

# POSPOLITA KOPALINA I JEJ „NIEPOSPOLITE” DOKUMENTOWANIE

## ORDINARY MINERAL AND ITS “EXTRAORDINARY” DOCUMENTING

Ryszard Myszkowski - GME Consulting, Kraków

Jerzy Górecki, Edyta Sermet - AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

*Rola i znaczenie dokumentacji geologicznych są trudne do przecenienia w przypadku wszystkich typów złóż, zarówno kopalin o znaczeniu strategicznym jak i występujących powszechnie. Prawidłowe dokumentowanie złóż stanowi podstawę projektowania zagospodarowania złóż i racjonalnej gospodarki złożem. W świetle tego muszą budzić sprzeciw przykłady niestarannych lub fałszywych opisów złóż, błędów dokumentowania o charakterze subiektywnym wynikających z formalnego traktowania obowiązku dokumentowania, słabej wiedzy fachowej i naruszenia zasad etyki zawodowej. Przykłady uchybień w tym zakresie – przedstawione w niniejszym artykule – dotyczą m.in. sposobów niefrasobliwej prezentacji granic złoża, złego opróbowania i nieprawidłowego opisu rodzaju i jakości kopaliny oraz błędów obliczenia zasobów. Pokazano również wątpliwej jakości profile otworów, mapy i przekroje geologiczne.*

**Słowa kluczowe:** kopaliny pospolite, dokumentacja geologiczna złoża, błędy dokumentowania

*The role and rank of geological reports are very fundamental for all types of deposits: strategic and ordinary minerals. Correct documenting decides on planning of mining activity and rational management of deposits. Objecting is aroused if careless, unreliable or false descriptions of deposits and numerous subjective errors of documenting happen. This is the fatal consequence of formal treatment of obligations, weak professional knowledge and violation of ethical norms. The paper presents some example of such insults. It applies to carefree presentation of deposit boundaries, bad sampling and incorrect description of mineral type and quality, and errors of reserve estimation. Attention is also drawn to the doubt boreholes profiles, maps and geological cross-sections.*

**Keywords:** ordinary mineral commodity, geological documentation of deposits, errors in reporting

*„Dokumentacja geologiczna złoża podaje jego zasoby, potraktowane z punktu widzenia nauk geologicznych, uwzględniając najważniejsze kryteria górnicze i ekonomiczne”  
A. Bolewski [1]*

### Komu ma służyć dokumentacja geologiczna złoża?

Dokumentacja geologiczna przedstawia wyniki prac geologicznych wraz z ich interpretacją i określeniem stopnia osiągnięcia zamierzonego celu. W przypadku dokumentacji geologicznej złoża kopaliny celem tym jest określenie jego granic, zasobów geologicznych i warunków występowania oraz wskazanie możliwości wydobywania kopaliny. Jeśli opracowanie dokumentacyjne ma być podstawą uzyskania koncesji na wydobycie, złożo powinno być rozpoznane w stopniu umożliwiającym sporządzenie projektu zagospodarowania złoża. W każdym przypadku, nawet wówczas gdy nie jest wymagane opracowanie tego projektu (jak to ma miejsce przy koncesjach udzielanych przez starostę), dokumentacja geologiczna stanowi podstawę do racjonalnej gospodarki złożem. Stopień rozpoznania złoża

może być ostatecznie oceniany przez stwierdzenie wystarczalności danych potrzebnych projektantowi górnictwu dla podjęcia zagospodarowania obiektu złożowego [10]. Tak więc dokumentacja geologiczna jest najważniejszym, podstawowym opracowaniem decydującym o powodzeniu „przyswojenia gospodarczego” złoża. Dotyczy to zarówno kopalin o znaczeniu strategicznym, stanowiących własność górnictwa Skarbu Państwa, jak i objętych prawem własności nieruchomości gruntowej, w tym kopalin występujących powszechnie, tak pospolitych jak np. piaski i żwiry albo kopaliny skalne (kamienie drogowe i budowlane).

Szczegółowe wymagania dotyczące dokumentacji geologicznej złoża (z wyjątkiem złóż węglowodorów, dla których przewidziano sporządzenie tzw. dokumentacji geologiczno-inwestycyjnej) zawarto – zgodnie z delegacją ustawową z art.

97 pgg [P1] – w rozporządzeniu Ministra Środowiska [P2]. Rozporządzenie to porządkuje w zasadzie logiczny z punktu widzenia potrzeb dokumentowania zakres zadań geologa dokumentującego. Trzeba wszak pamiętać, że dokumentowanie złóż wymaga po prostu rzetelnej wiedzy i doświadczenia oraz stosowania reguł etyki zawodowej. To nie formalne stwierdzenie kwalifikacji w zakresie geologii (uprawnień zawodowych) czy nawet znajomość aktualnych przepisów prawa przesądza o poprawności dokumentacji, ale uczciwe stosowanie zasad sztuki geologicznej i górniczej. Za użyteczność dokumentacji geologicznej współodpowiada także organ administracji geologicznej zatwierdzający dokumentację.

Problematyka, a właściwie systematyka błędów i niedostatków dokumentowania była sygnalizowana już dawno i wielokrotnie [5, 12, 6, 3, 2, 8, 9, 4]. Tamte stwierdzenia nie utraciły w wielu przypadkach swojej aktualności. Choć nastąpiła zmiana pokoleniowa w środowisku dokumentatorów, pozostały liczne stare nawyki (np. „błędy dziedziczone” – jeszcze z okresu gospodarki centralnie sterowanej), ale mnożą się też błędy wynikające z niewiedzy, ignorancji, niefrasobliwości i – niestety – także oszustw. Bardzo istotnym warunkiem dobrego dokumentowania – prócz kompetencji i profesjonalności autora, obiektywności i przejrzystości – jest niezależność wypowiedzenia opinii, a nie poddawanie się oczekiwaniom odbiorcy (inwestora) w odniesieniu do treści dokumentacji. Dokumentowanie to sztuka, a nie „ładna sztuka”, dokumentacja nie może powodować nieuzasadnionych oczekiwań. Błędy i uchybienia wynikają także często z bezkrytycznego wspomaganie komputerowego prac dokumentacyjnych, np. przy wyznaczaniu granic złoża, kreśleniu map i przekrojów oraz obliczaniu zasobów – bez właściwego rozumienia zasad statystyki matematycznej i geostatystyki. Produkty stosowania technik komputerowych prezentują się elegancko i atrakcyjnie, co nie musi oznaczać bezwzględnie ich wiarygodności [8].

Udokumentować – to znaczy poprzeć coś, dowodzić, stwierdzić na podstawie wiarygodnych dokumentów, uzasadnić stan rzeczy. Dokumentacja geologiczna złoża musi być więc przede wszystkim źródłem podstawowej informacji, tj. zbiorem dokumentów i wynikających z nich stwierdzeń. Wiarygodność dokumentacji powinna mieć duże znaczenie przy wycenie wartości informacji geologicznej [11].

Warto pamiętać, że błędy popełniane w trakcie rozpoznania złoża, zwłaszcza przy profilowaniu otworów badawczych i opróbowaniu złoża są błędami nieodwracalnymi. Przy dokumentowaniu złóż kopalni objętych prawem własności nieruchomości gruntowej (złóż kopalni występujących powszechnie, często małych) są to błędy trudne lub raczej niemożliwe do naprawienia wobec niezachowania próbek pobranych w poszczególnych punktach rozpoznania (otworach i różnych częściach profilu).

