

# Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

12(220)/2012

Miesięcznik Wyższego Urzędu Górniczego

ISSN 2081-4224



W numerze m.in.:

Systemy kontroli  
i monitorowania  
zagrożeń gazowych  
w polskich kopalniach  
węgla kamiennego

Poziom mocy  
akustycznej urządzeń  
wiertniczych  
wskaźnikiem  
uciążliwości dla  
środowiska i otoczenia  
wiertni

Zmienność składu  
izotopowego węgla  
i wodoru  
w eksploatowanym  
złożu gazu ziemnego

Wpływ warunków  
geologiczno-górnicznych  
na fragmentację urobku  
w kopalniach wapienia

90 lat  
nadzoru górniczego  
w Polsce

# Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

nr 12(220)/2012

## **Drodzy Państwo,**

*Z okazji zbliżających się Świąt Bożego Narodzenia pragnę życzyć Państwu aby upłynęły one w zdrowiu, radości i ciepłej, rodzinnej atmosferze.*

*Niech przyniosą chwilę zadumy nad tym co w naszym życiu rzeczywiście ważne i niepowtarzalne.*

*W nadchodzącym Nowym Roku życzę Państwu dużo optymizmu, wiary i powodzenia w realizacji planów zawodowych, a także szczęścia i zadowolenia w życiu prywatnym.*

**Piotr Litwa**

*Prezes Wyższego Urzędu Górniczego*

## **Szanowni Czytelnicy,**

*Za nami kolejny rok wyężonej pracy. Nie ustawaliśmy w wysiłkach, by miesięcznik Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie należał do grona cenionych pism naukowych, poruszających szeroką problematykę związaną z branżą wydobywczą. We wszystkich wydaniach staraliśmy się publikować materiały różnorodne, o możliwie najwyższym poziomie merytorycznym, poruszające istotne i aktualne zagadnienia współczesnego górnictwa oraz tego co się z nim nierozdzielnie łączy – bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska naturalnego.*

*Obok tematyki bieżącej i współczesnej nie zabrakło również miejsca dla bogatej górniczej tradycji i historii, tym bardziej, że w roku 2012 obchodziliśmy piękny Jubileusz 90-lecia istnienia nadzoru górniczego na ziemiach polskich. Punktem kulminacyjnym tego wydarzenia była wyjątkowo uroczysta Akademia Barbórkowa Wyższego Urzędu Górniczego, z której relację znajdziecie Państwo w tym wydaniu.*

*Z okazji Świąt Bożego Narodzenia życzymy wszystkim naszym Czytelnikom i Współpracownikom dużo zdrowia, radości, spokoju, ciepła i miłości oraz wspaniałej atmosfery przy wigilijnym stole.*

*Niech nadchodzący Nowy Rok będzie dla Państwa pasmem sukcesów w życiu zawodowym i prywatnym.*

**Zespół redakcyjny**

Szanowni Państwo,

Mamy przyjemność poinformować, że mimo zaostrzonych kryteriów, nasz miesięcznik utrzymał się na liście czasopism punktowanych. Zgodnie z załącznikiem do komunikatu MNiSW z dnia 17.09.2012 r., publikowanym w nim artykułem przyznano 2 punkty.

*Zespół redakcyjny*

**Redaktor naczelny / Editor-in-Chief:**  
Mirostaw Koziura

**Z-ca redaktora naczelnego / Deputy Editor:**  
Ireneusz Grzybek

**Sekretarz redakcji / Co-editor:**  
Anna Swiniarska-Tadla

**Redaktorzy tematyczni / Branch Editors:**  
Przemysław Grzesiok, Józef Koczwarą,  
Janusz Malinga, Adam Mirek, Marek Tarabula,  
Piotr Wojtacha

**Redaktor statystyczny / Statistics Editor:**  
Iwona Lejdy

**Redaktor językowy / Language Editor:**  
Marzena Rudnicka

**Rada Programowa / Editorial Board:**  
Józef Dubiński, Lech Gładysiewicz,  
Andrzej Gonet, Adam Idziak, Wiesław Koziół,  
Tadeusz Majcherczyk, Ryszard Mikosz,  
Czesława Rosik-Dulewska, Józef Sułkowski

**Sekretariat / Secretary's office:**  
Agnieszka Bednarczyk

**Łamanie / Type-setting and make-up:**  
Anna Sornek

**Druk / Printing:**  
Czerny Marian. Firma Prywatna GREG Zakład  
Poligraficzny

**Adres redakcji / Editorial office address:**  
Wyższy Urząd Górniczy  
ul. Poniatowskiego 31  
40-055 Katowice  
tel./fax: 32 736 17 72  
e-mail: miesiecznik@wug.gov.pl  
internet:  
www.wug.gov.pl/index.php?wydawnictwa/  
miesiecznik\_wug

**Nakład / Edition:** 750 egz.

**Okładka / Cover:**  
Maszyny i wiatraki,  
I miejsce w konkursie „Górnictwo z zasadami”  
Fot. Elżbieta Komarzyńska

Wersją referencyjną miesięcznika jest wersja drukowana.

## Spis treści

Stanisław Wasilewski

<b>Systemy kontroli i monitorowania zagrożeń gazowych w polskich kopalniach węgla kamiennego</b> <i>Control and monitoring system of gas hazards in Polish hard coal mines</i> .....	3
---	---

Roman Urba

<b>Poziom mocy akustycznej urządzeń wiertniczych wskaźnikiem uciążliwości dla środowiska i otoczenia wiertni</b> <i>Acoustic power level of drilling rigs as an indicator of discomfort in the rig site environment</i> .....	12
--	----

Andrzej Biessikirski, Roman Biessikirski

<b>Wpływ warunków geologiczno-górnicznych na fragmentację urobku w kopalniach wapienia</b> <i>Geological and mining conditions effects on output disintegration in limestone mines</i> .....	18
---	----

Łukasz Pleśniak, Michał Bucha, Mariusz-Orion Jędrysek

<b>Zmienność składu izotopowego węgla i wodoru w eksploatowanym złożu gazu ziemnego</b> <i>Carbon and hydrogen isotopic variations in exploiting natural gas deposit</i> .....	28
---	----

**Kronika**

<b>Chronicle</b> .....	35
------------------------	----

*To nie powinno się zdarzyć*

<b>Wypadki, katastrofy</b> <i>This Should not Happen</i> <b>Accidents, Disasters</b> .....	38
--	----

*Ze świata*

<b>Fakty – wydarzenia – opinie</b> <b>Górnictwo na świecie</b> <i>World News</i> <b>Facts – Events – Opinions</b> .....	41
<b>World Mining</b> .....	42

<b>Dopuszczenia do stosowania w zakładach górniczych</b> <i>Approvals for Use in Mining Plants</i> .....	43
---	----

<b>Normalizacja</b> <i>Standarisation</i> .....	45
--	----

<b>Przegląd aktów normatywnych</b> <i>Review of Legislation</i> .....	46
--	----

<b>Instrukcja dla autorów</b> <i>Instruction for Authors</i> .....	47
---	----

*Historia i współczesność górnictwa*

<b>Urzędy górnicze na Dolnym Śląsku w ujęciu historycznym do 1945 roku</b> <i>History and the Present Time of Mining</i> <b>Historical depiction of the Lower Silesia mining authorities since 1945</b> .....	48
---	----

## Inhalt

Stanisław Wasilewski

<b>Kontroll- und Überwachungssysteme der Gasgefahren in den polnischen Steinkohlenbergwerken</b> .....	3
--	---

Der Stand der natürlichen Gefahren in den polnischen Steinkohlenbergwerken steigt in den letzten Jahren mit dem Abbau der Lagerstätten, die immer tiefer liegen. Es herrscht heute eine allgemeine Überzeugung, dass, unabhängig von der Entwicklung der Technologien von Abbausystemen, Vorbeugungsmethoden und der Bekämpfung der Gefahren mit den Lüftungsmitteln, die ständige Entwicklung der zuverlässigen Überwachungs- und Kontrollsysteme der Gefahren notwendig ist.

Im Artikel wurden die Ergebnisse der Überprüfung der Ausrüstung der Bergwerke mit Systemen der automatischen Gasometrie, darunter mit Sensoren zur Kontrolle und Überwachung der physikalischen und chemischen Parameter des Luftstroms in den Abbauräumen, dargestellt. Die Überprüfung wurde aufgrund eines angefertigten Fragebogens [3] durchgeführt, der an die Bergwerke versandt wurde und die erhaltenen Antworten haben ermöglicht, den aktuellen Stand und Entwicklungstendenzen im Bereich der Überwachungssysteme von Methan- und Brandgefahren sowie der Lüftungskontrolle zu zeigen, die in den polnischen Steinkohlenbergwerken angewandt werden. Als Vergleichsbasis wurden die Ergebnisse von ähnlichen

Fragebögen verwendet, die in den Jahren 1995[1] und 2003 [2] durchgeführt wurden.

Roman Urba

<b>Niveau der akustischen Stärke von Bohranlagen als Belastungswert für die Umwelt und Umgebung der Bohranlage</b> .....	12
--	----

Im Artikel wurde die Frage des Niveaus der akustischen Stärke der in der Erdöltiefbohrtechnik eingesetzten Maschinen und Anlagen dargestellt, das erheblich die Arbeitsleistung und -ergebnisse der Bohrbelegschaften beeinflusst und für die Umwelt belastend ist. Es wurden Pilotuntersuchungen auf den Gebieten von Erdölobjekten durchgeführt, um die Daten zur Bearbeitung eines Computerprogramms in Form einer Tabellenkalkulation zu gewinnen.

Es ermöglicht praktisch innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit das Niveau der akustischen Stärke von Maschinen und Hilfsanlagen zu bestimmen, die im Erdölbergbau angewandt werden und den Satz der erforderlichen Unterlagen von technischen Anlagen gemäß den europäischen Vorgaben zu ergänzen.

Andrzej Biessikirski,

<u>Roman Biessikirski</u> <b>Einfluss der geologisch – bergbaulichen Bedingungen auf die Fragmentierung der Ausbeute in den Kalksteinbergwerken</b> .....	18
--	----

Im Artikel wurde der Einfluss der geologisch – bergbaulichen Bedingungen auf

die Fragmentierung der Ausbeute dargestellt. Die Basis für die Bewertung der Vergrusungsgröße waren Beobachtungen der durchgeführten Schießerarbeiten in den gewählten Kalksteinbergwerken. Zuerst wurde die Fotodokumentation des Abbaus gesammelt. Anschließend wurde die Korngrößenanalyse der Fotos mit dem photogrammetrischen Verfahren durchgeführt. Dazu wurde das Programm Split Desktop 2.0. angewandt. Die erreichten Ergebnisse zeugen vom Einfluss der Stelle des Einbruchbohrlochs auf den Durchmesser des erreichten Abbaus und von der Steigerung dessen Fragmentierung je nach Entfernung vom ersten abgeschossenen Loch. Bei den Lagerstätten mit veränderlichen geologischen Parametern wird dagegen eine größere Anzahl der überdimensionalen Schollen und eine erhöhte Menge der gleichmäßigen Fraktionen beobachtet.

Łukasz Pleśniak, Michał Buchta, Mariusz-Orion Jędrysek

<b>Veränderlichkeit der isotopischen Zusammensetzung von Kohle und Wasserstoff in der abgebauten Erdgaslagerstätte</b> .....	28
--	----

Um die Abbaueffizienz zu erhöhen, wird in den Erdgasbergwerken das Verfahren der Abgasrückführung (AGR), die auf dem Pressen von CO<sub>2</sub> in die Lagerstätte basiert. Während dieses Vorgangs sollen isotopische Resultate erwartet werden. In den Untersuchungen wurde die Analyse der Zusammensetzung von beständigen Isotopen von Kohle und Wasserstoff in Methan aus der

Lagerstätte berücksichtigt, in der das AGR – Verfahren angewandt wird. Die Untersuchungen der Zusammensetzung von beständigen Isotopen wurden seit September 2009 durchgeführt. Die festgestellte sowohl räumliche als auch zeitliche Veränderlichkeit dieser Zusammensetzung lässt feststellen, dass das ganze System sehr dynamisch ist. Man deutlich beobachten, dass es Vorzugstransportrichtungen von Methan in der Lagerstätte gibt, was die isotopischen Resultate beeinflusst und die Front der höchsten Geschwindigkeit der Methanmigration von den niedrigsten Zusammensetzungsverhältnissen der

beständigen Kohlen- und Wasserstoffisotope aus Methan gekennzeichnet wird.

<b>Chronik</b> .....	35
<i>Das sollte nicht vorkommen</i>	
<b>Unfälle, Katastrophen</b> .....	38
<i>Aus der Welt</i>	
<b>Fakten – Ereignisse – Meinungen</b> .....	41
<b>Bergbau in der Welt</b> .....	42
<b>Zulassungen zur Anwendung in Bergwerken</b> .....	43
<b>Normung</b> .....	45

<b>Übersicht der Normen</b> .....	46
<b>Hinweise für die Autoren</b> .....	47
<i>Geschichte und Gegenwart des Bergbaus</i>	
Eufrozyna Piątek	
<b>Bergämter in Niederschlesien in der historischen Auffassung bis 1945</b> .....	48

## Содержание

### Станислав Василевски **Системы контроля и мониторинга угроз, связанных с газами, в польских каменноугольных шахтах** .....

В последние годы, в связи с эксплуатацией месторождений, лежащих на все большей глубине, уровень природных угроз безопасности в польских шахтах возрастает. В наши дни существует широко распространенное убеждение, что, независимо от развития технологии систем эксплуатации, методов профилактики и преодоления угроз вентиляционными средствами, необходимо непрерывное развитие надежных систем контроля и мониторинга угроз.

В данной работе представлены результаты обзора оборудования шахт при помощи автоматизированных газометрических систем, в том числе датчиков для контроля и мониторинга физических и химических параметров потоков воздуха в горнодобывающих выработках. Обзор был основан на данных разработанной анкеты [3], которая была направлена в шахты, а полученные ответы позволили показать текущее состояние и тенденции развития в области систем мониторинга угроз метанового происхождения и пожарных угроз, а также контроля используемой в польских шахтах вентиляции. В качестве основы для сравнения были использованы результаты аналогичного анкетирования, проведенного в 1995 [1] и 2003 годах [2].

### Роман Урба **Уровень акустической мощности бурильного оборудования как показатель негативного воздействия на экологию и окружающую среду** .....

В статье освещен вопрос уровня акустической мощности машин и оборудования, используемого при бурении нефтяных скважин, который существенно влияет на производительность и результаты работы буровых бригад, а также является фактором негативного воздействия на окружающую среду. На территории нефтяных объектов были проведены пилотные исследования, позволившие осуществить сбор данных для

разработки компьютерной программы в виде расчетного листа. Программа позволяет за относительно короткое время практически путем определить уровень акустической мощности машин и вспомогательного оборудования, используемого в нефтедобывающей отрасли, а также укомплектовать перечень технической документации, необходимой в соответствии с европейскими директивами.

### Анджея Бессикирски, Роман Бессикирски **Влияние горно-геологических условий на фрагментацию извлеченной породы в выработках по добыче известняка** .....

В статье освещается влияние горно-геологических условий на фрагментацию извлеченной породы. Основанием для оценки размера фрагментации послужили наблюдения за проведенными взрывными работами в отдельных известняковых шахтах. Вначале была выполнена фотографическая документация извлеченной породы. Потом снимки были проанализированы с использованием фотограмметрического метода для определения состава зерна. Для этого была применена программа Split Desktop 2.0. Полученные результаты указывают на влияние места расположения входного взрывного отверстия на диаметр полученной породы и увеличение ее фрагментации по мере увеличения расстояния от первого взрывного отверстия. В то же время, в депозитах с переменными геологическими параметрами наблюдается большее количество блоков увеличенного размера и увеличение количества негабаритных мерных фракций.

### Лукаш Плесняк, Михал Бухта, Мариуш-Орион Ендрысек **Изменчивость изотопного состава углерода и водорода в разрабатываемом газовом месторождении** .....

В целях повышения эффективности добычи природного газа в шахтах используется технология повышения газоотдачи пласта (enhanced gas recovery – EGR), которая основана на закачке в пласт CO<sub>2</sub>. Во время такого процесса следует ожидать появления изотопных эффектов. В исследование были включены анализы состава

стабильных изотопов углерода и водорода в метане из депозита, в котором используется технология повышения газоотдачи пласта. Исследования состава стабильных изотопов проводились с сентября 2009 года. Установленная изменчивость состава, как пространственная, так и временная, показывает, что вся система очень динамична. Очевидно, что существуют преимущественные направления транспортировки метана в пласте, что оказывает влияние на изотопные эффекты, а фронт самой высокой скорости миграции метана характеризуется самым низким соотношением состава стабильных изотопов углерода и водорода в метане.

### **Хроника** .....

### *Это не должно было случиться* **Несчастные случаи, катастрофы** .....

### *В мире* **Факты – события – оценки** .....

### **Горнодобывающая промышленность в мире** .....

### **Разрешения на допуск к применению на горных предприятиях** .....

### **Стандартизация** .....

### **Обзор нормативных актов** .....

### **Указания для авторов** .....

### *История и современность горной промышленности* Евфрозина Пионтек **Управления горнодобывающей отрасли в Нижней Силезии в исторической перспективе до 1945 года** .....

# Systemy kontroli i monitorowania zagrożeń gazowych w polskich kopalniach węgla kamiennego

## 1. Wstęp

Polskie górnictwo węgla kamiennego w ostatnich latach zdecydowanie ograniczyło poziom wydobycia, ale równocześnie, wraz ze schodzeniem z eksploatacją na głębokości większe niż 1000 m nastąpiło nasilenie zagrożeń naturalnych, a w szczególności metanowego, temperaturowego czy tąpnięć. Prowadzenie bezpiecznej eksploatacji w tych warunkach wymaga, oprócz stosowania najnowszych technologii i systemów eksploatacji, wprowadzania wyposażenia technicznego umożliwiającego wczesne wykrywanie oraz skuteczne zwalczanie zagrożeń.

Badania przeprowadzone w kopalniach [3] pokazały znaczny postęp, jaki nastąpił w ostatnich latach w zakresie wyposażenia kopalń w systemy monitorowania i kontroli parametrów powietrza, a w szczególności gazometrii automatycznej oraz charakterystyczne tendencje rozwoju tych systemów związane ze zmianami technologicznymi oraz regulacjami prawnymi w okresie ostatnich 20 lat. Równocześnie systemy metanometrii automatycznej stawiają specjalne wymagania w zakresie obsługi i użytkowania systemów nadzoru dyspozytorskiego. Należy bowiem pamiętać, że decydują one z jednej strony o bezpieczeństwie, a z drugiej wpływają znacząco na ciągłość pracy maszyn wydobywczych, przez wyłączenie energii elektrycznej w zagrożonych rejonach. Ważnym uzupełnieniem metanometrii automatycznej staje się wczesne wykrywanie pożarów oraz kontrola przepływu powietrza, pozwalająca uniknąć

### TREŚĆ:

Poziom zagrożeń naturalnych w polskich kopalniach wzrasta w ostatnich latach wraz z eksploatacją pokładów zalegających na coraz większej głębokości. Panuje dziś powszechne przekonanie, że niezależnie od rozwijania technologii systemów eksploatacji, metod profilaktyki i zwalczania zagrożeń środkami wentylacyjnymi, konieczny jest ciągły rozwój niezawodnych systemów monitorowania i kontroli zagrożeń.

W artykule przedstawiono wyniki przeglądu wyposażenia kopalń w systemy gazometrii automatycznej, w tym czujniki do kontroli i monitorowania parametrów fizycznych i chemicznych przepływu powietrza w wyrobiskach górniczych. Przeglądu dokonano opierając się na opracowanej ankiecie, którą rozesłano do kopalń, a uzyskane odpowiedzi pozwoliły pokazać aktualny stan i tendencje rozwojowe w zakresie systemów monitorowania zagrożeń metanowych i pożarowych oraz kontroli wentylacji, stosowanych w polskich kopalniach węgla kamiennego. Jako podstawę do porównań wykorzystano wyniki podobnych ankiet przeprowadzonych w latach 1995 i 2003.

### SŁOWA KLUCZOWE:

kontrola i monitorowanie, zagrożenia gazowe, gazometria automatyczna

lokalnych nagromadzeń metanu wskutek niedostatecznej wentylacji.

Dokonując jakichkolwiek porównań i oceny zmian zachodzących w wyposażeniu kopalń w czujniki i systemy służące zabezpieczeniu i zwalczaniu zagrożeń gazowych, a w szczególności metanowego czy pożarowego, należy pamiętać o zmianach, jakie zaszły w polskim górnictwie w ostatnich 10 latach. Równocześnie z dwukrotnym zmniejszeniem liczby kopalń, nastąpiło także zmniejszenie liczby eksploatowanych ścian i przodków, tzn. najważniejszych obiektów wymagających kontroli i zabezpieczenia.

Znaczący postęp i rozwój systemów gazometrii automatycznej w kontroli i monitorowaniu parametrów fizykochemicz-

nych powietrza w wyrobiskach kopalni dotyczy zarówno filozofii działania, jak również struktury i stosowanych urządzeń dołowych. Powszechnie znane systemy metanometryczne oparte na pomiarach cyklicznych są zastępowane systemami o działaniu ciągłym. Dotyczy to w szczególności modernizacji części powierzchniowej systemów, które w większości są dziś wyposażone w centrale cyfrowe o szybkim działaniu i rejestracji parametrów z okresem nawet do jednej sekundy. Cyfrowe centrale umożliwiają zwielokrotnienie linii pomiarowych przez możliwość przyłączenia do jednej linii nawet do 6 czujników lub przyłączenia stacji dołowej, których w kopalniach zabudowanych jest dziś już ok. 1000 sztuk. Te stacje dołowe (centrali) znacznie zwiększają pojemność kopalnianych systemów gazometrii automatycznej, gdyż pozwalają na obsługę na jednej linii pomiarowej do kilkunastu czujników analogowych lub dwustanowych.

Niezależnie od monitorowania i kontroli zagrożeń metanowo-pożarowych przez pomiar zawartości metanu, tlenu węgla i prędkości powietrza, kopalnie do wyrobisk podziemnych coraz powszechniej wprowadzają nowe czujniki parametrów powietrza, jak: tlenomierze, czujniki dwutlenku węgla czy, ostatnio, czujniki ciśnienia bezwzględno.

Równocześnie następuje zmiana w standardach transmisji sygnałów pomiarowych, gdzie wprowadzana jest transmisja modemowa lub możliwość wykorzystania światłowódów, jako medium transmisyjnego.

Przeprowadzone badania wskazały również przeszkodę utrudniającą rozwój i rozbudowę systemów przez kopalnie, jaką jest brak standardów w kopalnianych systemach telemetrycznych. W wyniku tego kopalniane systemy gazometrii automatycznej są zamknięte przez producentów, co w szczególności dotyczy central powierzchniowych tych systemów. Wydaje się, że najwyższy czas, aby wprowadzić jednolite standardy w zakresie logicznych i fizycznych protokołów transmisji w górniczych systemach telemetrycznych, co najmniej dla systemów bezpieczeństwa i łączności.

## 2. Gazometria automatyczna w polskich kopalniach węgla kamiennego - stan aktualny

Systemy metanometrii automatycznej stosowane dziś w polskich kopalniach to w zależności od metod i filozofii działania:

- metanometria cykliczna 4-minutowa, z centralnym systemem wyłączeń (centrale analogowe CCT 63/40U, CMM-20),
- zmodernizowane systemy metanometrii o działaniu cyklicznym z programowalnym czasem odczytu od 6 do 240 sekund i, zwykle z możliwością wyłączenia energii elektrycznej z powierzchni,
- ciągła metanometria zapewniająca pomiar zawartości metanu w zakresie 0–100% CH<sub>4</sub> i automatyczne wyłączenie energii elektrycznej bezpośrednio na dole kopalni z metanomierzy wyłączających, stacji dołowych, a także z powierzchni, poprzez tzw. „matryce wyłączeń”.

Koncepcja rozwiązań w zakresie systemów metanometrii automatycznej powstała w latach 70. na bazie francuskiej centrali CTT 63/40U OLDHAM. Były to systemy analogowe, ale wiele ich cech przyjęto jako standard, w późniejszych i obecnych rozwiązaniach cyfrowych, w polskiej metanometrii automatycznej, przykładowo:

1. Centralne zasilanie czujników oraz urządzeń dołowych systemu.

Zalety:

- niezależność od stanu załączenia energii elektrycznej,
  - pomiary nawet w stanach wyłączeń energii elektrycznej na dole, np. sobota, niedziela, ale także po wybuchach i w czasie pożaru, do czasu utraty ciągłości linii i sprawności czujników, rejestrowane są informacje o stanie atmosfery w wyrobiskach (często istotne w czasie akcji ratowniczej czy gaszenia pożaru),
  - zasilanie czujników i transmisja danych jedną linią (parą) teletechniczną.
2. Zasada pozytywnego bezpieczeństwa, tzn. uszkodzenie linii lub czujnika powoduje wyłączenie energii elektrycznej (stany awaryjne są równoznaczne stanom alarmowym).
  3. Pomiar cykliczny raz na 4 minuty, a wyłączenia energii elektrycznej automatyczne z powierzchni.
  4. Konfiguracje gwiazdowe punkt w punkt, tzn. tyle linii (par) ile czujników w systemie.
  5. System transmisji częstotliwościowy (uznaje się za wysoce niezawodny) w zakresie 6–12 kHz:
    - 10–12 kHz czujniki metanu,
    - 6–10 kHz czujniki pozostałych parametrów powietrza.
  6. Odległość czujników od centrali do 10 km.

Monitorowanie i kontrolę zagrożeń pożarowych, gazowych i klimatycznych (gazometria) prowadzi się w kopalniach przez podłączenie do systemów metanometrii automatycznej czujników parametrów fizykochemicznych powietrza, np. czujników tlenu i dwutlenku węgla, dymu, tlenu, temperatury powietrza czy temperatury górotworu.

W polskich kopalniach systemy analogowe na bazie licencji OLDAM i ich polskich odpowiedników CMM, stosowane jeszcze sporadycznie na kopalniach, są sukcesywnie wyłączane z użycia (systemy zanikające). Według najnowszych przepisów (od 2 lipca 2002 r.) ograniczono zakres stosowania takich systemów jedynie do czasu ich fizycznego zużycia i tylko do eksploatacji pokładów nietąpiących i II kategorii zagrożenia metanowego; nie dopuszcza się także budowy nowych central w oparciu o te systemy.

Na przełomie XX i XXI wieku kopalnie dokonały modernizacji systemów metanometrycznych, głównie w kierunku zachowania części dołowej systemów z nowoczesnymi rozwiązaniami wyposażenia powierzchniowego. Modernizacja systemów w późniejszym okresie zmierzała także w kierunku dostosowania ich części dołowej, tj. czujników i układów wyłączających, do wymogów umożliwiających pomiary szybkie i wyłączenie energii elektrycznej bezpośrednio na dole.

Są to nowoczesne systemy cyfrowe, ale wiele cech i zalet metanometrii automatycznej pozostało jako standard (np. centralne zasilanie, transmisja częstotliwościowa, wykorzystanie jednej pary teletechnicznej do zasilania czujników i transmisji danych, czy zasada pozytywnego bezpieczeństwa), a dodatkowo:

- programowalny czas odpytania czujników od 6 do 240 sekund,
- wyłączenie energii automatycznie z powierzchni lub bezpośrednio z czujników na dole, z przesyłaniem komunikatu o wyłączeniu na powierzchnię do centrali,
- zezwalanie przez dyspozytora jedynie na załączenie energii elektrycznej, załączenie następuje przez elektryka na dole (wg procedury załączenia),
- rejestracja danych i komunikatów w bazie danych,

W systemach gazometrii automatycznej stosowanych w polskich kopalniach obecne są rozwiązania pięciu firm, które oferują zarówno stacje powierzchniowe, jak i urządzenia oraz czujniki do zabudowy w wyrobiskach kopalni.

### 2.1. Systemy kontroli zagrożeń o działaniu ciągłym

Dyspozytorski system gazometrii automatycznej stanowi zespół urządzeń kontrolno-pomiarowych i transmisyjnych, umożliwiających prowadzenie kontroli parametrów środowiska kopalnianego na podstawie pomiarów i kontroli:

- parametrów fizycznych i chemicznych powietrza w wyrobiskach kopalni,
- stanu i parametrów pracy urządzeń wentylacyjnych,
- stanu pracy wybranych maszyn i urządzeń technologicznych, istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa.

W skład systemu wchodzi iskrobezpieczne urządzenia kontrolno-pomiarowe, pracujące w przestrzeniach zagrożonych wybuchem metanu, które są zasilane zdalnie z powierzchni. Dzięki temu system zachowuje swoje funkcje metrologiczne i wykonawcze niezależnie od stanu dołowej sieci elektroenergetycznej.

Zarówno część pomiarowo-wykonawcza systemu, jak i część dyspozytorska mają strukturę modułową. System, w części stacyjnej na powierzchni, tworzy układ zbudowany z central wyposażonych w sterowniki przemysłowe lub komputery sterujące, które są połączone z komputerem stacji dyspozytorskiej, dzięki czemu informacje z dołowych urządzeń kontrolno-pomiarowych są dostępne na stanowisku dyspozytora. Do komputera stacji dyspozytorskiej mogą być również wprowadzane informacje z innych systemów lub urządzeń pomiarowych, istotne dla kontroli środowiska kopalnianego.

Obwody wyjściowe central powierzchniowych zapewniają iskrobezpieczne zasilanie i transmisję z dołowych urządzeń kontrolno-pomiarowych, za pośrednictwem kopalnianej sieci telemetrycznej. System umożliwia obsługę metanomierzy, które stanowią samodzielne dołowe urządzenia pomiarowe i są podłączone bezpośrednio do obwodów wyjściowych centrali powierzchniowej. Ponadto, możliwe jest przyłączenie urządzeń dołowych, dopuszczonych do pracy w atmosferze wybuchowej, w tym centralek dołowych, spełniających funkcje koncentratorów danych z czujników analogowych i dwustanowych (wejścia) oraz umożliwiających sterowanie (wyjścia). Szereg czujników parametrów fizycznych i chemicznych przepływu powietrza w wyrobiskach górniczych, dopuszczonych do pracy w atmosferze wybuchowej i spełniających standard transmisji napięciowej, może być podłączone do wejść analogowych stacji. Do wejść dwustanowych stacji dołowych mogą być podłączane iskrobezpieczne czujniki dwustanowe typu stykowego oraz iskrobezpieczne wyjścia sterujące, przeznaczone do dwustanowego sterowania, za pośrednictwem zespołów dopuszczonych do pracy w podziemiach kopalń gazowych.

Cechy podstawowe systemów gazometrii:

- standard metanometrii obowiązujący w polskich kopalniach o cechach opisanych powyżej,
- systemy dedykowane do zabezpieczeń metanometrycznych,
- system o działaniu ciągłym, tzn. wyłączenia energii bezpośrednio z czujników,
- możliwość złożonych wyłączeń energii elektrycznej (tzw. „matryca wyłączeń”),

- dane i komunikaty oraz operacje dyspozytora są rejestrowane w bazie danych,
- baza danych jest zabezpieczona i kopiowana w kilku archiwach (forma czarnej skrzynki),
- transmisja cyfrowo-kodowana (protokoły własne),
- konfiguracja systemów – mieszana:
  - punkt w punkt (gwiazdzy), najczęściej dla metanometrii automatycznej,
  - transmisja wielokrotna poprzez centralki podziemne (stacje dołowe) do pozostałych czujników. Możliwość połączenia 4 do 8 czujników (np. anemometrów, metanomierzy, czujników tlenu i dwutlenku węgla, CO<sub>2</sub>, tlenu, dymu, temperatury, ciśnienia bezwzględnego, różnicy ciśnień itp.) z wyjściami w standardzie analogowym 0,4–2 V.

Według obecnych przepisów (od 2 września 2002 r.) dla nowo budowanych central mogą być stosowane jedynie systemy o działaniu ciągłym.

### 2.2. Nadzór dyspozytorski w systemach gazometrii

Stanowisko dyspozytora bezpieczeństwa obsługuje komputerowa stacja, wyposażona w program nadzoru dyspozytorskiego (zwykle SW $\mu$ P), który zapewnia pełną kontrolę nad centralami powierzchniowymi i urządzeniami dołowymi, wchodzącymi w skład systemu, i umożliwia:

- wizualizację aktualnego stanu urządzeń dołowych i czujników w postaci tablic i schematów,
- sygnalizację alarmową – wizualną i akustyczną,
- raportowanie, w cyklu zmianowym i dobowym, oraz archiwizację danych pomiarowych, łącznie z tekstowymi komunikatami rejestrującymi polecenia operatorskie i ważniejsze zdarzenia (przekroczenia, awarie urządzeń itp.),
- konfigurowanie sieci pomiarowej (urządzeń dołowych i czujników) oraz automatycznych wyłączeń energii (lokalne i globalne matryce wyłączeń),
- sterowanie pracą urządzeń dołowych i elementami systemu wyłączeń,
- przesył danych pomiarowych do systemów nadrzędnych poprzez sieć komputerową.

Dane gromadzone w stacji dyspozytora bezpieczeństwa mogą być przekazywane poprzez kopalnianą sieć komputerową (systemy ZEFIR, SD2000) na wyższy poziom nadzoru.

## 3. Przegląd wyposażenia kopalń w zakresie systemów gazometrii automatycznej

Przeglądu wyposażenia polskich kopalń w systemy gazometrii, tj. urządzeń oraz czujników do kontroli parametrów fizycznych i chemicznych przepływu powietrza w wyrobiskach kopalni dla oceny zagrożenia metanowego i pożarowego, dokonano na podstawie ankiety [3], którą rozesłano do kopalń: Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A., Kompanii Węglowej S.A. oraz Katowickiego Holdingu Węglowego S.A. W sumie ankietą objęto 24 kopalnie, w tym ich 34 ruchy. Wszystkie z wymienionych kopalń odpowiedziały na zadane pytania ankietowe, stąd można uznać, że uzyskane dane w wiarygodny sposób pokazują aktualny (luty 2012 r.) stan wyposażenia kopalń w systemy i urządzenia telemetryczne, wchodzące w skład kopalnianych systemów gazometrii automatycznej.

