.

Głównym celem zadania jest opracowanie nowych metod określania przestrzennego rozkładu biomasy i zawartego w niej węgla na podstawie danych radarowych pozyskanych z najnowszych satelitów radarowych (ALOS-2 – pasmo L, Sentinel-1 – Pasmo C, TerraSAR-X – Pasmo X). Zadanie to będzie realizowane poprzez opracowanie metody przetwarzania danych radarowych wykorzystującej techniki polarymetryczne i interferometryczne do wygenerowania produktów lepiej skorelowanych z biomasą niż dotychczas stosowane.

Zadanie 3. Opracowanie metody inwentaryzacji zapasu, biomasy i wybranych cech taksacyjnych drzewostanów na podstawie wybranych aktywnych metod teledetekcji.

Celem zadania jest opracowanie i praktyczne przetestowanie metody inwentaryzacji aktualnego stanu lasu z wykorzystaniem danych lotniczego skanowania laserowego (ALS) oraz opracowanie metod pozwalających na wykorzystanie danych ALS i danych radarowych w inwentaryzacji biomasy nadziemnej części drzew. Istotnym zagadnieniem uzasadniającym możliwość wdrożenia będzie aspekt ekonomiczny. Poza opracowaniem metody, przeprowadzone zostanie oszacowanie kosztów inwentaryzacji wraz z określeniem dokładności i możliwości pomiaru wybranych istotnych cech taksacyjnych drzewostanów. W efekcie projektu powstaną również zmodyfikowane aplikacje i programy używane obecnie w Lasach Państwowych, tak by można było proponowaną metodę zastosować w praktyce. Zadanie ma charakter interdyscyplinarny. Łączą się w nim zagadnienia dendrometrii, urządzania lasu oraz teledetekcji.

Zadanie 2. Analiza danych radarowych

Zadanie 3. Metoda inwentaryzacji oraz zdalne określanie wielkości biomasy

Zadanie 4. Korekta wzorów dendrometrycznych z wykorzystaniem TLS

Zadanie 5. Wzory allometryczne do przeliczania grubizny na biomasę i węgiel

Zadanie 4. Opracowanie metody lokalnej korekty wzorów dendrometrycznych na podstawie danych pozyskanych za pomocą technologii naziemnego skanowania laserowego (TLS).

Głównym celem zadania jest opracowanie metodyki korekty wyników szacowania miąższości pojedynczych drzew za pomocą ogólnych wzorów dendrometrycznych lub tablic, uwzględniającej globalną i lokalną zmienność kształtu drzew. Celem badawczym będzie rozpoznanie zmienności globalnej i lokalnej kształtu ośmiu podstawowych lasotwórczych gatunków drzew oraz określenie czynników ją determinujących. Praktycznym celem zadania będzie zbadanie możliwości zastosowania technologii naziemnego skanowania laserowego (TLS) do pozyskiwania informacji o lokalnej zmienności kształtu drzew.

Zadanie 5. Opracowanie wzorów allometrycznych oraz wskaźników akumulacji biomasy (BEF) umożliwiających przeliczenie miąższości grubizny drzew na biomasę nadziemnej części drzew oraz wielkość związanego w nich węgla.

Planuje się opracowanie algorytmów pozwalających na przeliczenie aktualnej zasobności grubizny drzewostanu na ilość biomasy nadziemnej oraz ilość związanego w niej węgla. Celem pośrednim jest opracowanie równań allometrycznych dla gatunków drzew będących przedmiotem badań, umożliwiających obliczanie stanu biomasy i masy węgla w niej związanej dla pojedynczych drzew i drzewostanów. W dalszej kolejności opracowane zostaną przeliczniki umożliwiające transformację zapasu grubizny na biomasę i ilość związanego w biomasie drzew węgla z wykorzystaniem regionalnych wskaźników akumulacji biomasy (Biomass Expansion Factor, BEF).

Pozyskanie danych

Zadanie 1. Pozyskanie i przetworzenie danych terenowych oraz teledetekcyjnych.