Złoża kopalni pospolitych wymagają takiej samej staranności dokumentowania jak inne złoża. Nawet w przypadku dokumentacji stanowiących podstawę do ubiegania się o koncesję wydobywczą u starosty (na warunkach określonych w art. 22 ust. 2 pgg [P1]) nie można rezygnować z żadnych istotnych informacji o złożu, a jedynie dopuszcza się „odchudzenie” opracowania (stabelaryzowanie, rezygnację z niektórych całkowicie zbędnych map i przekrojów, itp.).

Dokumentowanie złóż nie jest zwykłą formalnością. Dokumentacja geologiczna złoża musi być oczywiście poprawna formalnie, ale o jej znaczeniu decyduje wartość merytoryczna.

Powinni o tym pamiętać w równym stopniu geolodzy dokumentujący, organy administracji geologicznej i użytkownicy złóż.

### Wybrane przykłady uchybień dokumentacyjnych

Przegląd dokumentacji, których lektura wywołuje wątpliwości co do rzeczywistego obrazu opisywanego złoża, ograniczony został jedynie do trzech opracowań dotyczących kopalni pospolicie występujących, a mianowicie piasków i żwirów oraz piaskowców. Panuje powszechny pogląd w środowisku zawodowym, iż dokumentowanie takich złóż jest zadaniem prostym, któremu nie należy poświęcać zbyt dużej uwagi, a już na pewno zbyt dużej ilości czasu. Nie ulega wątpliwości, że dyskusja z takim podejściem może się okazać trudna wobec, prawdopodobnie, braku zrozumienia problemu. Poza dyskusją należy pozostawić fakt, iż wymagania wobec opracowań dokumentacyjnych [P1, P2] są takie same dla owych lekceważonych kopalni, jak też do tych traktowanych z dużo większą estymą. Czy zatem należy przejść obojętnie wobec braków w dokumentacjach, które przedstawiamy poniżej, niezależnie od unikatowości kopaliny? Naszym zdaniem byłoby to pobłażanie niczym nieuzasadnione i w dodatku szkodliwe dla wizerunku geologa-dokumentatora.

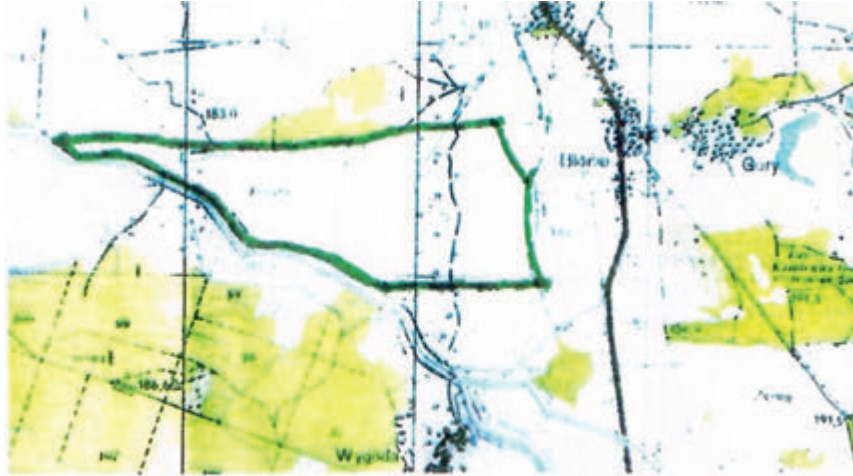
Przedstawiając przykłady niezbyt dużej troski o jakość i rzetelność dokumentacji geologicznych złóż, nie zamierzamy „naprawiać” tych opracowań, nie to jest bowiem naszym celem! Pokazujemy wykonane różną techniką obrazy fragmentów tekstów, tabel, map i rysunków, które w przygotowaniu do druku pozbawione zostały wszelkich oznakowań umożliwiających ich identyfikację terenową. Mają ilustrować bez troskę oraz lekceważenie wymagań zarówno formalnych, jak i merytorycznych, a nie wskazywać winowajców. Przegląd jest obciążony subiektywnością i niekompletnością, ale nie zamierzaliśmy przedstawiać skończonej systematyki błędów dokumentacyjnych. Wskazujemy jedynie na przypadki, gdy już przysłowiowy „rzut oka” ujawnia felery, które powinny dyskredytować opracowanie i nie dopuszczać go administracyjnie do zbiorów informacji geologicznej. Niestety, żadnej z omawianych dokumentacji to nie spotkało!

Przewodnikiem porządkującym prezentację jest tekst rozporządzenia w sprawie dokumentacji geologicznej złoża [P2]. Daty poszczególnych opracowań wskazują, że zostały one wykonane pod rządami różnych przepisów w tym zakresie. Mamy tego świadomość i prezentujemy tylko te braki, które były nimi niezależnie od czasu, kiedy zaistniały.

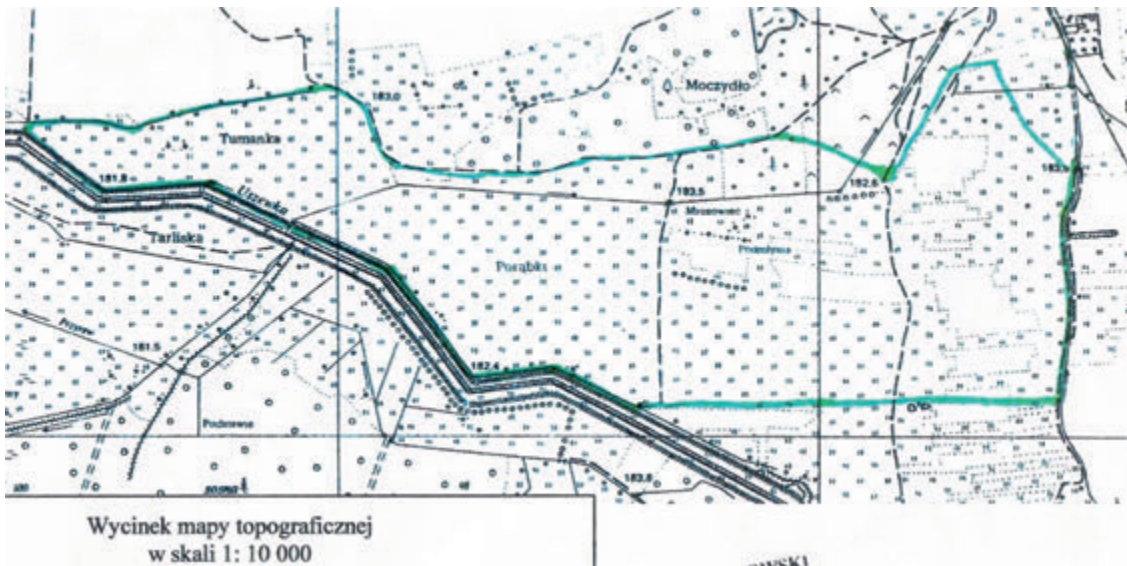
Wymóg przedstawienia położenia administracyjnego złoża w części opisowej koresponduje z koniecznością umieszczenia w części graficznej stosownej mapy topograficznej w odpowiedniej do wielkości złoża skali. Na fotografii 1 pokazano takie mapy z dokumentacji złoża piasków i żwirów. Zwraca uwagę, że chociaż jest to samo złożo, na obu załącznikach mają one różne granice i różnice te absolutnie nie mogą być tłumaczone różnymi skalami map!