W zakresie kopalnianych systemów nadzoru dyspozytorskiego większość kopalń (ogółem 25) używa systemu ZEFIR oraz systemu wspomagania dyspozyto-

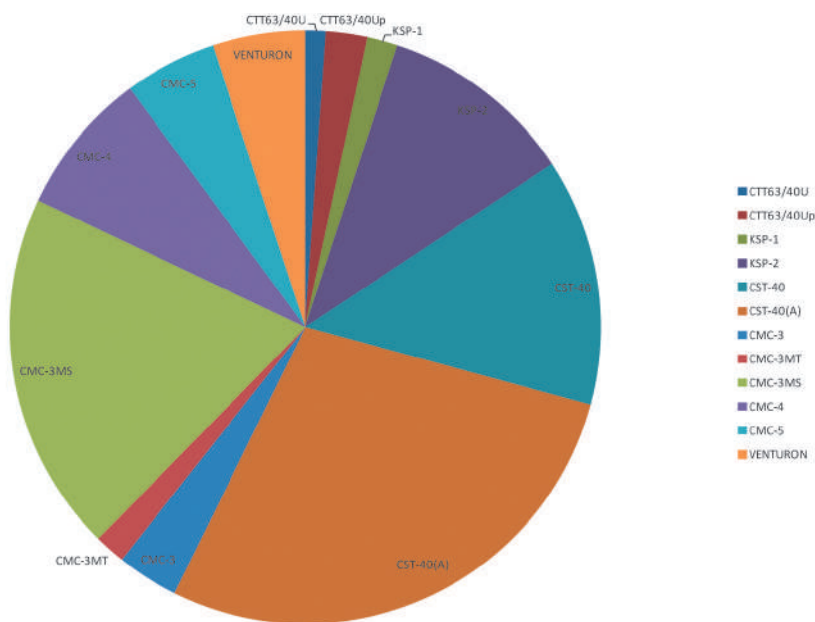
rów bezpieczeństwa SW $\mu$ P (ogółem 18). Tylko 5 kopalń (ruchów) wykorzystuje system dyspozytorski SD 2000, a pojedyncze kopalnie stosują systemy Monster D, SWD THOR oraz SP-3.

Podsumowując ankietę w zakresie central gazometrycznych należy stwierdzić, że nastąpił znaczny postęp w stosunku do początku lat 90. ubiegłego stulecia w kierunku systemów cyfrowych. Dane z lat 90. [1] pokazały, że 83% central stanowiły centrale analogowe, a na początku tego stulecia [2] było ich 58%. Dziś, po modernizacji wyposażenia kopalń, centrale starej generacji (analogowe) stanowią zaledwie 3% (rys. 1). Taka zmiana była również wynikiem zalecenia Prezesa WUG po katastrofie w kopalni KWK „Wujek” Ruch Śląsk oraz wprowadzeniem w nowych przepisach (§ 262 pkt 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. Nr 139, poz. 1169, z późn. zm.) obowiązku stosowania w pokładach tąpniących systemów o działaniu ciągłym, z czasem wyłączenia energii elektrycznej w czasie nie dłuższym niż 15 sekund, dla zabezpieczeń miejsc o szczególnie wysokim zagrożeniu metanowym.

Aktualnie, na 178 pracujących w kopalniach central tylko 6 stanowi rozwiązania analogowe, bazujące na pomiarach cyklicznych 4-minutowych, wyposażone w rejestratory mechaniczne (CTT 63/40V, CTT63/40Up i CMM). W ostatnich kilku latach nastąpiła wymiana central na nowoczesne rozwiązania cyfrowe (97%). Podział pomiędzy różne rozwiązania

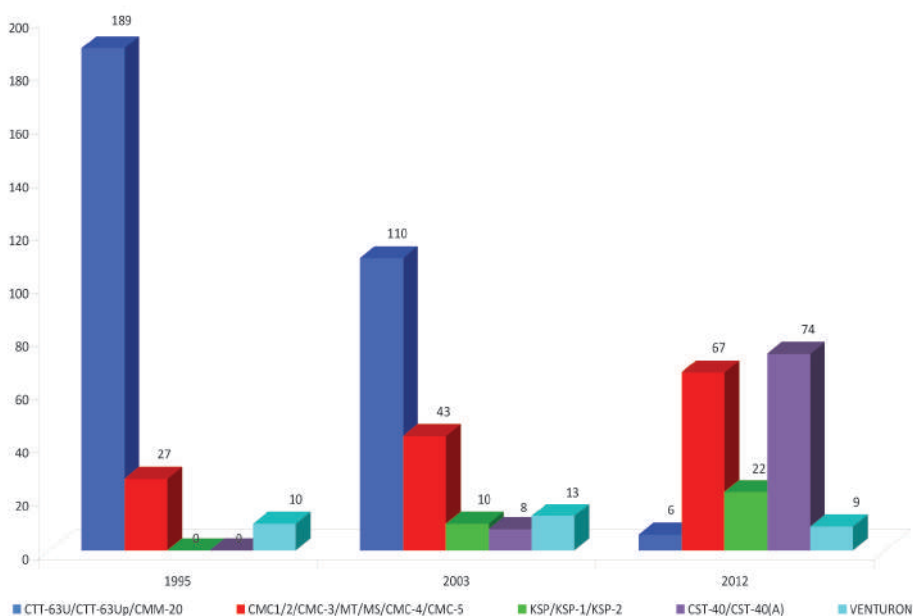
central stosowane aktualnie przez kopalnie pokazuje rysunek 2. Taka modernizacja znacznie powiększyła pojemność systemów, zwiększając przy tym liczbę czujników, które mogą być podłączone do systemów gazometrii automatycznej poprzez koncentratory danych (stacje dołowe), których w latach 90. w ogóle nie stosowano (rys. 3), a obecnie kopalnie używają ich już 850 sztuk. Oznacza to wielokrotne (8–16 razy) zwiększenie liczby czujników możliwych do podłączenia do każdej stacji dołowej, czyli do linii pomiarowej.

Podobny postęp pokazują dane uzyskane z kopalń w zakresie pomiarów poszczególnych parametrów powietrza.



Rys. 2. Centrale powierzchniowe stosowane aktualnie przez kopalnie w systemach gazometrii automatycznej (ogółem 178 central)

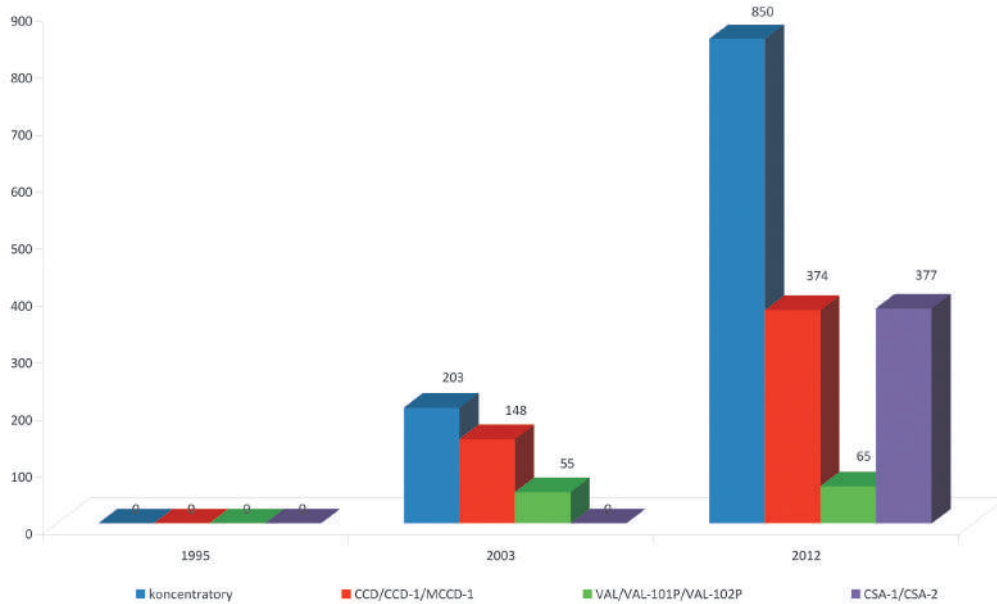
Fig. 2. Surface central units currently used by mines in automatic gasometry systems (altogether 178 units)



Rys. 1. Zmiana wyposażenia kopalń w centrale powierzchniowe w latach 1995/2003/2012 w systemach gazometrii automatycznej

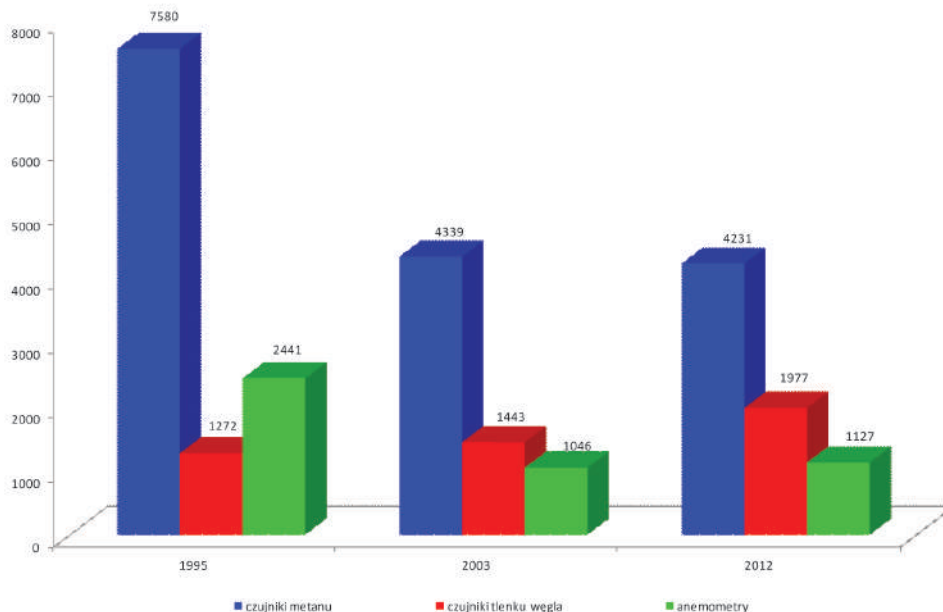
Fig. 1. Mine equipment change - surface central units in years 1995/2003/2012 in automatic gasometry systems





Rys. 3. Stacje dołowe (koncentratory danych) stosowane aktualnie przez kopalnie w systemach gazometrii automatycznej (ogółem 850 stacji)

Fig. 3. Underground units (data concentrators) currently used by mines in automatic gasometry systems (altogether 850 units)



Rys. 4. Czujniki metanu, tlenku węgla i anemometry stosowane w latach 1995/2003/2012 w kopalnianych systemach gazometrii automatycznej

Fig. 4. Methane, carbon monoxide detectors and anemometers used in years 1995/2003/2012 in mine automatic gasometry systems

### 3.1. Kontrola zagrożeń metanowych

W 1995 r. kontrolę stężenia metanu w wyrobiskach kopalń prowadzono za pomocą ponad 7500 czujników metanu. Większość, bo 76%, stanowiły metanomierze niskich stężeń, wzorowane na metanomierzu francuskim CMI-677 (CMN, CMN5) z 4-minutowym okresem odczytu i rejestracji [2] w centralach analogowych. W miejscach o wysokiej dynamice wydzielania metanu, zgodnie z obowiązującymi przepisami, kopalnie stosowały przyrządy (blisko 19%) o skróconym czasie repetycji (MW-1,

MIS-3Az), które umożliwiały pomiar zawartości metanu i wyłączenie urządzeń elektrycznych w czasie nie dłuższym niż 60 sekund. To był początkowy okres wprowadzania metanometrii o działaniu ciągłym z metanomierzami MM-1V i Trolex, których wówczas było jeszcze niewiele ponad 5%, zapoczątkowany zaleceniem komisji WUG po katastrofie w KWK „Halemba” w 1990 r.

Po okresie modernizacji polskiego górnictwa na początku tego stulecia, wraz z koncentracją wydobywania, liczba ścian i drążonych przodków zmniejszyła się czterokrotnie, a liczba czujników metanu zmalała o połowę.

Tak drastyczne zmniejszenie obiektów wymagających kontroli, a także – w konsekwencji – skrócenie długości dróg wentylacyjnych spowodowało zmniejszenie liczby czujników stosowanych przez kopalnie w 2003 r. [2]; dotyczy to w szczególności metanomierzy (ogółem ponad 4000 czujników) oraz anemometrów (ogółem niewiele ponad 1000 czujników). Należy jednak zaznaczyć, że zmieniła się także struktura stosowanych metanomierzy. Przy 4339 metanomierzach, liczba czujników starej generacji o czasie repetycji 4 minuty wynosiła już 2757, co stanowiło 64% ogólnej liczby, liczba metanomierzy o skróconym czasie repetycji to tylko 51 czujników (około 1%), natomiast pozostałe 35% (ogółem 4024 metanomierze), to czujniki nowej generacji, o działaniu ciągłym lub o działaniu cyklicznym ale z kilku sekundowym czasem repetycji.

Aktualne (luty 2012 r.) dane, zebrane z badanych kopalń w zakresie kontroli i monitorowania metanu pokazują, że liczba metanomierzy w tych kopalniach wynosi 4231, w tym niewiele metanomierzy to jeszcze te o cyklu odczytu co 4 minuty (ogółem 204 czujniki, tj. niecałe 5%), a pozostałe (ponad 95%) to czujniki o czasie zadziałania (wyłączenia energii elektrycznej) rzędu kilku sekund. Postęp w tym zakresie jest wyjątkowo znaczący, a stan wyposażenia kopalń pokazano na rysunku 5. Dziwić może jedynie, że są jeszcze używane, choć tylko w liczbie 3 sztuk, metanomierze wielofunkcyjne, o skróconym czasie repetycji, opracowane w latach 80. Podobnie jak pierwsze metanomierze mikroprocesorowe MM-1/V opracowane na początku lat 90. choć wykazane przez kopalnie tylko w liczbie 3 sztuk. Wydaje się, że te rozwiązania już są na tyle przestarzałe, a same czujniki zamortyzowane, że powinny zostać wycofane z użycia.

### 3.2. Monitorowanie zagrożeń pożarowych

Idea monitorowania zagrożeń pożarowych opiera się na automatycznych pomiarach parametrów powietrza, a w szczególności zawartości tlenku węgla. W zakresie monitorowania zagrożenia pożarowego również należy stwierdzić znaczny postęp i rozwój systemów gazometrii automatycznej, tzw. CO-metrii automatycznej. Z ankiet przeprowadzonych w kopalniach w 1995 r. [1], a także w 2003 r. [2] oraz w roku bieżącym [3] wynika, że liczba czujników tlenku węgla stale wzrasta (rys. 4). To efekt zastosowania w czujnikach zawartości tlenku węgla w wyrobiskach kopalni ogniw elektrochemicznych, których wprowadzenie stanowiło krok milowy w rozwoju CO-metrii automatycznej. Obecnie kopalnie stosują ogółem 1977 czujników CO. Równocześnie należy podkreślić, że wśród czujników tlenku węgla są jeszcze czujniki typu ACO-4B czy CSTW z ponad 20-letnią tradycją, których jest ponad 20% w ogólnej liczbie CO-mierzy wykazanych w ankietach. Są to czujniki wykorzystujące ogniwa elektrochemiczne, a z danych dotyczących okresów starzenia, podawanych

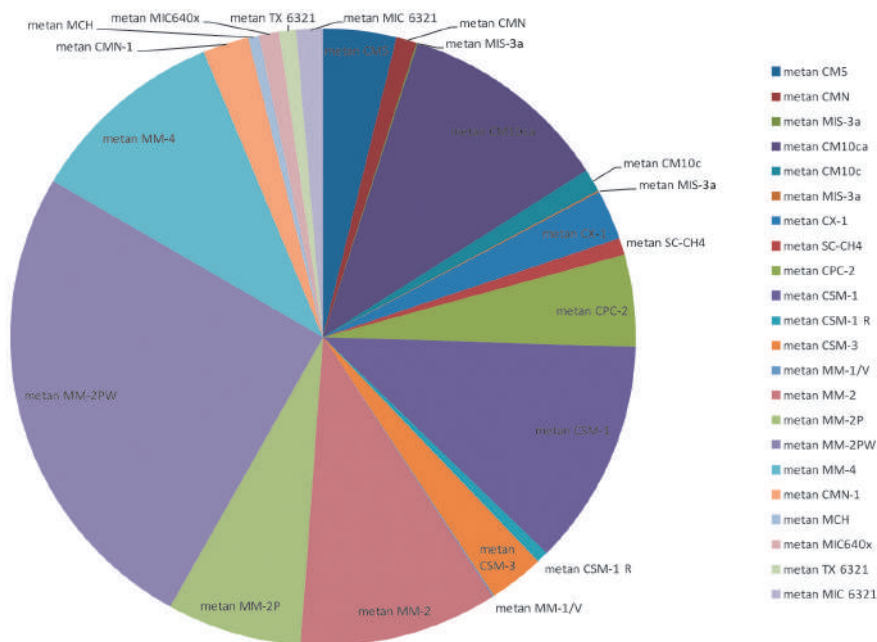
przez producenta ogniw, ten czas jest na tyle długi, że należy dokładnie sprawdzić poprawność działania tych czujników (rys. 6).

W ostatnich latach wprowadzono do kopalń czujniki dwutlenku węgla, które przyczyniają się zarówno do wczesnego wykrywania pożarów, jak również są używane do kontroli atmosfery w wyrobiskach przyległych do przestrzeni zrobów, czy pól pożarowych inertyzowanych dwutlenkiem węgla. Obecnie w kopalniach jest używanych 51 sztuk czujników CO<sub>2</sub>.

Ponadto, kopalnie zgłosiły coraz większe zainteresowanie czujnikami zawartości tlenu, których liczba w latach 1995/2003/2012 ciągle rośnie (ogółem 170 czujników – rys. 7).

### 3.3. Monitorowanie i kontrola stanu wentylacji

Rozpływ powietrza w wyrobiskach kopalni jest kontrolowany w systemach gazometrii automatycznej za pomocą anemometrów stacjonarnych. Według danych z kopalń za 1995 r., całkowita liczba anemometrów zabudowanych w wyrobiskach kopalń wynosiła 2400, tzn. średnio 50 w jednej kopalni. Po okresie restrukturyzacji i znacznym ograniczeniu rozległości sieci oraz zmniejszeniu długości czynnych wyrobisk liczba anemometrów zmalała do około 1000 sztuk [2], co nie ograniczyło kontroli rozptyłu powietrza w wyrobiskach kopalni (rys. 4). Równocześnie dane z kopalń, dotyczące czujników stosowanych dla pomiaru i monitorowania prędkości powietrza w wyrobiskach podziemnych pokazały znaczny postęp w tym zakresie. Zmieniała się struktura stosowanych w kopalniach typów anemometrów stacjonarnych. Według danych z 1995 r. anemometry turbinkowe stanowiły ponad 50%, podczas gdy na początku stulecia (dane z 2003 r.) kopalnie zdecydowanie preferowały anemometry ultradźwiękowe typu AU-1 (54%) i AS-1 (21%), a anemometry turbinkowe stanowiły jedynie 22% ogólnej liczby stosowanych anemometrów. Ponadto, następowało sukcesywne zastępowanie anemometrów ultradźwięko-



Rys. 5. Metanomierze stosowane w kopalnianych systemach gazometrii automatycznej (ogółem 4231 metanomierzy)

Fig. 5. Methanometers used in mine automatic gasometry systems (altogether 4231 methanometers)

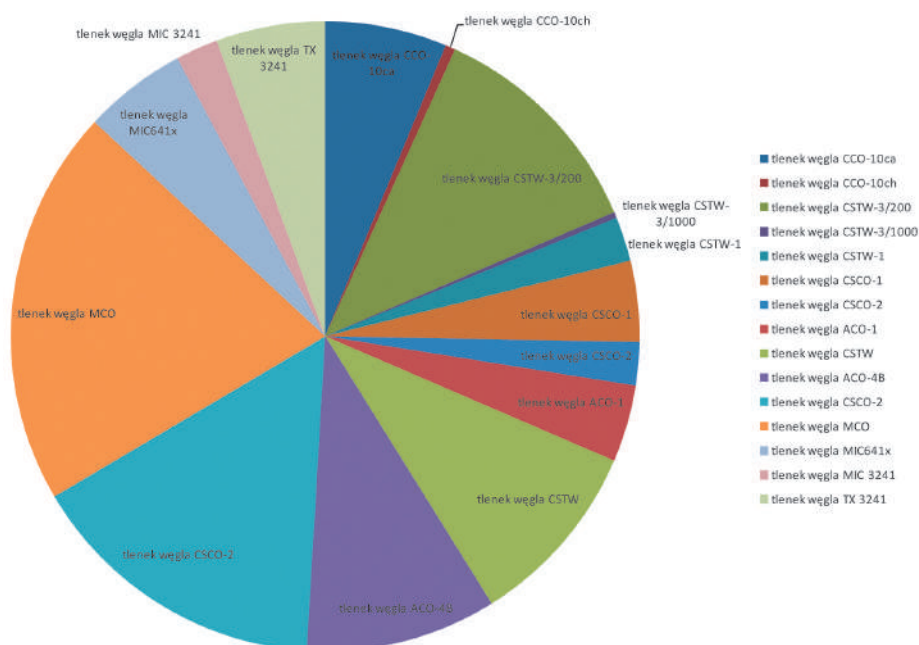
wych typu AU-1 przez zmodernizowane, ultradźwiękowe anemometry uśredniające typu AS-1. Pierwsze z nich generowały wartości chwilowe, stąd duży rozrzut wartości mierzonych (tzw. „wstęga wartości pomiarowych”), podczas gdy w anemometrach AS-1 zastosowano filtr uśredniający, w celu wygładzenia chwilowych wyników pomiarów. Rozwój technologii i dostęp do nowoczesnych, zamkniętych łożysk umożliwił opracowanie w Instytucie Mechaniki Górotworu PAN nowoczesnych i niezawodnych anemometrów turbinkowych, których (wg danych z lutego 2012 r.) jest już w kopalniach blisko 40%. Ogólna liczba anemometrów zabudowanych w wyrobiskach

ankietowanych kopalń wynosi obecnie 1127 sztuk (wg stanu na luty 2012 r.). Równocześnie należy zauważyć, że część kopalń nadal stosuje anemometry opracowane w latach 70.–80. ubiegłego stulecia (AT-3, AU-1, AN-5, AN-10), których produkcji dawno już zaniechano. Takich czujników jest jeszcze używanych ogółem 75 sztuk. Urządzenia te powinny zostać poddane dokładnym testom w tunelu aerodynamicznym akredytowanego laboratorium, bo wydaje się wątpliwe, aby po tylu latach mogły być w pełni sprawne.

Znaczny postęp, jaki nastąpił w wyposażeniu polskich kopalń węgla kamiennego w zakresie pomiarów

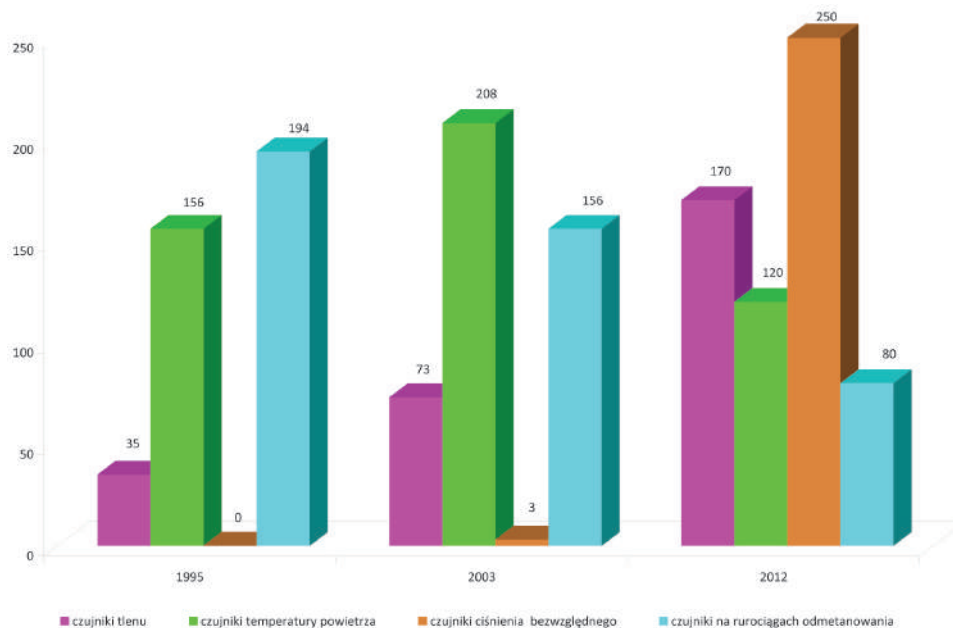
parametrów fizycznych i chemicznych przepływu powietrza w wyrobiskach górniczych, potwierdzają również dane pokazane na rysunku 7, przedstawiającym porównanie liczby czujników tlenu, temperatury, ciśnienia bezwzględnego oraz metanu w rurociągach odmetanowania stosowanych w latach 1995/2003/2012 w kopalnianych systemach gazometrii automatycznej.

Równocześnie, należy odnotować niepokojący spadek liczby zabudowanych obecnie czujników temperatury powietrza w stosunku do roku 2003. Fakt ten, przy rosnącym z głębokością eksploatacji zagrożeniu termicznym i stosowaniu na coraz większą skalę systemów klimatyzacji, jest trudny do uzasadnienia. Podobnie niepokojącym jest, utrzymujący się w latach 1995/2003/2012, spadek liczby czujników wy-



Rys. 6. Czujniki tlenku węgla stosowane w kopalnianych systemach gazometrii automatycznej (ogółem 1977 CO-mierzy)

Fig. 6. Carbon monoxide detectors used in mine automatic gasometry systems (altogether 1977 CO-meters)



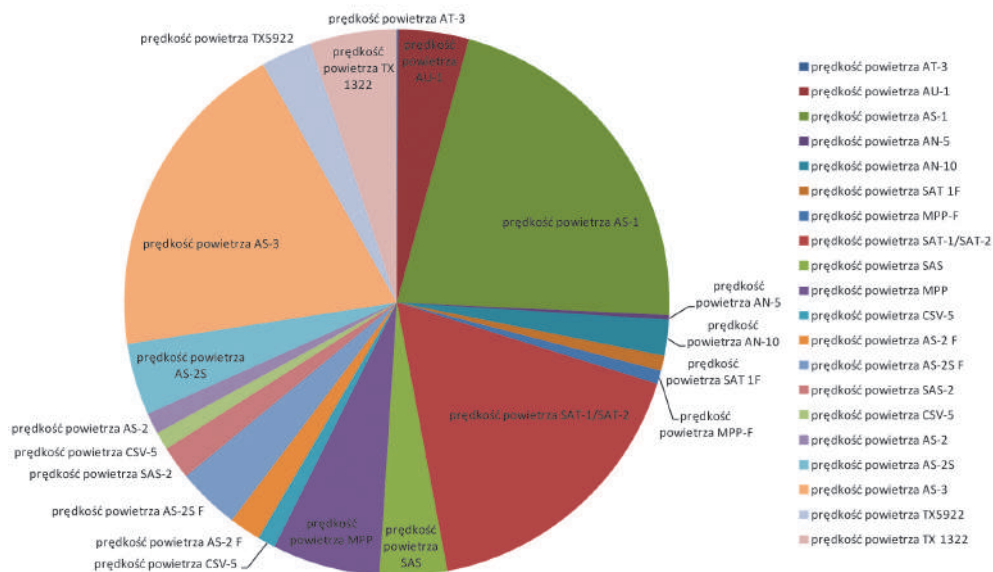
Rys. 7. Czujniki tlenu, temperatury, ciśnienia bezwzględnego oraz metanu w rurociągach odmetanowania, stosowane w latach 1995/2003/2012 w kopalnianych systemach gazometrii automatycznej

Fig. 7. Oxygen, temperature, absolute pressure and methane detectors in degassing pipelines used in years 1995/2003/2012 in mine automatic gasometry systems

sokich stężeń metanu w rurociągach odmetanowania. Obecnie kopalnie stosują ogółem jedynie 80 czujników tego typu (rys. 7). W tym wypadku wydaje się, że liczba czujników jest niewielka w stosunku do długości rurociągów w sieciach odmetanowania kopalń węgla kamiennego, co również trudno wytłumaczyć, zwłaszcza wobec podejmowanych w ostatnich latach starań kopalni o podniesienie efektywności odmetanowania.

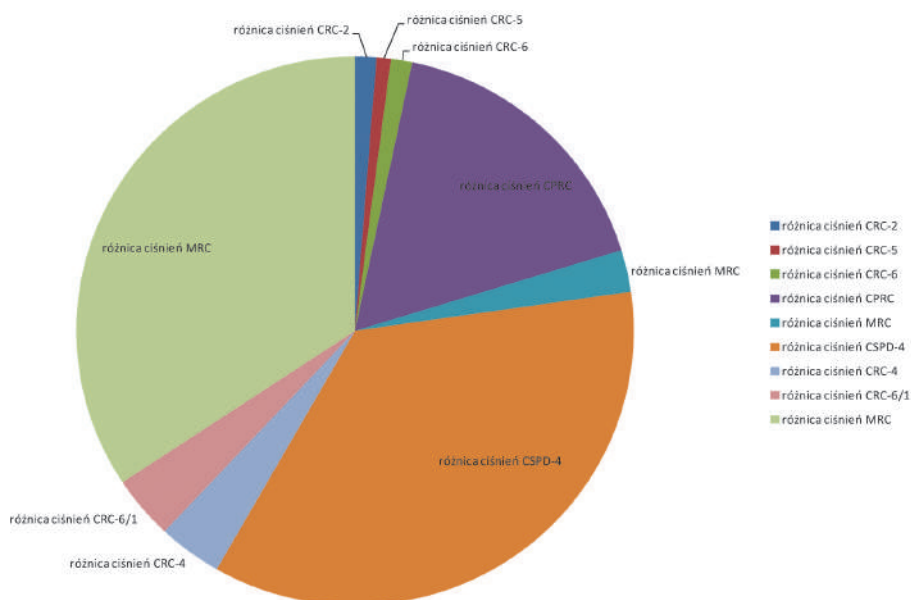
W ostatnich latach, w wyniku zaleceń wynikających z wniosków Komisji powołanej przez Prezesa WUG po katastrofie w KWK „Wujek” Ruch Śląsk w 2009 r., kopalnie zaczęły wprowadzać do wyrobisk podziemnych czujniki ciśnienia barometrycznego. Liczba tych czujników jest już znaczna i wynosi 250 sztuk (rys. 7). Należy zauważyć, że większość z tych czujników umożliwia dodatkowo pomiar wilgotności i temperatury powietrza.

Dla kontroli i monitorowania zaburzeń w rejonach wentylacyjnych kopalnie coraz częściej stosują czujniki różnicy ciśnień, które pozwalają rejestrować zaburzenia wentylacji wywołane przez krótkie spięcia na tamach (śluzach). W przeprowadzonej ankiecie kopalnie wykazały ogółem 242 czujniki różnicy ciśnień (rys. 9). Należy podkreślić, że w projektach zabezpieczeń ścian czujniki te są często używane do wyłączeń energii elektrycznej w przypadku otwarcia obu tam równocześnie (tzw. krótkiego spięcia). Równocześnie należy podkreślić, że przy takim zastosowaniu ta grupa czujników powinna być włączana do systemów o działaniu ciągłym lub krótkim czasie repetycji. Włączanie czujników różnicy ciśnień do systemów cyklicznych z 4-minutowym cyklem odczytu nie spełnia wymogów zabezpieczeń z wyłączeniami energii elektrycznej w przypadku tzw. krótkiego spięcia.



Rys. 8. Anemometry stosowane w kopalnianych systemach gazometrii automatycznej (ogółem 1127 anemometrów)

Fig. 8. Anemometers used in mine automatic gasometry systems (altogether 1127 anemometers)



Rys. 9. Czujniki różnicy ciśnienia stosowane w kopalnianych systemach gazometrii automatycznej (ogółem 242 czujniki)

Fig. 9. Differential pressure detectors used in mine automatic gasometry systems (altogether 242 detectors)

#### 4. Podsumowanie

Wyniki przeprowadzonej ankiety [3] pokazały znaczny postęp i rozwój systemów gazometrii automatycznej stosowanych do kontroli i monitorowania parametrów fizykochemicznych powietrza w wyrobiskach kopalni, jaki nastąpił w ciągu ostatnich kilkunastu lat. Szczególnie jest to widoczne w porównaniu do wyników podobnych ankiet, wykonanych na początku lat 90. ubiegłego stulecia [1] oraz w 2003 r. [2]. Dotyczy to w szczególności modernizacji części powierzchniowej systemów, które w większości są dziś wyposażone w centrale cyfrowe o szybkim działaniu i rejestracji parametrów nawet z okresem do jednej sekundy. Równocześnie, cyfrowe centrale umożliwiają zwielokrotnienie linii pomiarowych przez możliwość przyłączenia do jednej linii bezpośrednio kilku czujników lub przyłączenia stacji dołowej (tzw. koncentratora danych). Te stacje dołowe (centralki) znacznie zwiększają pojemność kopalnianych systemów gazometrii automatycznej, gdyż pozwalają na obsługę, na jednej linii pomiarowej, do kilkunastu czujników analogowych lub dwustanowych.

Rozwój funkcjonalny systemów gazometrii automatycznej w kopalniach, wraz ze skracaniem cyklu rejestracji danych i komunikatów, znacznie zwiększa obciążenia dyspozytorów kopalń oraz wymagania dla systemów

archiwizacji danych w tych systemach. Jeśli przyjąć 2 sekundy, jako czas repetycji w obecnie stosowanych systemach gazometrii, to liczba danych i komunikatów zwiększyła się ponad stukrotnie w stosunku do systemów z 4-minutowym czasem w centralach analogowych starej generacji.

Przeprowadzona ankieta oraz badania stosowanych rozwiązań systemów gazometrii automatycznej wskazały również przeszkody w rozwoju funkcjonalnym systemów. Tym ograniczeniem wydaje się być brak standardów w kopalnianych systemach telemetrycznych, w wyniku czego kopalniane systemy gazometrii automatycznej są zamknięte przez producentów. Wydaje się, że najwyższy czas, aby wprowadzić jednolite standardy w zakresie logicznych i fizycznych protokołów transmisji w górniczych systemach telemetrycznych w systemach bezpieczeństwa i łączności.

*Badania wykonano w ramach zadania badawczego nr 3 pt.: „Opracowanie zasad pomiarów i badań parametrów powietrza kopalnianego dla oceny zagrożenia metanowego i pożarowego w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny”. Projektu strategicznego pt.: „Poprawa bezpieczeństwa pracy w kopalniach”, Numer umowy SP/K/3/143694/1.*

**Artykuł recenzowany**

### Control and monitoring systems of gas hazards in Polish hard coal mines

**Summary:** The level of natural hazards in Polish mines has been increasing in recent years, along with the extraction of coal seams being bedded at ever greater and greater depth. There is now a widespread conviction that, regardless of development of mining systems, development of hazards prevention methods and combating of hazards with ventilation means a continuous development of reliable monitoring and control systems of hazards is indispensable.

The article presents the results of the review of equipment of mines with automatic gasometry systems, including sensors for control and monitoring of physical and chemical parameters of air flow in mine workings. The review has been performed on the basis of a developed questionnaire [3], which has been sent to the mines, and the received responses allowed to show the current status and development trends with regard to methane and fire hazards monitoring systems, and ventilation control used in Polish hard coal mines. The results of similar surveys conducted in 1995 [1] and 2003 [2] have been used as a basis for comparison.

#### Literatura

1. Wasilewski S.: Zagrożenia naturalne w polskim górnictwie węglowym w świetle wypadków i katastrof w latach 1960–1994. Część III: Monitorowanie i kontrola zagrożeń. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie. Nr 3 1997, s. 46–57.
2. Wasilewski S.: Analiza kopalnianych systemów gazometrycznych. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, Nr 10 2003, s. 3–10.
3. Wasilewski S.: Sprawozdanie z realizacji etapu nr 8, zadania badawczego nr 3 Projektu strategicznego „Poprawa bezpieczeństwa pracy w kopalniach”, pt. Analiza obowiązujących sposobów kontroli parametrów fizycznych i chemicznych przepływu powietrza w wyrobiskach górniczych w oparciu o czujniki systemów telemetrycznych wynikające z przepisów Ministra Gospodarki na tle światowych rozwiązań. Kraków, marzec 2012 r. (niepublikowana).

