



## DANE WYSOKOŚCIOWE JAKO WSPARCIE W BADANIACH DZIEDZICTWA KULTUROWEGO KARPAT WSCHODNICH

INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

IM. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

### CEL I SPOSÓB WYKORZYSTANIA DANYCH

W Karpatach Wschodnich na obszarach wysiedlonych po II wojnie światowej odnaleźć można stosunkowo dobrze zachowane elementy dziedzictwa kulturowego odwzorowane w rzeźbie terenu (układy pól, drogi wiejskie, pozostałości zabudowy). Do niedawna brakowało jednak odpowiednich narzędzi, aby móc te formy, często ukryte w gęstej roślinności, systematycznie identyfikować. Sytuacja diametralnie zmieniła się wraz z dostępem do danych wysokościowych pochodzących z lotniczego skanowania laserowego (ALS).

Głównym celem badań, realizowanych w IGiPZ PAN w ramach projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (grant nr 2012/05/N/ST10/03520), jest identyfikacja i interpretacja elementów dziedzictwa kulturowego zapisanego w rzeźbie terenu. Zadania szczegółowe obejmują określenie przyczyn i czasu powstania, a także stanu zachowania oraz trwałości odnalezionych antropogenicznych form rzeźby, w zależności od wybranych czynników zewnętrznych. Efektem końcowym projektu będzie mapa dziedzictwa kulturowego odwzorowanego w mikrotopografii dla wybranych, nieistniejących obecnie, wsi dorzecza Wiaru (Polskie Karpaty Wschodnie).

W projekcie wykorzystuje się 3 grupy komplementarnych metod badawczych:

- teledetekcyjne – chmura punktów z lotniczego skanowania laserowego (ALS) wraz z materiałami pochodnymi (NMT, NMPT) oraz symultanicznie wykonanymi zdjęciami lotniczymi w kanałach RGB,
- terenowe – weryfikacja danych LIDAR (lokalizacja z użyciem odbiornika GPS, wywiady z przedstawicielami lokalnej społeczności),
- analizę źródłowych materiałów kartograficznych i opisowych (m.in. austriackich map katastralnych z 1852 r. i Archeologicznego Zdjęcia Polski).

W celu kameralnej detekcji mikroform rzeźby zastosowano trzy techniki wizualizacji NMT: barwne cieniowanie (colour shading), Sky-View Factor oraz Local Relief Model. Dodatkowym źródłem informacji były animacje 3D chmury punktów i przekroje poprzeczne.

NMT wykorzystywano także w trakcie prac terenowych. Dane wysokościowe wraz z archiwalnymi mapami katastralnymi wgrano do odbiornika GPS GARMIN 62s, dzięki czemu możliwa była weryfikacja nawet najmniejszych obiektów mikrotopograficznych odwzorowanych na modelu.

### KOMPETENCJE I NARZĘDZIA

Z danych wysokościowych korzysta kilkunastu pracowników naukowych i technicznych IGiPZ PAN, reprezentujących szeroki wachlarz specjalizacji – od zagadnień przyrodniczo-historycznych po społeczno-ekonomiczne. Łączy ich zainteresowanie aspektem przestrzennym (geograficznym) badanych zjawisk, których nierozłącznym elementem są współcześnie cyfrowe dane przestrzenne, w tym dane wysokościowe.

Kierownik omawianego projektu posiada wieloletnie doświadczenie w pracy z cyfrowymi danymi przestrzennymi, w tym danymi wysokościowymi ze skanowania laserowego, zarówno lotniczego jak i naziemnego (TLS). Jest autorem szeregu publikacji poruszających problematykę przetwarzania danych przestrzennych, m.in. georeferencji map dawnych (Affek 2013), modelowania rzeźby terenu na podstawie ALS (Affek 2014), czy szacowania ilości biomasy z wykorzystaniem TLS (Affek, Wolski, Solon 2014). Uczestniczył w licznych szkoleniach i warsztatach tematycznych, organizowanych m.in. przez GUGiK, Riegl, Trimble czy ESRI.

Do pracy z danymi wysokościowymi w IGiPZ PAN wykorzystywane jest przede wszystkim oprogramowanie ArcGIS 10.2 Advanced (wraz z rozszerzeniami 3D Analyst i Spatial Analyst) oraz LP360 Advanced. Ponadto do analizy i wizualizacji chmur punktów ALS stosowany jest program Mars Explorer, natomiast do przetwarzania danych TLS pozyskanych za pomocą skanera Riegl VZ-4000 (własność Instytutu) służy dedykowane oprogramowanie RiSCAN Pro 2.0. Wymienione narzędzia zainstalowane są na nowoczesnych stacjach roboczych będących w dyspozycji Zespołu Systemów Informacji Geograficznej i Kartografii IGiPZ PAN oraz dodatkowo na indywidualnych stanowiskach pracowników. Surowe dane pomiarowe archiwizowane są na serwerze dysków sieciowych NAS.

