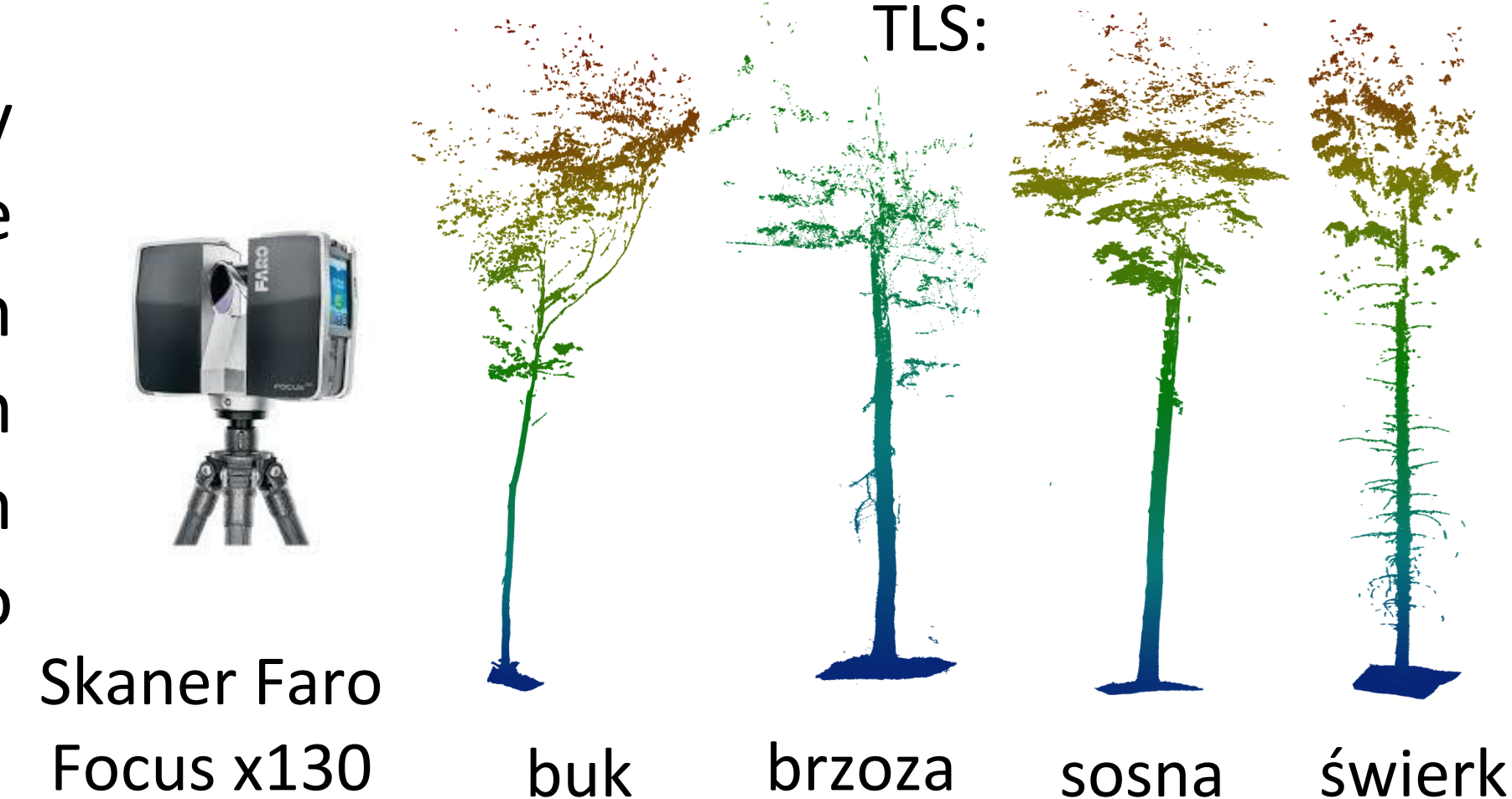


Cel badań:

Celem badań jest wykorzystanie naziemnego skanowania laserowego TLS do stworzenia metody korekty regionalnej wzorów dendrometrycznych do określania miąższości pojedynczych drzew. Wykorzystanie TLS jest uzasadnione, dlatego że dane z naziemnego skanowania laserowego mogą być skutecznym źródłem informacji o grubości drzewa na odcinku gdzie pień jest wyraźnie widoczny (poza gęstym fragmentem korony drzewa). Praca prezentuje wstępne wyniki analizy danych TLS na skanach pojedynczych drzew. W badaniach wykorzystano skaner Faro Focus X130. Skanowanie pojedynczego drzewa wykonywane było przy rozdzielczości ¼ z 3 stanowisk w 2015 roku.