# Poziom mocy akustycznej urządzeń wiertniczych wskaźnikiem uciążliwości dla środowiska i otoczenia wiertni

## TREŚĆ:

W artykule przedstawiono zagadnienie poziomu mocy akustycznej maszyn i urządzeń stosowanych w wiertnictwie naftowym, który w poważnym stopniu wpływa na wydajność i wyniki pracy załóg wiertniczych oraz stanowi uciążliwość dla otoczenia. Wykonano pilotażowe badania na terenie obiektów naftowych, celem uzyskania danych do opracowania programu komputerowego w postaci arkusza kalkulacyjnego. Pozwala on w stosunkowo krótkim czasie praktycznie wyznaczać poziom mocy akustycznej maszyn i urządzeń pomocniczych stosowanych w górnictwie naftowym oraz uzupełniać komplet wymaganej dokumentacji urządzeń technicznych zgodnie z zaleceniami europejskimi.

## SŁOWA KLUCZOWE:

poziom hałas, urządzenia wiertnicze, wiertnie

## 1. Wprowadzenie

Hałas jest najczęściej występującym w wiertnictwie czynnikiem szkodliwym, który w poważnym stopniu wpływa na wydajność i wyniki pracy załóg wiertniczych. Sposób wyznaczania poziomu mocy akustycznej emitowanej przez urządzenia regulują normy międzynarodowe z serii ISO 3740.

Polskie Normy PN-EN ISO 3744:1999 oraz PN-EN ISO 3746:1999 podają metody wyznaczania wartości poziomu mocy akustycznej maszyn i urządzeń, które znajdują zastosowanie m.in. w przemyśle naftowym. Moc akustyczna jest podstawową wielkością fizyczną określającą charakterystykę danego urządzenia pod względem akustycznym. Jej znajomość jest konieczna do wprowadzenia urządzenia do obrotu handlowego, a także w przypadku, gdy konieczne jest zredukowanie poziomu jego hałasu. Ze względu na dużą rozpiętość wartości spo-

tykanych mocy akustycznych, w praktyce wygodne jest posługiwanie się poziomem mocy akustycznej [dB]. Charakterystyka maszyn i urządzeń jako źródeł hałasu wymaga podania takich wielkości, które umożliwiają ich obiektywną ocenę w warunkach pracy. Do takiej oceny niezbędne są informacje o potencjale źródła (moc, poziom) oraz o widmie częstotliwościowym źródła. Mogą to być informacje wzajemnie ze sobą powiązane, jak: moc akustyczna, poziom mocy akustycznej i poziom hałasu. Są to informacje traktujące sumarycznie całe widmo emitowanego hałasu [5, 6]. Drugi rodzaj informacji to dane o widmie hałasu w postaci poziomów w pasmach tercjowych, oktawowych lub innych, zwanych poziomami widmowymi. Takie dane umożliwiają ocenę porównawczą maszyn oraz ocenę poziomu hałasu urządzenia technicznego w dowolnych znanych warunkach akustycznych [7].

Moc akustyczna źródła emitującego dźwięk do środowiska to unikalna, charakterystyczna własność, która nie jest zależna od otaczającego środowiska. Jednostką mocy akustycznej jest wat [W]. Wielkość mocy akustycznej opisuje się jednak zazwyczaj używając skali logarytmicznej, wyznaczając tzw. poziom mocy akustycznej wyrażony w decybelach [dB] (*Sound Power Level* – SWL, oznaczenie w normach –  $L_w$ ) [5]. Profesjonalnie podane dane akustyczne urządzeń powinny zawierać poziom mocy akustycznej w pasmach oktawowych oraz poziom wyrażony głównie w decybelach dB (A).

## 2. Poziom mocy akustycznej jako wskaźnik oceny zagrożenia dla załogi

Praca urządzenia wiertniczego w środowisku obszaru zajętego przez wiertnię, w górnictwie naftowym, poszukiwaniach geologicznych lub projektach geoinżynierskich, łączy się z emisją czynników szkodliwych, jak: hałas, drgania, zapylenie itp. Określenie emisji wymienionych czynników w środowisku pracy załogi, obsługującej różne typy urządzeń, napotyka zazwyczaj na trudności. Podobnie, operacje wiertnicze zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowań ludzkich (zwłaszcza mieszkalnych) powodują szereg zaburzeń w postaci emisji światła, hałasu, drgań oraz zwiększonego ruchu kołowego. Najbardziej wyrazisty i dokuczliwy jest hałas, który – jak w przypadku wiertni – występuje przez całą dobę i we wszystkie dni tygodnia. Urządzenia wiertnicze, jako układy maszynowe pracujące w większym zakresie na zasadzie ruchu obrotowego niż postępowego, nie są wolne od drgań, ich wzmocnienia i stanów przejściowych. Podczas ruchu występują przepływy dużych ilości energii, a towarzyszący hałas wynika z pracy zespołów napędowych i pomocniczych, zlokalizowanych na podwoziu lub podwoziu urządzenia, oraz z pracy stołu obrotowego, pomp płuczkowych i wyciągu wiertniczego. Często przekracza on poziom wartości dopuszczalnych wg przepisów i norm obowiązujących w tym zakresie [1].

W pomieszczeniach i przestrzeniach zajętych przez maszyny urządzeń wiertniczych bądź eksploatacyjnych występujący hałas zazwyczaj utrudnia prawidłowy odbiór sygnałów akustycznych, stosowanych przez pracowników w celu poinformowania o powstałym zagrożeniu, erupcji, pożarze lub ewakuacji. Dlatego sygnały te powinny mieć odpowiednią charakterystykę widmową, ich poziom dźwięku winien być większy od poziomu zakłóceń [1].

Pomieszczenia techniczne zawierające źródła hałasu powinny mieć specjalne zabezpieczenia przeciwdźwiękowe przed rozprzestrzenianiem się hałasu na zewnątrz, zwłaszcza wzdłuż przewodów instalacyjnych. Trwałe, metalowe (zazwyczaj spawane) przewody, np. rurociągi, przenoszą bowiem drgania mechaniczne i akustyczne [4]. Zmniejszenie poziomu dźwięku osiąga się także, jeżeli to jest możliwe, przez zastosowanie barier przeciwdźwiękowych oraz urządzeń tłumiących dźwięk. Należy

używać środków ochrony osobistej przed hałasem. To oznacza, że w miejscach, gdzie znajdują się znaki ostrzegawcze nakazujące ochronę przeciwdźwiękową, jest to bezwzględnie wymagane. Ponadto, zaleca się stosować takie środki, aby być lepiej słyszalnym. Zwiększając dwukrotnie odległość od źródła dźwięku, zmniejsza się jego oddziaływanie o 6 dBA. Jeżeli to możliwe, miejsca pracy zaleca się przenieść poza strefę silnego działania hałasu.

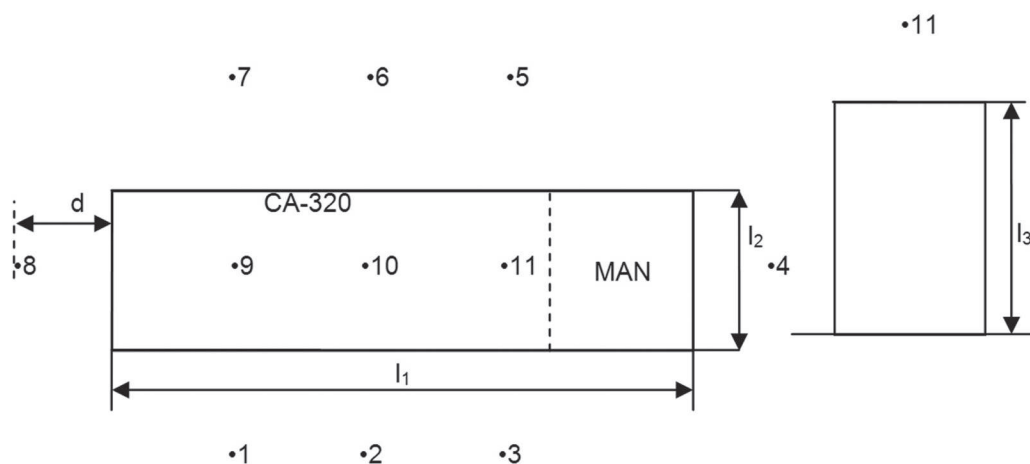
## 3. Pilotażowe badania hałasu do obliczeń poziomu mocy akustycznej

Rzeczywiste wartości poziomu dźwięku emitowanego przez urządzenia wiertnicze mogą zmieniać się w zależności od typu urządzenia oraz odległości od źródła dźwięku. Pomiar poziomu hałasu wykonano podczas pracy agregatu cementacyjnego typu CA-320, na terenie Bazy Intensyfikacji Wydobywania w Sanoku [2]. Agregat cementacyjny, z pompą tłokową typu 9T o mocy 105 kW produkcji krajowej, rok budowy 2010, zamontowany był na podwoziu samochodu ciężarowego MAN 26.413TGA03, produkcji niemieckiej (rok budowy 2000), napędzanego silnikiem spalinowym wysokoprężnym o mocy 410 KM i zakresie obrotów 500–2100 obr/min. Wymiary objętego badaniami agregatu są następujące: długość  $l_1 = 9,5$  m, szerokość  $l_2 = 2,4$  m, wysokość  $l_3 = 3,9$  m. Podczas badań poziomu hałasu agregat znajdował się na otwartej przestrzeni i posadowiony był na podłożu betonowym.

W przemyśle naftowym, do wyznaczania poziomu mocy akustycznej maszyn w warunkach terenowych zaleca się prowadzenie badań hałasu metodą o klasie dokładności 3, wg PN-EN ISO 3746:1999 [6]. Taką też metodą zastosowano. Schemat rozmieszczenia punktów pomiarowych hałasu przedstawiono na rysunku 1. Parametry pracy urządzenia podczas badań były następujące:

- wydajność pompy tłokowej 9T – 630 l/min. (maksymalna),
- prędkość obrotowa silnika samochodu MAN, napędzającego pompę 9T – 1200 obr/min.

Pomiary poziomu dźwięku wykonano miernikiem klasy 1, typu SVAN 912 AE, nr 6195, z przedwzmacniaczem typu SV01, nr 7175, firmy SVANTEK i mikrofonem



Rys. 1. Schemat rozmieszczenia punktów pomiarowych hałasu wokół agregatu cementacyjnego typu CA-320, zamontowanego na podwoziu samochodu ciężarowego MAN 26.413TGA03 • - pkt pomiaru poziomu hałasu,  $l_1$  - długość obiektu,  $l_2$  - szerokość obiektu,  $l_3$  - wysokość obiektu,  $d$  - odległość punktu pomiarowego hałasu od badanego obiektu

Fig.1. Noise meters location diagram around the cementation unit type CA-320, installed on a MAN 26.413TGA03 truck undercarriage • - noise measuring point,  $l_1$  - object length,  $l_2$  - object width,  $l_3$  - object height,  $d$  - distance of the noise measuring point from the object

typu 40AN, nr fabr. 56017, firmy G.R.A.S. Aparatura posiadała świadectwa wzorcowania wydane przez GUM w Warszawie. Szacowanie niepewności metody badań wykonano według PB-01/KA, wydanie 1. z maja 2006 r., przy poziomie ufności 95% i  $k=2$ . Niepewność metody:  $\pm 0,50$  dB.

W trakcie badania panowały następujące warunki atmosferyczne:

- prędkość wiatru – 1,2–2,0 m/s,
- temperatura otoczenia – +19°C,
- wilgotność – 38%,
- ciśnienie atmosferyczne – 967 hPa.

Wyniki pomiarów poziomu hałasu oraz tła akustycznego agregatu cementacyjnego typu CA-320 przedstawiono w tabeli 1.

Wyznaczenie powierzchniowego poziomu dźwięku  $A$  i skorygowanego poziomu mocy akustycznej  $A$  oparto na następujących danych z pomiarów przestrzennych i z miernika hałasu w kolejnych punktach pomiarowych:

- długość  $l_1 = 9,5$  m,
- szerokość  $l_2 = 2,4$  m,
- wysokość  $l_3 = 3,9$  m,
- odległość pomiarowa  $d = 2$  m,
- parametry charakterystyczne powierzchni pomiarowej (vide: rys. 3 – Arkusz „Obiekt”):  $a = 6,75$  m,  $b = 3,20$  m,  $c = 5,90$  m,
- pole powierzchni pomiarowej,  $S = 321,22$  m<sup>2</sup>,
- poziom dźwięku  $A$  uśredniony na powierzchni pomiarowej w czasie pracy badanego źródła hałasu,  $L_{PA} = 94,2$ ,
- poziom dźwięku  $A$  uśredniony na powierzchni pomiarowej przy wyłączonym badanym źródle hałasu  $L_{PA(tla)} = 50,5$ ,
- poprawka uwzględniająca hałas tła ( $\Delta L_A > 10$ )  $K_{1A} = 0$ ,
- poprawka uwzględniająca środowisko badawcze  $K_{2A} = 0$ ,

- powierzchniowy poziom dźwięku  $A$ ,

$$L_{PFA} = L_{PA} - K_{1A} - K_{2A}, \text{ tj. } L_{PFA} = L_{PA},$$

$$- L_{WA} = L_{PFA} + 10 \log \frac{S}{S_0} \text{ dB, gdzie: } S_0 = 1 \text{ m}^2$$

Skorygowany poziom mocy akustycznej agregatu cementacyjnego typu CA-320, zamontowanego na podwoziu samochodu ciężarowego MAN wynosi  $L_{WA} = 119$  dB. Powyższa wartość wskazuje, że pracownicy obsługi powinni posiadać zabezpieczenia przeciw-dźwiękowe.

#### 4. Arkusz kalkulacyjny jako narzędzie obliczania poziomu mocy akustycznej

Poniżej podano przykładowy arkusz, przedstawiający dane oraz tok matematycznych obliczeń opracowanego w INiG programu komputerowego, jako narzędzia, które w stosunkowo krótkim czasie pozwala dokonać obliczeń poziomu mocy akustycznej na podstawie wyników pomiarów hałasu pracującego urządzenia wiertniczego, bądź maszyny roboczej znajdującej się na wiertni. Arkusz jest podzielony na cztery części: Opis, Obiekt, Pomiar i Wyniki (rys. 2, 3, 4 i 5).

Wyniki pomiarów ujęte w arkuszu „Pomiar” (rys. 4) znajdują się w podwyższonym zakresie poziomów ciśnienia akustycznego dla maszyn roboczych. Pracownicy obsługi zestawu pompowego powinni posiadać ochronniki słuchu w wymaganym zakresie ich użytkowania.

#### 5. Podsumowanie

1. W pracy przedstawiono procedurę pomiarów i sposób oceny poziomu mocy akustycznej w środowisku obsługi urządzenia wiertniczego. Oprócz przedstawienia wyników pomiarów natężenia hałasu, pozwala ona na wzajemne porównanie różnych urzą-

Tab. 1. Wyniki pomiarów poziomu dźwięku podczas pracy agregatu cementacyjnego typu CA-320

Tab. 1. Results of noise measuring during the operation of the cementation unit type CA-320

Nr punktu pomiarowego zgodnie z rys. 1	Poziom ciśnienia akustycznego $L_{PA}$ podczas pracy agregatu, dBA	Poziom ciśnienia akustycznego $L_{PA(tla)}$ przy wyłączonym źródle hałasu, dBA
1	90,9	48,8
2	96,8	48,9
3	98,3	48,5
4	88,5	45,6
5	96,4	44,1
6	97,4	44,5
7	95,4	43,4
8	85,5	45,3
9	86,5	55,3
10	87,8	54,0
11	87,1	54,5



- dzeń i maszyn roboczych pod względem emisji hałasu.
- Wykorzystanie opracowanego arkusza kalkulacyjnego pozwala w stosunkowo krótkim czasie wyznaczyć poziom mocy akustycznej maszyn i urządzeń technicznych stosowanych w górnictwie nafty i gazu oraz stanowi uzupełnienie dokumentacji ruchowej urządzenia lub maszyny roboczej.
  - Wyznaczenie poziomu mocy akustycznej winno być wykonywane podczas planowania lokalizacji urządzeń technicznych w układzie kopalnianym.
  - Arkusz kalkulacyjny poziomu mocy akustycznej pozwala także na podjęcie racjonalnej decyzji o zastosowaniu środków ochrony w przypadku zagrożenia oraz na planowanie czasu bezpiecznej pracy.

Arkusz „Opis”

DANE ZLECENIODAWCY I INFORMACJE O OBIEKCIE POMIAROWYM	
Nazwa zleceniodawcy	Poszukiwania Nafty i Gazu Sp. z o.o.
Adres	ul. Lubicz 25, 31-503 Kraków
Wydział	Wiertnia Łękawa-1
Lokalizacja	Łękawa, Gmina Tarnów, woj. małopolskie
Pomieszczenie	Urządzenie wiertnicze typu SKYTOP N-75 prod. USA, nr ewid. WO-519
Nazwa obiektu pomiarowego	Zestaw pompowy nr 1 (jednostka napędowa + pompa płuczkowa)
Cechy urządzenia	Silnik spalinowy typu Caterpillar, moc: 932 KW przy 1200 obr/min Pompa płuczkowa firmy TFI, typ: Triplex, model: JF-100, max ciśnienie robocze: 350 atm., max wydatek: 41 l/s
Warunki pracy urządzenia	Praca silnika spalinowego i pompy płuczkowej na max obrotach
Ogólne cechy hałasu	
stały (0), zmienny (1)	1
ciągły (0), przerywany (1), impulsowy (2)	1
DANE O UŻYTEJ APARATURZE POMIAROWEJ	
Użyta aparatura pomiarowa	Miernik poziomu dźwięku klasy 1, typ SWAN 912 AE nr 6195 Przedwzmacniacz typu SV01 nr 7175 firmy SVANTEK Mikrofon typu 40AN nr fab. 56017 firmy G.R.A.S. Świadectwo wzorcowania nr 4212.1 M34-4180-1078/08 wydane przez GUM w Warszawie
Kalibracja toru pomiarowego	Kalibrator akustyczny klasy 1 typ N1251, nr fab. 31212 firmy Norsonic Świadectwo wzorcowania nr 4212.1 M34-4180-1078/08 wydane przez GUM w Warszawie Anemometr Kestrel 4000, nr fab. 537328 Świadectwo wzorcowania nr 15408/2009 wydane przez LAB-EL Elektronika Laboratoryjna Sp. J. w Warszawie
Stała czasowa miernika	Słow
Charakterystyka korelacyjna	A

Rys. 2. Wydruk komputerowy przykładu informacji o obiekcie i użytej aparaturze

Fig. 2. Computer printout of an example information about the object and equipment used

PARAMETRY AKUSTYCZNE ZESTAWU POMIAROWEGO	
Warunki atmosferyczne	
kierunek wiatru	północno-wschodni
prędkość [m/s]	1.5
temperatura otoczenia [°C]	22
wilgotność [%]	30
ciśnienie atmosferyczne [hPa]	980
PARAMETRY OBIEKTU POMIAROWEGO	
Wymiary prostopadłościanu odniesienia	
długość, $l_1$ [m]	7.0
szerokość, $l_2$ [m]	5.0
wysokość, $l_3$ [m]	3.0
odległość mikrofonu, $d$ [m]	1.0
Parametry powierzchni pomiarowej	
$a = 0.5 \cdot l_1 + d$ [m]	4.5
$b = 0.5 \cdot l_2 + d$ [m]	3.5
$c = l_3 + d$ [m]	4.0
Pole powierzchni pomiarowej	
$S = 4 \cdot (ab + bc + ca)$ [m <sup>2</sup> ]	191
Flaga dla przestrzeni pomiarowa (otwarta: $F_p=0$ , zamknięta: $F_p=1$ )	
$F_p$	0
Pole powierzchni ograniczającej (dla otwartej $S_v=0$ ) [m <sup>2</sup> ]	
$S_v$	0

Rys. 3. Wydruk komputerowy przykładu obliczeniowego dla parametrów akustycznych zestawu pompowego

Fig. 3. Computer printout of an example calculation for the acoustic specifications of the pumping unit

WYNIKI POMIARÓW		
Liczba punktów pom.	12	
Nr punktu pom.	Poziom ciśnienia akustycznego $L'_p$ [dBA]	Poziom ciśnienia akustycznego $L'_{p,ta}$ [dBA]
1	97.8	30.2
2	94.4	29.0
3	91.2	28.6
4	95.0	28.5
5	96.6	29.9
6	96.8	30.4
7	100.1	30.6
8	99.4	30.7
9	93.0	30.5
10	95.6	30.3
11	95.1	29.6
12	95.5	29.5

Rys. 4. Wydruk komputerowy wyników pomiarów

Fig. 4. Computer printout of the measurement results

WYNIKI OBLICZEŃ	
Poziom dźwięku A uśredniony na powierzchni pomiarowej	
$L_{pA}$ [dB]	96.5
Poziom dźwięku A hałasu tła uśredniony na powierzchni pomiarowej	
$L_{pA,tła}$ [dB]	29.9
Poprawka uwzględniająca hałas tła	
$K_{1A}$ [dB]	0
Poprawka uwzględniająca środowisko badawcze (dla przestrzeni otwartej $K_{2A}=0$ )	
$K_{2A}$ [dB]	0
Powierzchniowy poziom dźwięku	
$L_{pfA} = L_{pA} - K_{1A} - K_{2A}$ [dB]	96.5
<b>Skorygowany poziom mocy akustycznej A</b>	
$L_{WA} = L_{pfA} + 10\log(S/S_0)$ [dB]	119.3

Rys. 5. Wydruk komputerowy wyników obliczeń mocy akustycznej

Fig. 5. Computer printout of the acoustic power calculations results

**Artykuł recenzowany**

## Acoustic power level of drilling rigs as an indicator of discomfort in the rig site environment

**Summary:** This publication deals with the issue of acoustic power emitted by machines and equipment used in oil drilling industry, that has pronounced impact on the performance of drilling crew and creates discomfort for environment. Pilot tests were performed on oil well objects in order to achieve the data permitting to create a computer spreadsheet. It permits to calculate, in relatively short time, acoustic power level that is emitted by oil industry machines and auxiliary equipment, and to supplement the documentation of technical equipment as required by EU recommendations.

### Literatura

1. Urba R., Bednarz S.: Pomiary hałasu urządzeń wiertniczych oddziałujących na środowisko naturalne. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie 2003, nr 2, 2003, s. 13–18.
2. Buczek J., Balawajder Z.: Sprawozdanie z badań hałasu i wyznaczenie poziomu mocy akustycznej urządzeń wiertniczych. INiG Kraków O/Krosno 2009–2010.
3. Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE (przekształcenie) (Dz. Urz. UE L 157 z 9.06.2006, str. 24, z późn. zm.).
4. ISO 10437:2003. Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Steam Turbines – Special – purpose application.
5. PN-EN ISO 3744:1999 – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego.
6. PN-EN ISO 3746:1999 – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego.
7. prEN ISO 3745. Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Precision methods for anechoic and hemi-anechoic rooms (ISO/DIS 3745:2000).

# Wpływ warunków geologiczno-górnich na fragmentację urobku w kopalniach wapienia

## TREŚĆ:

W artykule przedstawiono wpływ warunków geologiczno-górnich na fragmentację urobku. Podstawą oceny wielkości rozdrobnienia były obserwacje prowadzonych robót strzałowych w wybranych kopalniach wapienia. Pierw zgromadzono dokumentację fotograficzną urobku. Następnie, zdjęcia zostały poddane analizie składu ziarnowego metodą fotogrametryczną. W tym celu zastosowano program Split Desktop 2.0. Uzyskane wyniki świadczą o wpływie miejsca otworu włomowego na średnicę otrzymanego urobku i wzroście jego fragmentacji wraz z odległością od pierwszego odpalanego otworu. W złożach o zmiennych parametrach geologicznych obserwuje się natomiast większą liczbę brył nadwymiarowych oraz zwiększoną ilość frakcji miałowych.

## SŁOWA KLUCZOWE:

rozdrabnianie urobku, roboty strzałowe, kopalnie wapienia, Split Desktop, fotogrametria

otworami i odległość między szeregami), konstrukcja ładunków MW oraz sposób ich odpalania.

Jednakowe parametry wytrzymałościowe w urabianych piętrach roboczych, a nawet w złożu, występują najczęściej w skałach wylewnych (np. bazalt) i głębinowych (np. granit). W tych też przypadkach, przy właściwym doborze parametrów siatki otworów, można przewidywać otrzymanieżądanego równomiernego rozdrobnienia. Odmienne warunki występują przy urabianiu skał osadowych. W ich przypadku napotyka się zróżnicowaną budowę strukturalną złóż, przejawiającą się zmienną wytrzymałością, spękaniami, bądź licznymi wtrąceniami innych utworów, np. w postaci lejów krasowych. Przy takich warunkach równomierne rozdrobnienie urobku jest trudne do osiągnięcia, szczególnie przy wieloszeregowym odpalaniu ładunków MW.

Do prawidłowego urabiania z użyciem MW wymagana jest znajomość cech masywu skalnego, w czym pomocne są niektóre metody geofizyczne. Pomiar prędkości fal podłużnych i poprzecznych, przechodzących przez dany maszyn skalny, umożliwia poznanie jego charakterystyki i stanowi ważną informację o występujących zaburzeniach, takich jak: uskoki, leje krasowe, czy przebieg spękań [4]. Dokładna znajomość struktury masywu skalnego, właściwości mechanicznych (szczelinowatości, gęstości akustycznej, wskaźnika zwięzłości Protodiakonowa) i jednostkowego zużycia MW może być podstawą do prawidłowego projektowania robót strzałowych (tab. 1).

## 1. Wstęp

Efektywność prowadzonych robót strzałowych oceniana jest między innymi przez ilość otrzymanego urobku oraz jego fragmentację. Parametry te nie są bez znaczenia przy doborze maszyn ładujących, transportujących, przeróbczych, a także przy synchronizacji pracy tych ostatnich.

Prawidłowo rozdrobniony urobek to taki, który po robotach strzałowych ma równomierną granulację – bez udziału brył nadwymiarowych i frakcji miałowych. Przyjmuje się, że frakcja odpadowa jest zawarta w przedziale 0–32 mm, zaś bryły nadwymiarowe powyżej 700 mm [1]. Na rozdrobnienie urobku największy wpływ mają parametry wytrzymałościowe skały oraz jej budowa strukturalna, a nieco mniejszy: rodzaj użytych materiałów wybuchowych (dalej: MW), parametry geometryczne siatki otworów (zabior, odległość między

Tab. 1. Klasyfikacja skał pod względem urabialności za pomocą MW, wg [4]

Tab. 1. Classification of rock workability with explosives, according to [4]

Kategoria urabialności skał za pomocą MW	Gęstość akustyczna $\times 10^6$	Gęstość $\text{kg/m}^3$	Współczynnik zwięzłości wg Protodiakonowa	Stopień szczelinowości	Jednostkowe zużycie MW, $\text{kg/m}^3$
I. Bardzo łatwo urabialne	> 5	do 2500	< 6	nadzwyczaj szczelinowate (drobnobloczne)	do 0,25
II. Łatwo urabialne	5–8	do 2600	6–10	bardzo szczelinowate (średniobloczne)	0,25–0,35
III. Średnio urabialne	8–12	do 2700	10–14	średnio szczelinowate (grubobloczne)	0,35–0,45
IV. Trudno urabialne	12–15	do 3000	14–18	szczelinowate (bardzo grubobloczne)	0,45–0,60
V. Bardzo trudno urabialne	< 15	> 3000	> 18	Małoszczelinowate (praktycznie monolityczne)	> 60

## 2. Wpływ mechanizmu detonacji na fragmentację urobku

W strefie kontaktu ośrodka skalnego z MW, w momencie detonacji dochodzi do powstania bardzo wysokiego ciśnienia. Rozprzestrzeniające się gazy postrzałowe, pod postacią fali uderzeniowej o niskiej amplitudzie, sprawiają, że sąsiednie warstwy skalne zostają silnie ściśnięte. Powoduje to zagęszczenie ośrodka, a w konsekwencji utworzenie strefy miażdżenia. Ze względu na fakt, że za obszarem miażdżenia w czole fali uderzeniowej w dalszym ciągu występuje wysokie ciśnienie, to górotwór, w pierwszej fazie, zachowuje się jak ośrodek plastyczny. W przestrzeni, gdzie znajdował się ładunek MW na skutek spadku ciśnienia dochodzi do odprężania się masywu. Towarzyszą temu naprężenia promieniowe, wskutek których dochodzi do kruszenia skał oraz do powstania spękań obwodowych. Jest to tak zwana strefa kruszenia.

Od miejsca inicjacji materiału wybuchowego fala uderzeniowa przechodzi w falę naprężeń, generującą naprężenia podłużne i poprzeczne. Wynikiem tego jest powstanie spękań promieniowych, czyli tak zwanej strefy spękania. Oprócz powstałych w ten sposób szczelin dochodzi także do powiększania się innych istniejących już w caliznie spękań [4, 6, 7].

Poza strefą spękań energia wybuchu jest mała, w porównaniu do wytrzymałości calizny, i nie powoduje już powstawania kolejnych zaburzeń struktury. Jedynym występującym oddziaływaniem są tam drgania parasemiczne [4].

W górnictwie, roboty strzałowe prowadzone są zwykle z opóźnieniem milisekundowym dla sąsiadujących ładunków. Efektem tego jest interferencja oraz tłumienie drgań na linii łączącej ładunki oraz wzdłuż zabiorów. Jedynie dobrze dobrane opóźnienia czasowe, odległość między otworami oraz kolejność ich odpalania umożliwiają prawidłowe rozdrobnienie i przemieszczenie urobku, przy minimalizacji intensywności drgań sejsmicznych [4, 6, 7].

## 3. Wpływ robót strzałowych na fragmentację urobku

Na podstawie obserwacji robót strzałowych prowadzonych w jednej z kopalń wapienia można było stwierdzić, że parametrami robót bezpośrednio wpływającymi na fragmentację urobku są: wielkość zabioru ( $z$ ), odległość między sąsiadującymi otworami, rodzaj MW i wielkość jego jednostkowego zużycia ( $q$ ).

### 3.1. Wpływ rodzaju MW, wielkości ładunku, jednostkowego zużycia MW oraz położenia włomu na fragmentację urobku

Dobór odpowiedniego MW jest uzależniony od warunków wytrzymałościowych skały. Materiały wybuchowe cechujące się dużą prędkością detonacji stosuje się zwykle w skałach zwięzłych, a także trudno urabialnych. Jak zauważono w literaturze fachowej [7], istnieje bezpośrednia zależność między prędkością detonacji a gęstością ładunku, to znaczy, że wraz ze wzrostem (do pewnej wielkości) gęstości MW wzrasta prędkość detonacji. Jest to spowodowane większym „upakowaniem” cząstek MW (większą powierzchnią kontaktu składników utleniających ze składnikami palnymi), a więc mniejszymi stratami energetycznymi w momencie detonacji. Wyzwolona energia ma bezpośredni wpływ na wielkość powstających stref: miażdżenia, kruszenia i spękania. Podobna korelacja zachodzi pomiędzy energią a wielkością ładunku MW. Wraz ze wzrostem ilości MW w otworze strzałowym powiększa się także współczynnik jego jednostkowego zużycia. W efekcie występuje wzrost energii, co skutkuje większym oddziaływaniem na caliznę skalną. Następuje więc powiększenie strefy miażdżenia, w wyniku czego można zaobserwować zwiększoną ilość frakcji miałowej. W takim przypadku energia powstała podczas wybuchu jest większa, tak samo jak jej oddziaływanie na otaczającą caliznę. Zauważa się, że wraz z powiększeniem strefy kontaktu MW z calizną skalną

oraz zwiększoną prędkością detonacji następuje również powiększenie strefy miażdżenia. Są to czynniki zwiększające ilość frakcji miałowej.

Za włom uważa się miejsce odpalenia pierwszego ładunku wybuchowego. Zazwyczaj odznacza się ono największymi oporami urabiania, a więc energia przypadająca na powierzchnię włomową musi być w tym miejscu największa. Z powyższego stwierdzenia wynika, że wpływ lokalizacji otworu włomowego na fragmentację oraz usyp jest zasadniczy [4]. Zauważono, że przy powierzchni włomowej usyp jest największy, a granulacja najmniejsza (rys. 1).

### 3.2. Wpływ parametrów robót strzałowych na fragmentację urobku

Jednym z parametrów wpływających na rozdrobnienie urobku jest ukierunkowanie rozmieszczenie otworów strzałowych (rys. 2)

Można zauważyć, że w otworach strzałowych odchylonych od pionu o kąt  $\alpha$  (rys. 2a), wierconych równolegle względem ociosu, im większa jest powierzchnia czołowa urabianego piętra, tym „praca MW” jest bardziej równomierna. Zwiększenie kąta odchylenia otworów od pionu zmniejsza bowiem opory urabiania w części przyspągowej. W takim przypadku detonacja MW równomiernie oddziałuje na powierzchnię urabiającą i powoduje równomierne rozdrobnienie urabianej calizny. Przy otworach pionowych (rys. 2b) pokonanie oporów urabiania w części przyspągowej wymaga większego nakładu energii. Wynikiem jest nierównomierna granulacja urobku, z możliwością wystąpienia progów przyspągowych.

Innymi parametrami wpływającym na rozdrobnienie urobku są: odległość między otworami i zabiór. Zarówno zbyt mały zabiór od płaszczyzny urabianego piętra, jak i mała odległość między otworami strzałowymi powodują powstawanie dużej ilości frakcji miałowych. W przypadku zbyt dużego zwiększenia tych parametrów,

a w szczególności zabioru, ze względu na wystąpienie zbyt małych wartości naprężeń, będzie dochodzić do powstawania brył nadwymiarowych. Konsekwencją skrajnego zwiększenia parametrów siatki może być tylko rozluźnienie calizny.

### 3.3. Zmienność geologiczna, a skutek prowadzenia robót strzałowych

Częstymi zjawiskami w złożach skał osadowych są występujące w nich zaburzenia geologiczne. Najczęściej są to przerosty ilaste, bądź leje krasowe. Warunki takie zmuszają do bieżącego korygowania parametrów siatki otworów, co zaobserwowano podczas prac badawczych w jednej z kopalń wapienia. Roboty strzałowe prowadzono tam przy rozmieszczeniu otworów w jednym, dwóch i trzech szeregach. Parametry siatki otworów wynosiły: zabiór  $z = 4,0-4,5$  m oraz odległości pomiędzy otworami i szeregami – odpowiednio:  $a = 4,0-4,8$  m i  $b = 3,7-4,4$  m.

Przy rozmieszczeniu jedno- i dwuszeregowym otworów oraz przy braku zmian geologicznych, widocznych w przekroju piętra roboczego, urobek był równomiernie rozdrobniony z tendencją drobnoziarnistą (rys. 3, 4).