Natomiast na fragmencie mapy geologicznej stanowiącej kolejny załącznik do tej samej dokumentacji (fot. 2) widzimy jeszcze inny kształt granic tego samego, co poprzednio, złoża. Trudno poza tym ocenić, jaką funkcję pełni ów załącznik, bowiem z pewnością nie jest to wymagana mapa geologiczno-gospodarcza albo geośrodowiskowa, czy też mapa ilustrująca budowę złoża kopaliny.

Kolejna grupa wymagań związana jest ze stanem rozpozna-



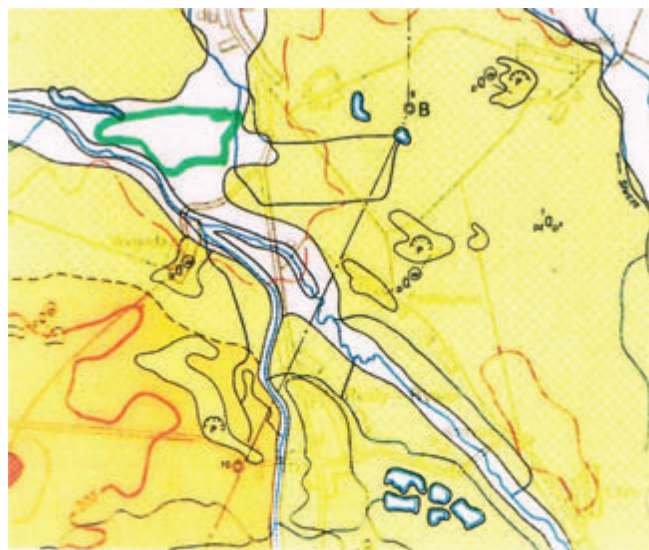
Wycinek mapy topograficznej  
w skali 1 : 25 000



Wycinek mapy topograficznej  
w skali 1 : 10 000

Fot. 1. Fragmenty map lokalizacji tego samego złoża.

Fot. 1. Parts of the maps with location of the same deposit



Wycinek mapy geologicznej  
w skali 1 : 50 000

Fot. 2. Mapa geologiczna z konturem złoża z fot. 1

Fot. 2.. The geological map with the boundary of deposit presented at fot. 1

**5. Charakterystyka geologiczna złoża, w złożach gazu ziemnego, ropy naftowej oraz jej naturalnych pochodnych, również charakterystyka ich właściwości zbiornikowych, a w złożach metanu z węgla kamiennego charakterystyka metanonośności węgla i serii węglowej**

Na podstawie wykonanych wierceń i prac geologiczno-inżynierskich w granicach dokumentowanego obszaru wyróżniono dwa kompleksy warstw geologicznych. Kompleks zaliczony do nadkładu stanowi warstwa gliny pylastej, pyłu zapiaszczonego i gleby o miąższości od 0,20 m do 1,60 m.

Pod nadkładem występuje seria piaszczysta z domieszką żwirów drobnych i średnich, którą zaliczono do złoża. Spąg złoża wyznaczono na głębokości od 172,50 m do 178,65 m npm.

Generalnie seria ta charakteryzuje się prostą budową. Strop serii złożowej występuje na wysokości od 181,25 m npm (otwór nr 1 i otwór nr 2) do 183,80 m npm (otwór nr 32), natomiast spąg określa rzędna od 172,50 m npm (otwór nr 37) do 178,65 m npm (otwór nr 24).

Miąższość serii złożowej waha się od 3,3 m do 9,70 m i wynosi średnio 4,91 m. Złoże jest słabo zapyłone. Zawartość frakcji pyłowej w złożu wynosi 3,0 %, natomiast wskaźnik piaszkowy wynosi 57,5%. Podstawowe parametry geologiczno-górnictwa oraz jego parametry jakościowe podano w ujęciu tabelarycznym i stanowią załączniki do niniejszego opracowania.

Budowę geologiczną złoża ilustrują przekroje geologiczne oraz karty profili otworów wiertniczych, zaś budowę geologiczną rejonu badań przedstawiono na wycinku mapy geologicznej, stanowiącej załącznik do części graficznej dokumentacji.

**6. Charakterystyka rodzaju i jakości kopaliny oraz kopaliny towarzyszących, własności technologiczne kopaliny**

Kopalinę rozpoznanego złoża stanowi kruszywo naturalne tj. czwartorzędowe utwory piaszczyste (piaski średnioziarniste, drobnoziarniste i gruboziarniste) oraz żwiry z otoczkami. Kopaliny towarzyszące nie występują w dokumentowanym złożu.

Rodzaj i jakość surowca została określona na podstawie opisów makroskopowych oraz badań fizyczno-technologicznych w skali laboratoryjnej.

Kruszywo zostało przebadane według norm :

- PN-86/B-06712 "Kruszywo mineralne do betonu"
- PN-66/6774-01 "Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych"
  - żwir i pospółka"
- PN-79/B-06711 "Piasek do zapraw i wypraw budowlanych"

Fot. 3. Strona z dokumentacji opisująca charakterystykę geologiczną złoża oraz rodzaj i jakość kopaliny

Fot. 3. One page from geological report (characterisation of deposit, quality of mineral commodity)

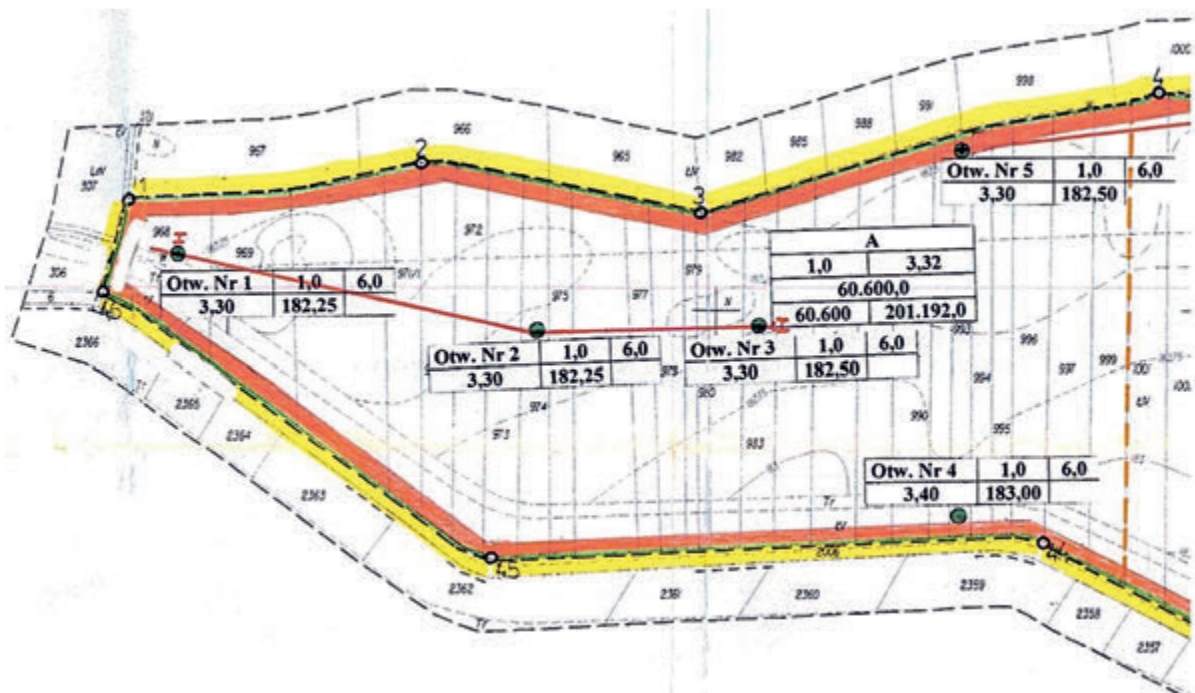
nia złoża, warunków geologicznych jego występowania oraz charakterystyką geologiczną. Na fotografii 3 pokazujemy stronę z dokumentacji złoża kruszywa naturalnego, która zapewne, według przekonania autorów, miała spełniać te oczekiwania. Nawet tak skromny opis, mający uzasadniać stwierdzenie o generalnie prostej budowie serii złożowej, budzi wątpliwości, gdyż wskazuje na wahania głębokości spągu złoża wynoszące aż 6 m. Zasadne jest zatem pytanie, jak naprawdę wygląda budowa serii złożowej?