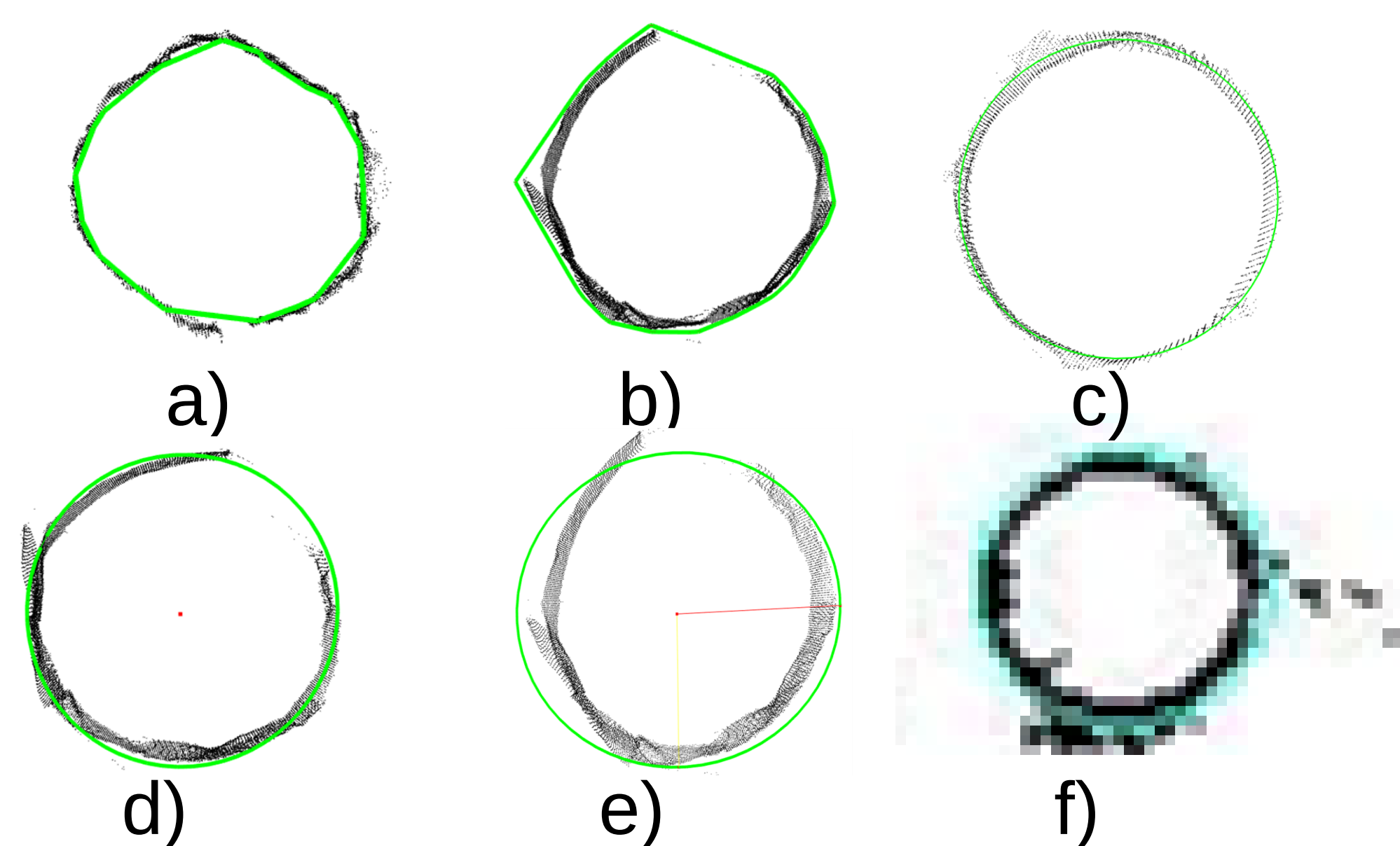
Przykładowe obrazy gatunków drzew
odzwierciedlone w chmurze punktów
TLS:



Metody pomiarów grubości:

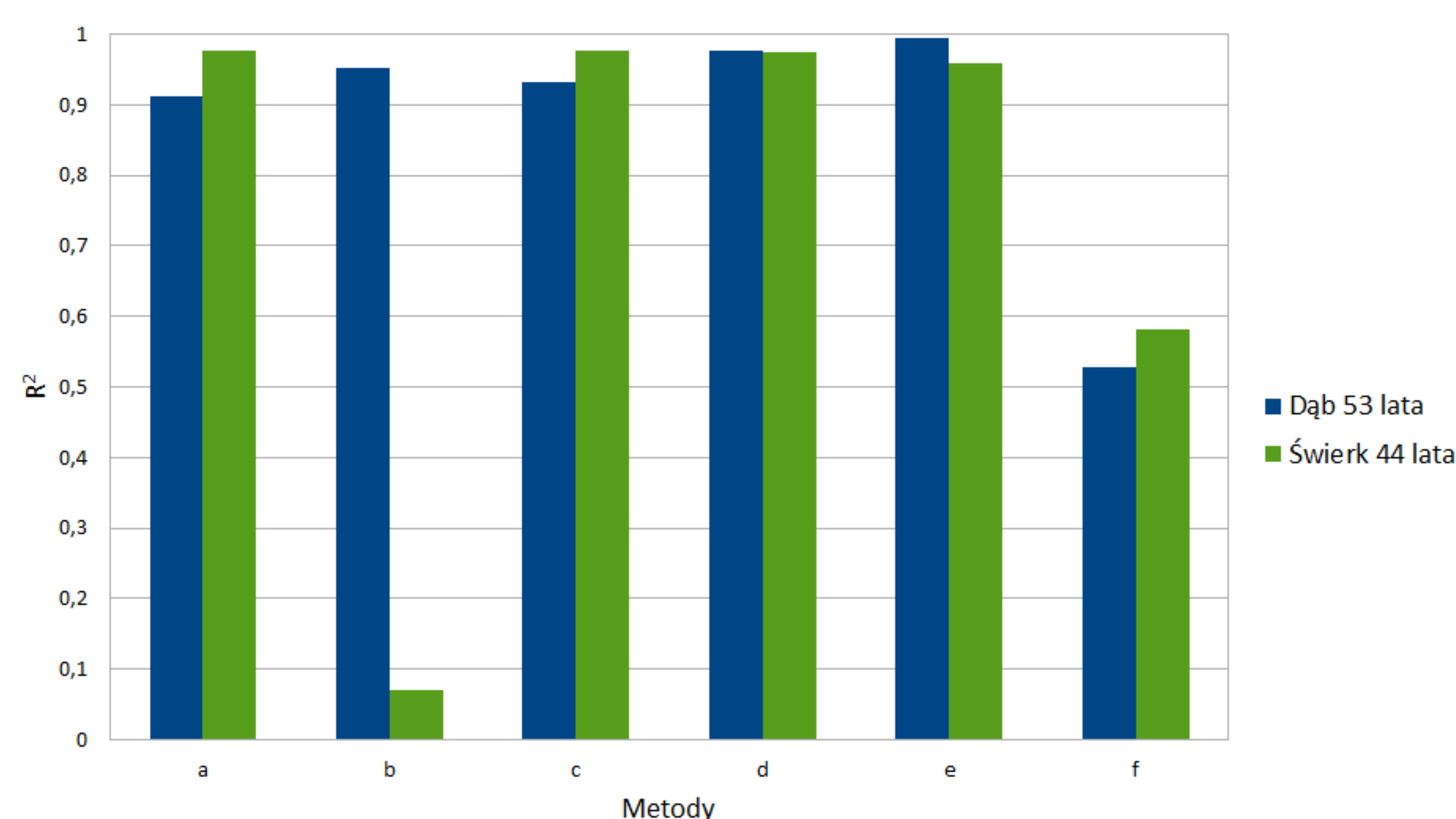
Grubość drzew określana jest na podstawie wycinków pnia, uzyskanych na poszczególnych wysokościach drzewa co 1 m od wysokości 0,5 m do 9,5 m. Wyniki automatycznych metod pomiarowych zestawiane są z pomiarami sekcyjnymi wybranych drzew z roku 2015. Użyte metody pomiarowe opierają się na:

- wpisaniu wielokąta w fragment drzewa,
- opisaniu wielokąta,
- dopasowaniu okręgu na wpisanym wielokącie,
- dopasowaniu okręgu algorytmem RANSAC,
- dopasowaniu elipsy,
- dopasowaniu okręgu transformatą Hougha.



Wyniki:

Rezultaty przetwarzania skanów drzew otrzymane przy pomocy algorytmu dopasowania elipsy (e) poprzedzonym wokselowym podpróbkowaniem przestrzennym pozwalają na określenie grubości przykładowego dębu modelowego (53 lata, nadleśnictwo Białowieża) ze średnią różnicą 1,5 cm. Trudniejszy przypadek stanowi świerk (44 lata, nadleśnictwo Olsztyn), dla którego najlepsza metoda określania grubości to dopasowanie okręgu na wpisanym wielokącie (c) dla której uzyskano średnia różnicę 1,6 cm. Poniżej zobrazowany jest wykres prezentujący miary dopasowania (R^2) wyników opracowanych metod do danych terenowych.



Podsumowanie:

Otrzymane wartości pozwalają na wskazanie metody dopasowania okręgu na wpisanym wielokącie jako posiadającą akceptowalną dokładność do określania grubości drzew, przy wysokiej niezależności od gatunku i wieku drzewa modelowego. Należy zauważyć, że metoda dopasowania okręgu algorytmem RANSAC daje podobne wyniki. Aktualnie trwają dalsze prace nad rozwojem metod i analizą całych skanów powierzchni.

podział chmury
punktów na
wycinki

rzutowanie na
płaszczyznę 2D

wdrożenie
algorytmów
dla metod a)-f)

mało złożone
numerycznie
drzewo
modelowe :
dąb, 53 lata,
nadleśnictwo
Białowieża

bardzo złożone
numerycznie
drzewo
modelowe:
świerk,
44 lata,
nadleśnictwo
Olsztyn