Celem pozyskania danych teledetekcyjnych, zaprojektowanych prac terenowych i laboratoryjnych jest zebranie materiału empirycznego służącego do poznania stanu biomasy nadziemnej i retencji węgla w zróżnicowanych wiekowo drzewostanach złożonych z głównych gatunków lasotwórczych w Polsce.

Zaplanowano pozyskanie i pomiar łącznie 3456 drzew modelowych reprezentujących osiem gatunków (sosna – *Pinus sylvestris*, świerk – *Picea abies*, jodła – *Abies alba*, modrzew – *Larix decidua*, dąb – *Quercus robur*, buk – *Fagus sylvatica*, brzoza – *Betula pendula*, osła – *Alnus glutinosa*). Prace terenowe na powierzchniach biomasowych prowadzone są przez zespoły terenowe z IBL, ID PAN, UR, UP oraz SGGW. Z terenu materiał organiczny trafia do suszenia, a następnie do analiz laboratoryjnych wykonywanych w ID PAN, IBL i ITD.



Pobieranie próbek biomasy

Zespoły terenowe z Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej zbierają dane z 3800 powierzchni kołowych zlokalizowanych w sześciu obrębach (Herby, Katryńka, Milicz, Gorlice, Supraśl i Pieńsk), w których testowane jest wykorzystanie lotniczego skanowania laserowego w inwentaryzacji lasu.



Pomiar wysokości.



Pomiar pierśnicy.



Oznaczanie próbek w terenie

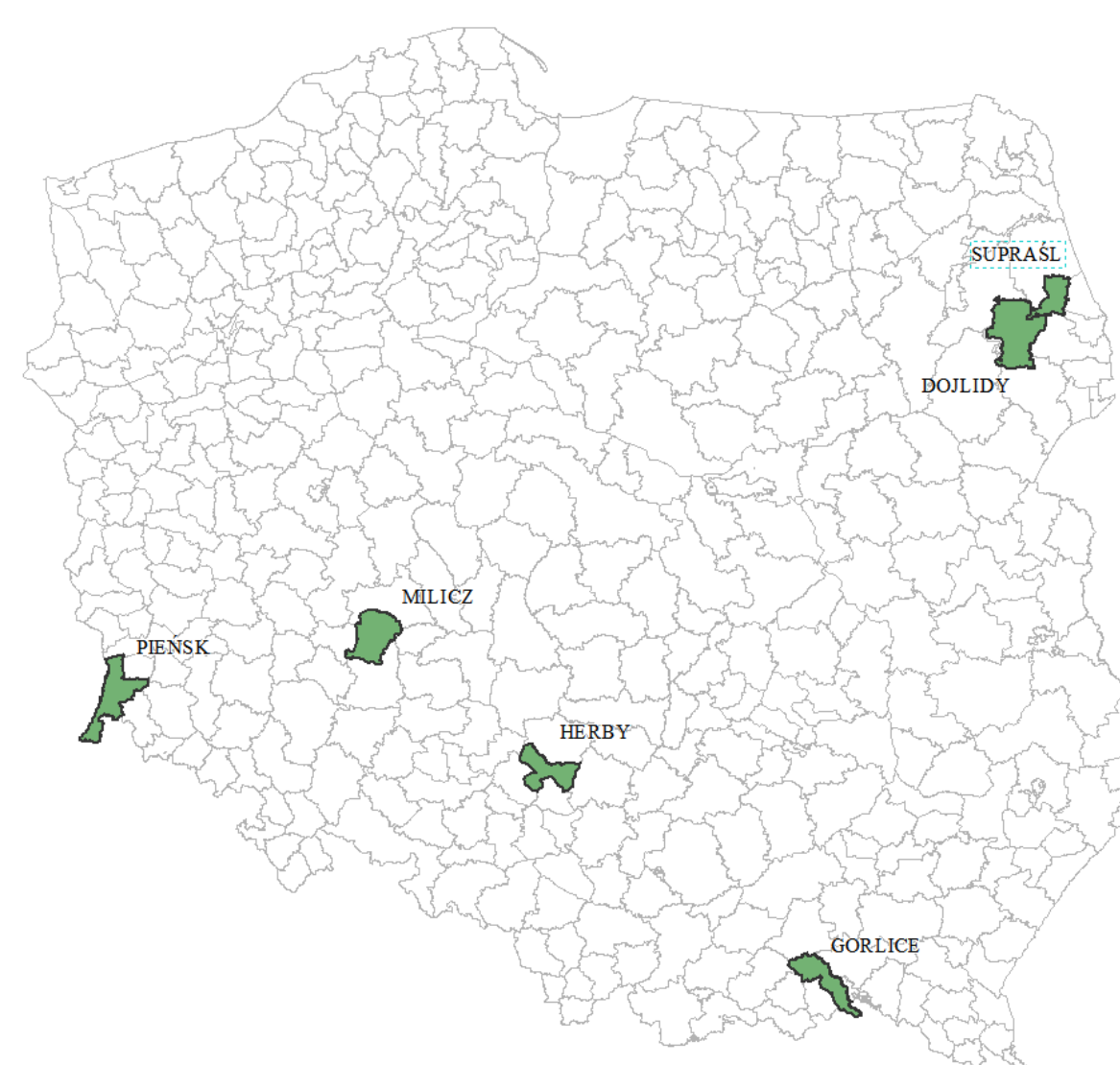
Zespoły terenowe z IBL wykonują pełny pomiar 360 wydzieli w 6 wybranych do projektu obrębach. Ponadto w projekcie planowane jest pozyskanie danych z lotniczego skanowania laserowego (ALS), danych radarowych, danych z naziemnego skanowania laserowego (TLS), zdjęć lotniczych oraz danych hiperspektralnych.



