

# Czy potrzebne są nam standardy w dokumentacji jaskiń?

Marcin Gala

## Streszczenie

Artykuł zawiera rozważania na temat celów, zasad i zakresu normalizacji procesów związanych z dokumentacją jaskiń z uszanowaniem tradycji nauki obywatelskiej (*citizen science*).

Zakres dyskusji czekającej nasze środowisko zawiera m.in.: wybór układu odniesienia, klasyfikacji dokumentacji, formatów przechowywania danych oraz tworzenia metadanych zgodnych z dyrektywą INSPIRE.

W połowie maja br. media<sup>1</sup> nagłośniły odkrycie unikatowego szkieletu sprzed ok. 12 tysięcy lat w podwodnej jaskini Hoyo Negro w Meksyku. Namulisko, polewa kalcytowa, rozrzucone wokół szczątki kostne paleolitycznych zwierząt oraz stan materiału genetycznego szkieletu nastoletniej dziewczynki rzucają nowe światło na migracje osadników na kontynentach amerykańskich. Odkrycia dokonali w 2007 r. meksykańscy grotolazi – nurkowie: Alejandro Alvarez, Alberto „Beto” Nava i Franco Attolini. Położenie znaleziska (kilometrowe penetracje, znaczna głębokość) uniemożliwiają naukowcom dotarcie w to miejsce. Z tej przyczyny przez lata wszystkie pobrania próbek i badania *in situ* były przeprowadzane przez grotolazów.

Wspominam o tym, ponieważ tradycyjnemu przyjmuje się, że rozwój nauki ma miejsce w ośrodkach akademickich. Kontakt naukowca z resztą społeczeństwa odbywa się w ramach edukacji lub popularyzacji nauki. Tymczasem idea nauki obywatelskiej (*citizen science*) zmienia ten paradygmat, angażując każdego zmotywowanego obywatela do rozwijania specjalistycznej wiedzy o otaczającym nas świecie. Ten proces, obecnie modny i akceptowany, od zawsze miał miejsce wśród grotolazów. Nasze odkrycia oraz ich dokumentacja są częścią nauki i stanowią często pierwszy krok do poznania związanych z jaskiniami zagadnień geologicznych, archeologicznych czy biologicznych.

## Aktorzy, czyli kto w tym kotle miesza

Dokumentację jaskiń zawsze zajmowali się grotolazi. Zaangażowanie, jakość

i stosowane metody różniły poszczególne środowiska w Polsce. Do standaryzacji i unifikacji stosowanych technik przyczyniały się publikacje<sup>2</sup>, centralne wyprawy eksploracyjne oraz warsztaty miernictwa organizowane przez KTJ. Duży wpływ na rozwój polskiej speleologii miały kontakty z grotolazami z innych krajów. Można powiedzieć z przymrużeniem oka, że Francuzi dali nam topofil, Szwajcarzy wektorowe kreślenie planów, Amerykanie Wallsa, a Słowacy Theriona. Jednak środowisko grotolazów jest rozproszone. Polski Związek Alpinizmu, zrzeszający kluby jaskiniowe, nigdy nie stał się organizacją koordynującą dokumentację jaskiń Polski.

Nie jest to artykuł o historii dokumentowania jaskiń, przytoczę w nim jednak kilka faktów związanych z jej rozwojem. Znamienne, że *Spis Jaskiń Krajowych*<sup>3</sup>, inwentarz z 1933 r., opracowany został przez Reginę Fleszarową-Danysz, która pełniła funkcję kierownika biblioteki Państwowego Instytutu Geologicznego.

Przez wiele lat głównym źródłem wiedzy o grotach były trzy tomy *Jaskiń Polski*<sup>4</sup> Kazimierza Kowalskiego. Styl tego opracowania stał się standardem na wiele lat (uzupełnienia w czasopiśmie „Speleologia”) i nadal inspiruje nowe pokolenia grotolazów.

