

Tytuł referatu: Standaryzacja map wyrobisk górniczych w warunkach Kompanii Węglowej S.A.

Subject: Standardization of maps of mining excavation in conditions of Coal Company SA

Marian Poniewiera  
*Politechnika Śląska, Gliwice*

**STRESZCZENIE:** W referacie opisano przebieg procesu standaryzacji prac wdrożeniowych systemu Numerycznego Modelu Złoża w Kompanii Węglowej S.A. Zaprezentowano najważniejsze tematy omawiane podczas spotkań Zespołu Standaryzacyjnego, w którego skład weszli pracownicy kompanii oraz przedstawiciele wykonawcy. Wymieniono problemy, jakie można napotkać podczas korzystania z norm górniczych oraz podano przykłady znaków nienormowanych, których wygląd uzgodniono podczas spotkań standaryzacyjnych. Przedstawiono najważniejsze uzgodnienia Zespołu Standaryzacyjnego dotyczące: struktury katalogów i dysków wirtualnych, nazewnictwa plików, wykorzystywanych układów współrzędnych, struktury mapy, technologii tworzenia NMZ. Wymieniono korzyści wynikające ze standaryzacji prac wdrożeniowych.

**ABSTRACT:** The paper describes the process of standardization of the implementation work of the Numerical Mineral Deposit Models in Coal Company SA. It presents the most important subjects discussed during meetings of the Team of Standardization which consists of company workers and representatives of the contractor. The presented problems can be encountered while using the mining standards. The shape of marks that are not normalization, given as examples has been agreed during meetings of the Team of Standardization. The article presents the most important decisions of the Team of Standardization which concern: the structure of catalogues and virtual disks, nomenclature of files, coordinates systems used, structure of a map and technology of forming of Digital Mineral Deposit Models. It also lists the benefits of standardization of the implementation work.

**SŁOWA KLUCZOWE:** Numeryczny Model Złoża, standaryzacja prac wdrożeniowych  
**KEY WORDS:** Numerical Mineral Deposit Model, standardization of the implementation work

## 1. WPROWADZENIE

Celem artykułu jest przedstawienie procesu standaryzacji, jaki dokonywał się podczas wdrażania systemu prowadzenia Numerycznego Modelu Złoża na potrzeby Kompanii Węglowej.

Numeryczny Model Złoża, rozumiany szeroko, jest tu synonimem Systemu Informacji o Przestrzeni Górniczej. Służy pozyskiwaniu, gromadzeniu, przetwarzaniu informacji niezbędnych do optymalnego i bezpiecznego projektowania a także do prowadzenia robót górniczych i modelowania: struktury i jakości złoża (w tym ustalania ilości zasobów węgla kamiennego), sieci wyrobisk górniczych, warunków geologicznych, skutków robót górniczych w górotworze i na powierzchni terenu.

Efektom wdrożenia Numerycznego Modelu Złoża jest prowadzenie górniczych map podstawowych, przeglądowych i specjalnych w formie numerycznej. Istnieje możliwość uzyskania dowolnej mapy tematycznej w wybranej skali a także sporządzania profili podłużnych i poprzecznych.

Wynikowe dokumenty kartograficzne (mapy, przekroje, profile itd.) spełniają wymagania wynikające z przepisów i norm obowiązujących w Polsce, w szczególności wymogi Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 19.06.2002 r. w sprawie dokumentacji mierniczo - geologicznej (Dz.U. z 2002 r. Nr 92, poz. 819) oraz Polskich Norm: PN-G-09000 i PN-ISO 710.

Warto podkreślić, że obowiązująca ustawa Prawo geologiczne i górnicze stanowi, że dokumentacja mierniczo - geologiczna w tym dokumenty pomiarowe, obliczeniowe i kartograficzne, może być sporządzana i przechowywana w formie numerycznej, z tym, że przejście na prowadzenie map podstawowych wyłącznie w takiej postaci wymaga zgody Dyrektora Okręgowego Urzędu Górniczego.

