

Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

10(206)/2011

Miesięcznik Wyższego Urzędu Górniczego

ISSN 2081-4224



W numerze m.in.:

Problemy bezpieczeństwa technicznego i charakterystyka zagrożeń związanych z terminalem rozładunkowym LNG

Pierwszy etap akcji ratowniczej po zapaleniu się metanu i powstaniu pożaru w KWK „Sośnica”

Eksploatacja głębinowych agregatów pompowych w systemach odwadniania zlikwidowanych kopalń

Kierunki rozwoju ścianowych systemów z zawatem skał stropowych w eksploatacji węgla kamiennego w Polsce

Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

nr 10(206)/2011

Spis treści

Mariusz Łaciak, Stanisław Nagy Problemy bezpieczeństwa technicznego i charakterystyka zagrożeń związanych z terminalem rozładunkowym LNG	3
Aneta Grodzicka, Józef Kohut, Józef Sułkowski, Wiesław Urbaniak, Piotr Wojtacha Pierwszy etap akcji ratowniczej po zapaleniu się metanu i powstaniu pożaru w KWK „Sośnica”	13
Marian Strączyński Eksploatacja głębinowych agregatów pompowych w systemach odwadniania zlikwidowanych kopalń	19
Zbigniew Burtan, Jerzy Stasica, Zbigniew Rak Kierunki rozwoju ścianowych systemów z zawałem skał stropowych w eksploatacji węgla kamiennego w Polsce	22
<i>Z prac okręgowych urzędów górniczych</i> Zbigniew Schinohl, Wiesław Kopiec Działania podejmowane przez OUG w Rybniku dla poprawy jakości świadczonych usług, w tym wprowadzenie systemu przeciwdziałania zagrożeniom korupcyjnym	28
Kronika	34
<i>To nie powinno się zdarzyć</i> Wypadki, katastrofy	36
<i>Ze świata</i> Fakty – wydarzenia – opinie	38
Górnictwo na świecie	39
Stwierdzenia kwalifikacji	40
Dopuszczenia do stosowania w zakładach górniczych	42
Normalizacja	44
Przegląd aktów normatywnych	45
<i>Historia i współczesność górnictwa</i> Roman Adler Volkmar Meitzen (1822-1900), rozkwit kopalni „Król” i początki miasta Królewska Huta (Königshütte) Część I	46

Szanowni Państwo!

Mamy przyjemność poinformować, że zgodnie z wykazem zamieszczonym w Komunikacie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 29 grudnia 2010 r., publikacjom w naszym miesięczniku, dla potrzeb oceny parametrycznej jednostek naukowych, przypisano

6 punktów.

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny / Editor-in-Chief:
Mirostaw Koziura

Z-ca redaktora naczelnego / Deputy Editor:
Ireneusz Grzybek

Sekretarz redakcji / Co-editor:
Anna Swiniarska-Tadla

Zespół redakcyjny / Editorial Staff:
Jan Dulewski, Przemysław Grzesiok,
Józef Koczwarą, Janusz Malinga,
Adam Mirek, Marek Tarabula,
Piotr Wojtacha

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 Nowrot

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

Nakład / Edition: 750 egz.

Okładka / Cover:
Wieża wyciągowa szybu „Prezydent”
w Chorzowie
Fot. Anna Nowrot

Contents

Mariusz Łaciak, Stanisław Nagy
Problems of technical safety and characteristics of hazards connected with LNG terminal 3

The industry of Liquefied Natural Gas is characterized by high level of safety assured by four basic requirements, i.e. by the first and second level of security, security systems and safe distances. The first level of security refers to the use of proper materials and projects. The second level of security secures the entire LNG during leakage and isolates it from people. Security systems minimize the frequency and the amounts of LNG leakage. Alarms and reserve security systems, including systems that automatically stop the technological process, are used at this level of security. Independently of that, an LNG operator should prepare necessary procedures: operational procedures, trainings, crisis response systems, etc. Safe distances from sensitive structures were indicated for the constructions of LNG structures. Safety zones are also required around the LNG ships. Potential hazards are connected mainly with the heat of LNG evaporation and direct exposure of people (devices) to cryogenic substances. LNG vapors may be stifling. The security systems used guarantee small probability of LNG release during regular installation operation.