W połowie lat 70. dr Jerzy Grodzicki ze Speleoklubu Warszawskiego rozpoczął organizację inwentaryzacji w oparciu o Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi. Ważnymi wydarzeniami były dwa spotkania: w Złotym Potoku<sup>5</sup> w 1977 r., a następnie w Szczyrku w 1978 r., w czasie którego przyjęto pierwszą instrukcję wykonywania dokumentacji jaskiń<sup>6</sup>.

Następnym krokiem było zatwierdzenie w 1994 r. przez Ministra Ochrony Środowiska opracowanej na nowo instrukcji wykonywania dokumentacji jaskiń<sup>7</sup>.

Na początku obecnej dekady inwentarz jaskiń stał się częścią zasobów Centralnej Bazy Danych Geologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego<sup>8</sup>. Jerzy Grodzicki stanął przed problemem ustalenia nieformalnego standardu wykonywania wektoryzacji dokumentacji



**Marcin Gala** – grotolaz i nurek jaskiniowy. Od 24 lat członek Speleoklubu Warszawskiego. Eksplorował jaskinie w wielu krajach Europy, a także w Meksyku, Puerto Rico, Papui Nowej Gwinei. W 2013 r. otrzymał Nagrodę Kolosa w dziedzinie eksploracji jaskiń za połączone z ekstremalnym nurkowaniem eksplorację jaskini J2.

graficznej – podział warstw, grubości linii, rodzaj literownictwa.

Na formowanie standardów w Polsce mają również wpływ placówki naukowo-akademickie (wydziały geologii, geodezji i kartografii, geografii). Dzięki zaangażowaniu takich osobowości jak dr Władysław Borowiec (AGH, KKTJ) ewolucja stosowanych technik pomiarowych w jaskiniach przebiegała dużo szybciej. Także osoby zawodowo zajmujące się miernictwem, jak na przykład Marek Jędrzejczak, mają wpływ na szybkie adaptowanie nowoczesnych technik pomiarowych do naszych potrzeb.

Wymieniając krajowe podmioty, mające wpływ na standaryzację, należy wspomnieć również instytucje państwowe, a więc Ministerstwo Środowiska (*vide* wymieniona wcześniej instrukcja), Tatrzański Park Narodowy czy Głównego Geodetę Kraju. Ich wpływ na nasze działania związane z dokumentacją jaskiń będzie się według mnie zwiększał, głównie ze względu na coraz szersze wprowadzanie dyrektywy INSPIRE.

Podkreślę jednak, że w mojej opinii najbardziej predysponowanym repozytorium jaskiniowych danych przestrzennych jest wspomniana wcześniej Centralna Baza Danych Geologicznych. Nie tylko ze względu na tradycję, ale również ze względu na gwarancję trwałości i zachowania otwartego dostępu do zasobów.

Arena międzynarodowa odzwierciedla sytuację polskiej speleologii. Poszczególne federacje speleologiczne za granicą reprezentują bardzo zróżnicowany poziom zaangażowania i umiejętności w zakresie →

<sup>1</sup> <http://news.nationalgeographic.com/news/2014/05/140515-skeleton-ice-age-mexico-cave-hoyo-negro-archaeology/>

<sup>2</sup> M. Napierała, *Zasady sporządzania dokumentacji eksploracyjnej i monograficznej jaskiń: materiały szkoleniowe dla taterników jaskiniowych*, Katowicki Klub Speleologiczny, 1988

<sup>3</sup> R. Fleszarowa-Danysz, *Spis jaskiń Krajowych, Zabytki przyrody nieożywionej ziem Rzeczypospolitej Polskiej*, 1933, zeszyt II,

<sup>4</sup> K. Kowalski, *Jaskinie Polski*, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1951, 1953, 1954. tom I-III

<sup>5</sup> Problemy inwentaryzacji i dokumentacji jaskiń. Materiały robocze konferencji. Złoty Potok: Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi, 1977

<sup>6</sup> J. Grodzicki, R. Kardaś, *Instrukcja wykonywania dokumentacji jaskiń do inwentarzy regionów jaskiniowych Polski*, Warszawa: Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi, 1978

<sup>7</sup> Minister Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnych, *Instrukcja wykonywania dokumentacji jaskiń*, Warszawa, 1994

<sup>8</sup> <http://baza.pgi.gov.pl/>

miernictwa i dokumentacji jaskiń. Różne jest również zaangażowanie w standaryzację.