Proces wdrożenia projektu trwał 2 lata. W Kompanii Węglowej S.A. zastosowano architekturę bazującą na zintegrowanym pakiecie aplikacji inżynierskich: AutoCad Civil 3D, Oracle Spatial, EDBJ, GEONET i systemie obsługi map numerycznych GEOLISP.

Istotnym założeniem Projektu było wprowadzenie na wszystkich kopalniach KW ujednoliconego sposobu prowadzenia dokumentacji mierniczo-geologicznej, począwszy od nienormowanych znaków umownych przez wygląd dokumentacji, po obieg dokumentów w dziale. W tym celu został powołany Zespół Standaryzacji, który składał się z pracowników Zamawiającego i Wykonawcy. Wynikiem prac tego zespołu jest dokument: Standard Mapy Górniczej w Kompanii Węglowej SA.

## 2. PRACE ZESPOŁU STANDARYZACYJNEGO

### 2.1. *Struktura katalogów oraz dysków wirtualnych*

Dane wszystkich kopalni gromadzone są w jednym modelu oraz zapisywane w jednej bazie (w jednym miejscu). Ułatwia to zabezpieczenie bazy danych, przyspiesza robienie kopii zapasowych, wystarczy tylko jeden serwer wysokiej klasy (pozbawiony pojedynczego punktu awarii, o szybkim dostępie do przestrzeni dyskowej). Dzięki temu, że mapy są gromadzone w jednym miejscu unika się sytuacji, w której na kilku komputerach znajduje się kopia tej samej mapy i nie wiadomo która z tych kopii jest aktualna.

Przyjęto, że każda jednostka (kopalnia) posiada własne 3 katalogi:

- „TMG-Robocze”, gdzie przechowywane są robocze wersje map. Dostęp do niego mają tylko uprawnieni pracownicy działu mierniczo - geologicznego.
- „TMG”, gdzie przechowywane są sprawdzone mapy w układzie lokalnym. Inne działy i inne kopalnie posiadają do nich dostęp w trybie „tylko do odczytu”. Mapy powinny być aktualizowane raz na miesiąc.

- „TMG-2000”, gdzie są przechowywane mapy w układzie 2000/6. Mapy z tego katalogu trafiają do bazy Oracle Spatial.

Każdy z tych katalogów dzieli się na podkatalogi: Pokłady, Poziomy, Profile i Inne.

## 2.2. Nazewnictwo plików

Uzgodniono następujący wzór nazewnictwa plików map:

Kod-Jednostki \_ Pokład/Poziom \_ Kod,

gdzie:

- Kod-Jednostki – oznaczenie jednostki zgodnie z wartością używaną w strukturach KW. Jeżeli właścicielem pliku jest kopalnia dwuruchowa, segment jest rozbudowany o informację o ruchu kopalni.
- Pokład/Poziom – nazwa pokładu lub poziomu. Jeżeli mapa dotyczy dwóch pokładów to poszczególne pokłady oddzielone są znakiem „+”. Jeżeli mapa dotyczy poziomu to nazwa poprzedzona jest literą „L”. Ewentualna warstwa pokładu poprzedzona jest znakiem „#”.
- Kod – skala źródłowej mapy lub oznaczenie dodatkowej nakładki tematycznej.

Przykładowe nazwy plików:

1603\_503+504-1\_1 – kopalnia Marcel, pokłady 503 i 504/1, skala 1:1000,

1538R1\_L830\_2 – kopalnia Halemba – Wirek, Ruch 1, poziom 830, skala 1:2000.

## 2.3. Uzgodnienia odnośnie układów współrzędnych

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 8 sierpnia 2000 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U. 2000 nr 70 poz. 821), obowiązującym układem współrzędnych jest układ „2000”. Dla Kompanii Węglowej przyjęto układ 2000/6, w tym układzie prowadzona jest baza Oracle.