Odpowiedzi na tak postawione pytanie szukano w dokumentacji ilustrującej prace rozpoznawcze. Okazuje się, że według rozpoznania wiertniczego, np. w bloku A (fot. 4), seria złożowa nie tylko ma prostą budowę, ale wyjątkowo stabilny profil niezmienny na obszarze ok. 6 ha (fot. 5). Zwraca uwagę, że zaledwie 0,2 m warstewki piasku i pyłu pod nadkładem gliny udało się znaleźć we wszystkich otworach i to na tej samej głębokości! Zapewne po to, aby powiększyły one miąższość serii złożowej (por. fot. 5).

Kolejnym dowodem na prostotę warunków geologicznych miały być przekroje geologiczne. Sposób ich poprowadzenia (wyłącznie w kierunku W-E, układ „pakietowy” bez ilustracji szczegółów budowy wewnętrznej serii złożowej) oraz schematyczna konstrukcja dowodzą prostoty, jednak, naszym zdaniem, nie budowy geologicznej złoża, ale podejścia do tego zagadnienia przez dokumentatora (por. fot. 6). Szczególnie trudny do wyjaśnienia jest radykalny zanik 0,8 m przerostu dokładnie w osi otworu nr 13.

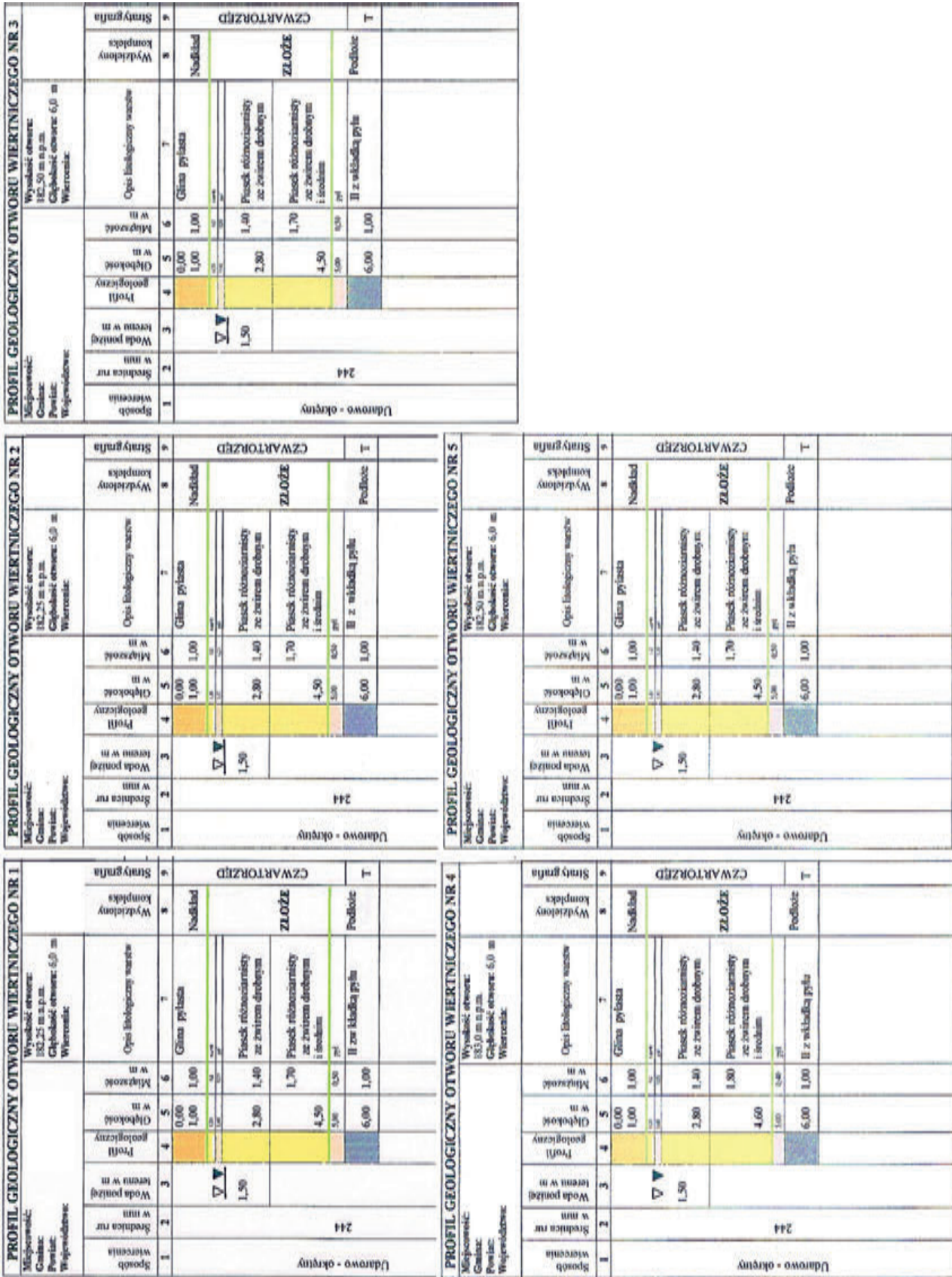
Podobny w swej istocie i skutkach przykład przedstawiono na fotografii 7. Trudno uwierzyć, aby profil realnego wiercenia tak bardzo odbiegał od rzeczywistej sytuacji geologicznej.