Aneta Grodzicka, Józef Kohut, Józef Sułkowski, Wiesław Urbaniak, Piotr Wojtacha
First stage of rescue operation after the lighting up of methane and occurrence of fire in the „Sośnica” Coal Mine 13

Summary: The article presents the first stage of rescue operation, i.e. evacuation of workers and providing aid to the injured after the lighting up of methane and occurrence of fire in the abandoned workings of longwall with caving in the „Sośnica” Coal Mine on 7th November 2003. There was an individual penetration of headings performed by the division mine foreman

before the arrival of another rescue team. The behavior of the team was analyzed after the event both in view of the mining regulations and risky behavior psychology. Enclosed to the article is an interview with the division mine foreman, who decided to control the headings on fire gas outlet ways.

Marian Strączyński
Operation of deep pump aggregates in the drainage systems of liquidated mines 19

The article presents information resulting from the use of the HDM type, two-stream deep pumps used by drainage of liquidated mines. Thanks to unique constructional solutions and division of the stream into two parts, the speed and bearing load are reduced, which finally leads to the increase of durability and reliability of the pumps. The rules of installing and operating the aggregates in the shafts of drained mines, the comments on the grounds of their operation by SRK S.A., including the types of pumps, their localization and power, are also described.

Zbigniew Burtan, Jerzy Stasica, Zbigniew Rak
Directions of development of wall systems with fall of roof in coal mining in Poland 22

The article classifies the coal beds with regard to the conditions that decide on the possibility of using particular mining systems. The classification allows identification of longwall systems with fall of roof used in comfortable conditions and other mining systems used in burdensome conditions. The wall systems with fall of roof used in thin, medium and thick beds are discussed. The assessment allowed to show main directions of development of wall systems in coal mining in Poland.

Activity of regional mining authorities
Zbigniew Schinohl, Wiesław Kopiec
Actions undertaken by the Regional Mining Authority in Rybnik for the improvement of services rendered, including anti-corruptive system . 28

For the purpose of permanent rendering of services of highest quality, Quality Management System, in accordance with the PN-EN ISO 9001:2001 norm, was implemented on 1st May 2006 in the Regional Mining Authority in Rybnik. Within the framework of the QMS, a series of actions for the improvement of the quality of services rendered were performed, including implementation of the „Tasks” computer application, which facilitates circulation of documents, adjustment of the infrastructure to Clients’ requirements, purchase of measuring equipment. The latest initiative in the scope of improvement of quality of rendered services was implementation of the Anti-Corruptive System in December 2010. Although no corruption activities were recorded in the RMA, it is reasonable to counteract potential hazards. A representative of the Polish Testing and Certification Center Joint Stock Company in Warsaw performed a certification audit, which confirmed the correctness of its functioning. On 22nd March 2011 the Regional Mining Authority in Rybnik received Certificate No. K-12/1/2011 for the system.

Chronicle 34

This Should not Happen
Accidents, Disasters 36

World News
Facts – Events – Opinions 38
World Mining 39

Certificates of Qualifications 40

Approvals for Use in Mining Plants 42

Standardisation 44

Review of Legislation 45

History and the Present Times of Mining
Roman Adler
Volkmar Meitzen (1822–1900), heyday of the „King” Coal Mine and the beginnings of the city of Royal Iron Works (Königshütte) Part I 46

Inhalt

Mariusz Łaciak, Stanisław Nagy
Probleme der technischen Sicherheit und Charakteristik der mit LNG-Entladungsterminal verbundenen Gefahren 3