Mapy mogą być i są prowadzone w układach lokalnych. Gotowe, sprawdzone mapy, udostępniane pozostałym działom kopalni, są wystawiane zarówno w układzie lokalnym jak i 2000.

System GEOLISP umożliwia przeprowadzenie transformacji map numerycznych między różnymi układami współrzędnych. Służą do tego programy:

- TRANS – umożliwiający wykonanie transformacji map numerycznych między różnymi układami współrzędnych, przy pomocy współczynników wielomianów zespolonych obliczonych programem UNITRANS,
- TRANSK – realizujący transformację konforemną między różnymi układami współrzędnych; dla kopalń należących do Kompanii Węglowej zdefiniowano współczynniki transformacji dla wszystkich stosowanych układów współrzędnych.

## 3. NORMOWANE ZNAKI UMOWNE

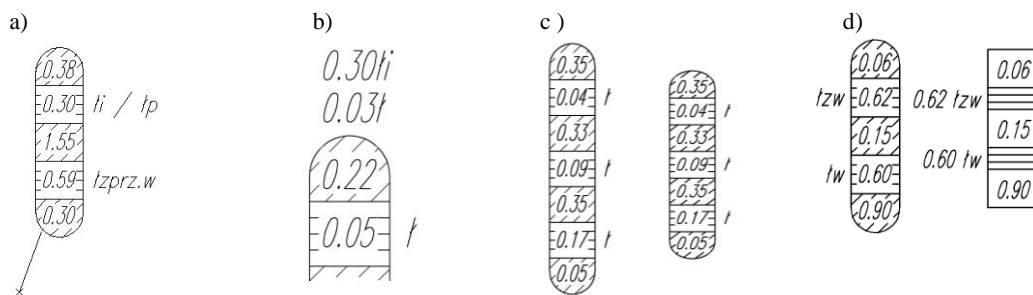
Przy korzystaniu z norm napotyka się na szereg zagadnień budzących wątpliwości, np.:

- Znaki często nie są jednoznacznie zwymiarowane.
- Zdarza się, że symbol znaku dobrze wygląda na mapie w skali 1:1000, natomiast w skali 1:2000 nie mieści się w wyrobisku.
- Zdarzają się czasami drobne nieścisłości czy błędy, np. inny kolor jest w przykładzie, inny w opisie znaku.
- Przykładowe znaki z reguły wstawiane są równolegle do ramki, nie wiadomo jak postąpić w przypadku znaku nachylonego.
- Trudno jest obliczyć algorytm generowania skomplikowanej linii: prawidłowego rozmieszczenia symboli dla różnych długości linii.

- Liczba atrybutów opisowych często jest niewystarczająca.
- Na kopalniach przez dziesiątki lat przyzwyczajono się do pewnych rozwiązań, czasem lepszych niż obowiązujące w normach. W swojej praktyce zawodowej autor przykładowo napotkał przynajmniej kilkanaście sposobów zaznaczania miąższości pokładu.

Znaki czasem nie wyczerpują wszystkich możliwości występujących w praktyce, np. dla zaznaczenia grubości pokładu napotkamy na problem jak zaznaczyć na mapie:

- Odnośnik miejsca wstawienia.
- Opis skał stropowych lub spągowych.
- Bardzo dużą ilość warstw.
- Nazwę przerostu.
- Tylko jeden przyrost albo tylko strata w ścianie.
- Jeżeli część znaku jest na innej mapie (eksploatacja na warstwy).



Rys. 1. Przedstawienie symbolu miąższości pokładu:  
a) odnośnik, b) skały stropu, c) duża ilość warstw, d) opis przerostów.