Niestety, podobnie niefrasobliwie potraktowano obowiązek udokumentowania rodzaju i jakości kopaliny (por. fot. 3). Wbrew zapewnieniom z tekstu rozdziału 6, ani laboratorium, ani dokumentator, nie przyrównali wyników badań do wymagań cytowanych norm, a zatem nie przeprowadzili klasyfikacji przydatności kruszywa. I na pewno nie można się zgodzić, że „Kruszywo zostało przebadane według norm: ...”, bowiem



Fot. 4. Fragment mapy dokumentacyjnej złoża kruszywa naturalnego z lokalizacją otworów, których profile zamieszczono na fot. 5

Fot. 4. Part of the documentary map of natural aggregate deposit and location of boreholes showed at fot. 5

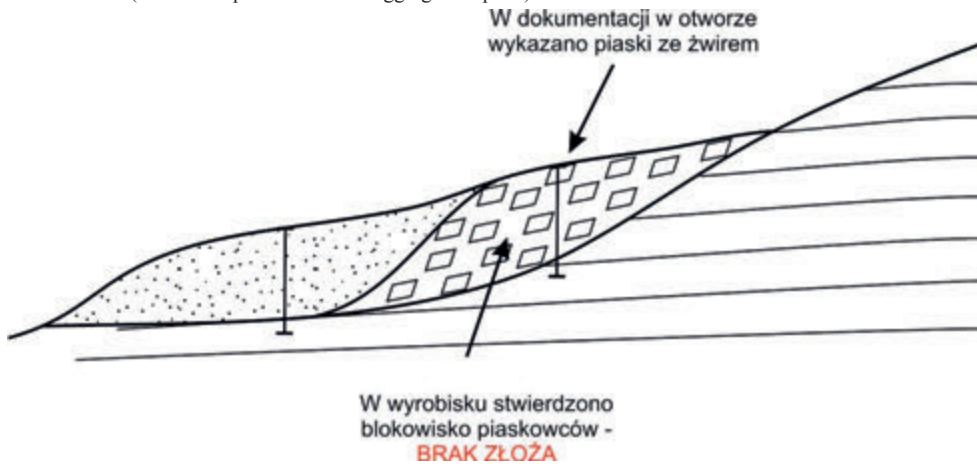


Fot. 5. Profile otworów wiertniczych ilustrujące budowę złoża kruszywa naturalnego w bloku A

Fot. 5. Boreholes profiles of the block A in a natural aggregate deposit



Fot. 6. Przekrój geologiczny przez środkową część złoża kruszywa naturalnego  
 Fot. 6. The geological cross-section (the middle part of a natural aggregate deposit)



Fot. 7. Oszustwo?  
 Fot. 7. Hoax?

**Wyniki badań kruszywa naturalnego**

1. Materiał: Mieszanka kruszywa naturalnego  
 2. Data badania: 04-05.03.2010r.  
 3. Rodzaj kruszywa: Mieszanka kruszywa naturalnego  
 4. Pochodzenie: złoże „NIEDZIELISKA I” OTW 1,11,16,21,30,35  
 5. Miejsce pobrania próbki: próbka dostarczona do laboratorium

**Analiza sitowa:**

Sito # mm	Pozostaje %	Przechodzi %
63		100
31,5	4,7	95,3
20,0	8,1	87,2
16,0	5,2	82,0
12,8	4,2	77,8
8	7,3	70,5
6,3	2,4	68,1
4,0	3,4	64,7
2,0	4,2	60,5
1,0	6,2	54,3
0,5	16,0	38,3
0,25	24,0	14,3
0,125	9,9	4,4
0,075	1,4	3,0
<0,075	3,0	

Wskaźnik piaskowy	60,5 %
Zawartość pyłów	3,0 %
Gęstość nasypowa w stanie zagęszczonym	1,93 Mg/m <sup>3</sup>

Fot. 8. Dokument ilustrujący wyniki badań laboratoryjnych kruszywa  
 Fot. 8. Results of laboratory test of natural aggregate

wymienione normy nie dotyczą badań laboratoryjnych. Trudno ocenić, kiedy i jak starannie autorzy dokumentacji wykorzystali wyniki badań laboratoryjnych, bowiem wpisana na stronie dokumentacji (podkreślenie na fot. 3) wartość wskaźnika piaskowego (57,5%) nie odpowiada danym z laboratorium (60,5%).

Lakoniczność opisu badań w omawianym przypadku

należy uznać za niedopuszczalną! W rzeczywistości bowiem wykonano tylko jedno badanie laboratoryjne na jednej, zbiorczej próbce zestawionej przez dokumentatorów. Nie jest wyjaśnione, jak to zrobiono, dlaczego wytypowano akurat te 6 otworów, które wymienione są w „główce” formularza na fotografii 8. Porównanie interwałów poboru próbek z miąższościami serii

Skład ziarnowy kruszywa				
Fracja w mm	Uziarnienie w %			
	min.	max.	śr.	Σ
63,0	0,00	0,00	0,00	0,00
31,5	4,7	4,7	4,7	4,7
20,0	8,1	8,1	8,1	12,80
16,0	5,2	5,2	5,2	18,00
12,8	4,2	4,2	4,2	22,2
8,0	7,3	7,3	7,3	29,5
6,3	2,4	2,4	2,4	31,8
4,0	3,4	3,4	3,4	35,3
2,0	4,2	4,2	4,2	39,5
1,0	6,2	6,2	6,2	45,7
0,5	16,0	16,0	16,0	61,70
0,25	24,0	24,0	24,0	85,7
0,125	9,9	9,9	9,9	95,6
0,075	1,4	1,4	1,4	97,0
< 0,075	3,0	3,0	3,0	100

Fot. 9. Tabela granulometrii kruszywa w układzie min-max-średnia, pomimo tylko jednej analizy

Fot. 9. The table of granulometric content of sands and gravels

należy podkreślić za M. Nieciem [9], że nie opisuje tej wartości różnica procentowa pomiędzy obliczeniami wolumenu zasobów metodą podstawową i kontrolną.

Praktyka dokumentacyjna, zapisana w przepisach ustawy [P1], a uszczegółowiona w § 2. 1. Rozporządzenia [P2] określa, iż „W dokumentacji geologicznej złoża kopaliny przedstawia się złożę w jego naturalnych granicach lub jego wydzielonej części, jeżeli przewiduje się, że eksploatacja wydzielonej części złoża kopaliny nie zagrazi racjonalnemu wykorzystaniu złoża kopaliny i złóż sąsiednich”. Wymaganie takie narzuca rozważne i staranne podejście do kwestii oceny granic formacji złożowej i, w przypadku niemożności jej udokumentowania w całości, podjęcie racjonalnej decyzji wyboru granic dokumentowania w nawiązaniu do pozycji potencjalnego złoża w jej granicach. Zadanie to nabiera szczególnego znaczenia w przypadku dokumentowania kopaliny przewidzianych do eksploatacji odkrywkowej, bowiem w tym przypadku uwarunkowania pozageologiczne, np. zagospodarowanie przestrzenne, możliwości inwestycyjne przedsiębiorcy, nabierają szczególnego znaczenia. Należy się jednak zgodzić, iż nigdy, w granicach dostępnych możliwości, nie należy rezygnować z maksymalnego zasięgu dokumentowania, mając także na uwadze skuteczność i dokładność działań.