Die Industrie des Flüssigerdgases (LNG) charakterisiert ein hohes Niveau der Sicherheit, die durch vier grundlegende Erfordernisse gesichert wird, und zwar: erstes und zweites Sicherheitsniveau, Schutzsysteme sowie sichere Entfernungen. Das erste Sicherungsniveau betrifft die Nutzung entsprechender Materialien und Projekte. Das zweite Sicherungsniveau, garantiert bei Ausfluss aus der Installation eine volle LNG-Sicherung und seine Abisolierung von Menschen. Die Schutzsysteme minimalisieren die Häufigkeit und die Größe des Ausfließens von LNG. Auf diesem Schutzniveau nutzt man Alarmer und Schutzreservesysteme aus, darunter Systeme, die den technologischen Prozess automatisch unterbrechen. Unabhängig davon sollte der LNG-Operator unentbehrliche Prozeduren schaffen: Operationsprozeduren, Schulungen, Systeme der Krisenreaktion, u. ä.. Für die Konstruktion von LNG-Objekten wurden sichere Entfernungen von empfindlichen Objekten bestimmt. Die Sicherheitszonen sind auch um die LNG-Schiffe herum erforderlich. Potentielle Gefahren sind hauptsächlich mit

der Verdampfungswärme der LNG sowie mit direkter Exposition der Menschen (Geräte) gegenüber der Wirkung der kriogenischen Substanzen verbunden. Die LNG-Dämpfe können auch Erstickungseigenschaften haben. Angewandte Sicherheitssysteme garantieren eine sehr kleine Wahrscheinlichkeit der LNG-Befreiung während einer normalen Arbeit der Installation.

Aneta Grodzicka, Józef Kohut, Józef Sułkowski, Wiesław Urbaniak, Piotr Wojtacha
Die erste Etappe der Rettungsaktion nach Methanentzündung und Entstehung eines Brandes in dem Steinkohlenbergwerk „Sośnica” ... 13

Zusammenfassung: In dem Artikel wurde der Verlauf der ersten Etappe der Rettungsaktion dargestellt, d.h. Evakuierung von Mitarbeitern und Leistung von Hilfe den Geschädigten nach Methanentzündung und Entstehung des Brandes in den Abbauhohlräumen des Bruchbaustrebs in dem Steinkohlenbergwerk „Sośnica” am 7. November 2003. Es ist hier zur individuellen Penetration von Abbauräumen noch vor dem Ankommen einer weiteren Grubenwehrguppe gekommen, die der Abteilungssteiger durchführte. Es wurde das Problem des Verhaltens der Belegschaft nach dem Auftreten des Ereignisses analysiert, sowohl im Lichte der bergmännischen Vorschriften als auch der Psychologie von Risikoverhalten.

Die Anlage zu diesem Artikel bildet ein Interview mit dem Abteilungssteiger, welcher beschlossen hat, die Abbauräume in der Mündung des Brandgase im Wandbereich individuell zu kontrollieren.

Marian Strączyński
Nutzung von Tiefenpumpenaggregaten in Entwässerungssystemen der liquidierten Bergwerke 19

In dem Artikel wurden Informationen dargestellt, die sich aus der Anwendung von zweiflutigen Tiefenpumpen des Typs HDM ergeben, die bei Entwässerung der liquidierten Bergwerke ausgenutzt werden. Dank der einmaligen Konstruktionslösungen und Aufteilung des Stroms in zwei Teile wird ihre Geschwindigkeit und die Lagerbelastung reduziert, was im Endeffekt auf die Steigerung der Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit der Arbeit dieser Pumpen Einfluss hat. Es wurden auch die Grundsätze der Montage und Bedienung der Aggregate in den Schächten der entwässerten Bergwerke, die Schlussfolgerungen, die sich aus der bisherigen Nutzung durch SRK S.A. ergeben, mit Angabe von Pumpentypen, ihrer Lokalisierung und Leistung, besprochen.

Zbigniew Burtan, Jerzy Stasica, Zbigniew Rak
Richtungen der Entwicklung von Wandsystemen mit Deckgesteinbruch

bei Gewinnung von Steinkohle in Polen 22

Im Artikel wurde die Aufteilung des Steinkohlenflözes aufgrund der Bedingungen eingeführt, die über die Möglichkeit der Anwendung von entsprechenden Gewinnungssystemen entscheiden. Diese Aufteilung erlaubt die Identifikation von Langfrontwandssystemen mit Firstenbruch, angewendet unter günstigen Bedingungen des Vorkommens von Flözen sowie sonstigen Gewinnungssystemen, die unter beschwerlichen Bedingungen ausgenutzt werden. Es wurden Wandsysteme mit Firstenbruch besprochen, angewendet in schwachen, mitteldicken und dicken Flözen. Die durchgeführte Beurteilung deutete auf die Grundrichtungen der Entwicklung von Wandsystemen der Gewinnung von Steinkohle in Polen.

