

## ANALIZA MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA NORM ISO ORAZ WYKORZYSTANIA INICJATYWY INSPIRE W KARTOGRAFII GÓRNICZEJ

### USING ISO STANDARDS AND INSPIRE INITIATIVE IN THE MINE CARTOGRAPHY

**Artur Krawczyk**

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza

**Słowa kluczowe: geomatyka, geoinformatyka, kartografia górnicza, górnictwo, system informacji przestrzennej, INSPIRE**

Keywords: geomatics, geoinformatics, mine cartography, mining, spatial information system, INSPIRE

## Wstęp

W ciągu ostatnich kilku lat nastąpiło kilka zdarzeń, które w bezpośredni lub pośredni sposób dotyczą kartografii górniczej. Do najważniejszych z nich można zaliczyć rozpoczęcie procesu nowelizacji przez Polski Komitet Normalizacyjny norm Map Górniczych. PKN podjął również kilka inicjatyw legislacyjnych związanych z wdrożeniem międzynarodowych norm ISO. Wdrożone zostały między innymi normy dotyczące stosowania umownych znaków na mapach wielkoskalowych, planach i przekrojach geologicznych (seria PN-ISO 710-X). Wprowadzane zmiany wymagają wykonania oceny ich zakresu w stosunku do poprzednich uregulowań oraz możliwości ich wykorzystania w komputerowych systemach kartografii cyfrowej.

Kolejnym istotnym zagadnieniem jest wykonanie przeglądu nowych technologii wykorzystywanych obecnie do budowy systemów informacji przestrzennych oraz nowych międzynarodowych uregulowań prawnych, które mogą mieć istotne znaczenie dla krajowej kartografii górniczej. Niewątpliwie najważniejszą inicjatywą legislacyjną w skali Europy jest projekt dyrektywy INSPIRE. Analiza tekstu tego dokumentu pozwala dostrzec pewne związki z prowadzonymi pracami w Polsce przez krajowe organy nadzoru górniczego.

W dziedzinie systemów informacji przestrzennej jednym z większych osiągnięć może się poszczycić organizacja OGC (*Open GeoSpatial Consortium*). Jest to organizacja typu „non-profit”, która została powołana w celu zdefiniowania ogólnościatowych standardów dotyczących danych przestrzennych. Uniwersalność i jakość opracowanych standardów stała się podstawą do przyjęcia ich jako norm międzynarodowych serii ISO 19100. Dają one podstawy do budowy infrastruktury danych przestrzennych, która będzie niezależna od opro-

gramowania aplikacyjnego. Dla wielu organów administracji publicznej w Niemczech, Anglii czy też Holandii wdrożenie ich stało się jednym z kluczowych zadań przeznaczonych do realizacji w najbliższym czasie. Również u nas w kraju GUGIK podjął się zastosowania nowych standardów m.in. przy tworzeniu zasobu Bazy Danych Topograficznych.

## Charakterystyka nowelizacji norm map górniczych

Do końca 2004 roku PKN opublikował 9 znowelizowanych norm z serii Mapy Górnicze. Szczególnie istotną normą jest norma oznaczona PN-G-09000-1:2002 „Mapy górnicze – podział i terminologia”. Definiuje ona terminologię związaną z kartografią górniczą. W stosunku do starych norm zmodyfikowano kilka pojęć oraz wprowadzono nowy rodzaj mapy specjalnej. Ważną nowość wprowadziła norma PN-G-09001:2003 „Definicje wzorce i symbole barw”. W ramach tej normy podano po raz pierwszy definicje kolorów nadające się bezpośrednio do zastosowania w systemach komputerowych. Przedstawiono jedną tabelę, w której każda barwa jest reprezentowana w 3 systemach: tradycyjnym Ostwalda oraz dwóch nowych – ACI oraz RGB. Szczególnie istotny jest system RGB, ponieważ w tym systemie można zdefiniować ponad 16 mln kolorów i jest on faktycznie powszechnie używany w systemach komputerowych obsługujących dane graficzne. Nowelizację tą można ocenić jako udaną (choć wkraśli się dwa błędy w definicji kolorów RGB) i jak najbardziej zasadną. Nowością nowelizowanej serii norm mają być opracowane od podstaw trzy nowe normy:

- PN-G-09022 – Umowne znaki osnowy geodezyjnej,
- PN-G-09023 – Karta tytułowa,
- PN-G-09024 – Umowne znaki ochrony terenu górniczego.