Zmienne warunki geologiczne, np. leje krasowe, wymuszające korygowanie parametrów zabioru i odległości między otworami, miały wpływ na nierównomierne, gruboziarniste rozdrobnienie urobku, wystąpienie brył nadwymiarowych i spękań krawędzi stropu piętra roboczego. Podobne skutki zaobserwowano przy trójszeregowym rozmieszczeniu otworów (rys. 4) [2].

W warunkach znacznej zmienności złoża w piętrze roboczym, lepsze efekty rozdrobnienia urobku otrzymano, gdy  $z_0 = a$  (siatka kwadratowa), a przy stałych warunkach złożowych, gdy  $z_0 > a$  (siatka prostokątna). Wizualny efekt urabiania przedstawiono na rysunku 5 [2].



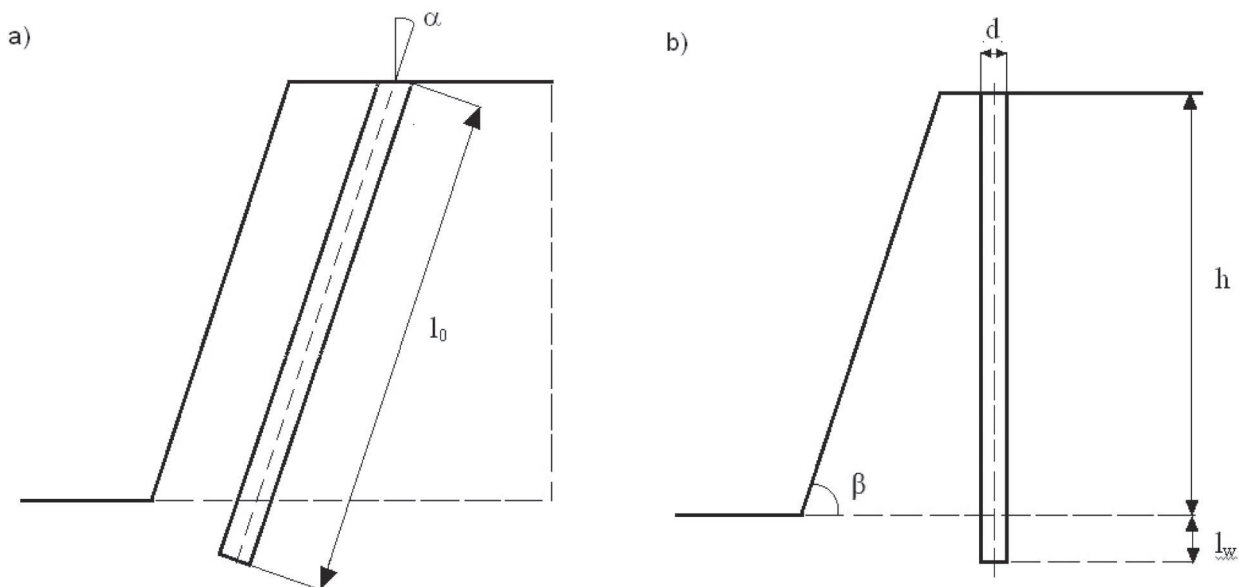
Rys. 1. Usyp urobku w przypadku włomu bocznego

Fig. 1. Output slide with a side cut (own material)

#### 4. Analiza fotogrametryczna

Ocena rozdrobnienia urobku została wykonana z wykorzystaniem programu komputerowego Split Desktop 2.0. Prawidłowe wykonanie zdjęcia jest niezbędne do otrzymania wiarygodnego wyniku analizy. Dokładną procedurę przygotowania zdjęcia i spotykanych błędów można znaleźć w artykule [1]. Uzyskane fotografie urobku zostają samodzielnie dostosowane przez program do dalszego przetwarzania. W pierwszym etapie użytkownik rozpoczyna skalowanie obrazu poprzez umieszczenie kulistego obiektu o znanym rozmiarze w miejscu wykonywanej analizy (w przypadku prowadzonych badań była to piłka do koszy-

kówki o średnicy 2400 mm). Następnie wybierany jest typ prowadzonej analizy. Wybrana analiza typu Dual object (tzw. „podwójny obiekt”) umożliwia zeskalowanie wielkości urobku poniżej i powyżej średnicy punktu odniesienia. Po zeskalowaniu obrazu rozpoczyna się automatyczna delineaacja (okonturowanie) urobku. W celu eliminacji błędów następuje manualne sprawdzenie wszystkich okonturowanych ziaren, a w przypadkach tego wymagających przeprowadza się ręczną zmianę konturów. Następnie użytkownik inicjuje procedurę określenia kształtu i obliczenia rozkładu poszczególnych pól [1, 5]. Wynik zastosowanej metody to krzywe składu ziarnowego (w jednostkach zdefiniowanych przez użytkownika – mm) wraz z orien-



Rys. 2. Ukierunkowanie otworów strzałowych:  $\alpha$  - kąt odchylenia od pionu [°],  $\beta$  - kąt odchylenia od poziomu [°],  $h$  - wysokość pietra [m],  $l_0$  - długość otworu [m],  $l_w$  - przewiert [m],  $d$  - średnica otworu [m]

Fig. 2. Direction of blast holes:  $\alpha$  - vertical deviation angle [°],  $\beta$  - horizontal deviation angle [°],  $h$  - zone height [m],  $l_0$  - hole length [m],  $l_w$  - drill [m],  $d$  - hole diameter [m]



Rys. 3. Urobek przy otworze włomowym

Fig. 3. Output by the cut (own material)



Rys. 4. Urobek przy końcu odpalanej serii

Fig. 4. Output at the end of the blasted series



Rys. 5. Urobek po strzelaniu trójszeregowym przy występującej zmienności złoża

Fig. 5. Output after three row blasting with existing deposit variability

tacyjnym procentowym zakresem wielkości ziaren, przedstawionym odpowiednio w tabelach.

Poniżej zaprezentowano wyniki analiz urobku dla próbek pochodzących z dwóch kopalń wapienia. Zdjęcia analizowanego urobku (rys. 6, 7, 8 i 9) zostały wykonane dla obszaru w pobliżu otworu włomowego (rys. 6 i 8) oraz dla obszaru znajdującego się w połowie odległości odpalanej serii (rys. 7 i 9). Wyniki analizy zdjęć, dokonanej z użyciem programu Split Desktop 2.0, przedstawiono na krzywych składu ziarnowego (rys. 10, 11, 12 i 13).

Należy zauważyć, że wielkość żądanego rozdrobnienia jest uzależniona od przeznaczenia urobku. Frakcje

o średnicy 0–300 mm mogą być wykorzystane do produkcji cementu, zaś frakcje 300–1000 mm stanowią idealny substrat do produkcji wapna [1]. Na podstawie powyższej informacji przyjmuje się, że frakcjami niepożądanymi są bryły nadwymiarowe o średnicy powyżej 1000 mm [1].

Porównując wzrokowo fragmentację urobku zaprezentowaną na rysunkach 6, 7, 8 i 9 (pochodzącego z różnych kopalń) można zauważyć różnice w wielkości powstałego półproduktu. Wskazywałyoby to na inne ilości dostarczonej energii, pochodzącej z otworu włomowego oraz z dalszych otworów w serii. W celu sprawdzenia



poprawności tej tezy, na podstawie zdjęć dokonano analizy fragmentacji urobku przy użyciu ww. programu komputerowego. Jako wynik analizy otrzymano przybliżone krzywe składu ziarnowe (rys. 10–13).

Na ich podstawie można zauważyć, że istnieje zależność składu ziarnowego urobku od miejsca zainicjowania detonacji. Obszar najbliższy pierwszego detonowanego otworu jest bogatszy we frakcje drobniejsze. Dla urobku w obszarze włomu kopalni 1 (rys. 10) ziarna o średnicy do 250 mm stanowią ok. 95% otrzymanego produktu. W przypadku kopalni 2 (rys. 12) frakcje te stanowią ok. 70% całości urobku. Dodatkowo zauważa się, że w obu kopalniach, dla obszaru przywłomowego nie wystąpiły bryły nadwymiarowe. W kopalni 1 100% ziarna ma średnicę do 500 mm, a w kopalni 2, 100% do 1000 mm. Różnicę we fragmentacji można zauważyć w przypadku oddalania się od obszaru przywłomowego. Dla kopalni 1 krzywa składu ziarnowego (rys. 11) wskazuje, że ziarna o średnicy do 250 mm stanowią ok. 40% otrzymanego produktu, a wszystkie ziarna, które mogą być wykorzystane do celów produkcyjnych ok. 96% całości. Zauważa się również wystąpienie niewielkiej ilości brył nadwymiarowych. Analogiczny wzrost fragmentacji widać na przykładzie danych otrzymanych z kopalni 2 (rys. 13). W tym przypadku można zauważyć, że ok. 86% otrzymanego sortymentu może być wykorzystana do celów produkcyjnych. Resztę stanowią bryły nadwymiarowe. Powyższe dane wskazują, że praca wykonana przez gazy postrzałowe w pierwszych otworach jest znacznie większa niż w dalszej odległości serii. Tylko nieprawidłowo dobrane parametry siatki otworów oraz wystąpienie zaburzeń geologicznych uniemożliwią otrzymanie żądanej, równomiernej granulacji. Mimo wszystko należy mieć na uwadze, że otrzymane wyniki stanowią duże przybliżenie, ponieważ analizie poddawano tylko powierzchnię widoczną na zdjęciu. Przez to, dużym uproszczeniem może być

przyjęcie, że podobne wielkości ziaren znajdują się pod widocznym urobkiem.

## 5. Wnioski

Podstawowe parametry wpływające na fragmentację urobku to: zabiór, odległość między otworami oraz współczynnik jednostkowego zużycia MW. Przy zmniejszeniu pierwszych dwóch parametrów istnieje możliwość wystąpienia znacznych ilości frakcji miałowych, zaś nadmierne zwiększenie zabiorów i odległości między otworami skutkuje obecnością większej liczby brył nadwymiarowych w urobku.

Na podstawie przeprowadzonych analiz można zauważyć, że istnieje zależność wielkości urobku od miejsca zainicjowania detonacji. Fragmentacja urobku ulega nieznacznemu zwiększeniu wraz z odległością od pierwszego odpalanego otworu. Wniosek ten może być również poparty spostrzeżeniami uzyskanymi podczas obserwacji prowadzonych robót strzałowych.

W przypadku wieloszerowego rozmieszczenia otworów strzałowych w złożach o zmiennych parametrach, spękanych lub z przerostami krasowymi, zakłócona praca materiału wybuchowego podczas detonacji skutkuje podwyższoną liczbą brył nadwymiarowych, a także zwiększoną ilością frakcji miałowych.

Analiza urobku przy użyciu metod komputerowych stanowi pomocnicze narzędzie inżynierskie. Należy mieć na uwadze, że otrzymane wyniki mogą mieć charakter tylko i wyłącznie orientacyjny. Spowodowane jest to ograniczeniami programu, który jest w stanie dokonać analizy dla ok. 4300 elementów, znajdujących się tylko i wyłącznie na powierzchni, wykonaniem prawidłowego zdjęcia (zgodnie z procedurą), jak również dokonaniem prawidłowej i czasochłonnej obróbki zebranej dokumentacji fotograficznej.



Rys. 6. Urobek w rejonie przywłomowym poddany analizie, kopalnia 1

Fig. 6. Output in the cut area, analyzed, mine 1 (own material)



Rys. 7. Urobek w dalszej części serii poddany analizie, kopalnia 1  
Fig. 7. Output farther in the series, analyzed, mine 1 (own material)

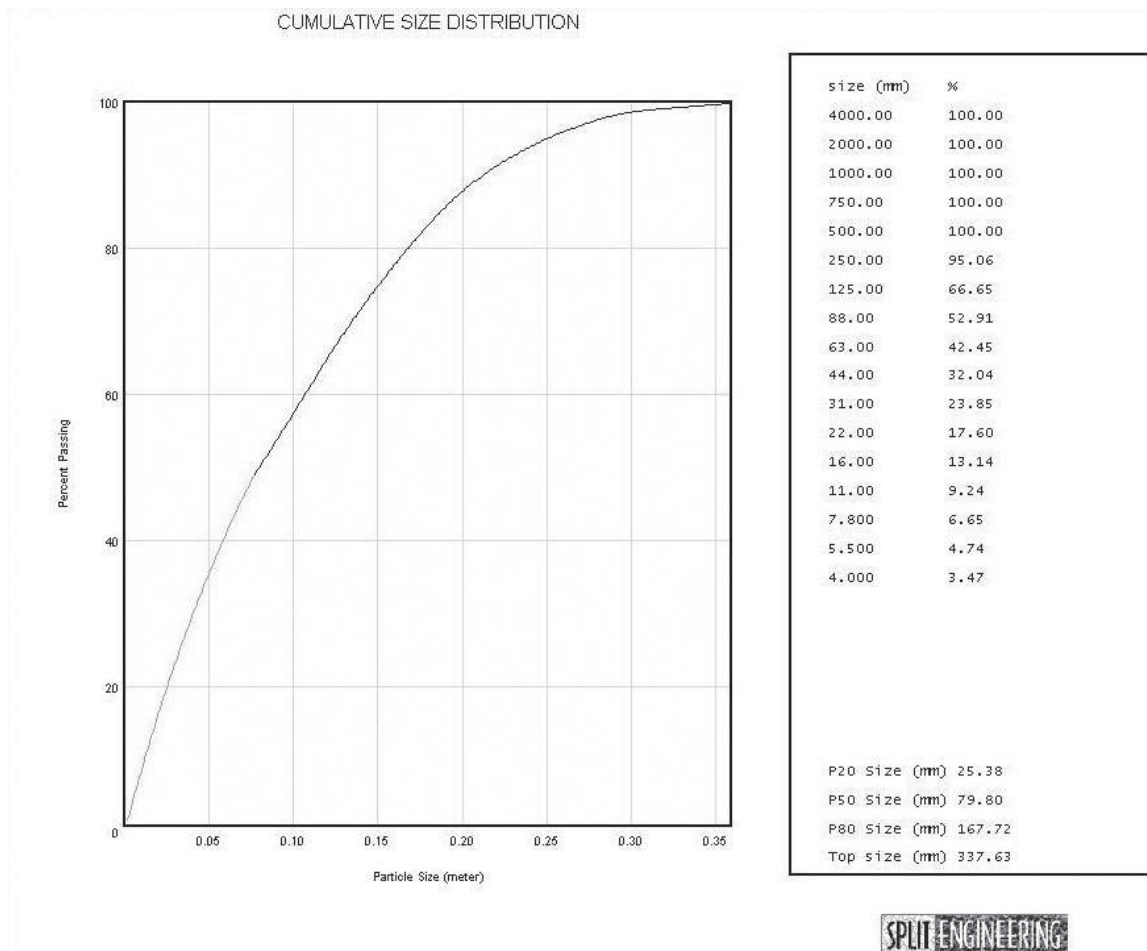


Rys. 8. Urobek w rejonie przywłomowym poddany analizie, kopalnia 2  
Fig. 8. Output in the cut area, analyzed, mine 2 (own material)



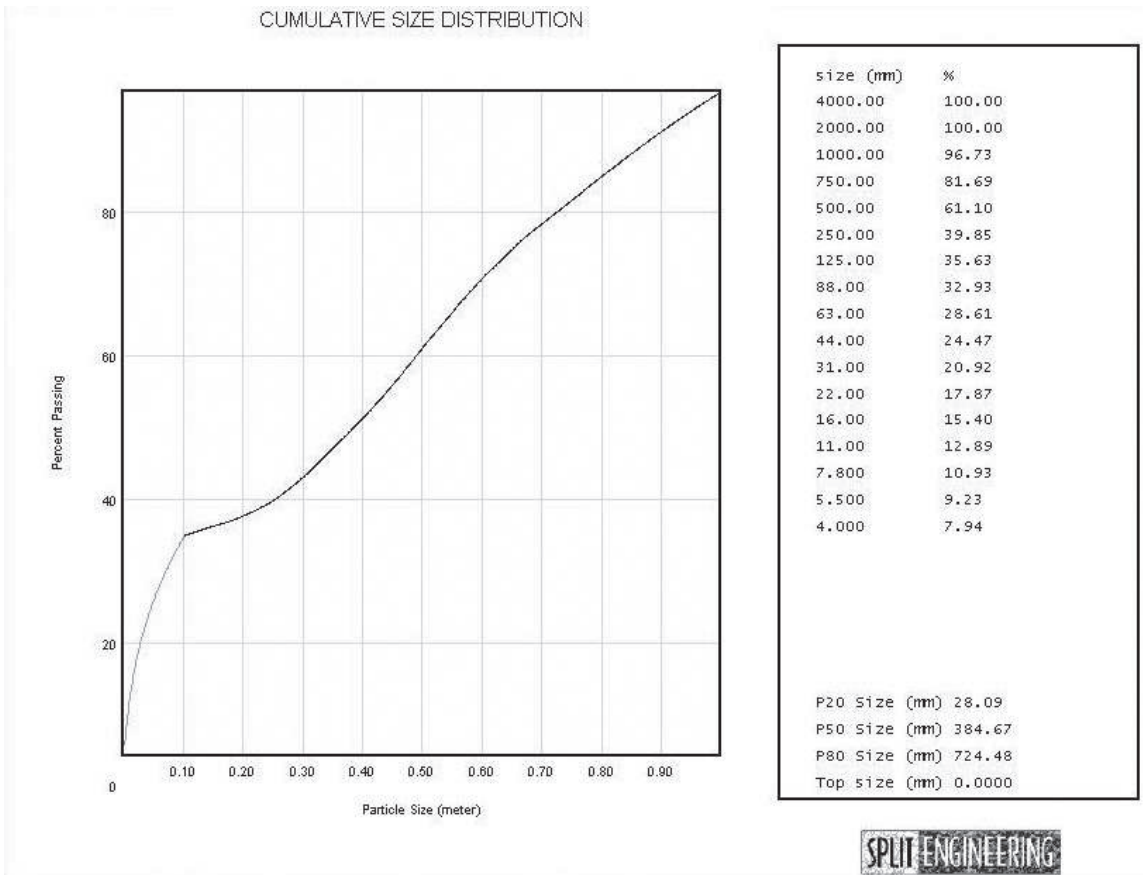
Rys. 9. Urobek w dalszej części serii poddany analizie, kopalnia 2

Fig. 9. Output farther in the series, analyzed, mine 2 (own material)



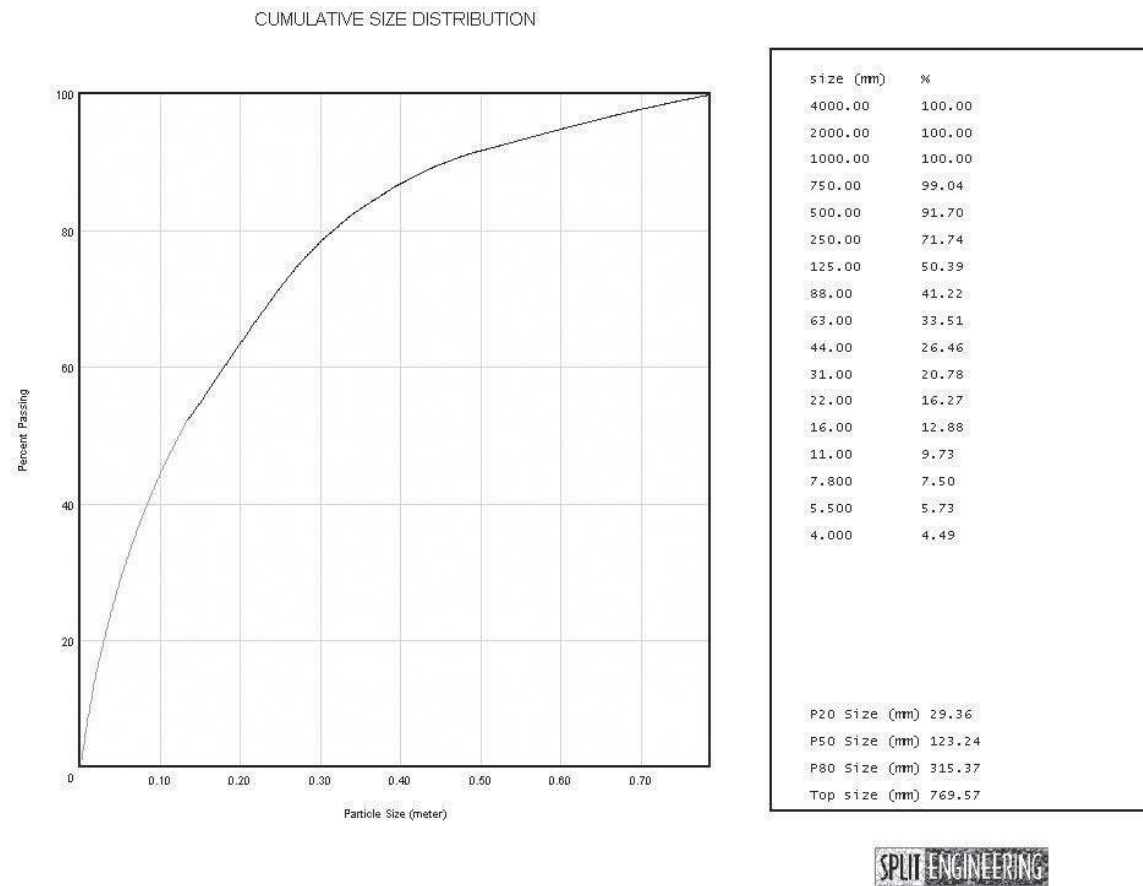
Rys. 10. Krzywa składu ziarnowego dla urobku w rejonie przywłomowym, kopalnia 1

Fig. 10. Particle distribution curve for the output in the cut area, mine 1



Rys. 11. Krzywa składu ziarnowego dla urobku oddalonego od włomu, kopalnia 1

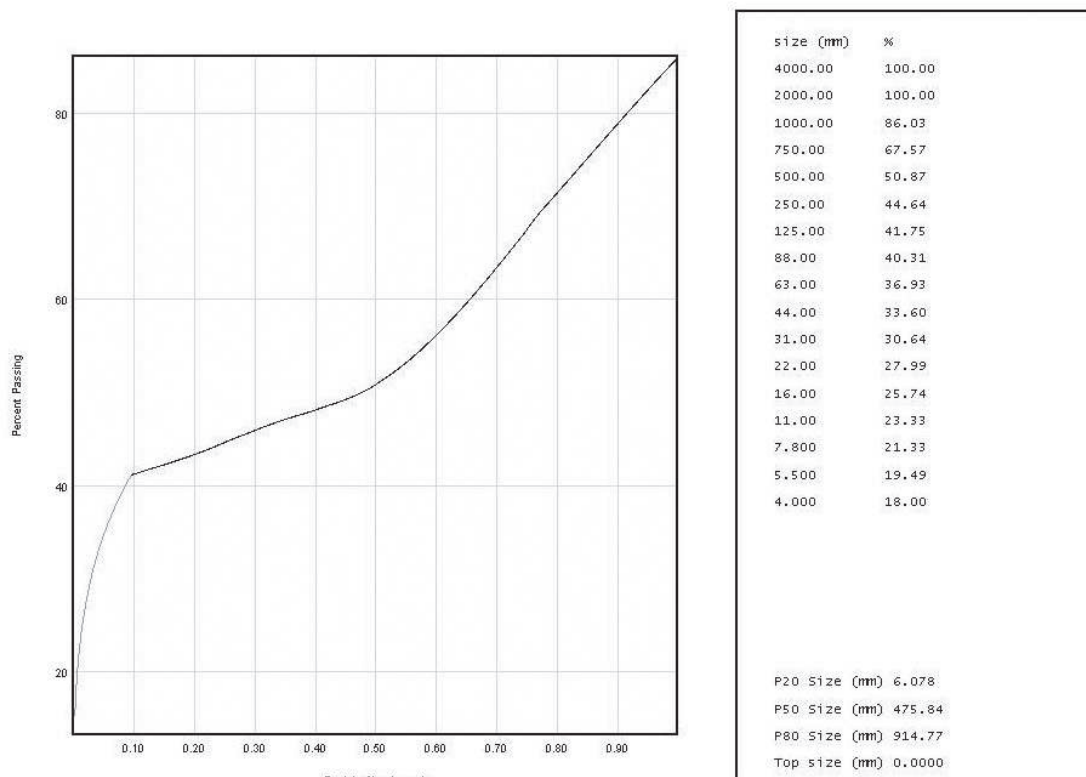
Fig. 11. Particle distribution curve for the output farther from the cut, mine 1



Rys. 12. Krzywa składu ziarnowego dla urobku w rejonie przywłomowym, kopalnia 2

Fig. 12. Particle distribution curve for the output in the cut area, mine 2

CUMULATIVE SIZE DISTRIBUTION



Rys. 13. Krzywa składu ziarnowego dla urobku w rejonie przywłomowym, kopalnia 2

Fig. 13. Particle distribution curve for the output in the cut area, mine 2

**Artykuł recenzowany**

## Geological and mining conditions effects on output disintegration in limestone mines

**Summary:** The article presents the geological and mining conditions effect on output disintegration. The assessment of the degree of disintegration was based on the observation of blasting works in several limestone mines. First, a photographic documentation of the output was made. Then, the photographs were analyzed for particle distribution using a photogrammetric method. For that, Split Desktop 2.0 software was used. The achieved results confirm the impact of the location of the cut on the output product grade and the increase in the disintegration degree with distance from the first blasted cut. In deposits of variable geological specifications, a larger number of oversized lumps and a larger number of regular grades.

### Literatura

1. Batko P., Sołtys A.: O sposobach określania składu ziarnowego urobku po strzelaniu; *Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie*, nr 9/1, 2007.
2. Biessikowski R., Pyra J., Sieradzki S., Sołtys A. Winzer J.: Analiza wyników pomiarów intensywności drgań przy odpalaniu ładunków MW w długich otworach z zastosowaniem systemu elektronicznego i-kon w kopalni Trzuskawica. *Badania AGH*, grudzień 2011 r.
3. Franklin J., Katsabanis T.: *Measurement of Blast Fragmentation*. Wyd. A.A. Balkema, Rotterdam – Brookfield 1996.
4. Korzeniowski J., Onderka Z.: *Roboty strzelnicze w górnictwie odkrywkowym*. Wydawnictwa i Szkolenia Górnicze Burnat & Korzeniowski, Wrocław 2006.
5. Split Engineering: *Instrukcja obsługi programu Split Desktop 2.0*; Tucson Arizona USA Office.
6. Sulima-Samujło J.: *Inżynieria strzelnicza, część II*. Skrypty uczelniane AGH nr 673, Kraków 1979.
7. Onderka Z.: *Inżynieria strzelnicza, część I*. Skrypty uczelniane AGH nr 679, Kraków 1979.

# Zmienność składu izotopowego węgla i wodoru w eksploatowanym złożu gazu ziemnego

## TREŚĆ:

W celu zwiększenia efektywności wydobycia, w kopalniach gazu ziemnego stosuje się technologię wzmoczonego pozyskania gazu (EGR), która bazuje na zatłaczaniu CO<sub>2</sub> do złoża. Podczas takiego procesu należy spodziewać się efektów izotopowych. Badania objęły analizę składu trwałych izotopów węgla i wodoru w metanie ze złoża, w którym technologia EGR jest stosowana. Badania składu trwałych izotopów prowadzono od września 2009 r. Stwierdzona, zarówno przestrzenna, jak i czasowa zmienność tego składu pozwala stwierdzić, że cały układ jest bardzo dynamiczny. Wyraźnie da się zauważyć, że występują preferencyjne kierunki transportu metanu w złożu, co wpływa na efekty izotopowe, a front najwyższej prędkości migracji metanu jest znacząco przez najniższe stosunki składu trwałych izotopów węgla i wodoru z metanu.

## SŁOWA KLUCZOWE:

metan, izotopy trwałe, EGR, CCS.

porność” na wysokie ciśnienie, dostępność instalacji umożliwiającej zatłaczanie CO<sub>2</sub>, jak również stosunkowo łatwe kontrolowanie bezpieczeństwa całości procesu.

Od 1996 r. na terenie jednej z polskich kopalń gazu ziemnego działa instalacja do zatłaczania pochodzących ze złoża gazów kwaśnych, w swym składzie zawierających m.in. około: 67% CO<sub>2</sub>, 17% H<sub>2</sub>S i 14% CH<sub>4</sub>. Jako jednostka dysponująca pierwszą instalacją wzmoczonego pozyskania gazu (ang. *enhanced gas recovery* – EGR) w Europie, dysponuje ona doświadczeniem w rozwoju technologii CCS (ang. *carbon capture and storage*) na skalę przemysłową. W związku z powyższym, kopalnia ta jest doskonałym poligonem doświadczalnym w rozwoju technologii CCS. Z uwagi na to, że rozmiar tego złoża jest niewielki, wszystkie procesy związane z zatłaczaniem (migracja, zmiana faz, itp.) będą możliwe do weryfikacji w stosunkowo niedługiej skali czasowej.

## 2. Cel i metodyka badań

Głównym celem badań, w ramach przygotowywanej, szerszej pracy, jest poznanie procesów zachodzących w złożu, związanych bezpośrednio z zatłaczaniem gazów kwaśnych, a także próba określenia kierunków migracji gazów w złożu. Będzie to możliwe dzięki poznaniu charakterystyki trwałych izotopów węgla, wodoru i siarki. W niniejszym artykule przedstawione są wyniki badań dotyczące składu trwałych izotopów węgla i wodoru z metanu.

## 1. Wstęp

Z uwagi na przyjęcie Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych (Rio de Janeiro, 1992) i jej późniejszego uzupełnienia (Kioto, 1997), dotyczących przeciwdziałania globalnemu ociepleniu, dla Polski niezwykle istotnym staje się ograniczenie emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC) do atmosfery. Ze strategicznego punktu widzenia sektora gospodarczego ważnym staje się minimalizacja wpływu ograniczania ilości emitowanych gazów na rozwój gospodarczy i opłacalność produkcji. Można to osiągnąć m.in. dzięki bezpiecznemu składowaniu gazów w strukturach geologicznych, w tym przede wszystkim w eksploatowanych i wyeksploatowanych złożach węglowodorów – z uwagi na ich „od-

Gazy w złożu stanowią skomplikowany układ, wykazujący szeroką zmienność składu izotopowego, zależnego od niektórych czynników fizykochemicznych, jakie towarzyszą formowaniu się poszczególnych faz tworzących złożę. Układ ten ulega zaburzeniom w procesie eksploatacji złoża i zatłaczania kwaśnych gazów, które mają inną charakterystykę izotopową. Z dotychczasowych badań, rozpoczętych w 2009 r. wynika, że wyróżnienie izotopowe, towarzyszące powyższym procesom oraz migracji faz, wpływa na zmienność przestrzenną i czasową w składzie izotopowym badanego układu [3].

Zakres badań w ramach wspomnianej, szerszej pracy obejmuje pobór próbek gazu ze złoża, w celu określenia w nim charakterystyki izotopowej głównych składników gazu ziemnego ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ). Różnica w składzie trwałych izotopów badanych składników gazu pozwala wyznaczyć ścieżki migracji w sąsiedztwie 4 odwiertów eksploatacyjnych B-21, B-22, B-24 i B-27 (rys. 2–9). Otwór zatłaczający gazy kwaśne ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ) znajduje się na północny-zachód od wymienionych odwiertów. Gazy pobierano z króćców manometrycznych instalacji eksploatacyjnej poszczególnych odwiertów na terenie kopalni.

Dotychczas uzyskano wyniki składu trwałych izotopów węgla i wodoru z metanu. Preparatykę składu trwałych izotopów węgla i wodoru z gazu przeprowadzono z użyciem metody opisanej przez M.O. Jędryska [2], gdzie próbki gazu nastrzykiwano na linię preparacyjną, przedstawioną na rysunku 1. Następnie, za pomocą sit molekularnych, mieszaniny  $\text{CO}_2$  w stanie stałym i etanolu, a także ciekłego azotu, metan kriogenicznie oczyszczono z innych gazów węglowodorowych, po czym spalano w piecu, przy użyciu tlenku miedzi, w temperaturze  $850^\circ\text{C}$ . Uzyskane produkty spalania, a więc  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$ , rozdzielono kriogenicznie i zmrożono – odpowiednio: jako próbę 1 i próbę 2 (rys. 1). Tak przygotowane próbki analizowano z użyciem spektrometrów masowych. Skład trwałych izotopów węgla mierzono na spektrometrze mas Finnigan MAT delta E, z zastosowaniem układu podwójnego wejścia gazu (ang. *dual inlet*), natomiast skład trwałych izotopów wodoru na spektrometrze mas Delta V Advantage. Obydwa spektrometry znajdują się na wyposażeniu Pracowni Geologii Izotopowej i Geoekologii przy Uniwersytecie Wrocławskim.

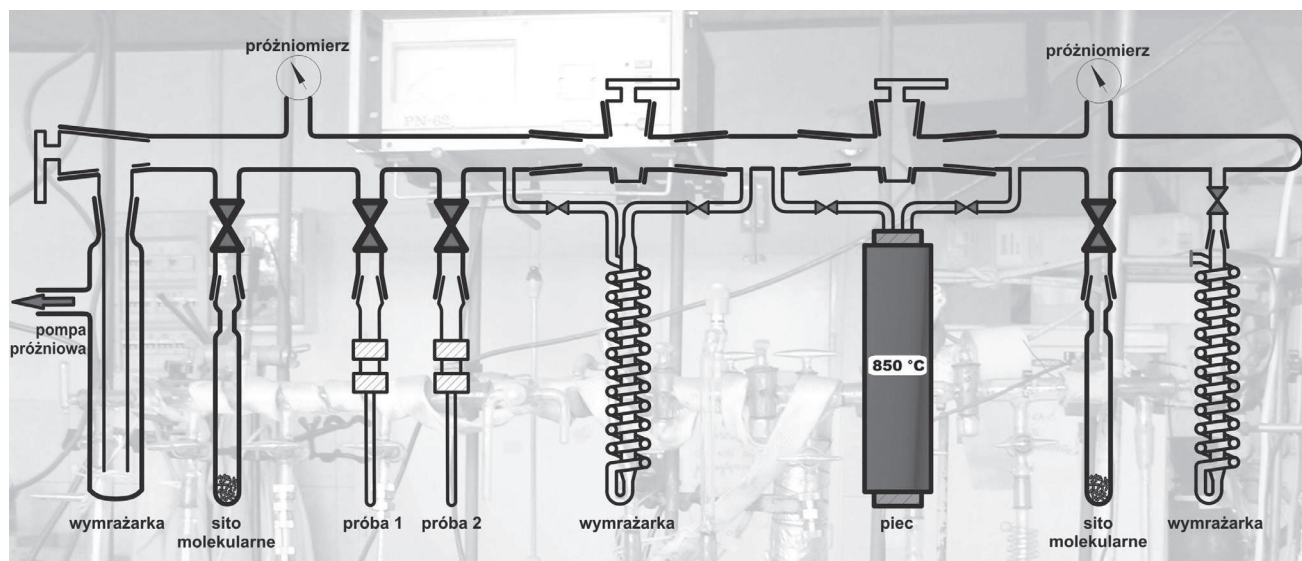
### 3. Wyniki

Wyniki badań składu trwałych izotopów węgla i wodoru z metanu pokazano na mapach (rys. 2–9). Na tle izolacji zalegania stropu złoża (wapień podstawowy) i rozmieszczenia odwiertów eksploatacyjnych, przedstawiono na nich izolacje zawartości izotopów  $\delta^2\text{H}$  i  $\delta^{13}\text{C}$  w metanie, wykreślone pomiędzy odwiertami odrębnie dla próbek pobranych w dniach: 24 września 2009 r. (rys. 2 i 3), 30 marca (rys. 4 i 5) i 25 maja 2010 r. (rys. 6 i 7) oraz 26 stycznia 2011 r. (rys. 8 i 9). Porównanie tych map wskazuje, że cały układ jest bardzo dynamiczny.

