

## Wzór karty dyplomowej

Piotr Rysiak

/ Imię i nazwisko autora pracy /

dr hab. inż. Piotr Wężyk

/ Imię i nazwisko promotora pracy /

Leśny - Leśnictwo

/ Wydział - kierunek studiów /

Instytut Zarządzania Zasobami Leśnymi

/ Katedra / Instytut /

Inżynier

/ Nadawany tytuł /

Tytuł pracy w języku  
polskim

Modelowanie 3D drzewa pomnikowego "Dąb Bartek" w Zagnańsku na podstawie chmur punktów z naziemnego skanowania laserowego

Słowa kluczowe

/maksymalnie 5 słów /

Naziemny skaning laserowy, skaner triangulacyjny, model 3D, chmura punktów, pomnik przyrody

Streszczenie pracy

/ maksymalnie 1200 znaków /

Celem pracy dyplomowej było określenie wybranych parametrów drzewa pomnikowego Dąb Bartek w Zagnańsku i wygenerowanie realistycznego modelu 3D na podstawie chmury punktów z naziemnego skanowania laserowego. Jednym z podstawowych celów cząstkowych było porównanie pomiarów pierśnicy na chmurach punktów ze skanerów TLS do skanera triangulacyjnego RevScan. Cechy biometryczne, jakie określono dla Dęba Bartek to: wysokość drzewa, pierśnica pnia, obwód pnia, pierśnicowe pole powierzchni przekroju (g), rozmiary oraz powierzchnia rzutu pionowego korony drzewa na powierzchni poziomej oraz objętość pnia i konarów drzewa. Skanowanie drzewa wykonano w okresie bezlistnym (kwiecień 2013 i 2014, marzec 2016) i powtórzono w sezonie wegetacyjnym (lipiec 2013, październik 2014) Dane ze skanowania TLS FARO FOCUS 3D (kwiecień 2013 r.) zostały potraktowane, jako referencja do pozostałych pomiarów. Wysokość drzewa określona na podstawie analiz chmur punktów TLS wyniosła: 28,19 m, a rozmiary rzutu korony odpowiednio na kierunku N-S: 38,85 m oraz E-W 30,99 m. Powierzchnia rzutowanej korony dębu Bartek wyniosła 246,46 m<sup>2</sup>. Jako dane referencyjne średniej pierśnicy i obwodu drzewa a także pierśnicowego pola powierzchni przekroju - wybrano model 3D pochodzący z przetwarzania chmur skanera triangulacyjnego RevScan (lipiec 2013r.). Wynosiły one odpowiednio: średnia pierśnica pnia na 1.3m od gruntu - 309,50 cm; obwód pnia na wysokości pierśnicy L=17,54 m; pierśnicowe pole powierzchni przekroju (g) = 7,055 m<sup>2</sup>. Analiza uzyskanych wyników wykazała, że Dąb Bartek w okresie 2013-2016 przyszedł na wysokość o 0,13 m a pole powierzchni rzutu korony (stan bezlistny) w ciągu 3 lat obserwacji zwiększyło się o 102,07 m<sup>2</sup>. Poza analizą statystyczną i pomiarami cech w chmurach punktów TLS wygenerowano model 3D drzewa o łącznej objętości 122,56 m<sup>3</sup>, który wydrukowano na specjalistycznej drukarce. Technologia naziemnego skanowania laserowego oraz tworzenia modeli 3D pozwalana na bardzo dokładny monitoring i pomiary drzewa pomnikowego. Dzięki cyklicznemu pozyskiwaniu chmur w okresie bezlistnym oraz ulistnionym uzyskujemy dane umożliwiające ciągłe monitorowanie stanu drzewa, ewentualnego przemieszczenie się konarów głównych i pnia (pochylenia), ubytku gałęzi lub zmian ilości aparatu asymilacyjnego w przestrzeni 3D.

Tytuł pracy w języku  
angielskim

3D modeling monument tree "Oak Bartek" in Zagnańsk based on point clouds from terrestrial laser scanning

Słowa kluczowe

/maksymalnie 5 słów /

Terrestrial Laser Scanning, triangulation scanner, 3D model, point cloud, tree natural monument

Streszczenie pracy

/ maksymalnie 1200 znaków /

The aim of the thesis was to determine the selected parameters of monumental Dąb Bartek tree in Zagnańsk and to generate realistic 3D model based on point clouds gathered from terrestrial laser scanning (TLS). One of the main objectives was to compare measurements of diameter at the breast height based on point clouds from TLS scanners to reference data from triangulation scanner RevScan. Biometric characteristics, as defined for Dąb Bartek are: tree height, diameter of trunk at breast height (DBH), trunk circumference, diameter of cross-sectional area (g), the size and area of the vertical projection of tree crown on the horizontal surfaces and the volume of the trunk and limbs of tree. Scan was made during the leaf-off (April 2013 and 2014, March 2016) and was repeated during the growing season (leaf-on: July 2013, October 2014). Data from the scan with TLS FARO FOCUS 3D (April 2013) were treated as a reference for the other measurements. The height of the Oak was determined by analysis of TLS point clouds (28,19 m), and the dimensions of the crown projection, were at the N-S axis: 38.85 m and E-W 30.99 m respectively. The projection area of crown was 246,46 m<sup>2</sup>. As the reference data of the average diameter at breast height and circumference of the tree and breast height diameter sectional area have selected 3D model from the processing of cloud triangulation scanner RevScan (July 2013). They amounted: the average diameter at breast height trunk 309,50 cm; breast height diameter at cross-sectional area (g) = 7,055 m<sup>2</sup>, trunk circumference at the height of 130cm L = 17,54 m. Analysis of the results showed that the monumental tree Oak Bartek increased by 0.13 m (March 2016) at the height (H) relative to the reference data from April 2013 and the area of a crown projection (leaf-off) in 3 years increased by 102.07 m<sup>2</sup>. Apart from the analysis of statistical measurements and characteristics in the point cloud, the 3D model of tree was generated. The volume was calculated at the level of 122,56 m<sup>3</sup>. The 3D model was printed based on STL simplified file. Technology of terrestrial laser scanning and formation of 3D modelling allows for a very precise inventory of the monumental tree. With cyclic raising of point clouds during the in leaf-on and leaf-off period we obtain data that enable continuous monitoring of tree, displacement of major branches, loss of limbs or changes in the quantities of assimilation apparatus in 3D space.

/ Podpis promotora pracy /