Dość istotną będzie norma dotycząca ochrony terenu górniczego. W dziedzinie tej bowiem daje się odczuć brak wielu definicji oznaczeń graficznych dla pewnych pojęć. Jednym z nich jest np. odporność obiektów na pogórnice wstrząsy sejsmiczne. Korzystnym zjawiskiem przy opracowywaniu tej normy byłoby wykorzystanie istniejących symboli graficznych dotyczących niektórych zjawisk z dziedziny ochrony terenów górniczych. Pojedyncze definicje znaków z tej dziedziny występują w opracowanych instrukcjach geodezyjnych GUGIK (mapa sozologiczna) oraz wytycznych PIG (mapa hydrogeologiczna). Niestety wykorzystanie tych znaków nie będzie łatwe, choćby z tego powodu że, definicja kolorów w przypadku mapy sozologicznej (GUGIK) jest oparta na systemie kodowania barw standardu CMYK. Można więc przypuszczać, że niektóre zjawiska wpływów eksploatacji górniczej na środowisko zostaną opracowane niezależnie przez 3 różne instytucje państwowe. Oczywiście uzasadnieniem takiego podejścia jest różnica dziedzin, w których te materiały kartograficzne są wykorzystywane oraz ich przeznaczenie (status prawny). Konsekwencją takiego podejścia jest powstanie systemów informacji, w których praktycznie te same dane będą różniły się co do sposobu definicji (często nieznacznie) oraz prezentacji danego zjawiska. Nawet nie biorąc pod uwagę problemów technicznych (różne formaty danych stosowane przez różne firmy GIS), różnice w definicji oraz prezentacji tego samego zjawiska stanowią istotny problem w wymianie i wykorzystaniu danych.

Podstawowe znaczenie dla opanowania problemów związanych z definiowaniem pojęć ma ontologia (Protege, 2000). Jedną z podstawowych zalet tej metody jest obiektowe podejście do definicji zjawisk występujących w danej dziedzinie. Przy zastosowaniu tej metody każde zjawisko najpierw musi zostać zdefiniowane nie tylko jako pojęcie, ale również zjawi-

sko to musi zostać umiejscowione w dziedzinie problemu (powinno mieć zdefiniowane relacje w stosunku do innych pojęć) oraz powinny zostać określone warunki kreacji instancji (wystań) tego zjawiska.

Ciekawe zagadnienie stanowić będzie opracowanie normy dotyczącej znaków osnowy geodezyjnej. W tym bowiem wypadku od razu narzuca się chęć porównywania przyszłej definicji osnowy geodezyjnej zakładu górniczego z definicjami zawartymi w instrukcji K-1 „Mapa zasadnicza”. W porównaniu tym nie chodzi o wygląd czy kształt znaków ale metodę (sposób) ich definicji. Podstawową różnicą jest stosowanie nieco innej metody definicji znaków umownych. Różnice te wynikają ze sposobu definicji znaków umownych w kontekście technologii informatycznych. Generalnie można wyróżnić obecnie 3 metody:

- odwzorowanie grafiki – kartografia tradycyjna,
- odwzorowanie grafiki z atrybutami nieprzestrzennymi (w tym opisowymi) – kartografia numeryczna,
- zdefiniowanie grafiki i atrybutów metodami stosowanymi w informatyce (UML) – systemy informacji przestrzennej.

Odwzorowanie grafiki jest powszechnie łatwe w zrozumieniu, stosowane od dziesięcioleci w kartografii tradycyjnej. Definiowany jest wzorzec znaku, który następnie powielany jest na arkuszach map. W ten właśnie sposób zdefiniowane były stare normy map górniczych i tak samo są zdefiniowane znaki również w ich nowelizowanych odpowiednikach. W tej sytuacji stosowanie tego typu norm w systemach kartografii cyfrowej pozwala na dużą dowolność interpretacji. Nie jest bowiem nawet określony model danych numerycznych w jakim ma zostać odwzorowany znak (model rastrowy czy wektorowy).