Najbardziej uprawnioną do koordynacji organizacją wydaje się Międzynarodowa Unia Speleologiczna (UIS) i działająca w jej ramach Komisja Informatyczna. W obrębie Komisji funkcjonują grupy robocze zajmujące się m.in.: kwestią wymiany informacji przestrzennych, standaryzacją symboli jaskiniowych czy klasyfikacją dokumentacji i pomiarów jaskiniowych. Poziom prowadzonych prac jest bardzo wysoki, niestety, brak im regularności ze względu na społeczny charakter.

Częściowo działania UIS-u pokrywają się z aktywnością Europejskiej Federacji Speleologicznej (FSE). Projekt międzynarodowej bazy danych wypraw jaskiniowych (ICE db) zawiera w sobie elementy związane z dokumentacją jaskiń. Ewentualne rozwiązania zawarte w tym projekcie wpłyną na to, co stanie się normą. FSE jest również partnerem Komisji Europejskiej, co może mieć wpływ na opracowanie metadanych jaskiniowych oraz na to, gdzie skierowane zostaną odpowiednie fundusze. Niemniej działania FSE wydają się zdominowane przez politykę i budowanie wizerunku. Brak konsekwencji powoduje, że nie ma widocznych rezultatów. Mimo to marzy mi się, żeby w zakresie opracowywania standardów polscy grotolazi zaangażowali się w działania zarówno UIS, jak i FSE.

## Jaskiniowy magazyn

Dokumentacja jaskiniowa to nie tylko plany i przekroje. Przeważającą pod względem objętości warstwą informacji są inne dane – opisy związane np. z geologią, biologią czy historią eksploracji danego obiektu, zdjęcia, filmy. Dzięki połączeniu danych, również pochodzących z niezależnych źródeł, można wyciągać zupełnie nowe wnioski. Grotolaz po zestawieniu numerycznego modelu terenu ze szkieletem jaskiń wie, gdzie koncentrować działania eksploracyjne. Hydrologa interesować będzie objętość pustek skalnych połączona np. z ilością opadów czy wypływem z wywierzynek. Biologa zainteresuje odległość od otworu zestawiona z występowaniem określonego gatunku.

Zakres i precyzja gromadzonych danych wynika z celów, jakie chcemy osiągnąć. Nie oznacza to, że zebrane już dane nie mogą zostać przetworzone do innych celów. Niezbędnym warunkiem jest jednak przypisanie im atrybutów, takich jak: precyzja, data pozyskania czy źródło. Innymi słowy – nie należy ustalać sztywnych wymagań dla zbieranej informacji, bo te zależą od celów, które chcemy osiągnąć.

Aby umożliwić łączenie danych z róż-

nych źródeł, ważne jest zdefiniowanie metadanych. Jest to zbiór informacji opisujących, co zawierają poszczególne porcje danych. Najprostszą realizacją metadanych mógłby być nagłówek w pliku zawierającym pomiary:

```
#[
OBLIGATORY FIELDS
Section_ID      Hr_CETINA_01_VERT
Entry_last_update  29.06.2014
Project_name     Morpheus
Coordinator      Marcin Gala
Coordinator_email marcin@speleo.pl
Geodetic_datum   WGS84
Coordinate_system UTM
Cave_name        Centina Glavas
Section_Name     Vertical line
Surveyed_by      Xavier Vrijdag
                  Maarten van Baal
Licence          CC BY 3.0
OPTIONAL FIELDS
...
#]
```