CHARAKTERYSTYKA SKŁADU ZIARNOWEGO ZŁOŻA KRUSZYWA NATURALNEGO																	
„WARYŚ IV”																	
w kat. C <sub>1</sub>																	
L-p	Numer otworu	Głębokość pobrania próby od – do w m [m ppt]	SKŁAD GRANULOMETRYCZNY W %														
			Fracje w mm														
			63,0 mm	31,5 mm	20,0 mm	16,0 mm	12,8 mm	8,0 mm	6,3 mm	4,0 mm	2,0 mm	1,0 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,075 mm	<0,075 mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1	2,50-4,50		4,7	8,1	5,2	4,2	7,3	2,4	3,4	4,2	6,2	16,0	24,0	9,9	1,4	3,0
2	11	1,60-4,60		4,7	8,1	5,2	4,2	7,3	2,4	3,4	4,2	6,2	16,0	24,0	9,9	1,4	3,0
3	16	1,30-3,10		4,7	8,1	5,2	4,2	7,3	2,4	3,4	4,2	6,2	16,0	24,0	9,9	1,4	3,0
4	21	1,40-6,10		4,7	8,1	5,2	4,2	7,3	2,4	3,4	4,2	6,2	16,0	24,0	9,9	1,4	3,0
5	30	2,50-6,40		4,7	8,1	5,2	4,2	7,3	2,4	3,4	4,2	6,2	16,0	24,0	9,9	1,4	3,0
6	35	1,50-8,70		4,7	8,1	5,2	4,2	7,3	2,4	3,4	4,2	6,2	16,0	24,0	9,9	1,4	3,0
Suma				28,2	48,6	31,2	25,2	43,8	14,4	20,4	25,2	37,2	96,0	144	59,4	8,4	18
Średnia arytmetyczna				4,7	8,1	5,2	4,2	7,3	2,4	3,4	4,2	6,2	16,0	24,0	9,9	1,4	3,0

Fot. 10. Tabela składu ziarnowego kruszywa zestawiona na podstawie badań jednej próbki z „obróbką” statystyczną

Fot. 10. „Extraordinary statistical processing” of granulometric content (the example from fot. 9)

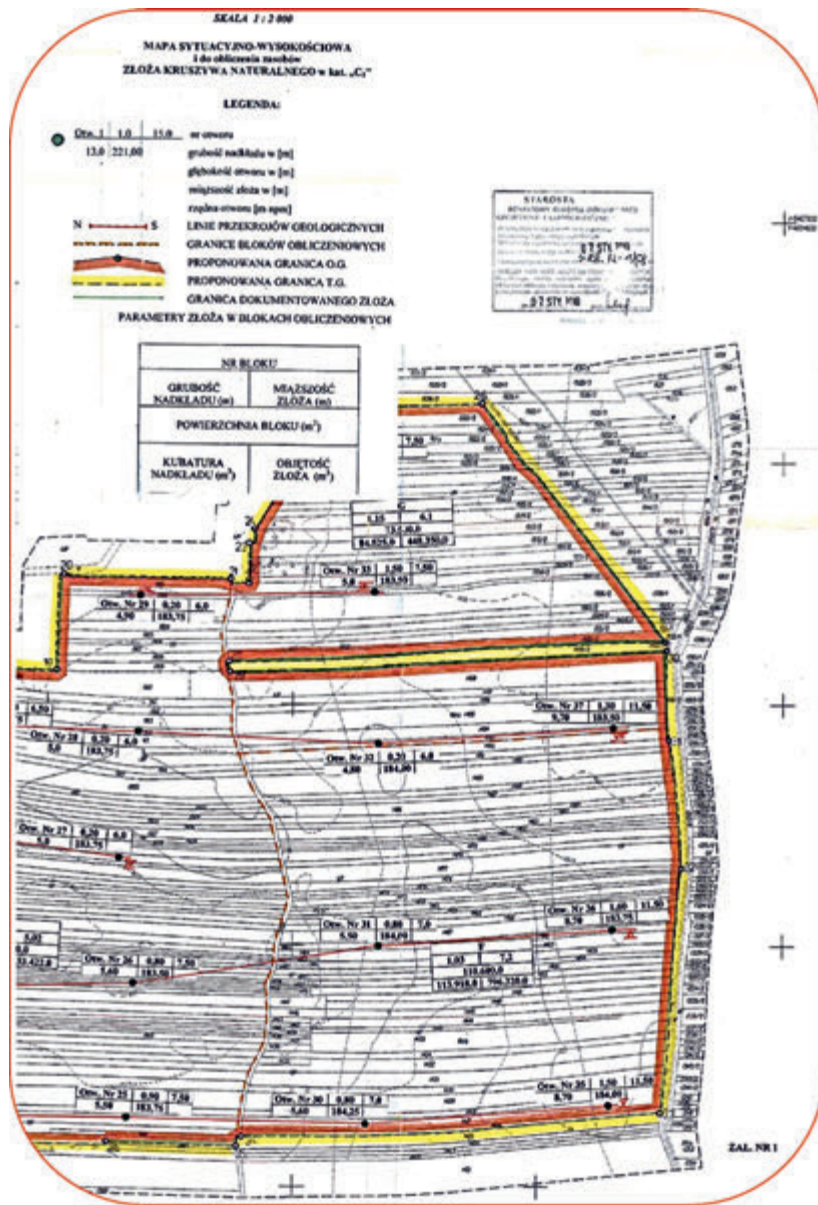
złożowej wskazuje na wybitnie celowy sposób zestawienia mieszanki kruszywa jako „reprezentatywnej” dla całego złoża. W tym kontekście rodzaju, a tym bardziej jakości kopaliny nie można uznać za udokumentowaną! Nie zniechęciło to jednak autorów opracowania do tabelarycznego udowodnienia braku zmienności jakościowej (fot. 9, 10). Na wyjątkowo krytyczną ocenę „zasługuje” szczególnie treść tabeli na fotografii 10.

Wynikać ma z niej, że zawartości poszczególnych frakcji w całym złożu są stałe (zmienność „zerowa”, a zatem dlaczego skromnie tylko kategoria rozpoznania C<sub>1</sub>?), czego zapewne dowodzą wartości średnie identyczne z tymi przypisanymi poszczególnym interwałom opróbowanych profili.

Bez zbędnych dywagacji należy przyjąć, że kwintesencją dokumentacji geologicznej jest ustalenie granic złoża oraz obliczenie i klasyfikacja jego zasobów, łącznie z oceną dokładności ich oszacowania. W kwestii dokładności oszacowania zasobów

W żadnym przypadku nie można uznać, że przytoczone wyżej oczywistości praktyki dokumentacyjnej zostały wzięte pod uwagę przez autorów dokumentacji złoża kruszywa naturalnego, którego fragment mapy dokumentacyjnej przedstawiono na fotografii 11. Pomijając już to, że nie jest rolą dokumentacji geologicznej wskazywanie granic OG i TG i że mapa tego rodzaju winna spełniać wymagania dotyczące map górniczych, to obecność głębokiej „zatoki”, sugerującej brak złoża na tej jednej działce jest zaiste kuriozalny! Wszak po jej obu stronach znajdują się otwory dokumentacyjne, których profile nie uzasadniają takiej osobliwości geologicznej.

W niektórych dokumentacjach można znaleźć praktykę wiązania części zasobów bilansowych w swoście pojmwanych „filarach”, tj. pasach gruntu otaczających polne drogi, rowy melioracyjne czy też ciekły o bliżej nieokreślonym, z uwagi na swój charakter, statusie. Przykładem takiego podejścia jest



Fot. 11. Fragment mapy dokumentacyjnej z granicami złoża i powtarzającymi je granicami proponowanego obszaru i terenu górnictwa  
 Fot. 11. Part of the documentary map with deposit border and boundaries of proposed mining area (OG) and mining terrain (TG)

mapa pokazana na fotografii 12. Dokumentator zakłada, na etapie określania granic i zasobów złoża, istotne ograniczenia w ich zagospodarowaniu. Zarówno w prezentowanym przypadku, jak i w innych analizowanych na potrzeby niniejszego opracowania, okazywało się, że właściciel drogi (z reguły przedsiębiorca władający gruntami przyległymi) czy też właściciel organ administracji wodnej, nie potwierdzają potrzeby ochrony tych obiektów i wyrażają zgodę na ich likwidację i wykorzystanie górnictwa zasobów kopaliny pod nimi się znajdującymi. Nie ulega wątpliwości, iż rozstrzygnięcia w tym zakresie są materią merytorycznych przesądzeń dopiero na etapie sporządzania projektu zagospodarowania złoża [4], a nie jego dokumentowania. W zupełności satysfakcjonującym w takich okolicznościach byłoby staranne wskazanie ewentualnych ograniczeń dla pełnego zagospodarowania udokumentowanych zasobów w rozdziale traktującym o racjonalnej eksploatacji złoża (por. § 4 ust. 2 pkt 3 lit. 1 rozporządzenia [P2]).