Podział próbek

Obszar badań

Obszar badań dotyczący metody inwentaryzacji lasu obejmuje wybrane obręby dla sześciu nadleśnictw: Milicz, Pieńsk, Gorlice, Supraśl, Dojlidy oraz Herby.



Rozkład powierzchni biomasowych dla świerka.

Wdrożenie

Zadanie 6. Przygotowania do wdrożenia wyników badawczej fazy projektu.

Pozytywnie zweryfikowane i ocenione wyniki fazy badawczej (A) Projektu przygotowane zostaną do wdrożenia w fazie B Projektu.

Przygotowanie do wdrożenia wyników projektu obejmowało będzie m.in. wykonanie aplikacji komputerowej umożliwiającej transfer wyników przetworzenia danych z laserowego skanowania lotniczego (ALS) do Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP).



Spodziewane efekty

- Opracowanie metody inwentaryzacji zapasu z wykorzystaniem lotniczego skanowania laserowego, wraz z określeniem dokładności uzyskiwanych wyników z podziałem na grupy wiekowo-gatunkowe,
- Opracowanie metody określania wybranych cech taksacyjnych (m.in.: średniej wysokości drzew, średniej grubości drzew, zwarcia koron, bieżącego przyrostu miąższości) drzewostanów z wykorzystaniem danych lotniczego skanowania laserowego,
- Opracowanie wskaźników akumulacji biomasy (BEF, ang. Biomass Expansion Factor) umożliwiających przeliczanie miąższości grubizny na biomasę i węgiel związany nadziemnej części drzew wraz z określeniem biomasy nadziemnej na podstawie bazy danych SILP,
- Metoda korekty ogólnych wzorów do określenia miąższości pojedynczych drzew za pomocą danych z naziemnego skanowania laserowego,
- Opracowanie metod szacowania stanu biomasy i retencji węgla na podstawie danych z lotniczego skanowania laserowego i danych radarowych,
- Przygotowanie aplikacji komputerowej umożliwiającej wykorzystanie wyników fazy badawczej projektu w zakresie stosowania techniki lotniczego skanowania laserowego w inwentaryzacji zapasu drzewostanów.