## Unia Europejska i INSPIRE

Ważnym elementem układanki dotyczącej normalizacji jest Unia Europejska. W 2007 r. Parlament UE przyjął dyrektywę *Infrastruktura Informacji Przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej*<sup>9</sup> (INSPIRE). Celem tej dyrektywy jest ułatwienie dostępu do danych informacji przestrzennej. Aby tego dokonać, ustalono fundamenty, na jakich opierać ma się wymiana informacji, współdzielenie baz danych i interoperacyjność. Efektem wprowadzania dyrektywy jest między innymi polski rządowy geoportal<sup>10</sup> czy geoportal INSPIRE<sup>11</sup>.

Oczywiście trudno wyobrazić sobie ujednoczenie baz danych informacji przestrzennych całej Europy. Przy systemach rozproszonych niezbędne staje się dokładne opisanie przechowywanych zasobów za pomocą metadanych.

Z dyrektywą i metadanymi związane są ściśle 3 normy międzynarodowe:

- ISO 15836 – *Informacja i dokumentacja – Zestaw elementów metadanych Dublin Core*. Jest to norma dotycząca metadanych wszelkich zasobów (np. stron internetowych, wideo, dokumentów).
- ISO 19115 – *Informacja geograficzna – Metadane* – jest to ogólna norma dotycząca metadanych informacji przestrzennych.
- ISO 19139 *Geographic information – Metadata – XML schema implementation*. Ta norma proponuje już konkretny opis tworzenia schematu XML zgodnego z normą ISO 19115.

Stosowanie tych norm nie jest obowiązkowe, niemniej stanowią one dominujący standard opracowywania metadanych nie tylko w Europie, ale i na całym świecie.

## Cele i zasady normalizacji

Czy normalizacja (proces ustalania norm, standardów) jest nam w ogóle potrzebna w procesach tworzenia dokumentacji jaskiniowej? Normalizacja według mnie powinna służyć:

- usprawnieniu stosowanych technik i procesów,
- ułatwieniu wymiany informacji,
- ograniczeniu ilości stosowanych rozwiązań.

Nie mam wątpliwości, że u większości czytelników na tym etapie rodzi się bunt, myślicie: „Ktoś chce mi narzucić swoje rozwiązania!”. Dlatego, formułując propozycje standardów, należałoby przestrzegać następujących zasad:

- subsydiarności – nie należy wprowadzać uregulowań tam, gdzie zwyczajowe rozwiązania działają (rozwiązywanie problemów, a nie stwarzanie nowych)
- opracowania standardów przez zaangażowane w dokumentację osoby, a nie odgórne narzucenie rozwiązań,
- konsensus – przejrzystość i otwartość przy opracowywaniu i uzgadnianiu (choć niekoniecznie jednomyślność),
- dobrowolność stosowania standardów.

## Zakres dyskusji

Przestrzegając powyższych zasad, nie roszczę sobie prawa do podawania ostatecznych rozwiązań. Spróbuję przedstawić zagadnienia, które w mojej opinii wymagają najpilniejszej dyskusji.

## Układ odniesienia

Według obowiązującej instrukcji dokumentacji jaskiń lokalizacja otworu powinna być podawana za pomocą współrzędnych topograficznych, w układzie 1942. Stoi to w sprzeczności z obowiązującym rozporządzeniem<sup>12</sup> o państwowym systemie odniesień przestrzennych. Wychodzę z założenia, że precyzja lokalizacji otworów nie przekracza na ogół jednego metra.

Ze względu na uniwersalność proponowałbym stosowanie systemu odniesienia WGS-84 (patrz rozdział 3, §15.5 wymienionego rozporządzenia).

Proponowałbym ujednoczenie i stosowanie układu współrzędnych PL-UTM (patrz rozdział 3, §15.2 wymienionego rozporządzenia).

