

odpłatnie dla innych celów (ok. 4 zł za 1,2 km<sup>2</sup>). Większość podstawowych analiz można wykonać na darmowym oprogramowaniu, takim jak LasTools i QGIS, choć profesjonalne oprogramowanie jestaaaaardzo drogie. Zasób Centralnego Ośrodka obejmuje swoim zasięgiem całe Tatry. Możliwe jest więc przyrodniczo nieinwazyjne „wycięcie

w pień” kosodrzewiny i zerknięcie co się pod nią kryje bez odchodzenia od komputera... Taki numeryczny model terenu Tatr jest dostępny do przeglądania w Internecie. Dla przykładu, jakie możliwości niesie lotnicza chmura punktów i jej analiza, zamieszczam obraz pewnego osuwiska po usunięciu drzewostanu jodłowo-bukowego w Beskidzie

Wyspowym oraz numeryczny model terenu wykonany na tej podstawie (ryc. 6).

Na koniec bardzo dziękuję firmie Scanning3D. Zgodzili się przyjechać w wolnym czasie, ze swoim prywatnym sprzętem, ubłocić go i ryzykować uszkodzenie po to, by zrobić coś nowego i ciekawego. Naprawdę fajni ludzie. □

## Jaskiniowy Katalog Tatr

Darek Lubomski

Projekt jest próbą zestawienia w jednym miejscu wszystkich danych kartograficznych dotyczących jaskiń tatrzańskich. Działając w oparciu o program Walls, główną koncepcją jest stworzenie zestawienia przestrzennego ciągów pomiarowych, współrzędnych otworów jaskiń oraz siatki terenu. W zamyśle projekt ma być dostępny dla wszystkich zainteresowanych, którym ułatwi działalność jaskiniową i edukacyjną. Ma być także pomocny w eksploracji oraz ma wspierać badania naukowe.

Zebranie wszystkich danych nie jest łatwym zadaniem, poszczególne ciągi pomiarowe kartowane były przez różne osoby, w różnych dekadach, różnymi przyrządami. Część pomiarów jest nieaktualna lub błędna. Aby usprawnić pracę, zdecydowałem się korzystać ze stosowanych przez informatyków systemów kontroli wersji GitHub. Pod adresem:

<https://github.com/dlubom/Jaskiniowy-Katalog-Tatr-Zachodnich> można śledzić postępy pracy, pobrać najnowszą wersję projektu oraz zobaczyć historię zmian. Dostępny tam jest także link do gotowych, wygenerowanych już modeli 3D wraz z siatką terenu.

Pomysł na projekt nie jest nowy – prace zapoczątkowali Wiktor Bolek oraz Dariusz Bartoszewski zestawiając pomiary Śnieżnej, później Marcin Gala, a następnie Piotr Stelmach, Krzysztof Borgiel i Jacek Szczygieł. Obecnie projektem zajmuje się autor niniejszego tekstu.

Zestawienie zawiera wiele jaskiń, jednak ogromu nadal brakuje, dlatego zachęcam autorów pomiarów do podszymania ich na adres: [darek.lubomski@gmail.com](mailto:darek.lubomski@gmail.com).

Osoby nieobyczajne w programie Walls mogą podejrzeć efekty pracy w przeglądarce inter-



**Dariusz Lubomski** – tatarnik jaskiniowy od 2010 r., wcześniej pasjonat wspinaczki. Od 2010 r. działa również nieprzerwanie w zarządzie Sopockiego Klubu Tatarnictwa Jaskiniowego. W 2014 r. po raz czwarty uczestniczył w sopocko-wrocławskiej wyprawie w Hagengebirge. Mimo znaczej odległości z Sopotu dość często odwiedza Tatry i nie tylko.

netowej, wystarczy wejść na adres <https://sketchfab.com/dlubom> i wybrać „Jaskiniowy Katalog Tatr”. □

## Znaczenie dokumentacji kartograficznej w badaniach morfologii i genezy jaskiń

Andrzej Tyc

Plan jaskini, jak mapa w badaniach powierzchniowych, stanowi podstawę wielu działań naukowych dotyczących poznania jej środowiska. Bez dobrej dokumentacji kartograficznej trudno sobie wyobrazić możliwość prowadzenia prac badawczych w jaskiniach. Przestrzenne rozmieszczenie badanych zjawisk jest jednym z najważniejszych elementów poznania w naukach o Ziemi, w tym w speleologii. Precyzyjna lokalizacja obserwowanych zjawisk na powierzchni terenu jest dziś możliwa dzięki nowoczesnym technikom pozycjonowania satelitarnego. Pozwalają one ponadto by niemal każdy badacz mógł dokonać takiej lokalizacji samodzielnie przy użyciu coraz doskonalszych urządzeń GPS. Zastosowanie tych technik i tego podejścia w jaskiniach jest niemożliwe, więc od dokładności i szczegółowości planów zależy tak naprawdę jakość wyników badań speleologicznych. Wyjątkowo, dokumentacja kartograficzna w postaci podstawowego planu

i przekroju jaskini, powstaje bezpośrednio w trakcie badań. Jeszcze rzadziej sam badacz jest twórcą takiej podstawowej dokumentacji kartograficznej.

Niniejsza notatka nie ma na celu krytycznej oceny istniejących planów jaskiń, a tym bardziej ich twórców. Chcę tu zwrócić uwagę na potrzebę tworzenia pełnej dokumentacji oraz na oczekiwania co do informacji, które mogłyby zawierać. Uwagi na swoje zainteresowania badawcze, związane z geomorfologią i genezą jaskiń często korzystam z wykonanych już planów, przekrojów obiektów, nie tylko naszych krajowych. Moje działania naukowe skupione są na obszarach wyżynnych i gór średnich, stąd moje uwagi w niewielkim stopniu dotyczą dużych jaskiń alpejskich, gdzie proces tworzenia dokumentacji jest dużo bardziej złożony i nastawiony na nieco inną skalę poznania.

Plan służy nam w badaniach morfologii często jako podkład do nanoszenia własnych



**Andrzej Tyc** – absolwent Uniwersytetu Śląskiego, doktor nauk o Ziemi Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, obecnie wykładowca w Katedrze Geomorfologii na Wydziale Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego. Zawodowo zajmuje się geomorfologią, speleologią i ochroną przyrody. Badania związane z jaskiniami prowadzi głównie na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. W ostatnich kilku latach realizował międzynarodowy projekt dotyczący morfologii i genezy jaskiń hypogenicznych w Polsce, Słowenii i Australii.

obserwacji w jaskini, ale narysowany zgodnie z zasadami sztuki sam zawiera już wiele istotnych informacji geomorfologicznych (m.in. tekst i rysunki Mateusza Golicza na s. 18–19 w numerze 2/75 JASKIŃ). Kartujący jaskinię nie musi posiadać szczególnej wiedzy geologicznej czy geomorfologicznej, by wykonać