Porównanie zawartości  $\delta^2\text{H}$  i  $\delta^{13}\text{C}$  w metanie z koncentracją metanu w gazie ziemnym przedstawiono – odpowiednio: na rysunkach 10 i 11, a zmienności składu trwałych izotopów węgla i wodoru na rysunku 12. Obserwacja wykresów pozwala stwierdzić, że zmienność zależności w czasie (rys. 10 i 11) związana jest z dużą dynamiką całego układu, w związku z czym nie da się określić sytuacji preferencyjnej, tj. ciągłego przepływu gazów w złożu w dokładnie tym samym kierunku.

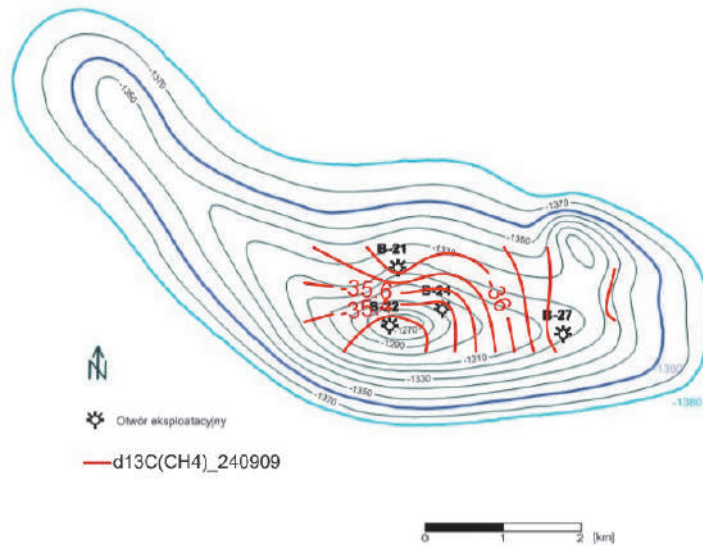
### 4. Wnioski

Wyznaczenie charakterystyki izotopowej składników gazu ziemnego i obserwacja ich zmian zachodzących w czasie daje unikatową możliwość ilościowego śledzenia tempa i kierunków migracji gazów w złożu. Preferencyjne drogi migracji gazu w układzie wyznaczone są przez niższe wartości  $\delta^{13}\text{C}$  i  $\delta^2\text{H}$ . Związane jest to z efektami izotopowymi towarzyszącymi migracji gazu. W ośrodku porowatym łatwiej migrują bowiem izotopy o mniejszej masie [1] – lżejsze izotopy – dzięki czemu można obserwować preferencyjne ścieżki migracji gazów. Ponadto, w kwaśnym gazie zatłaczanym występuje kilkanaście procent metanu, który również wykazuje wzbogacenie w lekki izotop węgla w stosunku do gazu występującego w złożu. Te efekty izotopowe związane są z procesem separacji gazów kwaśnych z gazu ziemnego. Wyraźnie widoczna zmienność czasowa i przestrzenna  $\delta^{13}\text{C}$  i  $\delta^2\text{H}$  sugeruje dużą dynamikę całego układu. Począwszy od września 2009 r. (rys. 2 i 3) obserwujemy migrację izotopowo lżejszego metanu od północy w kierunku południowym. W marcu 2010 r. (rys. 4 i 5) dominującym kierunkiem migracji jest kierunek południowy i południowo-wschodni. W maju 2010 r.

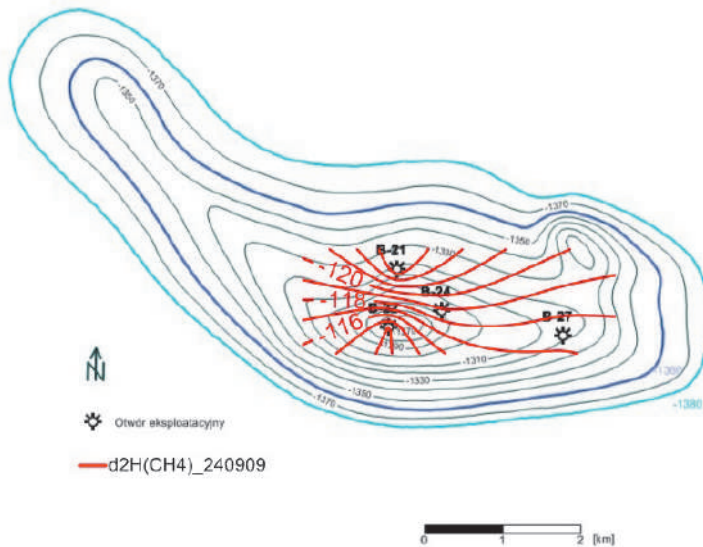


Rys. 1. Schemat linii próżniowej do preparatyki metanu (Ł. Pleśniak)

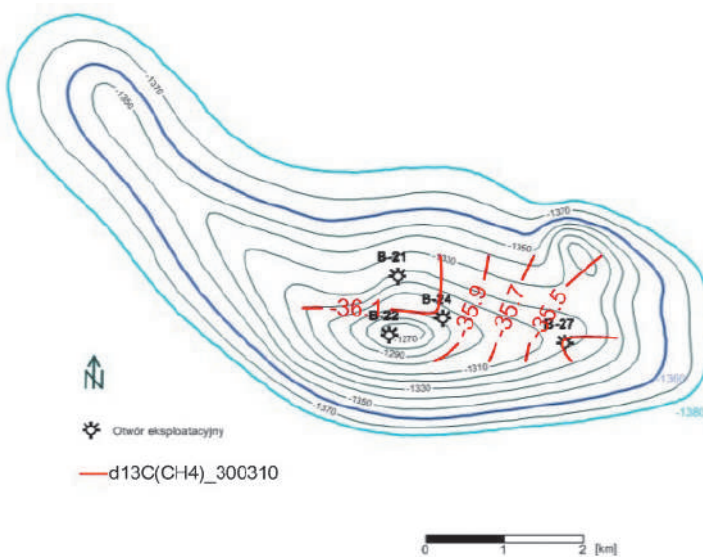
Fig. 1. Vacuum line diagram for the methane preparation (Ł. Pleśniak)



Rys. 2. Mapa przedstawiająca zmienność  $\delta^{13}\text{C}$  w metanie (24.09.2009 r.)  
 Fig. 2. Map showing the  $\delta^{13}\text{C}$  variation in methane (24.09.2009)

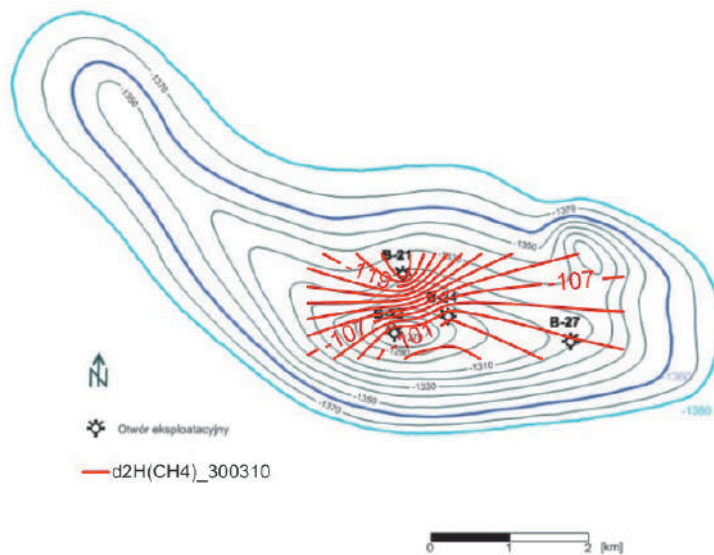


Rys. 3. Mapa przedstawiająca zmienność  $\delta^2\text{H}$  w metanie (24.09.2009 r.)  
 Fig. 3. Map showing the  $\delta^2\text{H}$  variation in methane (24.09.2009)



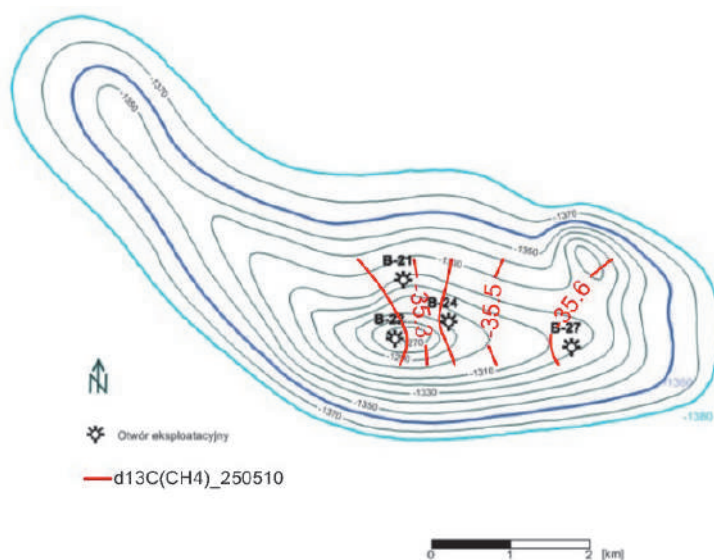
Rys. 4. Mapa przedstawiająca zmienność  $\delta^{13}\text{C}$  w metanie (30.03.2010 r.)  
 Fig. 4. Map showing the  $\delta^{13}\text{C}$  variation in methane (30.03.2010)





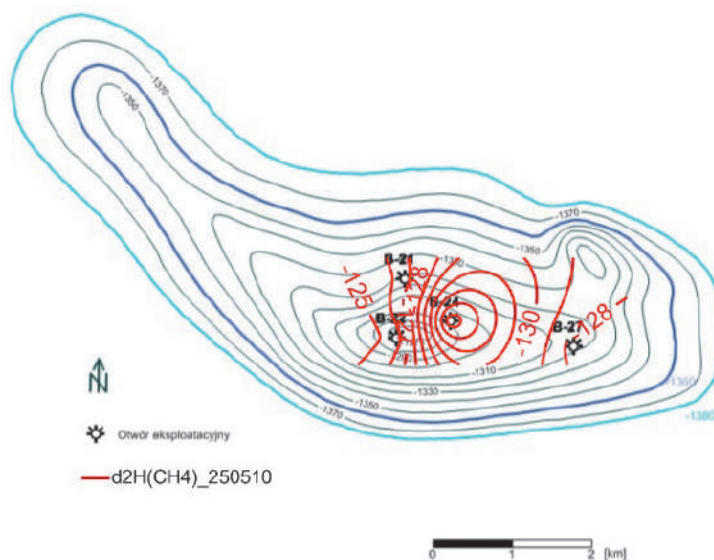
Rys. 5. Mapa przedstawiająca zmienność  $\delta^2\text{H}$  w metanie (30.03.2010 r.)

Fig. 5. Map showing the  $\delta^2\text{H}$  variation in methane (30.03.2010)



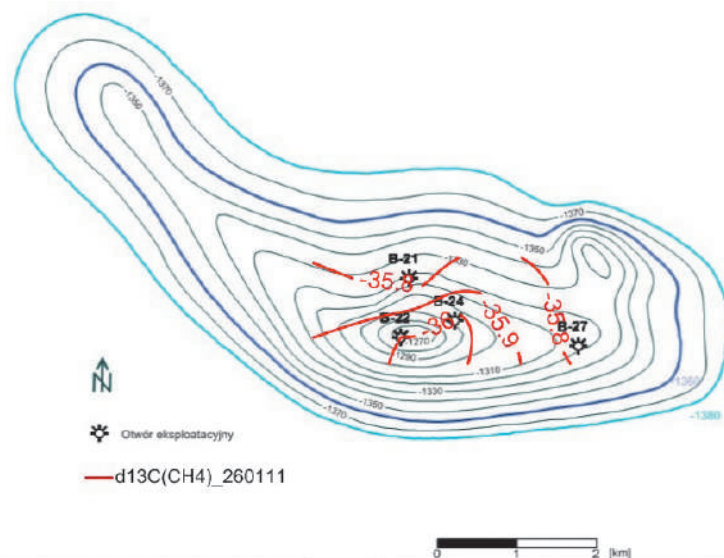
Rys. 6. Mapa przedstawiająca zmienność  $\delta^{13}\text{C}$  w metanie (25.05.2010 r.)

Fig. 6. Map showing the  $\delta^{13}\text{C}$  variation in methane (25.05.2010)



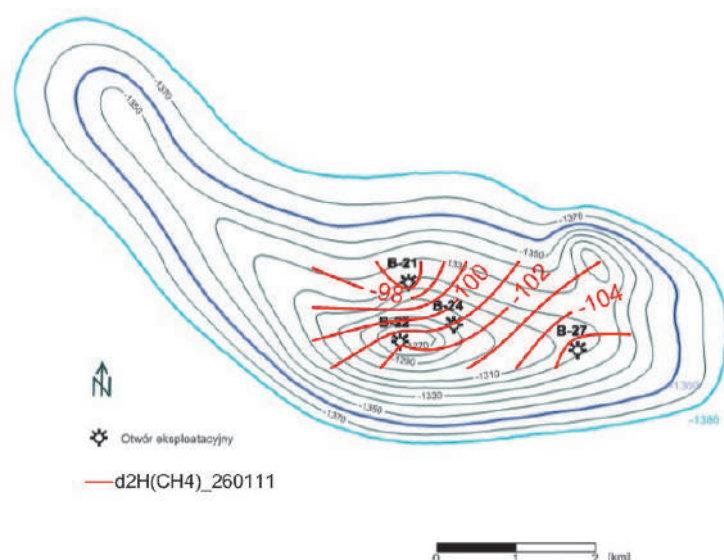
Rys. 7. Mapa przedstawiająca zmienność  $\delta^2\text{H}$  w metanie (25.05.2010 r.)

Fig. 7. Map showing the  $\delta^2\text{H}$  variation in methane (25.05.2010)



Rys. 8. Mapa przedstawiająca zmienność  $\delta^{13}\text{C}$  w metanie (26.01.2011 r.)

Fig. 8. Map showing the  $\delta^{13}\text{C}$  variation in methane (26.01.2011)



Rys. 9. Mapa przedstawiająca zmienność  $\delta^2\text{H}$  w metanie (26.01.2011 r.)

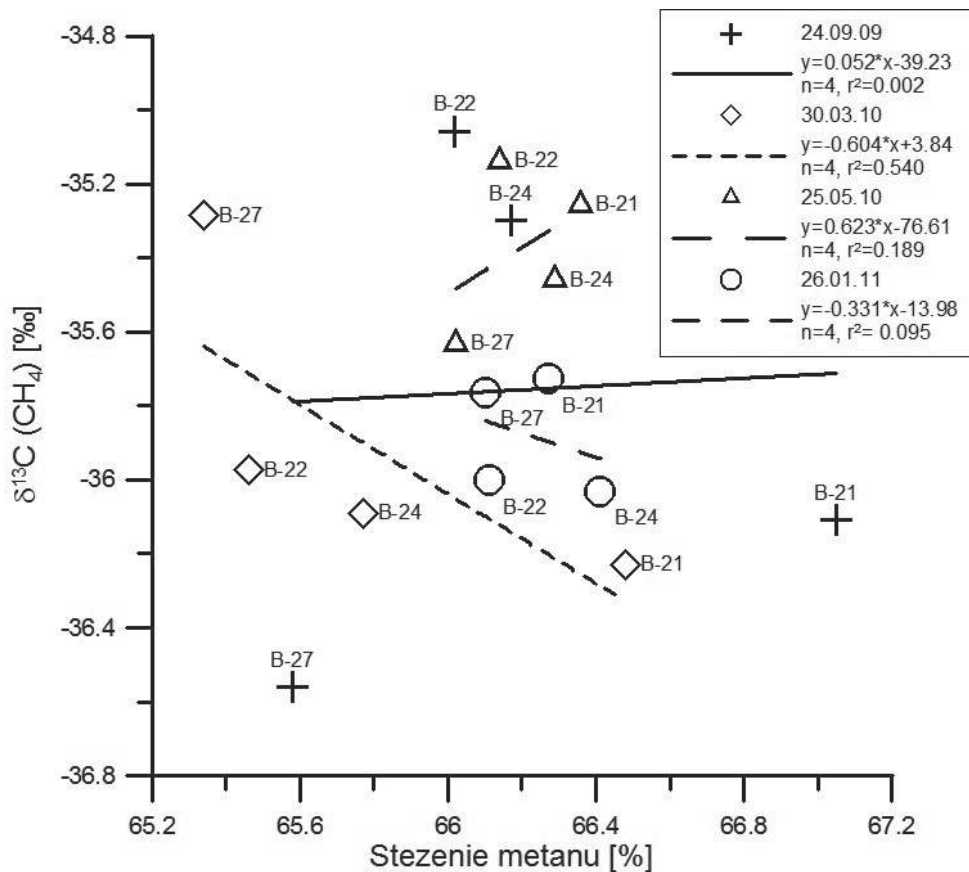
Fig. 9. Map showing the  $\delta^2\text{H}$  variation in methane (26.01.2011)

(rys. 6 i 7) mamy do czynienia z sytuacją, gdzie w złożu następuje stabilizacja i wyrównanie ciśnienia, a kierunki migracji stają się zdecydowanie słabiej dostrzegalne. W styczniu 2011 r. (rys. 8 i 9) metan w złożu ponownie migrował w kierunku południowym. W kopalni, na przełomie wiosny i lata, każdego roku występują przestoje w eksploatacji, związane z kontrolą i konserwacją instalacji eksploatacyjnej i zatłaczającej gazy kwaśne. Należy się spodziewać, że mają one duży wpływ na dynamikę całego układu i m.in. stąd może wynikać obserwowana w maju 2010 r. stabilizacja ciśnienia w złożu. Związku takiego jeszcze jednak nie badano. Zważywszy, że odwiert zatłaczający gazy kwaśne znajduje się na północny-zachód od odwiertów eksploatacyjnych, należy oczekiwać przepływu gazów w złożu w kierunku południowo-wschodnim. Front migracji gazów zatłaczanych w złożu może powodować sytuację, że w pewnym momencie dojdzie do wyrównania ciśnienia w układzie.

Chaotyczna zmienność (ang. *chaotic variation*) pomiędzy  $\delta^{13}\text{C}$  ( $\text{CH}_4$ ) i  $\delta^2\text{H}$  ( $\text{CH}_4$ ), a stężeniem metanu (rys.

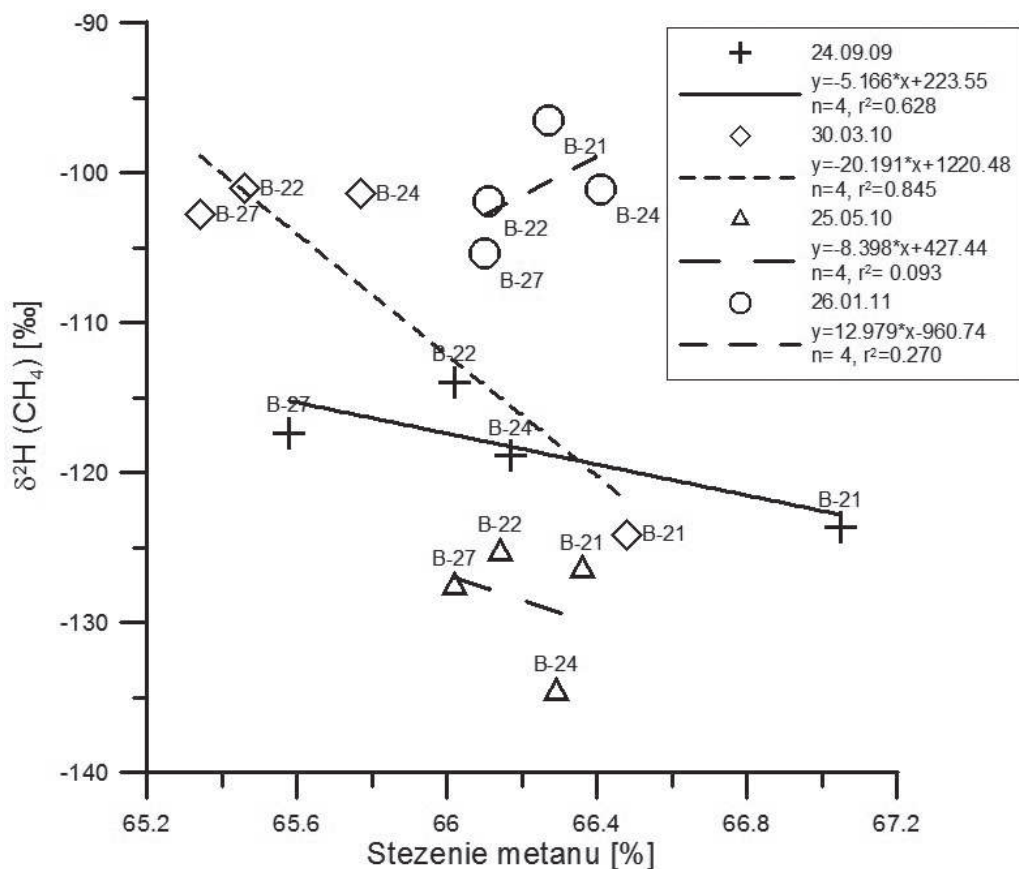
10 i 11) sugeruje dużą dynamikę badanego układu. Na rysunku 12 można zaobserwować bardzo słabo wyrażoną zależność pomiędzy zawartością analizowanych trwałych izotopów węgla i wodoru w metanie. Wraz ze wzrostem wartości  $\delta^{13}\text{C}$  ( $\text{CH}_4$ ) obserwujemy wzbogacenie składu trwałych izotopów wodoru w ciężki izotop  $\delta^2\text{H}$ , co sugeruje współzależność składu trwałych izotopów węgla i składu trwałych izotopów wodoru. Przedstawione badania umożliwiają ilościowe wykazanie powiązań i identyfikację łączności elementów zbiornika. Pozwala to na rozwój technologii EGR w ramach CCS, poprzez kontrolę i obserwację zmian zachodzących na bieżąco w złożu przy użyciu technik izotopowych.

Artykuł powstał w ramach projektu „Przedsiębiorczy doktorant – inwestycja w innowacyjny rozwój regionu” (Program Operacyjny Kapitał Ludzki), współfinansowanego przez Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego.



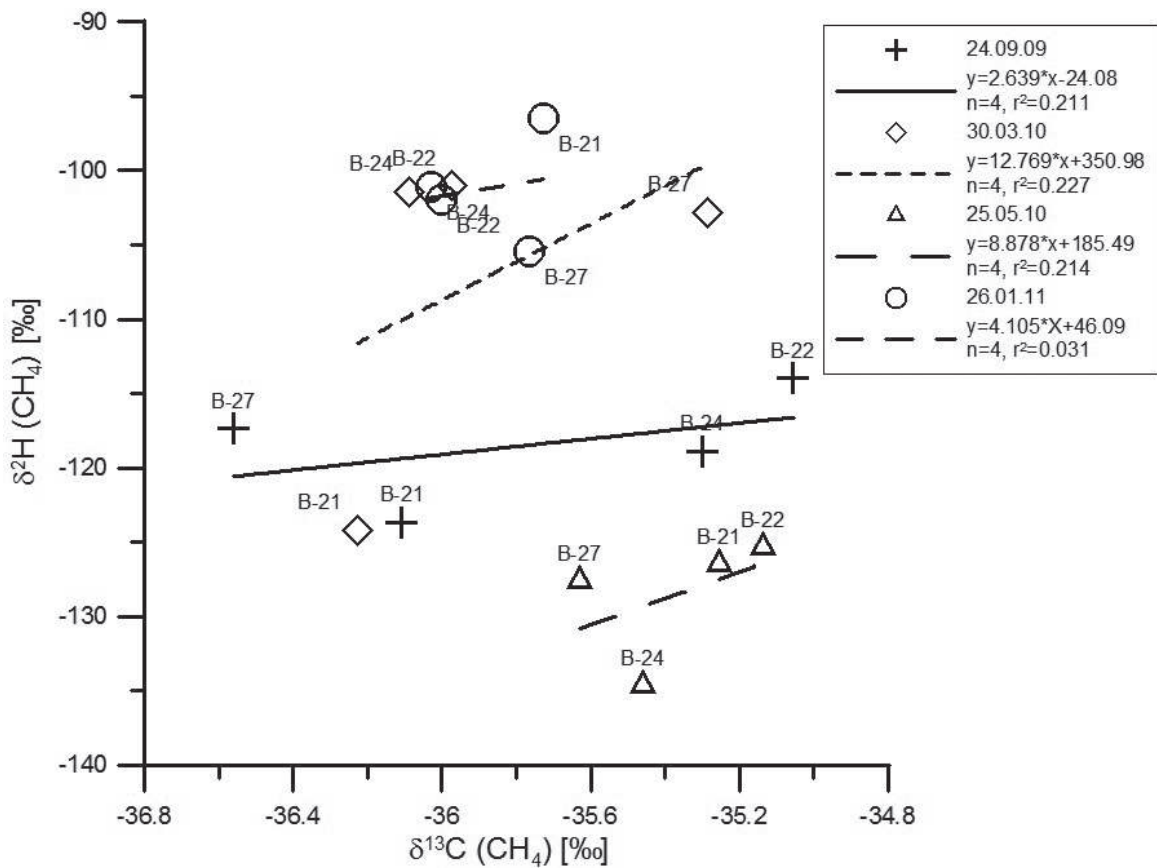
Rys. 10. Relacja pomiędzy zmiennością  $\delta^{13}\text{C} (\text{CH}_4)$  i stężeniem metanu

Fig. 10. The relationship between variation of  $\delta^{13}\text{C} (\text{CH}_4)$  and the methane concentration



Rys. 11. Relacja pomiędzy zmiennością  $\delta^2\text{H} (\text{CH}_4)$  i stężeniem metanu

Fig. 11. The relationship between variation of  $\delta^2\text{H} (\text{CH}_4)$  and the methane concentration



Rys. 12. Relacja pomiędzy zmiennością  $\delta^{13}\text{C}$  ( $\text{CH}_4$ ) i  $\delta^2\text{H}$  ( $\text{CH}_4$ )

Fig. 12. The relationship between variation of  $\delta^{13}\text{C}$  ( $\text{CH}_4$ ) and  $\delta^2\text{H}$  ( $\text{CH}_4$ )

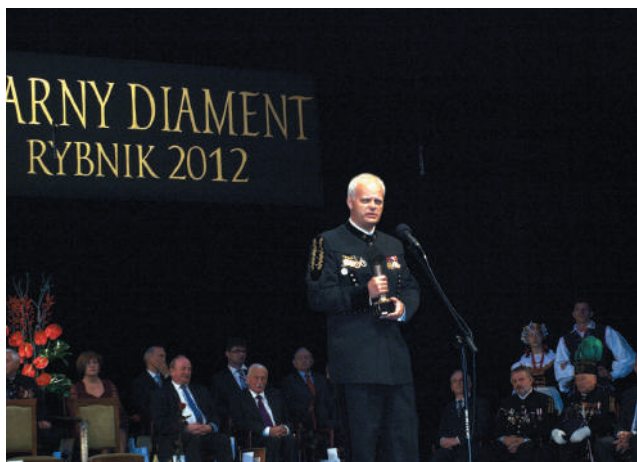
**Artykuł recenzowany**

## Carbon and hydrogen isotopic variations in exploiting natural gas deposit

**Summary:** In order to increase recovery of gas and oil from deposits some technologies, called Enhanced Gas Recovery, with injection of  $\text{CO}_2$  are used. In this process isotopic effects are expected. Therefore we have analyzed isotopic composition of carbon and hydrogen in methane in one EGR object. Carbon and hydrogen stable isotopic observations of methane from the EGR object have been carried out since September 2009. Both spatial and temporal variations in carbon and hydrogen isotopic ratios in methane show that the system is very dynamic. It has been observed clearly that there are some preferential paths of methane transportation through the deposit, what resulted in isotopic effects. Namely, the carbon and hydrogen isotopic ratios show that the front of the highest velocity of methane movement is marked by the lowest isotopic ratios.

### Literatura

1. Hoefs J.: Stable Isotope Geochemistry, 6th ed. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg, 2009.
2. Jędrysek M.O.: Carbon isotope evidence for diurnal variations in methanogenesis in freshwater lake sediments. Geoch. et Cosm. Acta, Vol. 59; No. 3, 1995, s. 557–561.
3. Pleśniak Ł., Bucha M., Jędrysek M.O.: Carbon and hydrogen isotopic variations in a low pressure methane-poor hydrocarbons deposit. Central European Geology, Acta Geologica Hungarica, 54 (1–2), 2011, s. 21.



## Czarny Diament dla prezesa WUG

16 listopada br. Piotr Litwa, prezes WUG, otrzymał prestiżową Nagrodę Specjalną „Czarny Diament”, którą honorowani są ludzie, instytucje, stowarzyszenia lub firmy szczególnie zasłużone dla rozwoju gospodarki regionu. Nieprzeciętne sukcesy i zasługi nagradzane są oryginalnymi statuetkami przyznawanymi co roku od 13 lat przez Izbę Przemysłowo-Handlową Rybnickiego Okręgu Przemysłowego. Laureatami nagrody specjalnej w 2012 roku zostali również: Joanna Strzelec-Łobodzińska – prezes Zarządu Kompanii Węglowej S.A. oraz prof. Andrzej Karbownik – rektor Politechniki Śląskiej w Gliwicach.

14 gala „Czarnych Diamentów” odbyła się w Teatrze Ziemi Rybnickiej. W tym roku kapituła przyznała trzy Nagrody Specjalne Czarny Diament 2012 oraz dziesięć Nagród Czarny Diament 2012, m.in. dla: Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z Rybnika oraz Zespołu Tańca Ludowego „Przygoda”.

## Konkurs „Bezpieczny skok z bhp do górnictwa” rozstrzygnięty

20 listopada br., w Domu Kultury kopalni „Wujek” w Katowicach odbył się finał konkursu wiedzy o bhp w górnictwie „Bezpieczny skok z bhp do górnictwa”.

Pierwsze miejsce wywalczył Kamil Skowronek z Zespołu Szkół Ogólnokształcących im. Jana Pawła II w Pawłowicach. Druga lokatę uzyskał Dawid Trojanowski z Zespołu Szkół nr 2 w Katowicach. Na trzecim miejscu uplasował się Przemysław Ryłko z Zespołu Szkół Zawodowych w Wodzisławiu Śląskim.

Konkurs jest adresowany do młodzieży szkół ponadgimnazjalnych, kształcącej się w zawodach górniczych. Jego celem jest promowanie bhp wśród młodych ludzi – przyszłych pracowników zakładów górniczych. Działalność kontrolna WUG i PIP wykazuje, że młodzi pracownicy są szczególnie narażeni na ryzyko wypadku przy pracy. Elementem prewencji jest promowanie wiedzy bhp już podczas nauki zawodu.

## Rozstrzygnięto Konkurs Fotograficzny „Górnictwo z zasadami”

W pierwszej edycji ogólnopolskiego konkursu fotograficznego pt. „Górnictwo z zasadami” nagrodę główną,

w wysokości 1200 zł, przyznano Elżbiecie Komarzyńskiej za pracę pt. „Maszyny i wiatraki”. Laureatką drugiej nagrody (900 zł) została Klaudyna Filipiak za fotografię pt. „W ścianie – »Ziemowit«”. Trzecia nagroda (700 zł) trafi do Macieja Dorosińskiego za fotografię pt.: „W zawieszaniu”. Taki werdykt wydali jurorzy, którzy obradowali 29 października br.

Ponadto Rada Honorowa Konkursu ustanowiła trzy równorzędne wyróżnienia (po 300 zł dla: Marka Stańczyka za zdjęcie pt. „W ruchu II”; Krzysztofa Lisewskiego za zdjęcie pt. „Kombajnista” oraz Wiktora Drozda za fotografię pt. „...pracowałem NIEbezpiecznie ...”.

Jurorzy wspólnie z Radą Honorową przyznali nagrodę specjalną poza konkursem w wysokości 500 zł dla Marka Bogacza, pracownika Specjalistycznego Urzędu Górniczego za fotografię przedstawiającą drażnienie szybu kopalnianego. Uznano, że nagradzając wyjątkowo duże walory artystyczne i merytoryczne tego zdjęcia zachęci się pracowników inspekcyjnych nadzoru górniczego do dokumentowania i przedstawiania swoich poczynań zawodowych w niekonwencjonalny i kreatywny sposób.

Do konkursu zgłoszono 94 zdjęcia. Zgodnie z regulaminem na laureatów czekały trzy nagrody i trzy wyróżnienia finansowane przez Fundację Bezpieczne Górnictwo im. prof. W. Cybulskiego, działającą od 15 lat przy WUG.

Kapituła Konkursu pracowała w następującym składzie: Arkadiusz Gola, fotoreporter „Dziennika Zachodniego” (przewodniczący Kapituły), Tomasz Jodłowski – fotoreporter „Rzeczpospolitej”; Andrzej Grygiel – fotoreporter Polskiej Agencji Prasowej, Jolanta Talarczyk – rzecznik prasowy WUG; Jacek Romuk – pracownik Departamentu Prawnego, członek zarządu Fundacji Bezpieczne Górnictwo im. prof. W. Cybulskiego; Janusz Malinga – dyrektor Departamentu Warunków Pracy WUG; Józef Koczvara – WUG, członek zarządu Fundacji Bezpieczne Górnictwo im. prof. W. Cybulskiego; Agnieszka Bednarczyk z Gabinetu Prezesa WUG (sekretarz Kapituły Konkursu).

Wyróżnienia zostały przyznane przez Radę Honorową Konkursu, w której zasiadali: Piotr Litwa – prezes WUG; Jacek Bielawa – dyrektor generalny WUG, przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Obchodów 90-lecia WUG; Józef Dubiński – dyrektor naczelny GIG, przewodniczący Rady Fundatorów Fundacji Bezpieczne Górnictwo im. prof. W. Cybulskiego, Krzysztof Cybulski – prezes Zarządu Fundacji Bezpieczne Górnictwo im. prof. W. Cybulskiego.

## Nagroda imienia Haliny Kraheleskiej dla wiceprezesa WUG, Wojciecha Magiera

22 listopada br. na Zamku Królewskim w Warszawie odbyła się uroczystość wręczenia nagród im. Haliny Kraheleskiej. Tegoroczne wyróżnienie otrzymał m.in. wiceprezes WUG, Wojciech Magiera.

Nagroda imienia Haliny Kraheleskiej jest przyznawana od 1989 roku za szczególne osiągnięcia w dziedzinie nadzoru i kontroli nad przestrzeganiem prawa pracy, prewencji zagrożeń zawodowych oraz popularyzacji zagadnień związanych z bezpieczeństwem i prawem pracy.