Tymczasem instrukcja K-1 została skonstruowana pod kątem zastosowania jej w kartografii numerycznej. Najlepiej to oddaje § 26 tej instrukcji: *Docelową postacią mapy zasadniczej w SIT jest jej postać numeryczna: wektorowa, związana z bazą informacji o obiektach.*

Każdy znak umowny zdefiniowany w tej instrukcji otrzymał swój kod, identyfikator, zestaw atrybutów opisowych i tekstowych. W rozdziale „Wymagania w stosunku do systemów informatycznych” narzucone zostały ogólne wymagania co do systemów informatycznych obsługujących numeryczną postać mapy zasadniczej oraz wprowadzony został obowiązek stopniowego przejścia z technik kartografii papierowej na technologię numeryczną. Ważne jest to, że norma ta wymusza zastosowanie konkretnej technologii informatycznej do obsługi mapy zasadniczej. Już to proste i krótkie założenie o tym, że elementy graficzne muszą mieć atrybuty tekstowe (nie mylić z opisami tekstowymi na mapie) powoduje wykluczenie części nieprofesjonalnego oprogramowania do rysowania obrazków map. Jednym z takich programów jest program Corel przeznaczony do obsługi rynku grafiki artystycznej, który nie posiada żadnych cech systemu informacji przestrzennej, a może służyć do rysowania i drukowania map. Wszystkich tych wymagań i metod definicji znaków niestety bardzo brakuje w nowelizacji serii norm PKN pt. „Mapy Górnicze”, gdzie brak jest jakichkolwiek sformułowań stanowiących podstawę do określenia wymagań w stosunku do oprogramowania.

Tak więc jeśli chodzi o stopień zaawansowania technologicznego, to instrukcja K-1 stoi na znacznie wyższym poziomie technicznym niż znowelizowane normy PKN dotyczące map górniczych. Sytuację tą oczywiście można wytłumaczyć w ten sposób, że instrukcje jako akty niższego rzędu mogą być szybciej zmieniane a normy jako akty wyższej rangi powinny być bardziej stabilne – praktycznie niezmiennie w czasie. Stwierdzenie to jednak nie wytrzymuje próby weryfikacji ze względu na dwie przyczyny:

- wykorzystanie norm ISO 710 w definicji nowych norm map górniczych,

- metodykę norm serii PrPN ISO 19100 – Geographic Information/Geomatics (Informacja Geograficzna/Geomatyka).

Zasada utrzymania stabilności oznaczeń graficznych została złamana przez porzucenie stosowanych od dziesięcioleci niektórych polskich oznaczeń geologicznych na rzecz norm opracowanych przez komitet ISO. Przyjęto bowiem założenie, że wszystko to co jest opracowane i zdefiniowane w ramach tych norm staje się nadrzędne w stosunku do tego co jest w normach map górniczych. Z polskich norm zostały więc usunięte te definicje, które zostały określone w normach ISO 710. W latach 1999–2002 normy te zostały przetłumaczone i wprowadzone do Polskich norm jako normy od PN-ISO 710-1 do PN-ISO 710-7. Warto podkreślić, że są to dość stare normy, zatwierdzone w latach 1974–1984. Za ich opracowanie odpowiedzialny był komitet ISO/TC 82 Mining (Górnictwo), który pod koniec lat osiemdziesiątych zawiesił swoją działalność i od tego czasu do dnia dzisiejszego nie prowadzi żadnych projektów standaryzacyjnych. W okresie zatwierdzania tych norm, kiedy Polska była jeszcze członkiem ISO, jako jedyny członek tej organizacji zdecydowanie sprzeciwiała się ich uchwaleniu. Stanowisko Polski wynikało z faktu, że część tych norm obejmowała zupełnie odmienną koncepcję i prezentację niektórych symboli graficznych. Niestety obecnie, na fali dostosowania się do Unii Europejskiej, po upływie prawie 30 lat, podjęto tak dość radykalną decyzję o wprowadzeniu tych norm do krajowego zasobu norm. Decyzja ta nie jest jednak do końca zrozumiała. Komitet ISO nie jest bowiem instytucją Unii Europejskiej. Komitetem odpowiedzialnym za ustanawianie norm europejskich jest CEN (*European Committee for Standardization*). Oczywiście dyrektywy UE mogą zobowiązywać/zalecać stosowanie wybranych norm ISO, jednak w polskiej przedmowie do tych norm brak jest powołania na konkretny zapis w prawie unijnym, który nakazywał by ich stosowanie.