Aufgaben der Bezirksbergämter
Zbigniew Schinohl, Wiesław Kopiec
Durch das Bezirksbergamt in Rybnik vorgenommene Handlungen für die Verbesserung der Qualität der erbringenden Dienstleistungen,

darunter die Einführung des Systems zur Bekämpfung von Korruption ... 28

Für ständiges Streben nach Erbringung von Dienstleistungen von höchster Qualität ist am 1. März 2006 in dem Bezirksbergamt in Rybnik das System der Qualitätsmanagement, gemäß den Normen PN-EN ISO 9001:2001, eingeführt worden. In seinen Rahmen wurden viele Handlungen durchgeführt, die zur Verbesserung der Qualität der zu erbringenden Dienstleistungen führen, darunter: Einführung der Computerapplikation „Aufgaben“, die den Dokumentenumlauf erleichtert, Anpassung der Infrastruktur des Amtes an die Anforderungen der Kunden, Ausstattung mit Messanlagen. Die Letzte Initiative im Bereich der Verbesserung der zu erbringenden Dienstleistungen war die Einführung des Systems zur Bekämpfung von Korruption im Dezember 2010. Obwohl das Phänomen der Korruption im Amt nicht vorhanden war, war die Bekämpfung von potentiellen Gefahren begründet. Der Vertreter des Polnischen Zentrums und Zertifizierung in Warschau /Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A. w Warszawie/, hat den Zertifizierungsaudit durchgeführt, das die

Richtigkeit seines Funktionierens bestätigte. Am 22. März 2011 hat das Bezirksbergamt in Rybnik das Zertifikat Nr. K-12/1/2011 dieses Systems erlangt.

Chronik 34

Das sollte nicht vorkommen

Unfälle, Katastrophen 36

Aus der Welt

Fakten – Ereignisse – Meinungen 38

Bergbau in der Welt 39

Bestätigung der Qualifikationen 40

Zulassungen zur Anwendung in Bergwerken 42

Normung 44

Übersicht der Normen 45

Geschichte und Gegenwart des Bergbaus

Roman Adler

Volkmar Meitzen (1822-1900), Aufblühen des Bergwerks „Król“ und der Anfang der Stadt Königshütte

Teil I 46

Содержание

Мариуш Лацяк, Станислав Нагы
Проблемы технической безопасности и характеристика рисков, связанных с разгрузочным терминалом LNG 3

Отрасль сжиженного природного газа (LNG) отличается высоким уровнем безопасности, который гарантируют четыре основные требования, а именно: первый и второй уровень безопасности, системы защиты и безопасные расстояния. Первый уровень безопасности касается использования соответствующих материалов и проектов. В случае вытекания газа второй уровень защиты обеспечивает полную защиту LNG и его изолирование от людей. Системы защиты минимизируют частоту и размер течей LNG. На этом уровне защиты используется аварийная сигнализация и резервные системы безопасности, в частности, автоматические, прерывающие технологический процесс. Независимо от этого, оператор LNG должен разработать необходимые процедуры: операционные, обучающие, реагирования в кризисных ситуациях и т.п. Для конструкции объектов LNG установлены безопасные расстояния от чувствительных объектов. Зоны безопасности должны соблюдаться также и вокруг судов с LNG. Главным образом потенциальные риски связаны с испарением LNG и непосредственным повреждением людей (оборудования) воздействием криогенных веществ. Испарения LNG могут также обладать удручающими свойствами. Применяемые системы защиты гарантируют очень небольшую вероятность вытекания LNG в ходе нормальной работы установок.