Bezasadne wydają się dyskusje na temat wyboru układu wysokości PL-KRON86-NH kontra PL-EVRF2007-NH.

<sup>9</sup> *Infrastructure for Spatial Information in the European Community*, Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r.

<sup>10</sup> <http://geoportal.gov.pl/>

<sup>11</sup> <http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/>

<sup>12</sup> Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych

## Lokalizacja otworów

Proces lokalizacji otworów nie jest skomplikowany. Niestety, wciąż nie wiemy, jakiej jakości są posiadane przez nas dane. Proponuję, w celu weryfikacji dostępnych nam informacji, wykonanie eksperymentu: pobranie ze strony Państwowego Instytutu Geologicznego<sup>13</sup> warstwy jaskiń w formie .shp, zaimportowanie jej za pośrednictwem formatu .kml do programu Google Earth i porównanie uzyskanych lokalizacji ze stanem faktycznym. Standaryzacji powinny według mnie podlegać następujące zagadnienia:

- Podawanie dokładności lokalizacji otworów – klasyfikacja UIS bardzo ogólnie opisuje wymagania dla przyrostka F. Uważam, że dla celów inwentaryzacyjnych w Polsce powinniśmy dążyć do pomiaru z dokładnością 1 metra, co przy użyciu stacji referencyjnych GPS nie jest problemem.
- Stabilizacja i oznaczenie punktów odniesienia w otworach jaskiń – temat ten wymaga konsultacji z właścicielami terenów, postuluję jednak stabilizację punktów zerowych dla obiektów powyżej 50 m długości.
- Przegląd systemu ewidencji jaskiń – wydaje się, że wprowadzony instrukcją – sprawdził się. Postuluję oznaczenie punktów odniesienia otworów zgodnie z istniejącą konwencją.

## Klasyfikacja dokumentacji

Opracowując dokumentację jaskiń, często nie wiemy, jaką wartość mają posiadane przez nas pomiary. Proponuję wprowadzenie do stosowania systemu klasyfikacji dokumentacji opracowanej przez UIS<sup>14</sup>.

## Formaty przechowywania danych

Kolejnym elementem naszej przyszłej dyskusji jest wybór formatów przechowywania danych dla poszczególnych etapów tworzenia dokumentacji jaskiniowej. Zwróciłbym uwagę na następujące zagadnienia:

- Konieczność respektowania zasady subsydiarności – nie powinniśmy narzucać sobie „jedynych słusznych” formatów. Ograniczyłyby to wprowadzanie nowych rozwiązań i technik. Wyłączyłyby również podmioty przywiązane do swoich własnych rozwiązań. O wiele istotniejsze jest opracowanie metadanych, a więc opisów, jak dane należy interpretować. Dzięki temu można osiągnąć interoperacyjność i łatwość wymiany informacji przy zachowaniu rozproszonego charakteru baz danych.

- Otwartość formatów – jednym z podstawowych kryteriów formatów powinna być ich jawna i ogólnodostępna struktura. Nie oznacza to wyeliminowania plików binarnych (na przykład format PDF – jako kontener – jest otwarty). Uważam jednak, że powinniśmy dążyć do jak najszerszego stosowania plików tekstowych. Wynika to z faktu, że kolejne formaty bardzo szybko przemijają i stosowanie otwartych, binarnych plików może utrudnić bądź uniemożliwić ich odczytanie w przyszłości. Pobocznym wątkiem jest wybór strony kodowej; postuluję wybór utf-8.
- Struktura danych – w tej chwili dominują formaty wykorzystujące liniową strukturę danych ze względu na łatwość, nie-maszynową modyfikację wartości. Pociągające wydaje się stosowanie struktur zagnieżdżonych (w szczególności XML) ze względu na precyzję opisu relacji, łatwość analizy struktury (parsowanie) oraz zgodność z powiązaną z dyrektywą INSPIRE normą ISO 19139. Takie podejście ma jednak wielu przeciwników, którzy zarzucają XML-owi sztuczny, narzucony schemat – trudny i skomplikowany do implementacji w rozwiązaniach praktycznych. Najbardziej palącym problemem dla struktury danych jest opracowanie metadanych jaskiniowych.
- Prawa autorskie do danych – większość z grotolazów zajmuje się zbieraniem i przetwarzaniem danych jaskiniowych społecznie. Ze względu na szacunek dla ich pracy kwestią kluczową jest precyzyjne opisywanie autorstwa pomiarów i opracowań zarówno w bazach danych (za pomocą metadanych), jak i w późniejszych publikacjach – zgodnie z zasadami cytowania.