Drugim istotnym zagadnieniem istotnym przy tworzeniu norm technicznych jest uwzględnienie poziomu zaawansowania technologicznego. W tym wypadku seria norm ISO 19100 - Geographic Information/Geomatics (Informacja Geograficzna/Geomatyka) stanowi przykład norm wykonanych zgodnie z najnowszymi osiągnięciami informatyki. W serii tych norm zdefiniowano (zestandaryzowano) wszystkie elementy przetwarzania danych przestrzennych. Podstawowym językiem definicji elementów przestrzennych jest język UML (*Unified Modeling Language*) (Booch, 2002). Jest to język modelowania pojęć stosowany obecnie w informatyce do budowy wszelkiego typu systemów informatycznych. Ze względu na różnorodność systemów informacji przestrzennej (wiele różnych formatów danych) w normach tych zdefiniowano format danych przestrzennych – GML (*Geography Markup Language*). Dzięki temu uzyskano niezależność przechowywania danych od formatów stosowanych przez producentów. Krok ten pozwolił na uniezależnienie danych przestrzennych od aplikacji. Efekt ten uzyskano dzięki zastosowaniu technologii języka znacznikowego do definicji formatu GML. Normy ISO 19100 oczywiście nie normują żadnych symboli kartograficznych. W ich ramach przewidziano bowiem procedurę zastosowania tych norm w poszczególnych branżach. Użytkownik na bazie zasad i reguł stosowanych w normach, zgodnie z odpowiednią procedurą zawartą w tych normach, może opracować branżowe implementacje (m.in. własne pojęcia i symbole je reprezentujące).

W normach tych zaszła jeszcze jedna istotna zmiana, a mianowicie zmiana podejścia do informacji przestrzennej. W kartografii tradycyjnej podstawowe znacznie ma znak umowny. To on jest definiowany i wstawiany na mapę. Tymczasem w systemach informacji przestrzennej, co uwidacznia np. norma ISO 19136, istotna jest informacja przestrzenna, a nie forma jej prezentacji określona w plikach definicji stylów. Przez styl rozumiemy definicję wyglądu znaku

umownego (kolory, grubości, kształty). Posiadając dane przestrzenne w formacie GML, uzupełnione o definicję ich stylu, możemy je następnie przeglądać w zwykłej przeglądarce internetowej. Cecha ta stanowi kolejny silny argument wskazujący na korzyści wynikające z nowego podejścia. Wystarczy bowiem teraz przygotować dwa różne pliki definicji stylów i te same dane zostaną wyświetlone w różny sposób. Mogą to być sposoby związane z nowelizacją klasycznych norm prezentacji danych, a taką normą jest obecna norma map górniczych. Można przygotować takie dwa pliki stylów, z których jeden wyświetla symbole zdefiniowane wg starych norm, a drugi te same dane wyświetla wg nowych norm.

## **Rola organów nadzoru górniczego w kontekście inicjatywy INSPIRE**

Jednym z nowych, ostatnio określonych przez ustawodawcę, zadań Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego (WUG) jest obowiązek prowadzenia archiwum dokumentacji mierniczo-geologicznej oraz udostępniania jego zasobu na zasadach określonych w odrębnych przepisach. Utworzenie takiego zasobu było zadaniem stosunkowo prostym. Z mocy prawa wszystkie likwidowane do tej pory zakłady górnicze posiadały mapy wyrobisk w tradycyjnej postaci papierowej lub przygotowane na podkładzie aluminiowym. Dane te skanowano i archiwizowano w postaci plików rastrowych. Opracowano stosowne oprogramowanie wspomagające ewidencję, przegląd i wydruk plików rastrowych. Udostępniono odpowiedni formularz dla użytkowników Internetu, za pomocą którego można składać wnioski o udostępnienie informacji o usytuowaniu budynku (posesji) względem eksploatacji i granic obszaru zlikwidowanego zakładu górniczego.