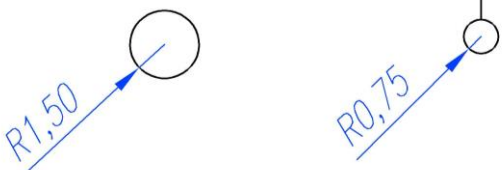

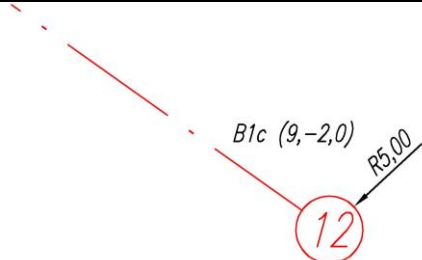
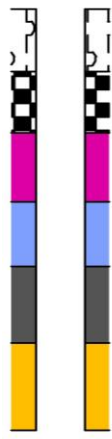
Figure 1. Presentation of the symbol of seam thickness  
a) reference mark, b) roof rock, c) large quantity of layers, d) description of parting











#### 4. NIENORMOWANE ZNAKI UMOWNE

W tabeli 1 przedstawiono przykłady nienormowanych i niezgodnych z normą znaków umownych, które zostały zatwierdzone, jako obowiązujące przez Zespół Standaryzacyjny Kompanii Węglowej.

Tabela 1. Przykłady znaków umownych zatwierdzonych przez Zespół Standaryzacyjny  
Table 1. Examples of conventional marks approved by the Team of Standardization

	<p>Punkt osnowy poziomej podstawowej.</p>									
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">1a</td> <td style="width: 33%;">1b</td> <td style="width: 33%;">1c</td> </tr> <tr> <td style="width: 33%;">2a</td> <td style="width: 33%;">2b</td> <td style="width: 33%;">2c</td> </tr> <tr> <td style="width: 33%;">3a</td> <td style="width: 33%;">3b</td> <td style="width: 33%;">3c</td> </tr> </table>	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	<p>Dopuszcza się zmniejszenie symbolu linii zaburzenia geologicznego, gdy jego długość jest mniejsza niż 9 mm w skali mapy.</p>
1a	1b	1c								
2a	2b	2c								
3a	3b	3c								

<p><i>H62 (1958)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><math>+301.2</math></td> <td><math>250.2</math></td> </tr> <tr> <td><math>+38.3</math></td> <td><math>0.1i</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>1.3w</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>0.1z_w</math></td> </tr> </table> <p>○</p>	$+301.2$	$250.2$	$+38.3$	$0.1i$		$1.3w$		$0.1z_w$	<p>NAZWA</p> <table border="1"> <tr> <td><i>H-ZRĄB</i></td> <td><i>H-SPĄG</i></td> </tr> <tr> <td><i>H-SPODEK</i></td> <td><i>MIAŻSZOŚĆ1</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>MIAŻSZOŚĆ2</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>MIAŻSZOŚĆN</i></td> </tr> </table> <p>Zaakceptowano atrybuty jak na rysunku.</p>	<i>H-ZRĄB</i>	<i>H-SPĄG</i>	<i>H-SPODEK</i>	<i>MIAŻSZOŚĆ1</i>		<i>MIAŻSZOŚĆ2</i>		<i>MIAŻSZOŚĆN</i>
$+301.2$	$250.2$																
$+38.3$	$0.1i$																
	$1.3w$																
	$0.1z_w$																
<i>H-ZRĄB</i>	<i>H-SPĄG</i>																
<i>H-SPODEK</i>	<i>MIAŻSZOŚĆ1</i>																
	<i>MIAŻSZOŚĆ2</i>																
	<i>MIAŻSZOŚĆN</i>																
	<p>Dla otworów wierconych z powierzchni przyjęto promień 1.5, dla otworów wierconych w wyrobiskach podziemnych przyjęto promień 0.75.</p>																
	<p>Lokowanie substancji chemicznej Trójkąt równoboczny o boku = 3 mm, kolor: zielona soczysta przyciemniona.</p>																
	<p>Linia przekroju.</p>																
 <p><i>tupek z węglem e 7</i></p> <p><i>tupek węglowy e 7</i></p> <p><i>tupek piaszczysty 7a 222</i></p> <p><i>tupek ilasty 10b 161</i></p> <p><i>węgiel e 250</i></p> <p><i>piaskowiec 2c 40</i></p>	<p>Kolory skał Zaakceptowano kolory jak na rysunku obok (podana jest nazwa koloru w systemie Oswalda i ACI).</p>																