Przy swobodnym i nieograniczonym obiegu danych możemy stracić kontrolę nad ich integralnością. Z drugiej strony otwartość ogranicza (dzięki rozproszonemu charakterowi) ryzyka związane ze stratą danych na skutek utraty nośnika. Umożliwia również szerszą analizę danych. Pamiętać należy, że informacje przestrzenne mają swoją wymierną wartość finansową. Powszechny, czarny scenariusz to nieodpłatne przekazanie danych, a później płatny dostęp do własnych, przetworzonych przez inny podmiot informacji. Niewątpliwie niezbędne jest dokładne opisanie licencji, na jakich dane są udostępniane. Ponieważ zbieranie danych

ma w większości charakter społeczny, uważam, że powinny być udostępniane na licencjach otwartych. Jednak stosowanie licencji takich jak ODbL<sup>15</sup> (share-alike) może uniemożliwić współdzielenie informacji z projektami państwowymi.

## Oryginalne notatki jaskiniowe

Mimo coraz większej popularności cyfrowych metod pomiarowych, terenowe notatki na papierze są wciąż istotnym elementem zbierania danych. Oryginały szkiców i tabeli pomiarowych powinny być zeskanowane i traktowane jako formalny dokument. Umożliwia to wyeliminowanie omyłek i nieuprawnionych modyfikacji. Ponieważ notatki takie mają przeważnie wiele stron, narzuca się stosowanie formatu PDF.

## Wejściowe dane pomiarowe

Wiele danych pomiarowych zbieranych w jaskiniach zginęło bezpowrotnie. Dysponujemy wyłącznie przeliczonymi współrzędnymi bądź już opracowaną dokumentacją graficzną. Uniemożliwia to jakąkolwiek weryfikację danych, jak również opracowanie ich po raz kolejny – np. ponownie wyrównanie ciągu po połączeniu dwóch jaskiń. Dlatego niezbędne jest przechowywanie nieprzetworzonych danych pomiarowych. W ramach UIS-u działała grupa robocza opracowująca CaveXML<sup>16</sup>, specyfikację formatu przechowywania danych pomiarowych. Jednak od 2005 r. projekt jest zawieszony. W praktyce autorzy programów do obróbki danych pomiarowych rozwijają swoje własne formaty, przeważnie o liniowej strukturze. Uważam, że powinniśmy wybierać otwarte, tekstowe formaty. Pilną sprawą jest opracowanie schematu metadanych. Póki co każda seria pomiarowa powinna zawierać następujące dane w nagłówku:

- unikalny identyfikator serii pomiarowej,
- numer i datę rewizji,
- nazwę jaskini,
- lokalizację obiektu,
- opis punktu początkowego i końcowego,
- klasyfikację pomiarów (zgodnie ze standardem UIS),
- datę wykonania pomiarów,
- skład zespołu pomiarowego z podziałem na funkcje,
- identyfikację przyrządów pomiarowych,
- dane kontaktowe do podmiotu koordynującego zbieranie danych,
- nazwę lub treść licencji,
- nazwę/opis formatu, w jakim dane są przechowywane. →

