



IHOR ROMANYSHYN  
Kielce University of Technology  
e-mail: [iromanyshyn@tu.kielce.pl](mailto:iromanyshyn@tu.kielce.pl)  
MACIEJ HAJDUKIEWICZ  
Kielce University of Technology  
e-mail: [mhajdukiewicz@tu.kielce.pl](mailto:mhajdukiewicz@tu.kielce.pl)

Manuscript submitted 2018.11.25 – revised 2019.01.14,  
initially accepted for publication 2019.02.10, published in June 2019

# THE HEIGHT SURVEY OF MOUNT ŁYSICA IN THE CONTEXT OF VERIFICATION OF GEODESICAL AND CARTOGRAPHIC STUDIES

## POMIAR WYSOKOŚCIOWY GÓRY ŁYSICY W KONTEKŚCIE WERYFIKACJI OPRACOWAŃ GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNYCH

DOI: 10.30540/sae-2019-012

### Abstract

*The subject of the article is the measurements of normal height ( $H$ ) of the western top of Mount Łysica (Świętokrzyskie Mountains, Poland), carried out using the GNSS and geometric leveling methods according to standards for geodetic control network. As the elevation system EN-KRON86-NH was assumed. The reference data was the result of earlier measurements made using different methods: ALS, GNSS RTN and geometric levelling between selected points of Mount Łysica. The analysis of the survey results showed differences between the DEM from ALS measurement and the actual height reaching up to 0.47 m on small boulders and not exceeding the value of 0.17 m in the flat area. Differences between GNSS RTN measurement and geometric leveling based on GNSS static measurement did not exceed 0.03 m. An inventory of former state geodetic control network point "12 Góra Łysica" was also conducted. The point was found to be partially destroyed, and located 12 m south and 1.5 m below the actual top of the mountain. Therefore it was assumed, that a new geodetic control network point should be located on the top for the needs of forest inventory as well as setting the actual height of Mount Łysica.*

**Keywords:** Aerial Laser Scanning, DEM, GNSS static

### Streszczenie

*W artykule opisano wyniki pomiarów wysokości normalnej  $H$  wybranych punktów na wierzchołku zachodnim góry Łysicy w paśmie Łysogór (Góry Świętokrzyskie), przeprowadzone metodami GNSS i niwelacji geometrycznej według standardów dla osnowy wysokościowej. Jako układ wysokościowy przyjęto PL-KRON86-NH, a wyniki zestawiono z wcześniejszymi pomiarami ALS, GNSS RTN i niwelacją geometryczną między wybranymi punktami wysokościowymi na masywie Łysicy. Analiza wyników pomiarów wykazała rozbieżności pomiędzy modelem terenu z pomiaru ALS a wysokością rzeczywistą osiągającą wartości do 0,47 m na niewielkich wypukłych formach terenu i nieprzekraczające wartości 0,17 m na terenie płaskim. Rozbieżności pomiędzy pomiarem GNSS RTN a niwelacją geometryczną w oparciu o pomiar GNSS static nie przekraczały wartości 0,03 m. Przeprowadzono również inwentaryzację stanu starego punktu osnowy geodezyjnej 12 góra Łysica. Wobec faktu, że punkt ten jest częściowo zniszczony i znajduje się w odległości 12 m w poziomie i 1,5 m poniżej rzeczywistego wierzchołka, zasadne wydaje się założenie nowego punktu osnowy, który służyłby m.in. pomiarom w ramach inwentaryzacji stanu lasu, a także wyznaczał rzeczywistą wysokość szczytu Łysicy.*

**Słowa kluczowe:** lotniczy skaningu laserowy (ALS), numeryczny model terenu (NMT), pomiar statyczny GNSS