Problem z udostępnieniem tego typu dokumentacji może się jednak pojawić już w ciągu najbliższych kilku lat. Spowodowane to może być dopuszczeniem do prowadzenia całego zasobu mapy górniczej w postaci numerycznej. W przyszłości kopalnie będą więc mogły oddawać dokumentację do archiwum w postaci plików wektorowych. Ze względu na fakt zastosowania różnych programów do prowadzenia mapy górniczej, stosowane będą różne formaty danych wektorowych. I tu pojawia się problem ujednoczenia zasobu danych. Właściwie rozwiązania są trzy:

- 1) narzucić jakiś istniejący (czyli komercyjny) format danych map górniczych wszystkim zakładom górniczym (innymi słowy zmusić je do kupowania oprogramowania u konkretnego sprzedawcy),
- 2) opracować ogólny standard graficzno-tekstowy oraz własne, krajowe formaty wymiany danych,
- 3) opracować standard cyfrowej mapy górniczej, m.in. dla archiwizacji, prezentacji i wymiany danych, korzystając z międzynarodowych norm i specyfikacji (zadanie trudniejsze ale nie niemożliwe).

Obecnie w geodezji tzw. powierzchniowej właśnie rozwiązanie nr 2 jest w użyciu. Doświadczenia wskazują jednak na jego pewne niedoskonałości. Z tych powodów już teraz podjęto prace nad przejściem z etapu 2 na etap 3.

Oczywiście z punktu widzenia zakładu górniczego rozwiązanie 3 jest najlepsze, ponieważ pozostawia ono otwarte możliwości kształtowania polityki informatyzacji przetwarzania danych. Przedsiębiorca posiadałby swój zasób danych górniczych, który mógłby być integro-

wany z kompleksowym systemem informatycznym kopalni. Część tego systemu przeznaczona byłaby do obsługi map górniczych. Przy czym jedną z ważniejszych jego cech byłoby eksportowanie map do ujednoliconego formatu danych, np. GML. Właśnie mapy w tym formacie byłyby kontrolowane przez organy nadzoru pod kątem zgodności z normą map górniczych oraz właściwymi przepisami górniczymi. Przy likwidacji zakładu górniczego dane w ujednoliconym już formacie były przekazywane do archiwum dokumentacji.

Zanim jednak przejdziemy do dalszych rozważań na temat rozwiązania tego problemu warto zaglądnąć na europejskie podwórko i sprawdzić czy nie ma tam już jakiś rozwiązań mających na celu ujednolicenie zasobów danych przestrzennych. Jedną z takich inicjatyw jest projekt INSPIRE – Europejska Infrastruktura Informacji Przestrzennej. W wyniku prac zespołów ekspertów rozpoczęty został już proces legislacyjny, mający na celu opracowanie dyrektywy UE o utworzeniu ogólnoeuropejskiej struktury informacji przestrzennej (Gaździcki, 2005). Dyrektywa roboczo określana jest takim samym tytułem jak projekt. Należy więc się spodziewać, że wkrótce powstanie nowy akt prawa wspólnotowego. Dyrektywa INSPIRE będzie zobowiązaniem każdego z państw UE do terminowego zbudowania krajowej infrastruktury informacji przestrzennej odpowiadającej unijnym wytycznym. Podstawowym wymogiem dyrektywy jest stworzenie podstaw współdziałania systemów informacji różnych krajów wspólnoty na każdym szczeblu administracji państwowej (krajowym, regionalnym i lokalnym) oraz branżowym (taki sama możliwość korzystania z danych tego samego typu w różnych krajach).