## 90 Barbórka nadzoru górniczego

### Brzdęk medali i tunel szpad

Pracownicy nadzoru górniczego tegoroczną Barbórkę świętowali wyjątkowo uroczyście. Otrzymali też bardzo dużo dowodów uznania. Podczas tradycyjnej akademii aż 34 osoby uhonorowano najwyższymi odznaczeniami państwowymi. Mszę świętą w kościele pw. św. Piotra i Pawła w Katowicach celebrowało pięciu księży, którym przewodniczył abp senior Damian Zimoń.

– Wszystkim pracownikom nadzoru górniczego serdecznie dziękuję za to, co czynią Państwo dla zwiększenia bezpieczeństwa górników oraz za Państwa troskę o stan środowiska naturalnego wokół kopalń, bo to przekłada się przecież bezpośrednio na standard życia górniczych rodzin i wszystkich mieszkańców górniczych obszarów – czytamy w liście Prezydenta RP Bronisława Komorowskiego, przesłanym na ręce prezesa WUG.

Z gratulacjami Prezydenta RP, który patronuje całorocznym obchodom 90. rocznicy działalności nadzoru górniczego w Polsce, współbrzmiało wystąpienie Piotra Woźniaka, głównego geologa kraju.

– To dzięki państwu jest mniej wypadków, jest mniej ofiar i jest mniej rozpacz – mówił główny geolog kraju do pracowników nadzoru górniczego zgromadzonych w sali koncertowej Akademii Muzycznej im. Karola Szymanowskiego, w której odbywała się akademie WUG.



Piotr Woźniak, wiceminister środowiska i główny geolog kraju

Choć nowoczesny nadzór górniczy funkcjonuje w Polsce od 90 lat, to dopiero w 1951 roku objął on wszystkie rodzaje przemysłu wydobywczego. Wtedy WUG w Katowicach stał się jego centralnym organem, któremu podporządkowano 14 okręgowych urzędów górniczych. Historię i zmiany organizacyjne w działalności nadzoru górniczego w syntetyczny sposób przedstawił uczestnikom barbórkowego zgromadzenia Piotr Litwa, prezes WUG. Świąteczna atmosfera był też okazją do sprecyzowania priorytetów na przyszłość.

– Pragnę Państwa zapewnić, że ja i podlegli mi pracownicy nadzoru nie ustaniemy w wysiłkach, dopóki nie osiągniemy poziomu „zero tolerancji” dla wypadków w górnictwie – podkreślał prezes WUG.

W 2013 roku podstawowym celem nadzoru górniczego, niezmiennym od wielu lat, będzie zmniejszenie liczby wypadków w górnictwie, spowodowanych błędami ludzi, a także wynikających z przyczyn naturalnych i technicznych. Prezes WUG wskazywał także nowe wyzwania,



Prezes Wyższego Urzędu Górniczego Piotr Litwa

które stoją przed nadzorem górniczym. Jednym z celów strategicznych jest znoszenie barier administracyjnych w poszukiwaniu i wydobywaniu węgłowodorów.

Zgodnie z barbórkową tradycją wyróżniających się pracowników nadzoru górniczego uhonorowano odznaczeniami państwowymi, resortowymi oraz medalami jednostek ratownictwa górniczego. Złotymi Krzyżami Zasługi odznaczeni zostali: Robert Podolski i Adam Zygmunt. Brązowe Krzyże Zasługi otrzymali: Ireneusz Nieśpielak, Stefan Spyra i Zbigniew Rawicki. Ponadto dziewięć osób uhonorowano Medalem Złotym za Długoletnią Służbę, 16 osób Medalem Srebrnym za Długoletnią Służbę oraz cztery osoby Medalem Brązowym za Długoletnią Służbę. 34. odznaczonym, w imieniu Prezydenta RP, gratulacje składał Olgierd Dziekoński, sekretarz stanu w Kancelarii Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej, który w towarzystwie prezesa WUG dokonał aktu dekoracji.

Podczas akademii 15 pracowników nadzoru otrzymało odznaki honorowe „Zasłużony dla Górnictwa RP” przyznane im przez ministra gospodarki. Czterem osobom nadano stopnie Generalnego Dyrektora Górniczego. Pięciu pracowników uhonorowanych zostało za zasługi dla ratownictwa górniczego medalami przyznanymi przez prezesa zarządu Centralnej Stacji Ratownictwa Górniczo-Hutniczego KGHM „Polska Miedź” S.A. Jednym z punktów barbórkowego scenariusza była ceremonia przyznania szpad górniczych.

Nie tylko pracownicy nadzoru przyjmowali gratulacje, ale także sami je składali najlepszym w 2012 roku pracownikom zakładów górniczych z całej Polski, którzy



Olgierd Dziekoński, sekretarz stanu w Kancelarii Prezydenta RP wręczał odznaczenia

zostali wyróżnieni przez kierownictwo WUG i Fundację Bezpieczne Górnictwo im. prof. W. Cybulskiego. Równorzędne, honorowe statuetki otrzymali przedstawiciele 15 najbezpieczniej pracujących oddziałów wydobywających węgiel kamienny i brunatny, rudy miedzi, kruszywa, ropę i gaz. Jury konkursu, zainicjowanego dwa lata temu, wyłaniając liderów bezpiecznego eksploataowania kopalni, brało pod uwagę: liczbę wypadków, warunki pracy oraz wyniki przeprowadzanych kontroli. Oddziały wydobywcze, które zasłużyły na wyróżnienie, nie otrzymały w mijającym roku żadnych kar i – co najistotniejsze – kończą kolejny rok bez śmiertelnych lub ciężkich wypadków przy pracy, a liczba lekkich urazów jest malejąca. Reprezentantom najlepszych oddziałów towarzyszyli podczas ceremonii wyróżnień kierownicy ruchów zakładów górniczych.

W uroczystości barbórkowej uczestniczyło ponad 300 osób, nie tylko pracowników WUG i 10 jednostek terenowych z całego kraju oraz Specjalistycznego Urzędu Górniczego. Jak zwykle gośćmi nadzoru górniczego byli przedstawiciele najwyższych władz państwowych, wojewódzkich i gmin górniczych, rektorzy uczelni technicznych, szefowie instytucji centralnych (PIP, ZUS, UDT), duchowieństwa, wojska, policji. Wśród zgromadzonych byli przedstawiciele wszystkich rodzajów górnictwa – podziemnego, otworowego, odkrywkowego.



Zaproszeni goście

Wraz z pracownikami nadzoru górniczego świętowali reprezentanci zarządów takich firm, jak m.in.: Petrobalic, PGNiG, Lotos, JOY, KGHM, Kompania Węglowa, EMAG, Eickhoff Polonia, KOMAG, FAMUR, KOPEX, KHW, JSW, PKW, Silesia, Siltech.

90 Barbórce WUG towarzyszyła wystawa fotografii nagrodzonych w ogólnopolskim Konkursie „Górnictwo z zasadami”, którego organizatorem jest WUG i działająca już od 15 lat Fundacja Bezpieczne Górnictwo im. prof. W. Cybulskiego. Laureaci tego konkursu podczas uroczystości otrzymali przyznane im przez Kapitułę nagrody i dyplomy.

Uczestnicy akademii minutą ciszy uczcili trzech byłych wiceprezesów WUG: Mieczysława Piątka, Ryszarda Wysockiego i Eugeniusza Postolskiego, którzy odeszli w mijającym roku na wieczną szychę, a także 26 górników, którzy w tym roku stracili życie w wypadkach przy pracy.

Uroczystość barbórkową WUG prowadziła dziennikarka TVP Katowice – Beata Smaga. Oprawę artystyczną zapewnił, gorąco oklaskiwany, koncert Marcina Wyrostka z zespołem.



Ceremonia przyznania honorowych szpad górniczych



Bezpieczny oddział 2012



Koncert Marcina Wyrostka

Patronaty medialne nad uroczystością objęły redakcje: Gościa Niedzielnego, Dziennika Zachodniego, Gazety Wyborczej Katowice, TVP Katowice, Radia Katowice, Radia eM, Nowego Przemysłu, Europerspektyw oraz portali internetowych – NETTG i WNP.

**Jolanta TALARCZYK**

# TO NIE POWINNO SIĘ ZDARZYĆ

## Wypadki. Katastrofy

### W Kopalni Węgla Kamiennego „Murcki-Staszic”

**W dniu 4.09.2012 r. w KHW S.A. KWK „Murcki-Staszic” w Katowicach, Ruch Staszic, zaistniał wypadek zbiorowy (jeden śmiertelny i jeden lekki), któremu ulegli dwaj górnicy.**

Wypadek miał miejsce w przodku przebudowy prowadzonej w przekopie wentylacyjnym na poz. 765 m. Przekop wentylacyjny – wyrobisko kamienne – przebudowywano, stawiając nową obudowę typu ŁP8/V29/A pod starymi odrzwiami z kształtowników TH. Przed czołem przebudowy występowała pustka o wymiarach: długość około 6 m, szerokość około 7 m i wysokość około 5 m, w której do wysokości około 4 m zalegał rumosz skalny, utworzony między innymi z brył o wymiarach dochodzących do 1,5 x 1,0 x 1 m. Roboty górnicze, związane z przebudową, prowadzone były na podstawie technologii zatwierdzonej przez kierownika ruchu zakładu górniczego, w której nie określono szczegółowo zasad prowadzenia robót w przypadku wystąpienia pogorszonych warunków geologiczno-górnich o wyżej opisanym zakresie.

W dniu 3.09.2012 r. na zmianie D, rozpoczynającej się o godzinie 24<sup>00</sup>, sztygar zmianowy oddziału przewozowego PPD-1 skierował 5 pracowników do prac związanych z kontynuacją przebudowy przekopu wentylacyjnego poz. 765 m. Zadaniem zespołu było wypełnianie pustej przestrzeni pomiędzy ostatnio zabudowanymi odrzwiami a wyłomem wyrobiska. Dwóch górników, w tym przodowy, weszło na łuki stropnicowe ostatnio zabudowanych odrzwi i stojąc na prowizorycznie wykonanym podejściu z desek kontynuowało budowę kasztu drewnianego wypełniającego pustą przestrzeń nad obudową. Około godziny 3<sup>50</sup>, z niezabezpieczonego stropu wyrobiska odspoiły się bryły skalne, które uderzyły dwóch górników przebywających na stropnicach odrzwi obudowy przekopu. W następstwie tego górnik przodowy doznał urazu głowy oraz urazu wielonarządowego ze skutkiem śmiertelnym, stwierdzonym przez lekarza o godzinie 4<sup>30</sup>. Drugi górnik doznał urazów głowy, żuchwy i klatki piersiowej, które wg wstępnej opinii lekarskiej zakwalifikowano jako wypadek lekki.

**Przyczyną wypadku zbiorowego** (jeden śmiertelny i jeden lekki), było uderzenie dwóch górników, przebywających pod niezabezpieczonym stropem, odsponjonymi bryłami skalnymi.

*Szkic miejsca wypadku str. 40*

### W Kopalni Węgla Kamiennego „Wujek”

**W dniu 19.09.2012 r. w KHW S.A. KWK „Wujek” w Katowicach, Ruch Śląsk, zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ górnik rabunkarz.**

Wypadek zaistniał w dowerzchni 3 wtórnej – przyścianowej ściany 3 – w pokładzie 504, w partii „K”, na poziomie 850 m. Dowerzchnia wykonana została

w obudowie typu ŁP10/V32/4A, w rozstawie 1,0 m, stabilizowanej 11 rozporami stalowymi typu GR. Wyrobisko likwidowano wraz z postępowaniem ściany poprzez rabowanie obudowy – odcinkami – maksymalnie do 6 m. Na utrzymywanym odcinku za ścianą obudowa wzmocniona była podciągami drewnianymi, podbudowanymi stojakami stalowymi typu „Valent”. Prace związane z rabowaniem obudowy prowadzono na podstawie instrukcji, zatwierdzonej przez kierownika działu górniczego, zgodnie z którą kolejne (jedne) odrzwia obudowy należało rabować dopiero po zakończeniu cyklu rabowania odrzwi poprzednich.

W dniu 19.09.2012 r., na zmianie rozpoczynającej się od godziny 0<sup>30</sup>, prowadzono w ścianie wydobywie do godziny 4<sup>40</sup>. Po zakończeniu wydobywania przystąpiono do prac związanych z rabunkiem obudowy w dowerzchni 3 wtórnej, za linią zawału ściany. Wyznaczony, przez sztygara zmianowego, zespół 3 górników rabunkarzy otrzymał zadanie wyrabowania 5 odrzwi obudowy. Brygada odstąpiła od demontażu pierwszych dwóch odrzwi, od strony zawału dowerzchni, a prace rabunkowe rozpoczęła od odrzwi trzecich. Pracownicy zdemontowali łuki ociosowe przy tych odrzwiach i usunęli stojak „Valent” spod podciągu drewnianego w osi wyrobiska. Następnie, pomimo braku uzyskania zawału, te same czynności wykonali przy kolejnych, czwartych odrzwiach i zdemontowali łuki ociosowe piątych odrzwi. Podczas wybijania kilofem klinów stojaka spod stropnicy piątych odrzwi nastąpił opad skał stropowych, powodując przysypanie górnika przodowego.

W wyniku podjętej akcji ratunkowej, z udziałem zastępów ratowniczych własnych i specjalistycznych z CSRG w Bytomiu, o godzinie 10<sup>40</sup> uwolniono poszkodowanego spod rumoszu skalnego. Będący na dole lekarz stwierdził zgon poszkodowanego.

**Przyczyną wypadku śmiertelnego** było przygnięcie i zasypanie górnika rumoszem skalnym w likwidowanym odcinku wyrobiska.

### W Kopalni Soli „Kłodawa”

**W Kopalni Soli „Kłodawa” S.A. w Kłodawie zaistniał pożar budynku młynowni nr 2 oraz wypadek zbiorowy (dwa wypadki lekkie).**

Pożar wystąpił w budynku młynowni nr 2 na powierzchni zakładu górniczego, usytuowanym w odległości ok. 2 m od budynku nadszuby szybu „Barbara”. Budynek młynowni wykonany został w konstrukcji stalowej, słupowo-ryglowej, opartej na żelbetowych stopach fundamentowych. Budynek, o szerokości 20,0 m i długości 36,0 m, od strony północnej miał wysokość 31,80 m, natomiast od południa 25,62 m.

Ściany konstrukcji stalowej wypełniała: cegła silikatowa o grubości 12–25 cm oraz, w górnej części, płyty poliestrowe na ryglówce drewnianej. Budynek zadaszony został dwuspadowym dachem symetrycznym, pokrytym papą. W budynku znajdowały się dwie klatki schodowe, zlokalizowane w narożach ścian szczytowych ze ścianą zachodnią. Urobek wydobywany był na powierzchnię skipem, zabudowanym w szybie „Barbara”, a następnie transportowany do budynku młynowni nr 2 dwoma



ciągami przenośników taśmowych. Od maja bieżącego roku, w budynku młynowni nr 2 prowadzone były prace remontowe konstrukcji stalowej, przez firmę PPBH „BANASIAK” z Kłodawy. Wykonywane roboty remontowe nadzorowane były przez osobę dozoru wykonawcy.

W dniu 7.09.2012 r., od godz. 7<sup>00</sup>, osoba dozoru PPBH „BANASIAK” zgłosiła dyspozytorowi kopalni czterech pracowników do wykonywania w budynku młynowni nr 2 robót remontowych ściany zachodniej, z wykorzystaniem sprzętu do spawania i cięcia gazowego. Ok. godz. 14<sup>50</sup> dyspozytor młynowni, przechodząc z dwoma pracownikami klatką schodową „północną”, zauważył palącą się belkę ryglówki drewnianej ściany zachodniej budynku, poniżej miejsca cięcia palnikiem gazowym konstrukcji stalowej przez pracownika firmy zewnętrznej.

O zaistniałym pożarze powiadomiono dyspozytora kopalni. Dyspozytor kopalni powiadomił straż pożarną oraz Kopalnianą Stację Ratownictwa Górniczego. O godz. 15<sup>02</sup> wydano polecenie ewakuacji załogi z dołu kopalni szybem „Michał”. Na polecenie dyspozytora kopalni, o godz. 15<sup>03</sup> dyżurny elektryk w GPZ wyłączył zasilanie młynowni nr 2. Przybyła na teren zakładu jednostka straży pożarnej przystąpiła do gaszenia pożaru ok. godz.

15<sup>05</sup>. KRZG, który o godz. 15<sup>15</sup> przejął prowadzenie akcji ratowniczej, polecił wyłączenie wentylatora głównego przewietrzania kopalni.

Wskutek gwałtownego rozwoju ognia 2 pracowników zostało odciętych od dróg ewakuacyjnych. W wyniku działań jednostek straży pożarnej powstały warunki umożliwiające odciętemu pracownikowi dojście do klatki schodowej, którą samodzielnie ewakuowali się z budynku młynowni nr 2. Zostali oni przewiezieni do Szpitala Rejonowego w Kole z podejrzeniem zatrucia dymami pożarowymi. Po przeprowadzeniu badań zostali wypisani ze szpitala w dniu 10 września br.

Zagrożonych 111 osób załogi zakładu górniczego, do godz. 16<sup>20</sup>, bezpiecznie wyjechało na powierzchnię, bez konieczności użycia pochłaniaczy ochronnych i aparatów ucieczkowych.

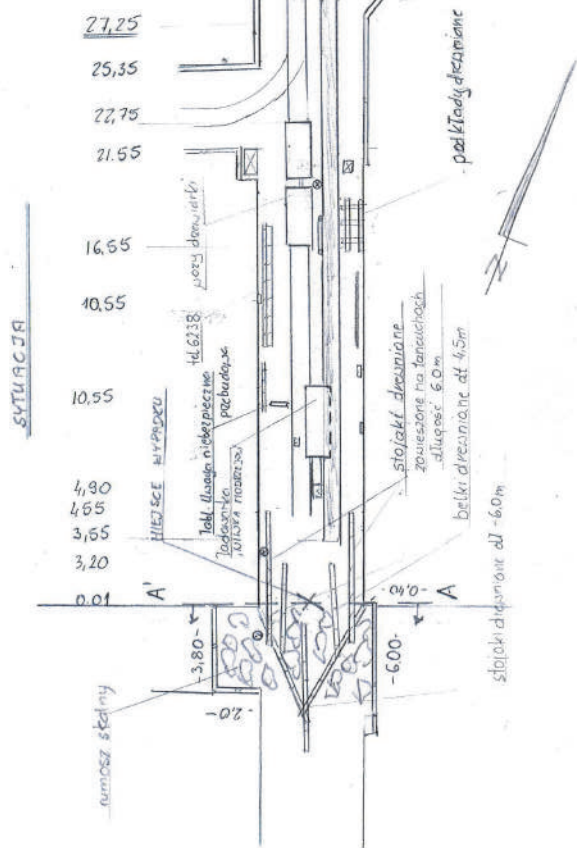
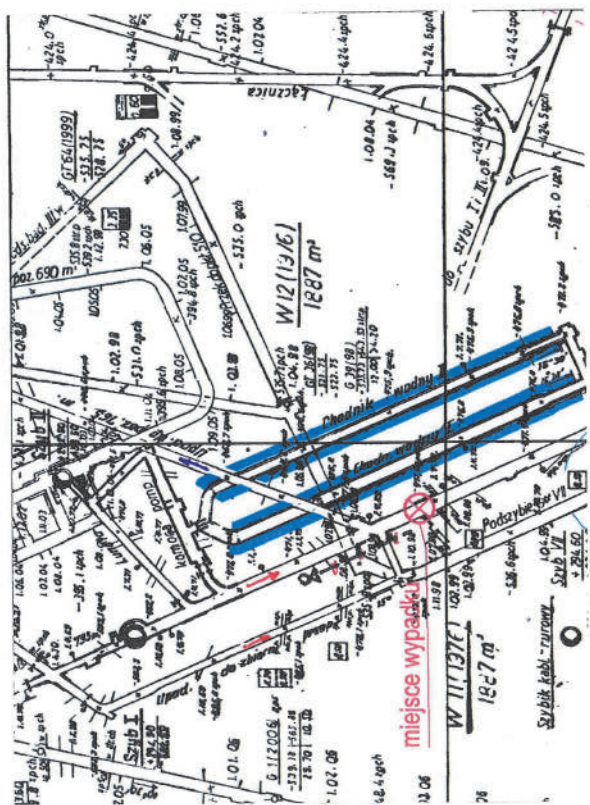
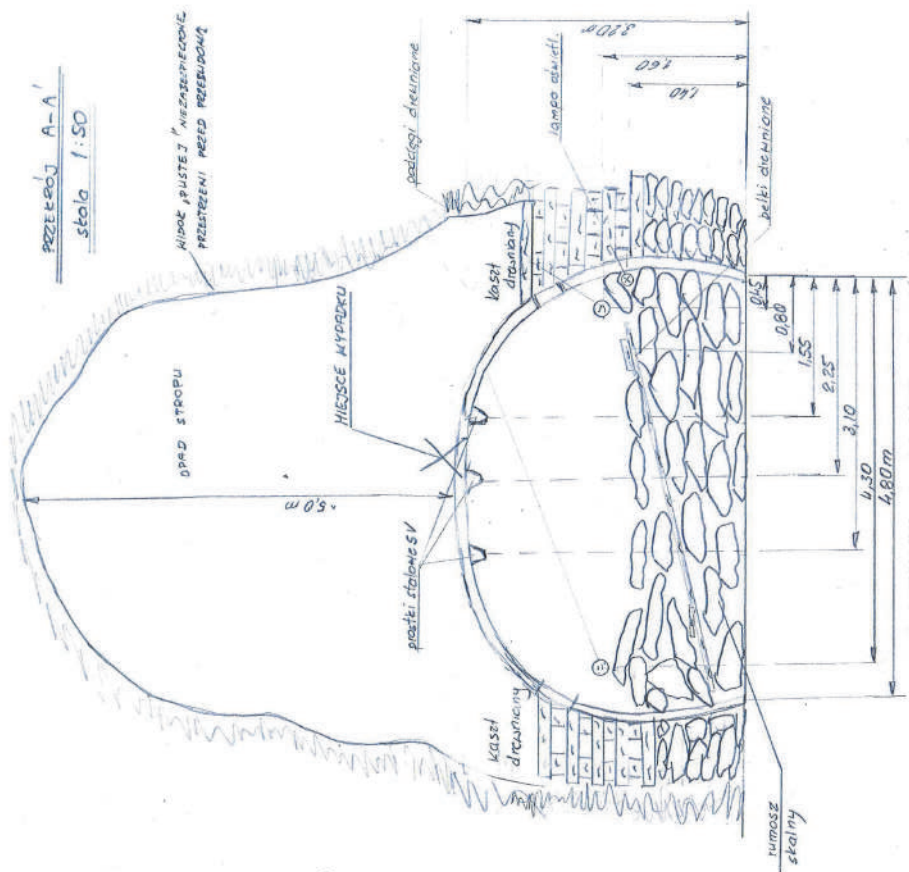
Akcja gaszenia pożaru została zakończona o godz. 18<sup>09</sup>.

**Przyczyną zaistniałego pożaru** było zapalenie się elementów konstrukcji drewnianej ściany i obudowy poliestrowej ściany zachodniej, w budynku młynowni nr 2, w trakcie cięcia stalowej belki palnikiem gazowym.

Materiał przygotowała **Wanda SŁUPIANEK**

<b>WYPADKOWOŚĆ W GÓRNICTWIE od 1.01 do 30.11.2012</b>								
	<b>OGÓŁEM</b>				<b>W tym kopalnie węgla kamiennego*</b>			
	<b>2011</b>		<b>2012</b>		<b>2011</b>		<b>2012</b>	
	<b>rok 2011</b>	<b>1.01-30.11</b>	<b>1-30.11</b>		<b>rok 2011</b>	<b>1.01-30.11</b>	<b>1-30.11</b>	
<b>WYPADKI ŚMIERTELNE</b>	28	27	<b>26</b>	<b>2</b>	20	20	<b>21</b>	<b>2</b>
w tym FIRMY USŁUGOWE	4	3	<b>9</b>	<b>1</b>	3	3	<b>8</b>	<b>1</b>
<b>WYPADKI CIĘŻKIE</b>	26	24	<b>19</b>	<b>2</b>	19	19	<b>12</b>	<b>2</b>
w tym FIRMY USŁUGOWE	3	3	<b>4</b>	<b>0</b>	3	3	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>WYPADKI OGÓŁEM</b> (załoga własna i firmy usługowe) na koniec października	2975	2467	<b>2334</b>	<b>-133</b> <b>-5,4%</b>	2336	1940	<b>1817</b>	<b>-123</b> <b>-6,3%</b>
					w tym ZAŁOGA WŁASNA			
					1801	1497	<b>1360</b>	<b>-137</b> <b>-9,2%</b>
					w tym FIRMY USŁUGOWE			
					535	443	<b>457</b>	<b>+14</b> <b>+3,2%</b>
<b>ZGONY NATURALNE</b>	18	15	<b>17</b>	<b>1</b>	13	10	<b>15</b>	<b>1</b>

\* łącznie z wypadkami zaistniałymi w Centralnym Zakładzie Odwadniania Kopalń



Szkic miejsca wypadku zbiorowego, zaistniałego 4.09.2012 r. o godz. 3.50 w KHW S.A. KWK „Murcki-Staszic” Ruch Staszic w oddziale PPD-1 na przekrobie wentylacyjnym, na poziomie 765 m

### Chińska ekspansja w Afryce

Nowo otwarta siedziba Unii Afrykańskiej w Addis Abebie została całkowicie sfinansowana przez Pekin. Stumetrowej długości biurowiec ze szkła i aluminium jest najwyższą budowlą w stolicy Etiopii. Tuż obok Chińczycy wybudowali i wyposażyli imponujące centrum konferencyjne. *Ta wspaniała budowla to dowód naszych przyjaznych uczuć wobec mieszkańców Afryki i naszego poparcia dla rozwoju tego kontynentu* – powiedział przedstawiciel chińskiego biura politycznego Jia Qinqin, wręczając premierowi Etiopii symboliczny złoty klucz.

Tymczasem – jak zauważają obserwatorzy polityczni i ekonomiczni eksperci – we współczesnym, zglobalizowanym świecie, państwami rządzą nie ludzie, lecz interesy. Afryka zawdzięcza swój szybki wzrost gospodarczy w dużej mierze popytowi na surowce mineralne, który przejawiają azjatyckie giganty – Chiny oraz Indie. Ich zdaniem, Chiny stanowią naturalne przywództwo w kręgach wszelakich dyktatur. Nie powinno wobec tego dziwić, że w przesiąkniętym konfucjańskim pragmatyzmem państwie chińskim rzeczą całkowicie zrozumiałą, a nawet pożądaną, jest prowadzenie ożywionej wymiany handlowej z krajami wyłączonymi poza nawias życia politycznego przez blok demokratyczny.

Warto przypomnieć, że chiński premier Wen Jiabao zobowiązał się w listopadzie 2009 roku udzielić afrykańskiemu państwu pożyczki w wysokości 10 miliardów dolarów, a wcześniej Chiny umorzyły dług narodowy ponad trzydziestu krajom Afryki!

### Ekonomiczna kolonizacja Czarnego Łądu?

Państwa Zachodu oskarżają przy tej okazji Państwo Środka o drenowanie Czarnego Łądu z minerałów, w celu zaspokojenia potrzeb chińskiej gospodarki; przy jednoczesnym przymykaniu oczu na precedens łamania praw człowieka przez państwa-kontrahentów. Podobnie jak Stany Zjednoczone wspierają ustrój demokratyczny na całym globie, tak samo Chiny sprzyjają wszelkim formom rządów, jeśli tylko rysuje się w tle ekonomiczna korzyść.

Zachód z powściągliwością obserwuje zacieśniające się więzi pomiędzy Chinami a Afryką. Obfitujący w złoża

minerałów Czarny Łąd jest nie lada gratką dla posiadających mocarstwowe aspiracje państw. Chińska ideologia wygrywa na tym tle wojnę z demokracjami, które w imię wyższych zasad nie prowadzą często interesów z dyktaturami afrykańskimi, tracąc przy tym możliwości inwestycji.

W tę wolną przestrzeń, bez większych oporów wchodzi firma z Chin, które wydobywają miedź, kobalt, ropę, czy cynk, a następnie eksportują je do ojczyzny. Rosnąca w bezprecedensowym tempie gospodarka Chin czuje niepokonany głód na surowce mineralne; a ich rząd musi stale zabiegać, aby nie spadło zadowolenie społeczne w kraju, które mogłoby spowodować trudne do przewidzenia konsekwencje, z rewolucją w tle. Tymczasem Pekin w wymiarze ekonomicznym kolonizuje Afrykę.

### Awaria platformy na Morzu Norweskim

7 listopada br. światowe agencje poinformowały o rozpoczętej akcji ratunkowej na jednym z pól norweskiego koncernu naftowego Statoil na Morzu Norweskim. Na miejsce awarii natychmiast wysłanych zostało sześć helikopterów i łódź ratunkowa. W pobliżu platformy panowały rano niekorzystne warunki pogodowe.

Według przedstawicieli Statoil, awaria naruszyła stabilność platformy, w wyniku czego działał tylko jeden z dwóch systemów zabezpieczających przed wyciekiem. W jednym ze zbiorników balansowych odkryto otwór, którym przedostawała się woda, powodując przechylenie platformy.

Platforma mieszkalna Floatel Superior, znajdującą się na polu naftowym Njord na wysokości miasta Kristiansund, oddalona o ponad 90 km od brzegu, z powodu nieszczęsnego balastu przechyliła się o 3 do 4 stopni. Po godzinie platformę udało się ustabilizować, dzięki częściowemu zalaniu pozostałych balastów. Służby ratunkowe poinformowały, że z platformy ewakuowano ok. 330 osób.

Na razie nie jest przewidywana ewakuacja kolejnych osób – powiedział rzecznik służb ratunkowych. Wcześniej rzecznik Statoil poinformował, że na platformie przebywały 374 osoby; zapowiadając, że ewakuowani zostaną ci pracownicy, których obecność nie jest niezbędna.

Opracował **Zbigniew BOŻEK**

### Spór o podwyżki wynagrodzeń górników Australii

Nie tylko w Polsce górnicy oczekują podwyżki wynagrodzeń. W australijskim stanie Nowa Południowa Walia górnicy kopalni Illawarra Coal's Appin, należącej do koncernu BHP Billiton, przegłosowali rozpoczęcie dwutygodniowego strajku. Domagają się podwyżki płac o 18 proc. Kopalnia zatrudnia ok. 400 osób i produkuje wysokiej jakości węgiel koksujący.

Spełnienie żądania nie będzie łatwe, gdyż początek strajku zbiega się z nie najlepszą sytuacją w australijskim przemyśle wydobywczym. Ceny węgla są niestabilne, więksi przedsiębiorcy górniczy zmuszeni są do przestoju wydobywczych, a nawet do zamykania kopalń. Właśnie została zamknięta jedna z kopalń węgla koksującego.

Za przykładem swych kolegów z Appin chcą pójść górnicy z innych kopalń regionu. Oliwy do ognia dolewają górnicze związki zawodowe, które uważają, że zbiorowe umowy o pracę dla członków związków zawodowych, są zawierane na gorszych warunkach niż dla indywidualnych, nienależących do związków zawodowych. Związkowcy chcą renegotjowania umów i nie wykluczają użycia broni ostatecznej, jaką jest strajk.

### III Światowe Forum Górnicze o surowcowym wymiarze nacjonalizmu

W dniach 23–24 stycznia 2013 r., w Londynie odbędzie się III Światowe Forum Górnicze (Global Mining Forum), poświęcone przede wszystkim problemowi „surowcowego nacjonalizmu”. Według renomowanej firmy doradczej Ernst & Young surowcowy nacjonalizm pozostaje, w skali globalnej, głównym zagrożeniem dla działających firm górniczych i metalurgicznych. Politycy w wielu krajach mają wypaczone pojęcie o cyklicznej naturze procesu wydobywania minerałów, co w połączeniu z ruchami populistycznymi i presją polityczną prowadzi często do zmian w organizacji instytucji regulacyjnych, nawet jeśli takie zmiany wcale nie są potrzebne.

Poza przedyskutowaniem wszelkich aspektów tego groźnego dla biznesu zjawiska, uczestnicy Forum omówią perspektywy nowych projektów górniczych, przedyskutują możliwości tzw. wschodzących rynków w branży wydobywczej i zajmą się rozwiązaniami problemów związanych z niedostatecznym finansowaniem i przeszkodami legislacyjnymi dotyczącymi przedsięwzięć górniczych.

### Cienie chińskiej ekspansji górniczej w Afryce

W ostatnich latach świat z zapartym tchem śledził bezprecedensową ekspansję gospodarczą (a w ślad za tym – polityczną) Chin w Afryce. W krótkim czasie Państwu Środka udało się w wielu rejonach Czarnego Łądu wyprzeć lub zmarginalizować dotychczasowe wpływy państw europejskich i USA. W szybkim tempie Chiny stały się w Afryce ważnym graczem również w branży górniczej. Niestety, podobnie jak to ma miejsce w ich

ojczyźnie, dynamiczny rozwój Chińczyków ma również aspekty, którymi chwają się oni niechętnie.

Raport jednej z południowoafrykańskich organizacji pozarządowych (Southern Africa Resource Watch), zajmującej się rynkiem surowcowym, wskazuje, że chińskie przedsiębiorstwa górnicze w regionie subsaharyjskim dopuszczają się nadużyć wobec swych pracowników, wywodzących się z lokalnych społeczności. Co ciekawe, najgorzej traktują swe załogi małe przedsiębiorstwa. Aby obejść istniejące regulacje w zakresie płacy minimalnej masowo zatrudniają one pracowników na czasowych umowach kontraktowych. Ponadto wydłużają czas pracy do 12, a nawet 18 godzin dziennie, przy czym regulą jest nie wypłacanie dodatków za nadgodziny.

Istnieją przy tym olbrzymie dysproporcje w płacach robotników chińskich i pozostałych. Za taki sam wolumen pracy chińscy robotnicy są wynagradzani trzykrotnie wyżej niż ich nie-chińscy koledzy.

Pomimo stwierdzenia tak poważnych nadużyć raport kończy się wnioskiem, że w ostatecznym rachunku chińskie inwestycje górnicze przyczyniły się do rozwoju gospodarczego takich krajów, jak Zimbabwe czy Kongo. Część chińskich przedsiębiorstw, na przykład gigant metalurgiczny Sino Steel, zdając sobie sprawę, że nieuczciwe praktyki mogą im przynieść większe szkody materialne i niematerialne, niż zyski uzyskane w ich wyniku, starają się poprawić warunki pracy zatrudnionej lokalnej siły roboczej.

### Kolumbia: nielegalna eksploatacja surowców wspiera rewolucję

Prezydent Kolumbii, Juan Manuel Santos rozpoczął procedurę legislacyjną, która ma doprowadzić do tego, by w tym kraju nielegalna eksploatacja minerałów była traktowana jako bardzo poważne przestępstwo, zagrożone surowymi karami w kodeksie karnym.

Poza ustawą przygotowywaną przez prezydenta Santosa, rząd kolumbijski finalizuje dwa rozporządzenia, których celem jest także walka z nielegalną eksploatacją. Pierwsze z tych rozporządzeń pozwala na konfiskatę całego ekwipunku górniczego, który był wykorzystywany do nielegalnego pozyskiwania surowców; drugie rozporządzenie nakłada rozliczne restrykcje na podmioty chcące pozyskiwać i przetwarzać minerały.