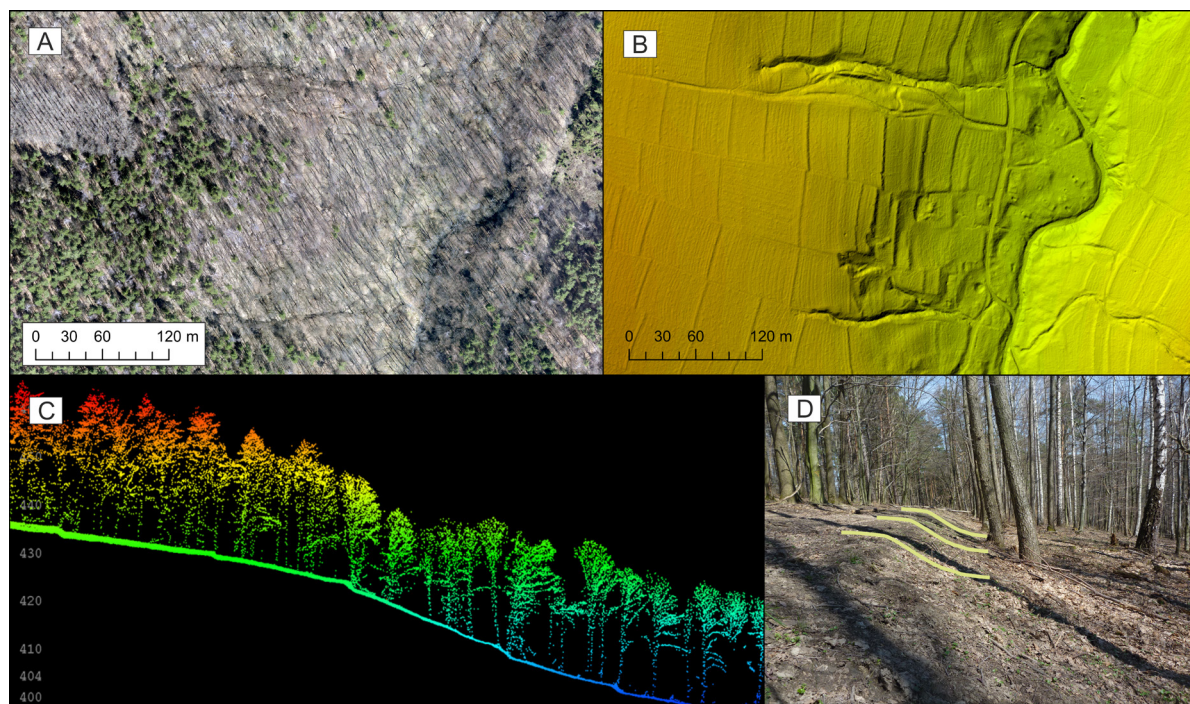
## KORZYŚCI

Zasadniczym atutem danych wysokościowych pochodzących z lotniczego skanowania laserowego, w kontekście prowadzonych badań, jest możliwość szczegółowego i wiernego odwzorowania mikrotopografii pod koronami drzew. Dotychczas stosowane techniki modelowania powierzchni ziemi (np. fotogrametryczne, radarowe) dobrze sprawdzały się na terenach otwartych, ale nie na obszarach pokrytych wyższą roślinnością, zwłaszcza zwartymi kompleksami leśnymi.

Już wstępna analiza pozyskanych danych wysokościowych wykazała, że na terenach opuszczonych przez ludność 70 lat temu dobrze zachowany jest tradycyjny układ przestrzenny wsi karpackiej, pochodzący jeszcze z epoki przedprzemysłowej (ryc. 1). Dzięki technologii ALS możliwe jest odtworzenie dawnego krajobrazu wiejskiego z dokładnością i precyzją rzędu 1 m.

Dodatkowym potwierdzeniem wartości uzyskanych danych jest wynik ich porównania z treścią archiwalnych map katastralnych w skali 1:2880 pochodzących z połowy XIX wieku. Duża zgodność położenia i kształtu form świadczy o trwałości elementów dziedzictwa kulturowego odwzorowanego w rzeźbie terenu. Z kolei jednoznaczne rozbieżności, dotyczące np. położenia budynków, pozwalają prześledzić zmiany w czasie i historyczne kierunki rozwoju poszczególnych miejscowości.

Poza korzyściami poznawczymi projekt będzie miał też znaczenie praktyczne. Zidentyfikowanym elementom dziedzictwa kulturowego grozi zniszczenie w wyniku stosowania ciężkiego sprzętu przy wycięciu i zrywce drewna. Przeprowadzona szczegółowa inwentaryzacja może stanowić podstawę do wpisania najcenniejszych obiektów i założeń przestrzennych do krajowej ewidencji zabytków archeologicznych Narodowego Instytutu Dziedzictwa, a tym samym objęcia ich ochroną prawną.



Ryc. 1. Przedwojenna struktura agrarna wsi Borysławka odzwierciedlona w mikrotopografii terenu: A – ortofotomapa RGB, B – barwne cieniowanie NMT, C – przekrój przez chmurę punktów ALS, koloryzowanych według wysokości, D – fotografia z zaznaczoną skarpią dawnej terasy rolnej (źródło: Affek 2014)

Tekst: Andrzej Affek  
Marzec 2016

## ZASTOSOWANE DANE WYSOKOŚCIOWE:

- chmura punktów z lotniczego skanowania laserowego (12 p/m<sup>2</sup>), źródło: zamówienie publiczne
- numeryczny model terenu (GRID 0,5 m), źródło: zamówienie publiczne
- chmura punktów z lotniczego skanowania laserowego (4 p/m<sup>2</sup>), źródło: pzgik
- numeryczny model terenu (GRID 1 m), źródło: pzgik