Projekt dyrektywy zawiera 3 aneksy, które dotyczą odpowiednio: I – lokalizacji przestrzennej, II – przetwarzania danych wysokościowych i obrazów, III – danych tematycznych. W aneksie III zawarto zapisy o standaryzacji danych przestrzennych obszarów przemysłowych (*Production and industrial facilities*). W ramach tego aneksu wymienione zostało również górnictwo jako branża, która gromadzi i przetwarza dane przestrzenne zgodnie z zasadami INSPIRE, czyli umożliwia współużytkowanie danych i usług. Z tego powodu podjęcie działań badawczych zmierzających do budowania infrastruktury i standaryzacji danych górniczych wydaje się jak najbardziej zasadne. Wszystko wskazuje na to, że do budowy infrastruktury zostaną wykorzystane normy serii ISO 19100. Seria tych norm jeszcze nie jest kompletna (Pachelski, 2004), ale te które już zostały opracowane są wykorzystywane do testów aplikacyjnych (Michalak, 2003). Wiele ośrodków badawczych obecnie prowadzi badania nad wykorzystaniem tych norm w aspekcie budowy infrastruktury danych przestrzennych. Dlatego istotną kwestią staje się podjęcie prac badawczych w okresie kiedy trwa opracowanie dyrektywy. Niewątpliwie elementem takiej struktury informacyjnej będzie w przyszłości Archiwum Dokumentacji Mierniczo-Geologicznej, z którego usług powinny móc korzystać nie tylko obywatele naszego kraju, ale również ogół obywateli Unii Europejskiej.

## Podsumowanie

W podsumowaniu należy podkreślić znaczenie interoperacyjności w zakresie danych przestrzennych. Obecnie masowo są tworzone specjalizowane systemy informacji przestrzennej oraz systemy wykorzystujące dane przestrzenne. W dziedzinie górnictwa już teraz można zaobserwować, że oprócz systemów informatycznych wspomagających prowadzenie zasobu danych kartograficznych pojawiają się kolejne systemy, takie jak: systemy informacji o

terenie górniczym, systemy gospodarką materiałową (np. SAP). Wdrażane są też systemy planowania produkcji, które korzystają zarówno z danych o gospodarce materiałowej jak i z map górniczych oraz z systemów informacji o terenie górniczym. Przy założeniu, że ww. systemy będą posługiwały się własnymi formatami danych, nie da się uniknąć dublowania danych pomiędzy systemami. Dlatego wdrożenie współużytkowania danych jest problemem bardzo istotnym, niezbędnym do rozwiązania w ciągu kilku najbliższych lat.

Należy zwrócić uwagę, że koncepcja interoperacyjności systemów jest niezwykle atrakcyjnym rozwiązaniem również dla administracji państwowej. Użytkownik takich systemów korzysta ze standardów, które umożliwiają szeroki dostęp do danych i usług. Nie jest przy tym związany z komercyjnym oprogramowaniem, ani też z nietypowymi formatami danych.

### Literatura

- Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I., 2002: *UML*. Przewodnik użytkownika, Wyd. Nauk.-Tech., Warszawa .
- Gaździcki J., 2005: Implikacje dyrektywy INSPIRE – wyzwanie dla Polski, *Geodeta – Magazyn Geoinformacyjny* nr 7, Warszawa.
- Michalak J., 2003: Podstawy metodyczne i technologiczne infrastruktur geoinformacyjnych, *Roczniki Geomatyki* Tom I Zeszyt 2, Wyd. PTIP, Warszawa.
- Pachelski W., 2004: Ogólny przegląd norm ISO w dziedzinie informacji geograficznej, *Biuletyn Informacyjny Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii*, GUGiK Warszawa, Maj 2004.
- Protege 2000: User Guide <http://protege.stanford.edu>

### Summary

*In this paper new national standards for mining maps (PKN 0900XX-X) and old international standards (ISO 710-X) created by ISO TC/82 between 1974 and 1984 are analyzed. All of them were developed in the same traditional manner and aimed for production of paper maps. The European initiative to establish a new pan European spatial data infrastructure gives a strong incentive to begin research on mining data standardisation.*

dr inż. Artur Krawczyk  
artkraw@agh.edu.pl  
<http://galaxy.uci.agh.edu.pl/~artkraw>  
tel. (0-12) 617 22 76