	<i>kategoria</i>	<i>ACI</i>	<i>Oswald</i>	<i>% tuszu</i>	<i>opis</i>
	KAT. I	51	1b	100	Żółta "chromowa"
	KAT. II	255,198,26		100	Pomarańczowa
	KAT. III	255,26,26		100	Czerwona
	KAT. IV	213	7b	60	Fioletowa
	KAT. V	24	-	30	brązowa
	KAT. 0	253	d	100	Szara
	KAT. 1	151	9b	100	Niebieska "ultramaryna"
	KAT. 2	51	1b	100	Żółta "chromowa"
	KAT. 3	21	3b	100	Czerwona "cynober"
	KAT. 4	91	15b	60	Zieleń "soczysta"

Kolory kategorii odkształceń:  
Zadecydowano o zachowaniu kolorów stosowanych w programie EDBJ. Kolory te będą na wydruku nieco rozjaśnione.

Kolory kategorii odporności:  
Na wydruku będą stosowane pełne kolory, nierozjaśnione.

## 5. STRUKTURA MAPY

Korzystając z mapy numerycznej napotykamy dodatkowo na problemy:

- Jak nazwać dany znak umowny i na jakiej warstwie tematycznej go umieścić. Przy całej niedoskonałości powierzchniowej instrukcji K-1 trzeba przyznać, że unormowała ona nazewnictwo bloków, co znacząco ułatwiło korzystanie z map w różnych systemach.
- W systemie komputerowym można do znaku dołączyć atrybuty ukryte, np. do osnowy dodano numer dziennika, domiar do ociosu itp., co ułatwia sporządzenie różnorodnych raportów a nie jest przewidziane w normach.

### 5.1. Rozwarstwienie map

Założenia przyjęte w projekcie wymagają, aby wszelkie obiekty przewidziane do obsługi przez projektowany system, znajdowały się na konkretnych warstwach.

Tabela 2. Nazewnictwo wybranych warstw w programie Geolisp  
Table 2. Names of selected layers in Geolisp computer program

TG	TM	TW	TP
TG_INNE	TM_DATY	TW_CZUJNIKI	TP_PLAN_RUCHU
TG_IZOLINIE	TM_FILARY	TW_INNE	TP_INNE
TG_MIAZSZOSC	TM_GRANICE	TW_KIERUNKI	TP_MASZYNY
TG_OTWORY	TM_GRANICE_INNE	TW_ODREBNA	TP_ODSTAWA
TG_POKLAD	TM_INNE	TW_TAMY_IZOL	TP_DODATKI_PLANU
TG_PROBY	TM_KOTY	TW_TAMY_WENT	TP_PROJEKCJA_DOCELOWA
TG_SKALY	TM_KRESK_SCIAN	TW_ZAPORY	TP_PROJEKCJA_KONCESJA
TG_UPAD	TM_MB_CHODN		TP_PROJEKCJA_SZCZEGOLOWA
TG_USKOKI	TM_NACHYLENIA		TP_PRZEWODY
TG_WODA	TM_OBUDOWA		TP_TRANSPORT
	TM_OSNOWA		
	TM_SZYBY		
	TM_ZAGROZENIA		

Podczas budowy przestrzennego modelu wyrobiska, elementy utworzonych brył umieszczane są na warstwie: *Nazwa Pokladu\_Bryły*, natomiast tworzone w programie Geolisp powierzchnie, umieszczane są na warstwach *AC\_Nazwa\_Powierzchni*.