Ostatnim prezentowanym przykładem ułomności opracowań dokumentacyjnych jest sytuacja wywołana, być może, niestarannością lub nieuwagą autorów. Dokumentowane złożo piaszczyste jest fragmentem górotworu fliszowego składają-

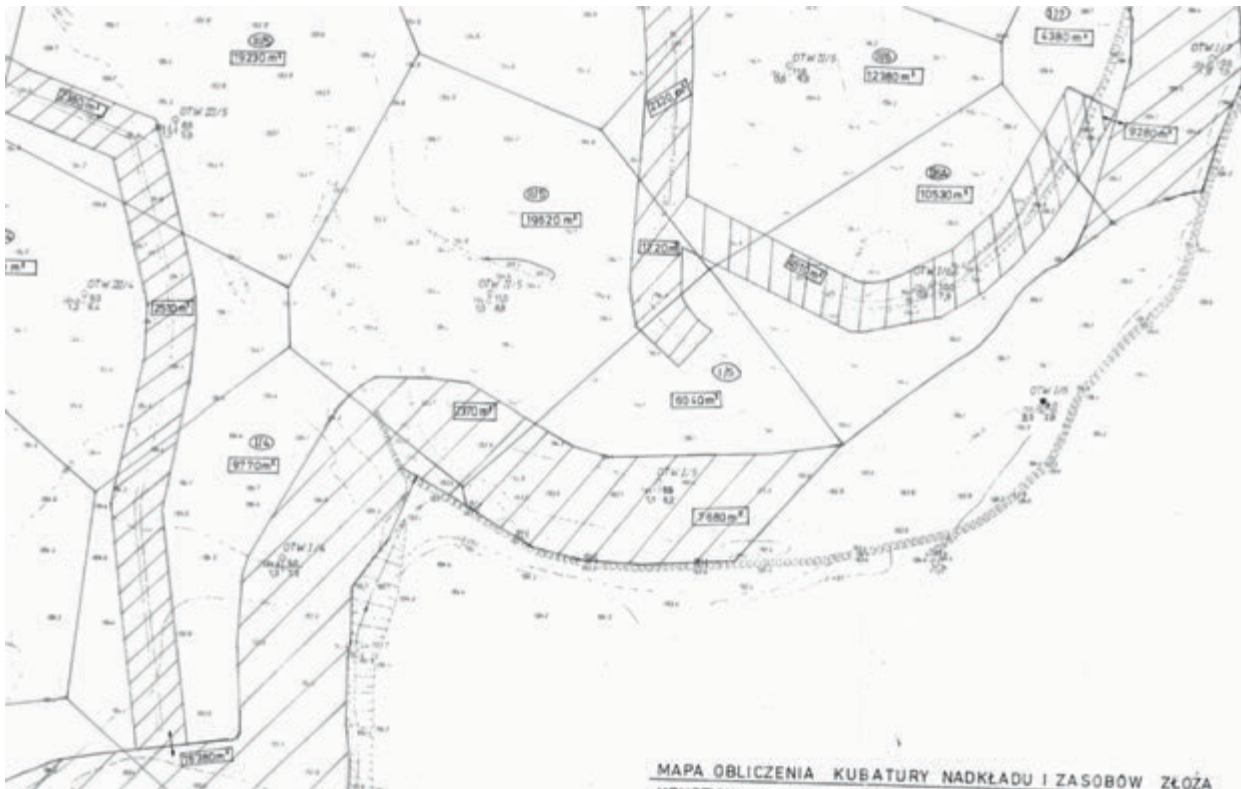
cego się z naprzemianległych warstw piaszczystych i łupków. W trakcie prac rozpoznawczych ustalono udział pakietów łupkowych nie będących kopaliną (fot. 13) i zapowiedziano ich odliczenie jako skały płonnej. W rzeczywistości jednak ilość zasobów obliczono w taki sposób, jakby owych przerostów łupkowych nie było (gęstość przestrzenna 2,5 t/m<sup>3</sup> jest właściwa dla piaszczystych, ale nie dla łupków). W konsekwencji zatem ilość zasobów piaszczystych zawyżono o ponad 1 mln t (por. fot. 14).

Można by oczywiście potraktować opisywane zdarzenie jako wynik pomyłki czy pośpiechu i spojrzeć na nie pobłażliwie. Jeżeli jednak przyłożymy do jego oceny wymiar ekonomiczny (np. wartość złoża w obrocie handlowym, koszty opłat eksploatacyjnych), pobłażliwość wydaje się być mocno nieuzasadniona.

### Bez wiedzy i rzetelności ani rusz

W prezentowanym artykule zwrócono uwagę tylko na niektóre, może najbardziej typowe uchybienia, nieścisłości i niedociągnięcia, a nawet próby celowego wprowadzania w błąd.





Fot. 12. Fragment mapy obliczenia zasobów z dokumentacji złoża kruszywa naturalnego z wyznaczonymi w sposób nieuzasadniony „filarami” (pola zakreskowane ukośnie)

Fot. 12. Part of the map of the deposit's resources calculation with unreasonably appointed "pillars" (crosshatched areas)

Procentowy udział przerostów łupkowych w złożu (zał. Tab. Nr 3 ) obliczono na podstawie profili ścian poeksploatacyjnych nieczynnego kamieniołomu. Pomierzono miąższość przerostów łupkowych w sposób liniowy a następnie obliczono ich %-owy udział. Ostatecznym efektem tych obliczeń było ustalenie procentowego udziału łupków w złożu, który wynosi 29,7%.

#### **Obliczenie ilości kopaliny w złożu:**

Zasoby złoża obliczone zostały metodą izolinii - jako metodą podstawową oraz metodą średniej arytmetycznej - jako metodą pomocniczą (sprawdzającą).

#### **Metoda izolinii:**

Obszar złoża podzielony został przekrojami poziomymi na bryły kopaliny ograniczone izoliniami miąższości złoża. Wydzielono trzy poziomy dokumentacyjne:

- ✓ od 391,00 m npm do 410,00 m npm – powierzchnia  $S_1 = 61\ 200\ m^2$
- ✓ od 410,00 m npm do 417,00 m npm – powierzchnia  $S_2 = 61\ 200\ m^2$
- ✓ od 418,00 m npm do 423,70 m npm – powierzchnia  $S_3 = 30\ 400\ m^2$

Obliczenia:

$$V_1 = S_1 \times H_{1sr} = 61\ 200\ m^2 \times 18,5\ m = 1\ 132\ 200\ m^3$$

$$V_2 = S_2 \times H_{2sr} = 61\ 200\ m^2 \times 5,04\ m = 308\ 448\ m^3$$

$$V_3 = S_3 \times H_{3sr} = 30\ 400\ m^2 \times 2,08\ m = 63\ 232\ m^3$$

Gdzie:

$V_{1,2,3}$  – objętości złoża na poszczególnych poziomach,  
 $H_{sr}$  - miąższości warstwy złożowej na poszczególnych poziomach,

Obliczona kubatura serii złożowej wynosi : 1 503 880 m<sup>3</sup>.