Jak wyjaśnił prezydent Santos, ofensywa legislacyjna władz wynika z wieloletnich zaniedbań w tej sprawie. Obecnie osoby dokonujące nielegalnej eksploatacji można karać wyłącznie za spowodowanie ewentualnych szkód w środowisku naturalnym.

Sprawa ma jednak również mocne zabarwienie polityczne. Nielegalna eksploatacja surowców rozwija się prężnie w Kolumbii, gdyż stanowi (w niektórych prowincjach dystansując nawet produkcję kokainy) zasadnicze źródło dochodów kolumbijskiej lewackiej partyzantki FARC – organizacji terroryzującej od lat znaczne połacie kraju.

Najnowsze szacunki (z września tego roku) wskazują, że już sama nielegalna produkcja złota przewyższa zyski z uprawy liści koki. Partyzanci nakładają ponadto swoje własne podatki na firmy wydobywające nielegalnie surowce na terenach przez nich kontrolowanych, osiągając zyski liczone w dziesiątkach milionów dolarów.

Opracował Marek TARABUŁA

# DOPUSZCZENIA

## do stosowania w zakładach górniczych

Prezes Wyższego Urzędu Górniczego dopuścił do stosowania w zakładach górniczych następujące maszyny, urządzenia i materiały

Przedmiot dopuszczenia	Adresat	Liczba dziennika Data dopuszczenia
Zespoły urządzeń maszyny wyciągowej 4L-5500/2x3400 GE-48/12	ABB Sp. z o.o. w Warszawie	GEM/4159/10/2012/GS 2012-10-04
Pojazdy VMS25-VACV GM-139/12	AGP Metro Polska SC w Warszawie	GEM/4261/10/2012/KW 2012-10-08
Modułowe zestawy nośne typu MZN 300-h GM-137/12	FAMA Sp. z o.o. w Gniewie	GEM/4239/10/2012/BP 2012-10-08
Elementy torów jezdnych kolejek podwieszonych typu PIOMA P-130 GM-138/12	Fabryka Maszyn Górniczych PIOMA S.A. w Piotrkowie Trybunalskim	GEM/4242/10/2012/SK 2012-10-08
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów przodkowych GE-49/12	Biuro Techniczno-Handlowe EPLAN sc w Tychach	GEM/4262/10/2012/AK 2012-10-09
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-87/12	Biuro Techniczno-Handlowe EPLAN sc w Tychach	GEM/4307/10/2012/AK 2012-10-10
Ognioszczelne kompensatory mocy biernej typu HMC-KMB-0,6 GX-86/12	ELEKTROMETAL S.A. w Cieszynie	GEM/4263/10/2012/KR 2012-10-10
Belki nośne typu UiK-DURALIFT-80 GM-140/12	Urządzenia i Konstrukcje S.A. w Żorach	GEM/4295/10/2012/SK 2012-10-10
Trasy jezdne typu DRT2 GM-141/12	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DREMEX Sp. z o.o. w Rudnej Małej	GEM/4296/10/2012/SK 2012-10-10
Podwieszane ciągniki manewrowe ze zdalnym sterowaniem typu DMZ50F-RC GM-142/12	Ferrit s.r.o. w Republice Czeskiej	GEM/4298/10/2012/BP 2012-10-10
Zespoły bezprzewodowej łączności i zdalnego uruchamiania ZBŁ-3 GE-50/12	ELCON Sp. z o.o. w Chorzowie	GEM/4318/10/2012/GS 2012-10-11
Zawiesia typu 4Z50 GM-143/12	Zakłady Produkcyjno-Handlowe STALPOL Sp. z o.o. w Lublinie	GEM/4338/10/2012/KW 2012-10-12
Uniwersalne skrzynki ognioszczelne typu USO 2-**** GX-91/12	Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjno-Uslugowe IZOL-PLAST Sp. z o.o. w Rogowie	GEM/4416/10/2012/KR 2012-10-17
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów przodkowych GX-89/12	ELTEL Sp. z o.o. w Katowicach	GEM/4415/10/2012/HJ 2012-10-18
Elektrohydrauliczne urządzenia manewrowe typu SA-MAN-01 GM-144/12	Ferrit s.r.o. w Republice Czeskiej	GEM/4397/10/2012/HJ 2012-10-18

Przedmiot dopuszczenia	Adresat	Liczba dziennika Data dopuszczenia
Zawiesia hakowe typu VDS50 GM-145/12	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DREMEX Sp. z o.o. w Rudnej Małej	GEM/4405/10/2012/KW 2012-10-18
Silniki w wykonaniu przeciwwybuchowym typu dSKKs 315L4aHV GX-93/12	CELMA INDUKTA Spółka Akcyjna w Cieszynie	GEM/4445/10/2012/KR 2012-10-18
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-90/12	FAMUR S.A. w Katowicach	GEM/4479/10/2012/HJ 2012-10-19
Wozy kopalniane szynowe typu WKSTKL-1 GM-147/12	LENA WILKÓW Sp. z o.o. w Wilkowie	GEM/4511/10/2012/BP 2012-10-23
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów przodkowych GE-51/12	Biuro Techniczno-Handlowe EPLAN sc w Tychach	GEM/4540/10/2012/AK 2012-10-23
Platformy transportowe 350 kN typu PTS-350 GM-149/12	Becker-Warkop Sp. z o.o. w Świerklanach	GEM/4558/10/2012/SK 2012-10-24
Siłowniki hydrauliczne SH-100-B GM-148/12	Przedsiębiorstwo Serwisowo- Projektowe PROSERW-ZGODA Sp. z o.o. w Świętochłowicach	GEM/4548/10/2012/KC 2012-10-24
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX- 92/12	„Kopex Electric System” S.A. w Tychach.	GEM/4474/10/2012/HJ 2012-10-24
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów przodkowych GX-88/12	Biuro Techniczno-Handlowe EPLAN sc w Tychach	GEM/4475/10/2012/HJ 2012-10-24
Klatki wielkogabarytowe 2-piętrowe GM-150/12	KOPEX Machinery S.A. w Zabrze	GEM/4585/10/20912/KC 2012-10-26
Wozy ze zbiornikiem kontenerowym WZK.001 GM-153/12	Śląska Fabryka Urządzeń Górnich MONTANA S.A . w Katowicach	GEM/4584/10/2012/SK 2012-10-29
Zawiesia hakowe typu VDS40 GM-151/12	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DREMEX Sp. z o.o. w Rudnej Małej	GEM/4583/10/2012/KW 2012-10-29
Głowice eksploatacyjne GM-146/12	PGNiG Technologie S.A. w Warszawie	GEM/4487/10/2012/KW 2012-10-31
Wozy kopalniane szynowe typu WSKD-8000 GM-152/12	LENA WILKÓW Sp. z o.o. w Wilkowie	GEM/4641/10/2012/KW 2012-10-31
Wozy transportowe typu PAT-WT-1(0) GM-154/12	PATENTUS S.A. w Pszczynie	GEM/4642/10/2012/SK 2012-10-31

Przygotowała **Ewa LIGĘZA**

# NORMALIZACJA

Działalność normalizacyjna w świetle ustawy z dnia 12 września 2002 r.  
o normalizacji i związanych z ustawą aktów wykonawczych

## Przegląd opublikowanych norm

### **Symbole graficzne stosowane na urządzeniach**

PN-EN 80416-3:2004/A1:2012 Podstawowe zasady stosowania symboli graficznych na urządzeniach – Część 3: Wytyczne stosowania symboli graficznych (*oryg.*)

### **Dokumentacja techniczna wyrobu**

PN-EN 62023:2012 Tworzenie struktury i dokumentacji technicznej (*oryg.*)  
PN-EN 62027:2012 Sporządzanie zestawień przedmiotów wraz z wykazem części (*oryg.*)

### **Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwami. Zagadnienia ogólne**

PN-ISO 31000:2012 Zarządzanie ryzykiem – Zasady i wytyczne  
PKN-ISO Guide 73:2012 Zarządzanie ryzykiem – Terminologia

### **Geologia. Meteorologia. Hydrologia**

PN-EN ISO 14065:2012 Gazy cieplarniane – Wymagania dla jednostek prowadzących walidację i weryfikację dotyczącą gazów cieplarnianych do wykorzystania w akredytacji lub innych formach uznawania (*oryg.*)

### **Ergonomia**

PN-EN 13861:2012 Bezpieczeństwo maszyn – Wytyczne stosowania norm dotyczących ergonomii w projektowaniu maszyn (*oryg.*)  
PN-EN ISO 9241-303:2012 Ergonomia interakcji człowieka i systemu – Część 303: Wymagania dotyczące elektronicznych monitorów ekranowych (*oryg.*)

### **Zapalność, palność i odporność ogniowa materiałów i wyrobów**

PN-EN 12882:2012 Taśmy przenośnikowe ogólnego zastosowania – Wymagania bezpieczeństwa elektrycznego i pożarowego  
PN-EN ISO 25762:2012 Tworzywa sztuczne – Wytyczne oceny właściwości ogniowych i właściwości ogniowe kompozytów polimerowych wzmocnionych włóknami (*oryg.*)  
PN-EN 60695-7-2:2012 Badanie zagrożenia ogniowego – Część 7-2: Toksyczność lotnych produktów spalania – Podsumowanie metod badań i ich znaczenie (*oryg.*)  
PN-EN 60695-7-3:2012 Badanie zagrożenia ogniowego – Część 7-3: Toksyczność lotnych produktów spalania – Zastosowanie i interpretacja wyników prób (*oryg.*)

### **Sprzęt ochraniający głowę**

PN-EN 397:2012 Przemysłowe hełmy ochronne (*oryg.*)  
PN-EN 812:2012 Przemysłowe hełmy lekkie (*oryg.*)  
PN-EN 13087-2:2012 Hełmy ochronne – Metody badań – Część 2: Zdolność amortyzacji (*oryg.*)  
PN-EN 13087-4:2012 Hełmy ochronne – Metody badań – Część 4: Skuteczność systemu utrzymującego (*oryg.*)

PN-EN 13087-5:2012 Hełmy ochronne – Metody badań – Część 5: Wytrzymałość systemu utrzymującego (*oryg.*)

PN-EN 13087-6:2012 Hełmy ochronne – Metody badań – Część 6: Pole widzenia

PN-EN 13087-10:2012 Hełmy ochronne – Metody badań – Część 10: Odporność na promieniowanie cieplne (*oryg.*)

### **Ochrona nóg i stóp**

PN-EN 15090:2012 Obuwie dla strażaków (*oryg.*)

PN-EN ISO 20344:2012 Środki ochrony indywidualnej – Metody badania obuwia

PN-EN ISO 20345:2012 Środki ochrony indywidualnej – Obuwie bezpieczne (*oryg.*)

PN-EN ISO 20347:2012 Środki ochrony indywidualnej – Obuwie zawodowe (*oryg.*)

### **Badania środowiskowe**

PN-EN 60068-3-1:2012 Badania środowiskowe – Część 3-1: Dokumentacja pomocnicza i wytyczne – Próby zimna i suchego gorąca (*oryg.*)

### **Badania nieniszczące**

PN-EN 16018:2012 Badania nieniszczące – Terminologia – Terminy stosowane w badaniach ultradźwiękowych z uszeregowaniem fazowym (*oryg.*)

### **Napędy linowe i ich elementy**

PN-EN 10264-1:2012 Drut stalowy i wyroby z drutu – Drut stalowy na liny – Część 1: Wymagania ogólne (*oryg.*)

### **Narzędzia z napędem pneumatycznym**

PN-EN ISO 11148-1:2012 Narzędzia z napędem nieelektrycznym – Wymagania bezpieczeństwa – Część 1: Narzędzia z napędem do montażu niegwintowanych mechanicznych elementów złącznych (*oryg.*)

PN-EN ISO 11148-2:2012 Narzędzia z napędem nieelektrycznym – Wymagania bezpieczeństwa – Część 2: Przecinarki i zaciskarki (*oryg.*)

PN-EN ISO 11148-5:2012 Narzędzia z napędem nieelektrycznym – Wymagania bezpieczeństwa – Część 5: Wiertarki udarowe; (*oryg.*)

PN-EN ISO 11148-9:2012 Narzędzia z napędem nieelektrycznym – Wymagania bezpieczeństwa – Część 9: Szlifierki narzędziowe (*oryg.*)

PN-EN ISO 11148-10:2012 Narzędzia z napędem nieelektrycznym – Wymagania bezpieczeństwa – Część 10: Narzędzia ściskające z napędem (*oryg.*)

PN-EN ISO 11148-11:2012 Narzędzia z napędem nieelektrycznym – Wymagania bezpieczeństwa – Część 11: Przecinarki i nożyce wibracyjne (*oryg.*)

Opracował **Roman SAŚIADEK**

# PRZEGLĄD AKTÓW NORMATYWNYCH

ogłoszonych w Dzienniku Ustaw przed dniem 15 listopada 2012 r.

## 1. Niepełnosprawni

Ogłoszono **Konwencję o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzoną w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 1169)**. Celem konwencji jest popieranie, ochrona i zapewnienie pełnego i równego korzystania ze wszystkich praw człowieka i podstawowych wolności przez wszystkie osoby niepełnosprawne oraz popieranie poszanowania ich przyrodzonej godności. Do osób niepełnosprawnych zalicza się te osoby, które mają długotrwale naruszoną sprawność fizyczną, umysłową, intelektualną lub w zakresie zmysłów, co może, w oddziaływaniu z różnymi barierami, utrudniać im pełny i skuteczny udział w życiu społecznym, na zasadzie równości z innymi osobami. Oświadczeniem rządowym z dnia 25 września 2012 r. w sprawie mocy obowiązującej Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r. (Dz. U. poz. 1170), podano do wiadomości, że na podstawie ustawy z dnia 15 czerwca 2012 r. o ratyfikacji Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r. (Dz. U. poz. 882) Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej dnia 6 września 2012 r. ratyfikował tę konwencję. Zgodnie z art. 45 ust. 1 konwencji, weszła ona w życie dnia 3 maja 2008 r. Natomiast zgodnie z art. 45 ust. 2 konwencji, w stosunku do Rzeczypospolitej Polskiej weszła ona w życie dnia 25 października 2012 r.

## 2. Materiały wybuchowe

**Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 października 2012 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji, transporcie wewnątrzzakładowym oraz obrocie materiałów wybuchowych, w tym wyrobów pirotechnicznych (Dz. U. poz. 1202)** – zostało wydane na podstawie art. 237<sup>15</sup> § 2 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94, z późn. zm.), wprowadzając zmiany w rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji, transporcie wewnątrzzakładowym oraz obrocie materiałów wybuchowych, w tym wyrobów pirotechnicznych (Dz. U. Nr 163, poz. 1577), i wejdzie w życie z dniem 1 lutego 2013 r.

**Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 listopada 2012 r., w sprawie jednoznacznego oznaczenia materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego, oznaczania obiektów produkcyjnych oraz rejestru oznaczeń (Dz. U. poz. 1231)** – zostało wydane na podstawie art. 23a ust. 9 ustawy z dnia 22 czerwca 2001 r. o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (Dz. U. z 2012 r. poz. 1017), dokonując w zakresie swojej regulacji wdrożenia dyrektywy Komisji 2008/43/WE z dnia 4 kwietnia 2008 r. w sprawie ustanowienia systemu oznaczania i śledzenia materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego, zgodnie z dyrektywą Rady 93/15/EWG (Dz. Urz. UE L 94 z 05.04.2008, str. 8),

i dyrektywy Komisji 2012/4/UE z dnia 22 lutego 2012 r. zmieniającej dyrektywę Komisji 2008/43/WE w sprawie ustanowienia systemu oznaczania i śledzenia materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego, zgodnie z dyrektywą Rady 93/15/EWG (Dz. Urz. UE L 50 z 23.02.2012, str. 18), i wejdzie w życie z dniem 5 kwietnia 2013 r.

## 3. Sądownictwo powszechne

**Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 25 października 2012 r., w sprawie ustalenia siedzib i obszarów właściwości sądów apelacyjnych, sądów okręgowych i sądów rejonowych (Dz. U. poz. 1223)** – zostało wydane na podstawie art. 20 pkt 1 ustawy z dnia 27 lipca 2001 r. – Prawo o ustroju sądów powszechnych (Dz. U. Nr 98, poz. 1070, z późn. zm.) i wejdzie w życie z dniem 1 stycznia 2013 r.

## 4. Geodezja i kartografia

**Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 12 września 2012 r., w sprawie gleboznawczej klasyfikacji gruntów (Dz. U. poz. 1246) oraz z dnia 15 października 2012 r., w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. poz. 1247)** – zostały wydane na podstawie odpowiednio art. 26 ust. 1 oraz art. 3 ust. 5 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287) i weszły w życie z dniem 29 listopada 2012 r.

## 5. Pomniki historii

**Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 października 2012 r., w sprawie uznania za pomnik historii „Katowice – Gmach Województwa i Sejmu Śląskiego” (Dz. U. poz. 1243)** – zostało wydane na podstawie art. 15 ust. 1 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Nr 162, poz. 1568, z późn. zm.) i weszło w życie z dniem 13 listopada 2012 r.

## 6. Porządkowanie prawa

Ogłoszono m.in. jednolite teksty ustaw: z dnia 15 listopada 1984 r. – **Prawo przewozowe (Dz. U. z 2012 r. poz. 1173)**, z dnia 16 lutego 2007 r. **o zapasach ropy naftowej, produktów naftowych i gazu ziemnego oraz zasadach postępowania w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa paliwowego państwa i zakłóceń na rynku naftowym (Dz. U. z 2012 r. poz. 1190)**, z dnia 8 sierpnia 1996 r. **o zasadach wykonywania uprawnień przysługujących Skarbowi Państwa (Dz. U. z 2012 r. poz. 1224)**, z dnia 2 marca 2000 r. **o ochronie niektórych praw konsumentów oraz o odpowiedzialności za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny (Dz. U. z 2012 r. poz. 1225)**, z dnia 12 września 2002 r. **o elektronicznych instrumentach płatniczych (Dz. U. z 2012 r. poz. 1232)**, dnia 16 marca 1995 r. **o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki (Dz. U. z 2012 r. poz. 1244)**.

Opracował Przemysław GRZESIOK



## Informacja dla autorów

### Treść

Przekazanie artykułu do redakcji miesięcznika „Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie” jest równoznaczne z wyrażeniem zgody na jego publikację w miesięczniku i portalu internetowym wnp.pl. W portalu wnp.pl publikowane są artykuły wybrane spośród wydrukowanych w miesięczniku. Artykuł należy przygotować w edytorze Word (rozszerzenie doc) i przekazać na adres miesięcznika WUG w formie jednostronnego wydruku oraz elektronicznej (płyta CD, e-mail). Objętość artykułów wraz z rysunkami i tabelami zasadniczo nie powinna przekraczać 12 stron znormalizowanych, tj. łącznie 21600 znaków ze spacjami.

**Słowa kluczowe:** po streszczeniu należy podać 3–4 słowa kluczowe.

### 1. Wstęp

Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania poprawek, w tym wynikających z uwag recenzentów i korekty językowej. Na początku artykułu należy zamieścić krótkie streszczenie, przedstawiające zasadnicze wnioski pracy.

### 2. Podtytuł pierwszego rzędu z numeracją arabską (12 pkt, bold)

#### 2.1. Podtytuł drugiego rzędu (12 pkt, bold, italic)

##### 2.1.1. Podtytuły trzeciego i wyższych rzędów (12 pkt, italic)

Zasadniczy tekst artykułu powinien być pisany czcionką Times New Roman (12 pkt), z interlinią 1,5 wiersza, wyrównaniem obustronnym i wcięciem pierwszego wiersza na głębokość 0,5 cm. Ustawienia strony: rozmiar papieru – A4, orientacja pionowa, marginesy – 2,5 cm, nagłówki i stopki – 1,25 cm. Prosimy nie nadużywać wytłuszczeń i nie przenosić wyrazów. Istotne jest rozróżnianie łączników (-) i myślników (–). Łącznik stosuje się w złożeniach wyrazowych typu „polsko-czeski”, natomiast myślnik jest znakiem przestankowym stosowanym m.in. w wycieniach lub wyodrębnieniach wtrąceń, a także w wyrażeniach oznaczających przedziały ilościowe (1998–1999, 3–5 kg itp.). Prosimy nie formatować tekstu spacjami! Krótkie cytaty umieszczone w tekście wyróżniamy kursywą, dłuższe (ponad 3 wiersze) w osobnych akapitach. Omawiane wyrazy, zwroty, zdania, zwroty obcojęzyczne prosimy wyodrębnić kursywą. Miejsca dziesiętne w liczbach należy oddzielać przecinkiem (nie kropką), np. 12,34.

Spis literatury, w tym przywoływane akty prawne, podaje się na końcu artykułu w formie bibliografii, uszeregowanej alfabetycznie według autorów (roku wydania, tytułu pozycji) i ponumerowanej. Przykładowy sposób sporządzania bibliografii podano na końcu informacji. Przypisy tekstowe należy umieścić po tekście artykułu, natomiast przypisy bibliograficzne w tekście – poprzez podanie w nawiasach kwadratowych numeru odpowiedniej pozycji, np.: „według Z. Bożka [1]”, „zgodnie z zasadami typografii [2]”, „obowiązek taki wynika z przepisu § 4 rozporządzenia [4]”, „na co wskazywał wcześniej L. Marks i in. [3]”.

### 3. Wzory, ilustracje i tabele

#### 3.1. Wzory

Objaśnienia do wzorów należy wpisać poniżej, po słowie „gdzie:”, a oznaczenia zmiennych w tekście i we wzorach (np.  $E$ ) pisać kursywą. Kolejny numer wzoru winien być ujęty w nawias i dosunięty do prawego marginesu. Poniżej wzór równań:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon \quad (1)$$

gdzie:

- $\sigma$  – naprężenie,
- $E$  – moduł Younga,
- $\varepsilon$  – odkształcenie.

#### 3.2. Ilustracje

Rysunki, wykresy i fotografie, oznaczone wspólnie jako „Rys.” i kolejno ponumerowane, powinny być umieszczone w tekście i dodatkowo załączone w oddzielnych plikach graficznych w wersji oryginalnej (bitmapy bez skalowania i dodatkowej kompresji). Pliki graficzne muszą być ponumerowane tak samo jak ilustracje w tekście, np. rys\_1.jpg, rys\_2.bmp. Ilustracje należy umieszczać w obrębie tego samego rozdziału, pod każdą z nich zamieszczając tytuł w języku polskim (Rys. ...) i angielskim (Fig. ...). Pożądane, by wszelkie ilustracje, poza fotografiami, były w postaci wektorowej, która pozwala na skalowanie bez utraty jakości (format PDF).

#### 3.3. Tabele

Tabele należy wyśrodkować. Nie formatować tekstu spacjami! Grubość podstawowych linii tabeli – 1/2 pkt. Tabele powinny być umieszczone w tekście, w obrębie odpowiedniego rozdziału. Podobnie jak ilustracje, każda z nich powinna być podpisana w języku polskim (Tab. ...) i angielskim (Tab. ...). Nie stosować określeń typu „tabela powyżej”, „tabela poniżej”, ale odnosić się bezpośrednio do numeracji tabel, wykresów itp.

Tab. 1. Tytuł tabeli, 10 pkt, interlinia 10 pkt  
Tab. 1. Title of the table, 10 pts, interline 10 pts

Lp.	Nagłówek kolumny wyśrodkowany	Nagłówek kolumny	Nagłówek
1.			12345678

### Information for the authors

**Summary:** Po zasadniczym tekście artykułu, a przed literaturą, należy zamieścić tytuł, streszczenie i słowa kluczowe w języku angielskim. Po uzgodnieniu z redakcją tłumaczenia może dokonać ona we własnym zakresie.

### Literatura

1. Bożek Z.: Górnictwo dziedzictwo znaczkami dokumentowane. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie nr 12, 2005, s. 63–64.
2. Chwałowski R.: Typografia typowej książki. Wyd. Helion, Gliwice 2002.
3. Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska W. (red.): Mapa Geologiczna Polski 1 : 500 000. Ministerstwo Środowiska – PiG, 2006.
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 grudnia 2005 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej oraz zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii (Dz. U. Nr 261 poz. 2187).

## Urzędy górnicze na Dolnym Śląsku w ujęciu historycznym do 1945 roku

### 1. Formy nadzoru górniczego od średniowiecza do 1769 roku

Złóża kruszców odgrywały w średniowieczu w Europie ważną rolę w życiu gospodarczym: decydowały o rozwoju cywilizacyjnym, były miejscem postępu technicznego, tworzenia się nowych organizacji produkcyjnych i społecznych, jakimi były gwarectwa, oraz kształtowania się prawa. Prawo górnicze należało w średniowieczu do najbardziej rozwiniętych. Złóża kruszców zostały zaliczone do regaliów, czyli królewskiej, były własnością władcy<sup>1</sup>. Prawo do użytkowania powierzchni było oddzielone od prawa wykorzystania złóż podziemnych, właściciele ziemi musieli pozwolić na prowadzenie robót górniczych na swoim terytorium, na warunkach ustalonych przez posiadacza regale. Panujący, jako dysponent złóż, na ogół nie prowadził sam eksploatacji, lecz drogą nadań przekazywał uprawnienia do prowadzenia robót górniczych innym osobom za daniny pieniężne lub część produkcji, określane jako dziesięcina bądź olbora. Na Śląsku, wraz z rozbięciem dzielnicowym wynikającym z testamentu Bolesława Krzywoustego (1138), regale górnicze, jako *ius ducale*, przeszło na śląskich książąt dzielnicowych. Po wygaśnięciu linii książąt piastowskich regale górnicze przeszło na królów czeskich, a następnie na cesarzy austriackich i królów pruskich<sup>2</sup>.

Do najstarszych ośrodków górniczych na Dolnym Śląsku należą okolice Złotoryi, Lwówka Śląskiego i Złotego Stoku, gdzie wydobywano złoto. Ślady dawnej eksploatacji, to jest wypłukiwania złota, w rejonie Lwówka Śląskiego i Złotoryi sięgają czasów przebywania na Dolnym Śląsku Celtów (390–150 lat p.n.e.)<sup>3</sup>. Badania archeologiczne wykazały, że kolejne plemiona zasiedlające ten rejon podejmowały roboty górnicze i płukanie piasków złotonośnych. Warstwa piasków złotonośnych zalegała na głębokości kilku metrów pod powierzchnią. Szczególnego rozmachu prace nabrały w XII i XIII w., kiedy rocznie przybywało do kilku tysięcy szybów<sup>4</sup>. Jako przedstawiciel księcia, mistrz wodny wydawał zezwolenie na prowadzenie robót górniczych,

przydzielał również wodę do płuczek i pilnował przestrzegania przez górników i płuczkarzy ustalonych reguł postępowania i zobowiązań. Długo były to prawa zwyczajowe. Kary za ich łamanie zapewne były konsekwentnie egzekwowane przez przedstawiciela władcy, inaczej trudno sobie bowiem wyobrazić opanowanie setek, a często i tysięcy ludzi, którzy przybyli z różnych rejonów. Pierwsza znana kodyfikacja pochodzi z 1232 r., w którym zostało wydane tzw. *Złote prawo lwóweckie*. W 1345 r. powstało *Złote prawo złotoryjskie*. W obu została wyszczególniona rola mistrza wodnego, jako urzędnika książęcego nadzorującego roboty górnicze i płuczki<sup>5</sup>.

W XIII w., w europejskich ośrodkach górnictwa srebra, warunki geologiczne wymuszały nową organizację pracy i wymagały wyższych kwalifikacji od pracujących, zwiększyło się bowiem ryzyko w związku z prowadzeniem eksploatacji podziemnej i groźbą zalania wyrobisk. Niezbędne były regulacje prawne porządkujące nowy układ. Aby pozyskać fachowe siły, feudałowie godzili się na przyznanie im większych uprawnień i przywilejów. Równocześnie zaistniała konieczność ustanowienia stałych urzędów, których zadaniem było realizowanie w imieniu władcy ustalonych norm organizacyjnych i prowadzenie racjonalnej gospodarki złóżem. W poszczególnych ośrodkach górniczych powstawały, ordynacje ustalające wzajemne zobowiązania między przedstawicielem władcy, gwarkami i górnikiem. Ponadregionalne znaczenie zyskała ordynacja dla Iglawy wydana przez króla czeskiego Wacława I w 1249 r. oraz następna jej wersja z 1300 r., które uważane są za pierwszą kodyfikację prawa górniczego połączoną z prawem miejskim, a równocześnie określały dokładnie zakres przywilejów i obowiązków wszystkich zaangażowanych w działalność górniczą<sup>6</sup>.

W obydwu ordynacjach został jednoznacznie określony przedstawiciel władcy do spraw górniczych, nazwany urbariuszem, a później starostą górniczym. Podane zostały również jego obowiązki i uprawnienia, w jego rękach spoczywała władza policyjna i sądowa. Dla rozwoju górnictwa istotny był zapis o wolności górniczej, gwarantujący każdemu, po uzyskaniu zgody urbariusza, podjęcie poszukiwań nawet na gruncie należącym do innej osoby, a w razie odkrycia pierwszeństwo uzyskania nadania. Ustalona została organizacyjna kolejność etapów postępowania przy podejmowaniu poszukiwań i zakładaniu kopalni, nad czym czuwał królewski urzędnik, co wykluczało jakąkolwiek dowolność w pracach górniczych. Ordynacje wprowadziły również obowiązek bezpiecznego prowadzenia robót górniczych. Złe zabezpieczenie wyro-

1 Bardach J., Leśnodorski B., Pietrzak M. Historia państwa i prawa polskiego, Warszawa 1977, s. 75.

2 Steinbeck, Ae. Geschichte des schlesischen Bergbaues, seiner Verfassung, seines Betriebes, Bd. I-II, Breslau 1857; Arndt, A., Zur Geschichte und Theorie des Bergregals und der Bergbaufreiheit, Halle 1879; Zievier E., Geschichte des Bergregals in Schlesien, Katowice 1898; Dziekoński T., Wydobywanie i metalurgia kruszców na Dolnym Śląsku od XIII do połowy XX wieku, Wrocław Warszawa Kraków Gdańsk 1972; Molenda D., Górnictwo kruszcowe na terenie złóż śląsko-krakowskich do połowy XVI wieku, w Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa T. VIII, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków 1963.

3 Quiring H. Geschichte des Goldes, Stuttgart 1948, s. 112.

4 Kaźmierczak J., Śląskie złoto, [w:] Człowiek i środowisko w pradziejach. PWN, Warszawa 1983, s. 174–175.

5 Steinbeck Ae. Geschichte Bd. I, s. 76; Codex diplomaticus Silesiae (dalej CDS) XX, poz. 10; Dziekoński T., Wydobywanie i metalurgia, s. 26.

6 Křesadlo K., Iglauer Berg- und Stadtrecht, [w:] Silberbergbau und Münzprägung in Iglau, Muzeum Vysočiny, Ihlava 1999, s. 73–75;

biska lub jego porzucenie były surowo karane. Władca zabezpieczał w ten sposób prawnie nadzór nad robotami. Dla chętnych podjęcia ryzyka wyłożenia własnych zasobów finansowych na inwestycje górnicze i ciężką pracę przewidziane były zachęcające przywileje, niedostępne dla innych grup zawodowych<sup>7</sup>. Wytworzenie się prawa górniczego podkreślało rolę górnictwa jako ważnej i odmiennej gałęzi produkcji<sup>8</sup>.

Pod koniec XV i w XVI w. rozwinęło się na Dolnym Śląsku kilka ośrodków górniczych, dla których lokalni władcy wydawali ordynacje górnicze wzorowane na ordynacji z Iglawy. Dla górnictwa złota w Złotym Stoku i srebra w Srebrnej Górze ordynacje wydali książęta ziebiccy (1483, 1484, 1509, 1536). Do przestrzegania zasad ordynacji oraz prawidłowego wykonywania robót górniczych, w każdym ośrodku górniczym ustanowiono urząd górniczy, powołano górnika i przysięgłych. Gwarkowie otrzymali przywilej wybierania zarówno górnika, jak i przysięgłych, wszyscy byli nadzorowani przez powołanego przez księcia górnika dworskiego (Berghofmeister), urzędującego w Złotym Stoku, pilnującego interesów księcia. Powołano również kasę puszkową, zarządzaną przez starszyzną górników<sup>9</sup>.

Lokalne przywileje i ordynacje górnicze, oprócz książąt, wydawali również opaci klasztorów oraz uprawnione przez króla czeskiego osoby. Rozwijające się w I połowie XVI w. górnictwo srebra w Boguszowie w 1532 r. otrzymało ordynację wydaną przez właściciela części miasta, Christophą Hochberga. W Boguszowie został utworzony urząd górniczy, urzędników powołał właściciel miasta. Ordynacja górnicza była połączona z prawem miejskim i zarządzanie górnictwem było włączone do zadań gminy. Hochberg powołał urząd górniczy również dla swoich kopalń w Dzieńmorowicach (obecnie dzielnica Wałbrzycha)<sup>10</sup>.

Dla Górnego Śląska ważny był przywilej wolności górniczej dla rejonu Bytomia i Tarnowskich Gór z 1526 r. oraz ordynacja górnicza wydana w 1528 r. przez księcia polskiego Jana i margrafa brandenburskiego Jerzego. Ordynacja ta była jedną z największych i najwzrostrońszych w Europie<sup>11</sup>.

Na czele urzędu górniczego stał górnik. Skład pozostałych urzędników zależał od liczby kopalń i intensywności prowadzonych prac górniczych. Byli to przysięgli od jednego do czterech, pisarz, czasem oddzielny sędzia. Zakres działalności urzędów górniczych obejmował: wydawanie zezwoleń na poszukiwania i zakładanie nowych kopalń, wymierzanie pól górniczych. Nadzór nad techniczną i gospodarczą działalnością kierownictwa kopalń, sprawowały sądy pierwszej instancji dla przestępstw związanych z kopal-

nią, popełnionych przez górników, egzekwowały orzeczone wyroki, prowadziły kasę gwarecką, księgi gwareckie i rachunki kopalń. Praca urzędów górniczych, w wyniku wieloletnich doświadczeń, była zorganizowana według pewnych zasad, o czym pisał już w XVI w. G. Agricola. Górnicy i pozostali urzędnicy pracowali według ustalonego porządku: środa była przeznaczona na prace kameralne, zapisy i uzupełnianie ksiąg, w sobotę załatwiano sprawy finansowe, a na kopalniach był to dzień wypłaty, w pozostałe dni objeżdżano kopalnie<sup>12</sup>.

Jednolitą dla Śląska i hrabstwa kłodzkiego ordynację górniczą wydał w 1577 i 1578 r. cesarz Rudolf II. Dotyczyła ona księstw śląskich należących do cesarza. Dolnośląskie górnictwo kruszcowe miało w tym czasie swój okres świetności za sobą. Zapewniając górnikom i gwarkom dużą swobodę w poszukiwaniu złóż i zakładaniu kopalń próbowano ożywić roboty górnicze. Dla odkrywcy złóż była przewidziana nagroda. Ustanowione zostały urzędy nadgórnika, czyli starosty górniczego – dla Śląska, oraz górnika – w księstwie świdnicko-jaworskim, mających nadzorować przestrzeganie prawa górniczego. W kilku mniejszych ośrodkach górniczych zostały powołane urzędy górnicze<sup>13</sup>.