<sup>13</sup> [http://dm.pgi.gov.pl/dm/DownloadManager\\_v1.aspx](http://dm.pgi.gov.pl/dm/DownloadManager_v1.aspx)

<sup>14</sup> UIS Survey and Mapping Grades, version 2. Survey and Mapping Working Group, UIS Informatics Commission. 2012. <http://www.uisic.uis-speleo.org/UISmappingGrades.pdf>

<sup>15</sup> <http://opendatacommons.org/licenses/odbl/1.0/>

<sup>16</sup> <http://www.cavexml.uis-speleo.org/>



### Dokumentacja graficzna

Do tworzenia rysunków wektorowych część grotolazów, głównie inżynierów, korzysta z programów CAD (Autocad, Microstation). Jednak większość, zarówno w Polsce, jak i zagranicą, korzysta ze środowisk graficznych. Odwieczna dyktomia Adobe Illustrator kontra Corel Draw uniemożliwiła współpracę. Ostatnio coraz większą liczbę zwolenników ma otwarty, darmowy edytor Inkscape. Domyślny format zapisu tego programu – SVG – wspierany jest również przez wielu twórców programów do obróbki danych pomiarowych. Format ten jest oparty o XML, otwarty, nieobwarowany licencjami, łatwy do edycji (nawet w edytorze tekstów). Jest wspierany przez większość przeglądarek internetowych, specyfikacja przewiduje użycie metadanych zgodnie z ISO 15836. Pewną wadą jest brak uwzględnienia w specyfikacji warstw, niemniej łatwo są one zastępowane przez grupy obiektów. Postuluję używanie właśnie tego formatu.

Wiele korzyści przyniosłoby nam ujednoczenie podziału warstw (grup): umożliwienie wyświetlania podobnych treści z dokumentów z wielu źródeł, ułatwienie współpracy między różnymi zespołami, czy nawet stosowanie narzędzi do „round-trippingu” (automatycznych przekształceń kształtu korytarzy po zmianie poligonu). W czasie prac przy *Inwentarzu jaskiń Polski* stosowano trzy warstwy:

- kontury, linie przekrojów poprzecznych i linie siatki współrzędnych,
- szczegóły topograficzne i znaki konwencjonalne,
- opisy.

Podział na większą ilość warstw ułatwiłaby wymianę danych i publikację dokumentacji. Należałoby rozważyć ewentualne zagnieżdza-

nie warstw. Znormalizowane nazewnictwo, szczególnie na poziomie międzynarodowym, znacznie uprościłoby przyszłą integrację informacji przestrzennych. Póki co postuluję niesplaszczanie warstw stosowanych w czasie rysowania przed ostateczną publikacją.

Problemami, które wymagają debaty są również:

- ewentualne ujednoczenie grubości linii i stosowanych jednostek,
- standaryzacja kroju, odmian i rozmiaru stosowanych fontów,
- przegląd i ewentualne ujednoczenie znaków konwencjonalnych wprowadzonych instrukcją i przez UIS<sup>17</sup>,
- wprowadzenie wspólnych bibliotek symboli wektorowych.

### Trójwymiarowe wizualizacje

Tego typu opracowania, aczkolwiek na ogół bardzo efektowne, mają przeważnie charakter roboczy. Nie wydaje mi się, żeby niezbędna była unifikacja stosowanych formatów w tym zakresie. Dostępność dobrze opisanych danych na wcześniejszych etapach tworzenia dokumentacji umożliwia łatwą konsolidację danych z różnych źródeł i ich opracowanie w dogodnym dla siebie formacie.

### GIS i bazy danych

Dwa powszechnie stosowane formaty do przekazywania danych z systemów informacji o terenie to:

- Shapefile – służący do przekazywania wszelkich danych geograficznych binarny, otwarty format; informacje przeważnie zapisywane za pomocą trzech plików (.shp, .shx, .dbf),
- KML – otwarty, tekstowy format oparty o XML, służący głównie przekazaniu danych wektorowych.