### 5.2. Nazewnictwo i rozwarstwienie bloków

Tabela 3. Nazewnictwo bloków

Table 3. Names of blocks

Nazwa	Opis bloku	Nazwa	Opis bloku
Warstwa TG_OTWORY			
G210301	Otwór hydrogeologiczny badawczy	G210201	Otwór wiercony na sucho
Warstwa TG_WODA			
G101102	Wyciek kroplowy wody	G101202	Stacja klimatyczna
Warstwa TM_ZAGROZENIA			
G60301	Ognisko pożarowe	G60602	Kilkakrotny wyrzut gazu i skal
Warstwa TP_MASZYNY			
G80101	Klatka szybowa	G80402	Strug węglowy
Warstwa TW_CZUJNIKI			
G60703	Czujnik pomiaru gazu	G60703C	Czujnik pomiaru CO
Warstwa TW_KIERUNKI			
G90101	Prąd powietrza świeżego	G90109	Prąd powietrza zużytego
Warstwa TW_TAMY_IZOL			
G90306	Tama słupowa - pełna	G90305	Tama kłocowa - pełna
Warstwa TW_Tamy_Went			
G90309	Tama płócienna	G90328	Odrzwia drewniane bez drzwi
Warstwa TW_ZAPORY			
G060701	Zapora pyłowa główna	G060702	Zapora wodna główna

### 5.3. Nazewnictwo i rozwarstwienie linii

Tabela 4. Nazewnictwo linii

Table 4. Names of lines

Nazwa	Opis	Nazwa	Opis
Warstwa TG_POKLAD			
G101008	Oś łęku (synkliny) pionowa	G101013	Zrost pokładów
Warstwa TG_USKOKI			
G101015A	Uskok stwierdzony	G91018A	Uskok odwrócony stwierdzony
Warstwa TG_WODA			
G60110	Pole zatopione	G60210	Ściek wodny
Warstwa TM_FILARY			
G70306	Granica filara ochronnego	G70304	Granica filara nieżelaznych
Warstwa TM_GRANICE			
G70206	Granica terenu górniczego	G70104	Granica obszaru nieżelaznych
Warstwa TM_GRANICE_INNE			
G70507	Granica udokumentowanego złoża	G70503	Granica przepuszczalnego odwodnienia terenu
Warstwa TM_OCIOSY			
G60103	Komora zatopiona	G60103A	Komora zatopiona B3
Warstwa TM_ODKRYWKI			
G160204	Projektowany zakres robót udostępniających	G200203	Teren przekształcony robotami górniczymi
Warstwa TM_ZAGROZENIA			
G60606	Granica pola metanowego	G60802	Krawędź eksploatacji
Warstwa TP_ODSTAWA			
G80304	Przełożenie taśmowy	G80301	Przełożenie zgrzeblowy lekki

#### 5.4. Oznaczenie różnych sposobów kierowania stropem

Kreskowania umieszczone są na warstwie TM\_Kresk\_Scian.

Tabela 5. Wybrane kreskowania sposobu kierowania stropem

Table 5. Selected hatching methods of roof control

Nazwa	Opis	Kolor
Zawał_I	Zawał - cała grubość lub I warstwa	100
Zawał_II	Zawał - II warstwa	100
Podsadzka_hydr_I	Podsadzka hydr - cała grubość lub I warstwa	30
Podsadzka_hydr_VIII	Podsadzka hydrauliczna - VIII warstwa	30
Podsadzka_utwardzana_I	Podsadzka utw - cała grubość lub I warstwa	30
Podsadzka_pneuma_I	Podsadzka pneum - cała grubość lub I warstwa	160
DOSZCZ_ZROBOW_I	Zawał + doszczelnianie I warstwa	222 i 100
KASZT	Kaszt – kratka podwójna	7
G60407	Korek podsadzkowy	30
G60407A	Korek z substancji chemicznych	93

#### 5.5. Dopuszczalne typy obiektów

Z uwagi na ułatwienie wymiany danych między różnymi systemami warto zdecydować, jakie typy obiektów stosujemy. W omawianym Systemie dopuszczono takie typy obiektów jak: łuk, linia, okrąg, blok, kreskowanie, elipsa, punkt, obraz, polilinia, polilinia 3d, tekst.