Swoboda poszukiwania złóż na prywatnych terenach była obwarowana przepisami o konieczności przywrócenia pierwotnego ukształtowania rzeźby terenu, naruszonego robotami poszukiwawczymi, gdyż jak podano w ustawie, w majestacie prawa górniczego dopuszczano się złośliwego niszczenia ogrodów i łąk sąsiadów. Do zadań urzędów górniczych należało pilnowanie przestrzegania tych ustaleń i nakładanie kar<sup>14</sup>.

Węgiel kamienny nie był zaliczony do regaliów, był traktowany jako przynależność gruntu, a w zasadzie część składowa gruntu. Istniejące w Dolnośląskim Zagłębiu Węglowym od XV w. kopalnie były zarządzane przez lokalnych właścicieli ziemskich i nie podlegały ustaleniom ordynacji górniczych. Ze względu na zróżnicowane prawo chłopów do ziemi, organizacja górnictwa węglowego nie była jednolita. We wsiach Biały Kamień i Sobięcin (obecnie dzielnice Wałbrzycha) występowało posiadanie lasyckie, gdzie chłop był tylko użytkownikiem ziemi, a pan wydzierżawiał mu za odpowiednią opłatą gospodarstwo kmiecie z zabudowaniami i wyposażeniem. W obydwu wsiach kopalnie zostały udokumentowane od XVI w. Były one wspólną własnością pana i kmieci. Organizacja i zobowiązania finansowe były regulowane przez ordynacje i urbaria węglowe, wydawane przez każdego kolejnego dziedzica. Zarówno koszty inwestycyjne, jak i zyski były równo dzielone między pana i kmieci. Przestrzeganie ordynacji pilnowało dwóch nadzorców nazywanych leśniczymi górniczymi, wybieranych co kwartał spośród kmieci. Kary za przekroczenia były wysokie, łącznie z więzieniem. Był to specyficzny rodzaj gwarectwa, udziału były związane z gospodarstwem i nie można było nimi swobodnie obracać<sup>15</sup>.

7 Tamże, s. 76–77; Sternberg K., *Umriss einer Geschichte der böhmischen Bergwerke*, Prag 1836, Reprint 1980, Bd. I s. 29–31; Steinbeck, Ae., *Geschichte des schlesischen...* s. 53–69, 71–74; Dziekoński T., *Wydobycie i metalurgia...* s. 24–25.

8 Molenda, D., *Górnictwo kruszcowe...* s. 121.

9 Steinbeck, Ae., *Geschichte des Berg und Hüttenwesens zu Reichenstein bis zum Jahre 1740*, Archiv für Berg und Hüttenkunde, Bd. XV, H. 2, 1827, s. 264; CDS XX poz. 246; poz. 250; Dziekoński T., *Wydobywanie i metalurgia...* s. 139–140.

10 CDS XXI, poz. 435, 472, 479; Dziekoński T., *Wydobywanie i metalurgia...* s. 284–285; Piątek E., Piątek Z., *Dawne górnictwo srebra w okolicy Wałbrzycha*, w: *Kronika Wałbrzyska*, PWN Warszawa-Wrocław 1981, s. 154; Piątek E., *Zarys dziejów Boguszowa do końca XIX wieku*, [w]: *Rocznik województwa wałbrzyskiego 1998*, Wałbrzych 1998, s. 37–38.

11 Steinbeck, Ae., *Geschichte...* Bd. I, s. 189; Abt, E. L. G., *Memoriał w sprawie kopalnictwa rud ołowiu i srebra na Górnym Śląsku*, wyd. Śląsk, Katowice 1957, s. 23; Molenda D. *Górnictwo kruszcowe...* s. 338; 75 lat Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach 1922–1997, Katowice 1997, s. 13–49.

12 Agricola G., *De re metallica libri XII*, O górnictwie i hutnictwie dwanaście ksiąg, Jelenia Góra 2000, s. 85–90; Steinbeck Ae. *Geschichte...* Bd. I, s. 197–209.

13 Steinbeck, Ae., *Geschichte...* Bd. I, s. 219–226; Fechner, H., *Geschichte des Schlesischen Berg- und Hüttenwesens in der Zeit Friedrich's des Großen, Friedrich Wilhelm's II und Friedrich Wilhelm's III 1741–1806*, *Zeitschrift für das Berg-Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate*, Berlin 1900, Bd. 48, s. 290, 293; Piątek E., Piątek Z., *Górnictwo rud metali w Górach Sowich*, Wrocław 2000, s. 23.

14 Piątek Z., *Ochrona środowiska przyrodniczego terenów górniczych na tle historycznego rozwoju górnictwa na Dolnym Śląsku od XIV do XVIII wieku*, *Ochrona Terenów Górniczych 78/4 1986*, s. 28; Piątek E., Piątek Z., *Górnictwo rud...* s. 24.

15 Piątek E., *Organizacyjne zasady działania dolnośląskiego górnictwa węglowego od XV wieku do 1769 roku*, [w]: *Górnictwo w czasie, przestrzeni, kulturze*, Polski Kongres Górniczy 2007, Wrocław 2007, s. 11.

## 2. Starosta, górmistrz i inni urzędnicy górniczy

W czasach panowania Habsburgów sprawy górnictwa podlegały zarządowi Kamery wrocławskiej i z pracowników tej instytucji po 1577 r. powoływani byli starostowie górniczy dla Śląska. W hrabstwie kłodzkim urząd ten sprawował główny mincerz. Były to osoby zawodowo w miarę dobrze przygotowane do pełnienia tej funkcji. Starosta był zobowiązany objeżdżać kopalnie i kontrolować ich pracę<sup>16</sup>. Natomiast cesarz nie wywiązywał się w stosunku do nich ze swoich obowiązków. Jak zaznaczono wyżej, w II połowie XVI w. śląskie górnictwo kruszcowe było w stanie kryzysowym. Nieliczne czynne kopalnie były przeważnie deficytowe, a właściciele gruntów przeganiali górników, którzy niszczyli ich ziemię. Nie osiągając zysków, cesarz nie kwapił się z wypłacaniem pensji powołanym urzędnikom. W 1606 r. starosta Salomon Lów zwrócił się do cesarza z prośbą o wypłacenie mu zaległych pensji i kosztów w wysokości 4135 talarów, jakie poniósł sprawując urząd<sup>17</sup>.

Wśród górmistrzów nie wszyscy byli ludźmi wykształconymi, nie zawsze mieli przygotowanie praktyczne. Ich oficjalne wynagrodzenie było skromne 50–200 talarów rocznie, ale nie zawsze mogli liczyć na otrzymanie zapłaty. Kolejni starostowie narzekali na lenistwo i nielojalność zarówno górmistrzów, jak i szychtmistrzów i robotników w kopalniach i hutach<sup>18</sup>.

Górmistrz księstwa legnickiego, Urban Scheuchel, w 1551 r. zwrócił się do księcia Fryderyka III z prośbą o wypłacenie mu 93 talarów zaległych poborów. Trzy lata później ponowił prośbę, godząc się na przyjęcie zapłaty w zbożu lub w rybach. Nie wiadomo jak ta kwestia została rozwiązana, lecz w 1555 r. został powołany na górmistrza księstwa świdnicko-jaworskiego<sup>19</sup>. Aby poprawić swoje dochody górmistrzowie, a nawet szycht mistrzowie, korzystając z przywileju gwarantującego górnikom wolność warzenia i wyszynku piwa, zakładali szynki, w których sprzedawali piwo sprowadzane z innych miast i oferowali je wszystkim chętnym, co naruszało lokalne prawa. W 1605 r. uzbrowieni mieszczanie Świebodzic wdarli się na kopalnię w Bystrzycy i zabrali zgromadzone tam piwo wrocławskie, bowiem był to teren objęty przywilejem sprzedaży ich piwa<sup>20</sup>.

W Złotym Stoku urząd górniczy został założony w 1483 r. przez księcia ziebickiego Henryka Starszego. O pierwszym górmistrzu nie zachowały się żadne informacje. Sprawozdania o stanie górnictwa i hutnictwa w Złotym Stoku, opracowane przez górmistrzów w XVI w., potwierdzają ich dobre przygotowanie zawodowe do zajmowanego stanowiska<sup>21</sup>. Wyczerpanie złóż, zmiany właścicieli miasta oraz zniszczenia spowodowane wojną trzydziestoletnią ograniczyły działania górnicze i hutnicze. W 1679 r. cesarz powierzył zarządzanie górnictwem i hutnictwem w Złotym Stoku Johannowi Scharffenbergowi, który dotychczas pełnił funkcję aptekarza wojskowego i zajmował się alchemią. Razem z nim przyszedł jego krewny, mnich – kapucyn Jan Pauwens. Cesarza ujął perspektywą rozpoczęcia produkcji arseniku w Złotym Stoku. Scharffenberg otrzymał tytuł szlachecki,

a w 1699 r. został mianowany starostą górniczym dla Dolnego i Górnego Śląska, zaś J. Pauwens jego koadiutorem. Z powodu zatargu z zarządem gminy o prawo do wykorzystania złoża, przeprowadzenie eksperymentów hutniczych opóźniło się do 1699 r. Sprawy górnicze były przez nich zaniebawiane, jednak rzeczywiście – poza wytapianiem z rudy złota – doprowadzili potajemnie do produkcji arseniku, który sprzedawali na własną rękę. Po śmierci Johanna von Scharffenberga, stanowisko starosty górniczego otrzymał w 1702 r. jego starszy syn, młodszy został mianowany podstarostą<sup>22</sup>. Kierujący Kamerą wrocławską von Rechenberg uważał, że cesarz Leopold mianował Scharffenbergów na starostów górniczych bezprawnie. Od 1709 r. Scharffenbergowie rozwinięli produkcję arseniku oraz złota, unikali jednak płacenia dziesięciny, chociaż roczny dochód z działalności górniczo-hutniczej oceniano na 5.850 florenów<sup>23</sup>. Po śmierci drugiego Scharffenberga w 1737 r. Kamera wrocławska przejęła z powrotem nadzór nad górnictwem i hutnictwem. W Złotym Stoku utworzyła urząd górniczy na czele z górmistrzem, który był również mierniczym, z jednym przysięgłym i pisarzem hutniczym. W Srebrnej Górze urzędem górniczym zarządzał jednoosobowo górmistrz<sup>24</sup>.

## 3. Wyższy Urząd Górniczy i zasada dyrekcyjna

Po zajęciu Śląska przez Prusy, w 1740 r. nowy władca Fryderyk II powołał do administrowania prowincją kamerę wojenno-dominialną, której podporządkował prowadzenie spraw górniczych. Zgodnie z rozporządzeniem króla nie mogli w niej być zatrudnieni Ślązacy<sup>25</sup>. Urzędnicy pruscy w swoich raportach mówili źle o zarządzaniu górnictwem w czasach austriackich. Uważali, że urzędnicy cesarscy byli niekompetentni i leniwi, szczegółowo opisywali nadużycia jakich dokonywali. Negując osiągnięcia śląskiego górnictwa w czasach habsburskich podkreślali własne dokonania, co w pierwszym okresie nie zawsze było zgodne z prawdą. Po 1740 r. sytuacja kadrowa w urzędach górniczych była nadal złą, chociaż wymieniono znaczną część pracowników. Urząd górniczy w Złotym Stoku otrzymał część uprawnień wyższego urzędu górniczego. Poza urzędem górniczym w Złotym Stoku powstały urzędy w: Gierczynie, Miedziance, Boguszowie, Dzieńmorowicach, Ciechanowicach oraz Tarnowskich Górach<sup>26</sup>.

W 1756 r. król Fryderyk wydał zarządzenie zaliczające węgiel kamienny do regalii i nakazał płacenie dziesięciny. Oburzenie i protesty miejscowych arystokratów, właścicieli kopalń nie zostały uwzględnione<sup>27</sup>. Wielu spośród pruskich urzędników odpowiedzialnych za górnictwo uważało już od lat czterdziestych XVIII w., że należy utworzyć jeden nadrzędny urząd górniczy, który będzie nadzorował całe śląskie górnictwo. Król zajęty wojnami uważał, że utrzymanie urzędu górniczego jest za drogą. Dopiero po zakończeniu wojny siedmioletniej wystąpiły sprzyjające warunki. W 1768 r. Fryderyk II utworzył departament górniczo-hutniczy, jako samodzielny dział generalnego dyrektorium<sup>28</sup>.

16 Serlo A., Beitrag zur Geschichte des Schlesischen Bergbaues in den letzten Hundert Jahren, Breslau, Berlin 1869, s. 20.

17 Steinbeck Ae., Geschichte... Bd. I, s. 246.

18 Tamże, s. 240–241.

19 Wutke K., Zur Geschichte des Bergbaus bei Kolbnitz, Zeitschrift des Vereins für Geschichte und Alterthums Schlesiens, Breslau 1898, Bd. 32, s. 241–243; Piątek, E., Piątek, Z., Dzieje górnictwa i hutnictwa rud metali w rejonie Chelmca na Pogórzu Kaczawskim, Przegląd Górniczy 4/2003, s. 37.

20 Steinbeck, Ae. Geschichte.. Bd. I, s. 240.

21 Tamże s. 222.

22 CDS XXI, s. 261, poz. 980; Steinbeck, Ae., Geschichte... Bd. I, s. 248–149; Dziekoński T., Wydobywanie i metalurgia.. s. 149–150.

23 Fechner, H., Geschichte... s. 284.

24 Tamże, s. 290–291.

25 Czapliński, M. i inni, Historia Śląska, Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2002, s. 205.

26 Fechner, H., Geschichte, s. 301.

27 Archiwum Państwowe we Wrocławiu, Zespół: Akta majątku Hochbergów, I, nr 1187, s. 4–12; Festenberg-Packisch H. Die Entwicklung des Niederschlesischen Steinkohlenbergbau, Waldenburg 1892, s. 10; Serlo A., Beitrag. s. 6.

28 Fechner H., Geschichte... s. 304–307.

W 1769 r. ukazało się jednolite prawo górnicze dla całej Śląska i hrabstwa kłodzkiego (Revidirte Berg-Ordnung für das Herzogthum Schlesien und die Grafschaft Glatz). Wraz z wejściem w życie nowego prawa przestały obowiązywać wszystkie dotychczasowe ordynacje. Węgiel kamienny został zaliczony do regaliów. Ustanowiony został Wyższy Urząd Górniczy (WUG). Był on władzą bezpośrednią zarządzającą górnictwem, co wynikało z wprowadzonej zasady dyrekcyjnej, oddającej wszystkie sprawy związane z kierowaniem kopalniami w ręce urzędników. Właściciele jedynie odbierali wypracowane zyski lub wpłacali dopłaty w razie deficytu. Na Wyższym Urzędzie Górniczym ciążył obowiązek dbania, by eksploatacja minerałów użytecznych, objętych regale górniczym, przebiegała w sposób gospodarczo uzasadniony i technicznie prawidłowo zaplanowany. Urzędnicy przejęli kierowanie sprawami technicznymi, gospodarczymi i finansowymi kopalń, wydawali zezwolenia na poszukiwanie, rejestrowali odkryte złoża, udzielali koncesji i wymierzali pola górnicze. Tylko oni byli uprawnieni do przyjmowania do pracy górników i osób dozoru kopalń, decydowali o wysokości ich wynagrodzenia, ustalali wielkość wydobycia i cenę sprzedaży węgla. Prowadzili księgi finansowe i hipoteczne, sprawowali sądownictwo w sprawach górniczych, nadzorowali szkoły górnicze i kształcili górników, ściągali dziesięcinę i decydowali o wysokości wypłacanego zysku i dopłat.<sup>29</sup> Znaczne obciążenia finansowe kopalń, jak dziesięcina, kwartalny czynsz z tytułu uznawania prawa do robót oraz tzw. kwatemberkowe (Quatembergelt) na pokrycie uposażenia urzędników były egzekwowane i prowadzone przez urzędy górnicze. Wyższy Urząd Górniczy zarządzał również kasą utworzonej Spółki Brackiej oraz powołanej w 1779 r. Górniczej Kasy Pomocy (Bergbauhilfskasse)<sup>30</sup>.

Wyższy Urząd Górniczy został umiejscowiony w Złotym Stoku, lokalizacja ta okazała się jednak nietrafna. Większość kopalń znajdowała się w odległości 10–15 mil od siedziby WUG, co utrudniało ich nadzorowanie. Postanowiono więc ulokować go w innym miejscu. W Kamiennej Górze i Jeleniej Górze właściciele domów żądali zbyt wysokich opłat za wynajem lokali. Działania wojenne w pobliżu Złotego Stoku związane z wojną bawarską w 1778 r. przyspieszyły decyzję o przeniesieniu WUG do Dzierżoniowa, ale nadal nie było to najwłaściwsze miejsce i po roku znaleziono odpowiedni lokal we Wrocławiu, gdzie WUG znajdował się do 1819 r. Następnie przeniesiono go do Brzegu, by w 1850 r. ponownie wrócić do Wrocławia, gdzie WUG funkcjonował do 1945 r.<sup>31</sup>.

Aby usprawnić organizację kierowania górnictwem, w 1778 r. utworzono trzy deputacje Wyższego Urzędu Górniczego, w: Złotym Stoku, Wałbrzychu i Gierczyni (przeniesioną po kilku latach do Miedzianki). Dla Górnego Śląska utworzono w 1779 r. deputację w Tarnowskich Górach. Kompetencje pomiędzy wyższą i niższymi instancjami nie zostały ściśle rozgraniczone, co prowadziło do nieporozumień. W 1793 r. deputacje zostały przemianowane przez F. Redena na urzędy górnicze. W 1811 r. w WUG wydzielono dwa okręgi: dolnośląski i górnośląski. Kolejna reorganizacja miała miejsce w 1837 r. Dla dolnośląskiego górnictwa powołano jeden urząd górniczy w Wałbrzychu,

w Złotym Stoku i Miedziance pozostawiając jedynie Komisje górnicze z ograniczonymi kompetencjami, podporządkowane wałbrzyskiemu urzędowi górniczemu. W wałbrzyskim urzędzie wydzielono cztery rewiry: wschodni, środkowy, zachodni i noworudzki, które były nadzorowane przez przysięgłych górniczych. (Bergrevierbeamten)<sup>32</sup>.

Wyższy Urząd Górniczy stał się organem nadzorującym i kontrolującym pracę urzędów górniczych. Sądy górnicze, przekazane w 1808 r. do sądów ogólnych, po kilku latach wróciły do WUG, jednak w 1849 r. sądenie górników w sprawach karnych i cywilnych przejęły ostatecznie sądy ogólne. Urzędy górnicze rozpatrywały odtąd wyłącznie wykroczenia wynikające z zaniedbań podczas wykonywania robót górniczych. Kolejna zmiana w uprawnieniach WUG i urzędów górniczych nastąpiła w związku ze zniesieniem w 1851 r. zasady dyrekcyjnej. Zarządzanie i organizację robót górniczych oraz inwestycje przejęli właściciele kopalń<sup>33</sup>.

Powołanie w 1769 r. Wyższego Urzędu Górniczego i wydanie szczegółowej Ordynacji Górniczej w pierwszych latach nie wpłynęło na poprawę sytuacji w dolnośląskim górnictwie. Urzędnicy zatrudnieni w Wyższym Urzędzie Górniczym w Złotym Stoku nie radzili sobie z kierowaniem kopalniami. Brakowało wykwalifikowanych kadr również w Berlinie, szukano fachowców poza granicami Prus. Kierownictwo departamentu górniczo-hutniczego w 1774 r. objął, jako trzeci z rzędu, Waitz von Eschen, który był uprzednio starostą górniczym w Hesji, od 1777 r. na czele departamentu stanął Friedrich Anton von Heynitz, określany jako gwiazda wśród górniczo-hutniczych fachowców oraz zwolennik zasad merkantylizmu bliskich zapatrywaniom króla. Był dobrze wykształconym Saksończykiem, znał europejskie ośrodki górnicze, gdyż zajmował uprzednio stanowisko podstarosty górniczego w Saksonii<sup>34</sup>. Na dyrektora śląskiego Wyższego Urzędu Górniczego we Wrocławiu Heynitz zarekomendował królowi swojego krewnego Friedricha Wilhelma von Redena, który był wykształconym młodym człowiekiem, z praktyką górniczą odbytą w ośrodkach górniczych Gór Harcu. W 1780 r. Reden, mając 27 lat, objął kierowanie śląskim Wyższym Urzędem Górniczym, F. Heynitz zaopatrzył go w obszerną instrukcję o obowiązkach urzędu<sup>35</sup>.

Zgodnie z ustaleniami prawnymi z 1769 r., dla otrzymania koncesji na eksploatację złoża należało dołączyć mapę kopalni wykonaną przez mierniczego Wyższego Urzędu Górniczego. W Państwowym Archiwum w Katowicach znajduje się zbiór najstarszych map górniczych. Pierwsze mapy dla dolnośląskich kopalń węgla powstały w 1770 r., zaś od 1780 r. każda kopalnia musiała mieć plan ruchu według którego prowadzone były roboty górnicze<sup>36</sup>. Co roku odbywał się generalny objazd kopalń z udziałem władz górniczych, dozoru kopalnianego i przedstawicieli gwarectwa. Podczas tych objazdów analizowano wykonanie planu za poprzedni rok oraz ustalano plan inwestycji i robót górniczych na następny rok. Takie postępowanie można określić jako przyczynki do naukowego systemu

29 Brassert H., Berg-Ordnungen der Preussischen Lande, Sammlung der in Preussen gültigen Berg-Ordnungen, Köln 1858. Revidirte Berg-Ordnung, für das souveraine Herzogthum Schlesien und für die Grafschaft Glatz, s. 937–1067; Serlo A., Beitrag, s.12, 22–23; Fechner H., Geschichte, s. 318–319.

30 Jaros J., Organizacja rządowej administracji górniczej na Śląsku w latach 1796–1922, Archeion, t. XXVI, s. 190, 202–203.

31 Fechner H., Geschichte, s. 319–317; Serlo A., Beitrag, s. 25.

32 Serlo A., Beitrag s. 26; Festenberg-Packisch H., Die Entwicklung s. 28, 34, 38, 42; Michalkiewicz S., Górnictwo węglowe i położenie robotników w Zagłębiu Wałbrzysko-Noworudzkim w pierwszej połowie XIX wieku, Ossolineum Wrocław-Warszawa-Kraków 1965, s. 31; Kroker E., Bergverwaltung, w: Deutsche Verwaltungs Geschichte, Bd. III. Das Deutsche Reich bis zum Ende der Monarchie, s. 517–519.

33 Serlo A., Beitrag, s. 27.

34 Fechner H., Geschichte... s. 307–308.

35 Tamże, s. 317–319.

36 Piątek Z. Piątek E., Rozwój górnictwa i technologii eksploatacji węgla kamiennego w Wałbrzychu, [w]: Kowalski A., red. Eksploatacja górnicza a ochrona powierzchni, Doświadczenia z wałbrzyskich kopalń, GIG Katowice 2000, s. 54.

organizacji pracy. Poprzez deputacje a później okręgowe urzędy górnicze, WUG zbierał dane statystyczne i przysyłał zbiorcze zestawienie do Berlina<sup>37</sup>.

Obsadę personalną WUG i deputacji po 1780 r. stanowili nowi, wykształceni i przygotowani do pracy w górnictwie urzędnicy, co miało pozytywny wpływ na rozwój dolnośląskiego górnictwa. Wszystkie kopalnie były w taki sam sposób prowadzone przez fachowców. W XIX w., kiedy zaczęły dominować kapitalistyczne zasady w gospodarce, kierowanie górnictwem zgodnie z zasadą dyrekcyjną stało się anachroniczne. Wzrastało wydobywanie i liczba zatrudnionych, zaczęto wprowadzać nowe, drogie maszyny z napędem parowym. Urzędnicy urzędu górniczego nie potrafili się już uporać z nadmiarem obowiązków, a właściciele kopalń byli zaniepokojeni faktem, że muszą wydawać coraz więcej pieniędzy na inwestycje, nie mając wpływu na ich racjonalne wykorzystanie<sup>38</sup>. W latach 1817–1819 były dyrektorem wałbrzyskiego urzędu górniczego, J. S. Thiel, zamieścił w *Schlesische Provinzialblätter* artykuły, w których krytycznie oceniał działalność WUG i urzędów górniczych. Uważał on, że obciążenia fiskalne kopalń są za wysokie, a odprowadzane do Górnictwej Kasy Pomocy pieniądze są wydawane niezgodnie z założeniem. Sprawujący sądy górnicze nie mieli przygotowania prawniczego, a rozsądiali bardzo różne sprawy. Jego zdaniem, urzędnicy za dużo czasu zużywali na wykonywanie rysunków i zestawień tabelarycznych, zamiast nadzorować prace na kopalniach<sup>39</sup>.

Od 1851 r., kiedy przestała obowiązywać zasada dyrekcyjna, następowały dalsze regulacje prawne w zakresie obowiązków WUG i urzędów górniczych. Prowadzenie kasy Spółki Brackiej zostało przekazane zarządowi kasy wybieranemu spośród przedstawicieli załogi i gwarectwa. Zakres prac urzędów górniczych został znacznie ograniczony. Zlikwidowane zostały komisje górnicze w Złotym Stoku i Miedziance, pozostał tylko urząd górniczy w Wałbrzychu, nadzorowany przez WUG, do którego obowiązków należało nadal wydawanie nudań i wymierzenie pól górniczych. W 1861 r. został zlikwidowany urząd górniczy w Wałbrzychu. Jego dotychczasowe obowiązki przejął WUG, który utworzył dwie deputacje i poprzez przysięgłych górniczych wykonywał należące do niego obowiązki<sup>40</sup>. Konsekwencją likwidacji urzędu górniczego w Wałbrzychu był wyjazd z miasta urzędników górniczych i z tego powodu gmina utraciła 13.000 talarów podatków<sup>41</sup>. Wraz ze zniesieniem zasady dyrekcyjnej zmieniła się sytuacja socjalna górników: utracili oni przywileje, pewność zatrudnienia i płacy, stali się proletariuszami, jak wszyscy inni robotnicy przemysłowi, uzależnieni od liberalnych stosunków gospodarczych.

W latach 1851–1865 ukazało się 14 rozporządzeń zmieniających zakres działania WUG. Niezbędne stało się ujednoczenie prawa górniczego dla całego państwa pruskiego<sup>42</sup>.

#### 4. Zasada inspekcyjna

W 1865 r. ukazała się Powszechna Ustawa Górnicza (*Allgemeines Berggesetz*), która obowiązywała w całym państwie pruskim. Unieważnione zostały dotychczas obowiązujące ordynacje oraz liczne uzupełniające je zarządzenia i dekrety<sup>43</sup>. Ustanowione zostały trzy szczeble władz górniczych: Ministerstwo Handlu, wyższe urzędy górnicze, które funkcjonowały w poszczególnych ośrodkach górniczych, i okręgowe urzędy górnicze. Śląski Wyższy Urząd Górniczy we Wrocławiu powołał trzy okręgowe urzędy górnicze: Wałbrzych Północ, Wałbrzych Południe i w Zgorzelcu. Nowe prawo zmieniło znacznie zakres obowiązków WUG, ograniczając władze górnicze do funkcji inspekcyjnej. Dla urzędów górniczych przewidziano dbanie o: bezpieczeństwo pracy, właściwe prowadzenie robót górniczych (ocena planów ruchu), bezpieczeństwo zdrowia i życia górników w pracy, ochroną terenów górniczych i zapobieganie szkodom na powierzchni, oraz nadzór nad prawidłowym działaniem kotłów parowych<sup>44</sup>.

Powszechna Ustawa Górnicza zniósła regale i oddzieliła własność powierzchni od wnętrza ziemi; nabywca koncesji był właścicielem kopalni. Rozporządzenie z 1907 r. zaliczyło jednak węgiel kamienny oraz złoża soli do wyłącznej dyspozycji państwa, z czego się w 1917 r. wycofano<sup>45</sup>.

Mimo wyraźnych ograniczeń zakresu czynności WUG, władze państwowe pozostawiły dla siebie nadzór nad właściwym wybieraniem złóż oraz warunkami pracy załóg górniczych, co o kilka dziesięcioleci wyprzedziło inne gałęzie przemysłu. W związku ze wzrastającym zagrożeniem wybuchami gazów kopalnianych, staraniem władz górniczych w 1881 r. została powołana Komisja Wybuchów Gazów Kopalnianych (*Schlagwetterkommission*), która analizowała zagadnienie i podejmowała kroki zaradcze. W 1892 r. na właścicieli kopalń nałożono obowiązek opracowania regulaminów pracy, które musiały określać czas pracy, wysokość zarobków i wysokość kar za nie przestrzeganie ustaleń. Władze górnicze miały obowiązek kontrolowania wydania regulaminu, jednakże nie miały wpływu na jego zawartość. Ogólne założenia Powszechnej Ustawy Górniczej zachowały swoją zawartość do 1945 r., chociaż w szczegółach były nieustannie aktualizowane<sup>46</sup>.

#### 5. Zakończenie

Od średniowiecza można prześledzić starania władców, a następnie rządów, jako dysponentów złóż, o racjonalne wykorzystanie bogactw mineralnych, które decydowały o bogactwie i znaczeniu. Dlatego górnictwo, jako dział gospodarczy o szczególnej roli gospodarczej, objęto regulacjami prawnymi, wyznaczającymi zasady postępowania. Ustanowione urzędy starostów górniczych, górnistrów i dyrektorów oraz kierowane przez nich urzędy górnicze nadzorowały przestrzeganie ustanowionych praw. Od bardzo dawna do zadań władz górniczych należało nadzorowanie nie tylko organizacji wydobywania i ochrony zdrowia górników, ale również ochrony powierzchni. Obecnie obowiązujące prawo górnicze i zakres obowiązków WUG i okręgowych urzędów górniczych ukształtowane zostały w wyniku długiej tradycji i elastycznego dostosowania do zmieniających się warunków.

dr inż. **Eufrozyna PIĄTEK**

37 Piątek Z., *Der Niederschlesische Steinkohlenbergbau in der Zeit des Direktionsprinzips (1769–1865) aus der Sicht technischer Neuerungen*, [w:] Westermann E., red. *Vom Bergbau zum Industrierevier*, Franz Steiner Verlag Stuttgart 1995, s. 272.

38 Piątek E., Piątek Z., *Dolnośląskie górnictwo węgla kamiennego w latach 1769–1850*, Kronika Wałbrzyska, PWN, Warszawa-Wrocław 1979, s. 123.

39 Thiel J. S., *Der Steinkohlen-Bergbau im Fürstentum Schweidnitz, Schlesische Provinzialblätter*, Breslau 1817 Bd. 66, 1818 Bd. 67, 1818 Bd. 68, 1819 Bd. 69, 1819 Bd. 70.

40 Serlo A., *Beitrag*, s. 28.

41 Pflug K., *Chronik der Stadt Waldenburg*, Waldenburg 1908, s. 323.

42 Kroker E., *Bergverwaltung...* s. 520.

43 Klostermann R. *Allgemeines Berggesetz für die Preussischen Staaten, nebst kommentar*, Wyd. 6, Berlin 1911.

44 Tamże, Rozdz. 9, paragraf 196, z komentarzami, s. 572–585.

45 Tamże, rozdz. 1, paragraf 1. z komentarzem, s. 12–13.

46 Kroker E., *Bergverwaltung...* s. 521–522.



Klaudyna Filipiak „W ścianie - Ziemowit”, II miejsce



Maciej Dorosiński „W zawieszaniu”, III miejsce

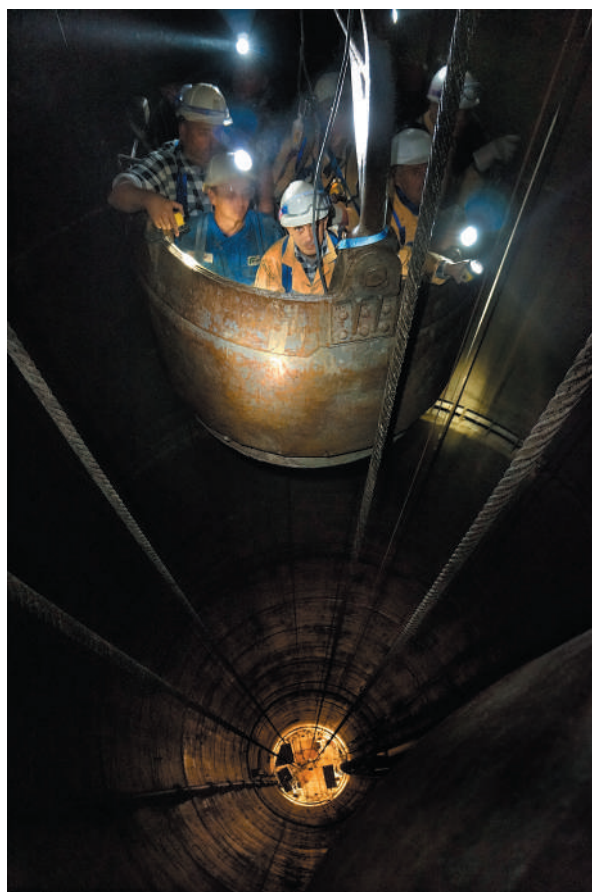


Marek Stańczyk „W ruchu II”, wyróżnienie

## Nagrodzone prace laureatów konkursu „Górnictwo z zasadami”



Krzysztof Lisewski „Kombajnista”, wyróżnienie



Marek Bogacz „Budowa szybu 1 - Bzie”, nagroda specjalna Rady Honorowej Kapituły Konkursu



Wiktor Drozd „...pracowałem NIEbezpiecznie...”, wyróżnienie

FUNDATORZY:

# Fundacja „Bezpieczne Górnictwo im. prof. Wacława Cybulskiego”



FUNDATORZY:



Celem Fundacji jest:

- ▶ wspieranie szeroko rozumianych działań w zakresie zarządzania bezpieczeństwem pracy w górnictwie,
- ▶ inicjowanie szerokiego powiązania nauki z praktyką w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie,
- ▶ inicjowanie rozwoju działalności edukacyjnej w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ▶ wspieranie opracowywania i wdrażania w górnictwie technologii podnoszących stan bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ▶ wspieranie projektowania i produkcji maszyn, urządzeń, sprzętu i ochron osobistych podnoszących stan bezpieczeństwa i higieny pracy oraz inicjowanie ich wdrażania w zakładach górniczych,
- ▶ działania na rzecz unowocześniania i rozwoju polskiego ratownictwa górniczego,
- ▶ występowanie z inicjatywą wprowadzania rozwiązań prawnych w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie w zgodności z prawem Unii Europejskiej,
- ▶ inicjowanie usprawnień systemu informacji w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie,
- ▶ nagradzanie górników za wzorowo przeprowadzone akcje ratownicze w kopalniach.

WSZYSTKICH ZAINTERESOWANYCH DZIAŁALNOŚCIĄ FUNDACJI  
ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Kontakt:

Fundacja „Bezpieczne Górnictwo im. prof. Wacława Cybulskiego”

ul. Poniatowskiego 31, 40-055 Katowice

tel. 32 736 17 24, fax 32 251 48 84

nr konta: 1500 1445 4934 9512 1440 018476

Kredyt Bank PBI SA. II/O Katowice