Do obsługi powyższych formatów coraz większą popularność zdobywa darmowy, otwarty program Qgis<sup>18</sup>. Ponieważ zakres zastosowania tych formatów jest rozmaity, trudno wyróżnić jeden z nich. Niemniej w przypadku eksportu prostych warstw, ze względu na popularność programu Google Earth i łatwość obsługi przez osoby mniej biegłe informatycznie, promowałbym użycie KML.

Jednak kluczową w kontekście baz danych i GIS kwestią są (znowu) metadane – nie to jak zapiszemy dane, ale to jak zapiszemy to, jak zapisaliśmy dane.

### Podsumowanie

Dziękuję Mateuszowi Goliczowi, Andrzejowi Tycowi, Jackowi Szczygłowi i Paulinie Szelerewicz-Gładysz za organizację sympozjum „Kartowanie jaskiniowe – Gdzie hobby przeplata się z nauką”, które odbyło się w Łutowcu w maju 2014 r. Widać, że kwestia zarządzania danymi jaskiniowymi jest gorącym tematem w czasach szybkiego rozwoju technik informacyjnych.

Dziękuję wszystkim, którzy zechcieli przekazać mi uwagi do wczesnej wersji tego artykułu: Piotrowi Bańskiemu, Mateuszowi Goliczowi, Jerzemu Grodzickiemu, Markowi Jędrzejczakowi, Rafałowi Kardasiowi, Darkowi Lubomskiemu i Jackowi Szczygłowi.

To jednak początek debaty i niezwykle ważne jest, żeby angażować w nią wszystkie podmioty prowadzące dokumentację jaskiń. Chciałbym, żebyśmy częściej dyskutowali i żeby owocem tych dyskusji była mądra standaryzacja. Marzy mi się również, żeby podejmowane wybory nie stały w sprzeczności do rozwiązań dyrektywy INSPIRE czy tych proponowanych przez UIS. □

<http://www.carto.net/neumann/caving/cave-symbols/>  
<http://www.qgis.org/>

## Dla kogoś, kto tam nie był

Mateusz Golicz

Na ogół nie da się narysować planu czy przekroju jaskini, który w pełni i obiektywny sposób oddaje rzeczywistość pod ziemią. Dzieje się tak z co najmniej dwóch powodów. Po pierwsze, rzeczywistość zawiera dużo więcej szczegółów, niż da się odwzorować na jej tysiącokrotnie pomniejszonej kopii. Po wtóre, ma ona co najmniej trzy wymiary, a nasze rysunki – co najwyżej dwa. Praca jaskiniowego kartografa polega na ciągłej walce z tymi dwoma ograniczeniami. Walka ta odbywa się poprzez generalizację i interpretację. Generalizacja to wybieranie tych szczegółów, które

z jakichś względów bardziej zastępują na odnotowanie niż inne. Pod pojęciem interpretacji rozumiemy zaś przekształcenie nieregularnego, trójwymiarowego układu ścian korytarza czy sali na uznaniowy, dwuwymiarowy obrys.

Szkicowanie planu jest dużo trudniejsze, niż same pomiary ciągu szkieletowego. Niełatwo jest bowiem podać kilka złotych zasad, do których wystarczy się zastosować, aby dobrze wykonać rysunek. Nie wystarczy „baterie trzymać z dala od kompasu”, czy „odczekać trzy sekundy przed dokonaniem pomiaru”.



**Mateusz Golicz** (ur. 1986) – instruktor PZA, absolwent Politechniki Wrocławskiej, z wykształcenia elektronik, w głębi duszy matematyk, zawodowo menedżer, a do tego programista dla przyjemności. Po jaskiniach chodzi od 2004 roku; od 2007 roku kieruje cyklicznymi wyprawami Wielkopolskiego Klubu Taternictwa Jaskiniowego w austriacki masyw Hoher Göll.