#### 5.6. Domyślna kolejność wyświetlania obiektów

Kolejność wyświetlania ma wpływ na to, które obiekty przysłaniają inne, np. podkolorowanie granicy obszaru górniczego jest przykryte przez znak miąższości. W skrócie, kolejność wyświetlania obiektów jest następująca:

1. Rastry,
2. Kreskowania,
3. Siatka współrzędnych,
4. Podkolorowania granic (terenu, obszaru, zagrożeń),
5. Kategorie odkształceń terenu,
6. Wszystkie niewymienione obok obiekty mapy,
7. Linie odnośników,
8. Symbole podtopienia,
9. Bloki,
10. Teksty.

#### 5.7 Domyślna widoczność i kolor warstw

Wszystkie warstwy mają kolor czarny, kreślone są linią o grubości 0.15 mm (oczywiście poszczególne obiekty mają kolor i grubość linii zgodny z normą). Domyślnie widoczne są warstwy o nazwach zgodnych z wzorem T?\_\*, czyli TM\_Ociosy, TG\_Woda, TG\_Skały itd. oraz MP\_Podkolorowania i Siatka. W skali > 2000 ukryte są warstwy TM\_Mb\_Chodn” i TM\_Nachylenia”.



## 6. TECHNOLOGIA TWORZENIA NUMERYCZNEGO MODELU ZŁOŻA

W trakcie wdrażania systemu ustandaryzowano także technologię tworzenia NMZ. Ponieważ dokładne omówienie zagadnienia przekracza ramy tego artykułu, poniżej przedstawiono jedynie przykładowe zalecenia dotyczące skanowania i kalibracji map. Są to:

- przygotowanie do skanowania – wiąże się to czasem z wyprostowaniem blachy, ewentualnym poprawieniem widoczności siatki kwadratów,
- skanowanie, czyli pozyskanie dokumentacji w postaci rastrowej z "papierowego" oryginału:
  - o mapy czarno-białe dobrej jakości skanuje się w rozdzielczości 400 dpi;
  - o mapy czarno-białe gorszej jakości skanuje się w skali szarości w rozdzielczości 200 dpi;
  - o mapy kolorowe skanuje się w rozdzielczości 200 dpi;
  - o głównym formatem jest TIFF skompresowany LZW; dla rastrów monochromatycznych dopuszcza się TIFF CCITT Group 4; dopuszcza się format JPG z ustawioną kompresją < 10%;
- kalibrację map pozwalającą usunąć zniekształcenia w rastrach.
  - o stopień kalibracji nie powinien być zbyt wysoki. Przy równomiernie rozłożonych 50 punktach zwykle 2-3 stopień jest odpowiedni, natomiast poniżej 15 punktów rekomendowany stopień kalibracji wynosi 1.
  - o przełącznik „Hausbrandt” w programie kalibracji – powoduje wprowadzenie poprawek powodujących dodatkowe naciągnięcie rastra w pobliżu punktu dopasowania (daje to efekt idealnego naciągnięcia krzyżyka rastra na krzyżyk sekcji).

Za mapę prawidłowo zeskanowaną uważa się taką, która umożliwia odczytanie z monitora treści widocznych w oryginale. Zastrzeżenie to nie dotyczy miejsc, których odczytanie na oryginale wymaga użycia przyrządów optycznych np. lupy. Tego typu miejsca powinny być porównywane z oryginałem podczas wektoryzacji.