Do obliczenia zasobów złoża w tonach przyjęto wartość gęstości pozornej = 2,5 g/cm<sup>3</sup>.

Zasoby złoża obliczone metodą izolinii wynoszą: 3 759 700 Mg.

Następnie odliczono 29,7 % przerostów łupkowych i otrzymano kubaturę łupku – 446 652 m<sup>3</sup> i kubaturę piaskowca – 1 057 228 m<sup>3</sup>.

Fot. 13. Strona dokumentacji ilustrująca błędy w obliczeniu zasobów

Fot. 13. One page of geological report showed errors in reserves estimations

TABELA OBLICZENIA ZASOBÓW ZŁOŻA				METODA IZOLACJI			
Nr poziomu dokumentacyjnego	Nr punktu pomiarowego	Miąższość złoża [m]	Średnia miąższość złoża w poziomie dokumentacyjnym [m]	Powierzchnia poziomu dokumentacyjnego [m <sup>2</sup> ]	Objętość złoża [m <sup>3</sup> ]	Ciepota objętościowa [Mg/m <sup>3</sup> ]	Zasoby złoża [Mg]
Fo ożenie [m npm]							
1	2	3	4	5	6	7	8
I	1	18,5	18,5	61 200	1 132 230	2,5	2 830 500
391,0 + 410,0							
II	2	1,5	5,04	61 200	308 448	2,5	771 120
	3	3,5					
410,0 + 418,0	4	5,5					
	5	7,5					
	6	7,2					
III	6	1,5	2,08	30 400	63 231	2,5	158 080
	7	3,5					
	8	2,5					
418,0 + 423,7	9	1,5					
	10	3,0					
	11	0,5					
Razem:					1 503 880	2,5	3 759 700

ZESTAWIENIE ZASOBÓW GEOLOGICZNYCH ZŁOŻA PIASKOWCÓW										
OBLICZONYCH WG STANU NA DZIEŃ 31 GRUDNIA 2001 R.										
Kopalina: typ lub zastosowanie surowcowe	Zasoby									
	bilansowe					pozabilansowe				
	razem	A + B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	D	razem	A + B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	D
Piaskowiec do produkcji kruszyw łamanych drogowych i budowlanych (zawartość łupka: średnio 29,7%)	3 759 700 Mg		3 759 700 Mg							
<b>Kopalina ogółem:</b>	3 759 700 Mg		3 759 700 Mg							

Fot. 14. Tabele obliczenia i zestawienie zasobów potwierdzające nieuwzględnienie w rozrachunku ilości zasobów piaskowca obecności przewarstwień łupkowych.

Fot. 14. Tables of reserves estimation errors like the example on fot. 13

Błędy i uchybienia w dokumentowaniu złóż mają różne źródła. Pomijając kwestię łatwych do wykrycia i zlikwidowania błędów formalnych, rozróżniamy błędy merytoryczne o charakterze obiektywnym i subiektywnym. Są popełniane przy projektowaniu rozpoznania złożeń i doborze technik wierceń badawczych, opróbowaniu, opisie budowy wewnętrznej i wyznaczaniu granic złożeń oraz szacowaniu zasobów.

Błędy obiektywne są niezależne od geologa dokumentującego i wynikają najczęściej albo z naturalnej, większej niż spodziewano zmienności złożeń, albo z trudnych do przewidzenia cech budowy geologicznej.

Błędy subiektywne zależą wyłącznie od autora dokumentacji, poziomu jego wiedzy i doświadczenia, umiejętności rozumienia przepisów dotyczących dokumentowania oraz

uczciwości zawodowej. Szczególnie w przypadku złóż kopalni występujących powszechnie istnieje pokusa dość formalnego podejścia do obowiązku dokumentowania. Nadmierne uproszczenia nie służą wartości merytorycznej dokumentacji, nawet gdy złożeń ma pozornie prostą budowę, a przecież korzystanie z dokumentacji musi być oparte na zaufaniu użytkownika złożeń do osoby dokumentatora. Niestety, niedostatki wiedzy fachowej to nie wszystko. Znane są z praktyki także oszustwa, które całkowicie dyskwalifikują dokumentatora i powinny być tępiące z całą surowością.

Szkoda, że w ramach troski o podniesienie poziomu merytorycznego opracowań dokumentacyjnych i walki z ignorancją nie przewiduje się weryfikacji dokumentacji przez osoby niezależne od dokumentatora czy zespołu dokumentującego.

W przeszłości takie procedury istniały, a dokumentacje trafiały do zatwierdzenia przez organy administracji geologicznej dopiero po uzyskaniu notatki weryfikacyjnej.

*Praca wykonana częściowo w ramach badań statutowych AGH WGGiOŚ nr 11.11.140.320*

## Literatura

- [1] Bolewski A. – *Geologia gospodarcza i jej zagadnienia*. Wyd. PAN, ZN im. Ossolińskich, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk, 1978
- [2] Górecki J. – *O dokumentowaniu złóż kruszywa naturalnego pól sandrowych Polski północnej*. Gór. Odkryw., nr 1-2, s. 91-95, 2006
- [3] Jurys L. – *Znaczenie definicji granic geologicznych i górniczych w gospodarce złożami kopalin pospolitych*. Gór. Odkryw., nr 3-4, s. 70-73, 2004
- [4] Myszka R., Ostrowski P. – *Problemy klasyfikacji zasobów i ich racjonalnego wykorzystania w projektach zagospodarowania złóż kopalin skalnych*. Gór. Odkryw., nr 2, 2013
- [5] Nieć M. – *Błędy dokumentowania złóż kopalin*. Gór. Odkryw., nr 6, s. 9-10, 1994
- [6] Nieć M. – *Geologia kopalniana – przyszłość, teraźniejszość i przeszłość*. Gór. Odkryw., nr 1-2, s. 8-11, 2006
- [7] Nieć M. – *Informacja geologiczna, jej jakość i użyteczność*. Gór. Odkryw., nr 3-4, s. 13-19, 2004
- [8] Nieć M. – *Problemy etyczne w dokumentowaniu i zagospodarowaniu złóż, relacji między dokumentacją geologiczną i PZZ oraz poprawności ich wykonania*. Gór. Odkryw., nr 2, s. 5-8, 2013
- [9] Nieć M. – *Problemy geologicznego dokumentowania złóż kopalin stałych*. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 2011.
- [10] Nieć M., (red.), 2012 – *Metodyka dokumentowania złóż kopalin stałych*. Część IV. Szacowanie zasobów. IGSMiE PAN – Wydawnictwo, Kraków 2012
- [11] Sermet E., Górecki J. – *Co z jakością informacji geologicznej?* Prace Nauk. Inst. Gór. Pol. Wroc., nr 119, Konf. nr 48, Wrocław, s. 183-186, 2007
- [12] Tchórzewska D. – *Uwarunkowania dokładności dokumentowania złóż surowców węglanowych*. Gór. Odkryw., nr 6, s. 41-46, 1994

## Wybrane akty prawne

- [P1] Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - *Prawo geologiczne i górnicze*. Dz.U.11.163.981; Tekst jednolity Dz.U.2015.196
- [P2] *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny*. Dz.U.11.291.1712



Z Arboretum w Wojsławicach

fot. Andrzeja Borowicz