## 7. PODSUMOWANIE

Funkcjonalność i użyteczność NMZ w dużej mierze zależy od efektywnej organizacji prac wdrożeniowych. Standaryzacja tych prac pozwoli na zwiększenie wydajności i jakości pracy.

Najważniejsze tematy podjęte na spotkaniach Zespołu Standaryzacyjnego to:

- zdefiniowanie struktury katalogów lokalnych i sieciowych oraz dysków wirtualnych, stosowane nazewnictwo plików, katalogów, itd.,
- określenie zakresu i sposobu nadawania uprawnień do podglądu i edycji bazy dla poszczególnych grup użytkowników,
- omówienie technologii skanowania i kalibracji map,
- zebranie informacji o stosowanych na kopalniach układach współrzędnych, skalach i podziałach sekcyjnych,
- uzgodnienie sposobu tworzenia współczynników transformacji pomiędzy poszczególnymi układami kopalnianymi a układami państwowymi,
- uzgodnienie technologii wektoryzacji map analogowych, w ramach której zdefiniowano:
  - o warstwy tematyczne (ilość, nazewnictwo i obiekty, które będą się znajdować na danej warstwie),
  - o nazewnictwo znaków umownych i ich danych opisowych - atrybutów,
  - o nienormowane znaki umowne oraz znaki niezgodne z normą,
- ustalenie zawartości map podstawowych i pochodnych,
- dobór właściwych kolorów na wydruku dla różnych rodzajów materiałów takich jak kalka, folia, papier,
- kolejność wyświetlania obiektów na mapie,

- uzgodnienie sposobu adaptacji istniejących w formie cyfrowej materiałów i map,
- uzgodnienie technologii wykonywania aktualizacji map, zdefiniowanie sposobu obiegu dokumentów wewnątrz działu mierniczo – geologicznego oraz ustalenie wzorów dokumentacji dla wykresów, przekrojów, kart otworu, wymiarowania parceli itp.,
- uzgodnienie sposobu tworzenia map pochodnych,
- uzgodnienie technologii budowy modelu przestrzennego wyrobisk górniczych,
- uzgodnienie sposobu przedstawiania wyników obliczeń prognostycznych na mapach, wygląd raportów i ustalenie, jakie atrybuty będą gromadzone o obiektach budowlanych,
- uzgodnienie technologii budowy przestrzennego i jakościowego modelu złoża,
- opracowanie zasad udostępnienia bazy pozostałym działom kopalni,
- uzgodnienie procedury wymiany danych z firmami i urzędami współpracującymi z kopalnią.

## LITERATURA

- [1] Białek J., Poniewiera M.: Wykorzystanie systemu obsługi kopalnianych map numerycznych dla celów prognozowania deformacji terenu górniczego. Materiały naukowe XI Międzynarodowego Sympozjum „Geotechnika – Geotechnics 2004”, Gliwice – Ustroń, 2004, s. 141-148.
- [2] Kujawski P., Poniewiera M.: Budowa systemu obsługi kopalnianych map numerycznych, Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie – miesięcznik WUG nr 10(134)2005.
- [3] Krawczyk A., Jura J. Wybrane problemy wdrażania i prowadzenia zasobu map wyrobisk górniczych, X Dni Miernictwa Górniczego i Ochrony Terenów Górniczych, Kraków 2009.
- [4] Mertas J., Poniewiera M.: Współczesne funkcje kartografii górniczej, X Dni Miernictwa Górniczego i Ochrony Terenów Górniczych, Kraków 2009.
- [5] Poniewiera M.: Pakiet programów wspomagających tworzenie i obsługę kopalnianych map numerycznych GEOLISP. VIII Dni Miernictwa Górniczego i Ochrony Terenów Górniczych, Materiały konferencyjne, Ustroń 2005.
- [6] Poniewiera M.: Model numeryczny złoża węgla kamiennego i jego praktyczne zastosowania, Wiadomości górnicze R.LXI, 2010.