Анета Гродзиска, Юзеф Кохут, Юзеф Сулковски, Веслав Урбаняк, Петр Войтаха
Первый этап спасательной акции при возгорании метана и пожара в каменноугольной шахте «Сосница» 13

В статье описана организация первого этапа спасательной акции, т.е. эвакуация сотрудников и предоставление помощи потерпевшим в результате возгорания метана и пожара в выработанном пространстве лавы в каменноугольной шахте «Сосница» 7 ноября 2003 г. В ней дошло до пенетрации выработок начальником участка самостоятельно до прибытия очередного горноспасательного отделе-

ния. Таким образом проанализирована проблема поведения сотрудников после происшедшего - как с точки зрения горных нормативов, так и психологии поведения в опасных ситуациях. К статье прилагается интервью с начальником участка, который решил самостоятельно проверить выработку на пути выхода пожарных газов из участка лавы.

Мариан Стрончински
Эксплуатация глубинных насосных агрегатов в системах осушения ликвидируемых шахт 19

В статье приводится информация, касающаяся применения двухструйных глубинных насосов типа HDM, используемых при осушении ликвидируемых шахт. Благодаря уникальным конструкторским решениям и разделению струи на две части достигается снижение ее скорости и нагрузки на подшипники, что в конечном результате оказывает влияние на повышение надежности и безаварийности работы этих насосов. Оговариваются правила монтажа и обслуживания агрегатов в стволах ликвидируемых шахт, делаются выводы на основании их эксплуатации Обществом реструктуризации шахт с указанием типа насосов, их местонахождения и мощности.

Збигнев Буртан, Ежи Стасица, Збигнев Рак
Направления развития систем разработки лавами с обрушением кровли при эксплуатации каменного угля в Польше 22

В статье вводится разделение пластов каменного угля с точки зрения решающих условий, от которых зависит возможность применения соответствующих систем эксплуатации. Такое разделение позволит идентифицировать системы разработки длинными лавами с обрушением кровли, применяемые в благоприятных условиях залегания пластов и остальные системы эксплуатации, используемые в трудных условиях. Обсуждаются системы разработки лавами с обрушением кровли, применяемые в тонких, средних и толстых пластах. Проведенная оценка позволила показать основные направления развития систем разработки лавами при эксплуатации каменного угля в Польше.

Из работ районных управлений горного надзора
Збигнев Шиноль, Веслав Копец
Мероприятия, проведенные Район-

ным управлением горного надзора в Рыбнике, направленные на повышение качества предоставляемых услуг, в частности, введение системы противодействия коррупции .. 28

С целью предоставления услуг самого высокого качества, 1 марта 2006 г. в Районном управлении горного надзора в Рыбнике была введена система управления качеством в соответствии с требованиями нормы PN-EN ISO 9001:2001. В рамках системы были проведены мероприятия, направленные на повышение качества предоставляемых услуг, в том числе, была введена компьютерная аппликация «Задачи», улучшающая обмен документацией, изменена инфраструктура управления в соответствии с требованиями клиентов, установлено контрольно-измерительное оборудование. Последней инициативой в области повышения качества предоставляемых услуг было введение в декабре 2010 г. системы противодействия коррупции. Несмотря на то, что в управлении коррупция не имела место, противодействие потенциальной опасности оправдано. Представитель Польского центра исследований и сертификации в Варшаве провел сертификационный аудит, который подтвердил правильность функционирования системы. 22 марта 2011 г. Районное управление горного надзора в Рыбнике получило сертификат № K-12/1/2011 этой системы.

Хроника 34

Это не должно было случиться

Несчастные случаи, катастрофы 36

В мире

Факты – события – оценки 38

Горнодобывающая промышленность в мире 39

Удостоверение квалификации 40

Разрешения на допуск к применению на горных предприятиях 42

Стандартизация 44

Обзор нормативных актов 45

История и современность горной промышленности

Роман Адлер

Фолькмар Майтцен (1822-1900), расцвет шахты «Круль» и начало города Крулевска Хута (Königshütte)

Часть I 46

Problemy bezpieczeństwa technicznego i charakterystyka zagrożeń związanych z terminalem rozładunkowym LNG

1. Wprowadzenie

Technologia, transport i użytkowanie skroplonego gazu ziemnego (ang. *Liquefied Natural Gas* – LNG) są znane i stosowane na całym świecie od około 40 lat. Światowy przemysł LNG dysponuje obecnie 47 terminalami do regazyfikacji i ok. 145 metanowcami; łącznie transportowanych jest ponad 110 milionów ton LNG rocznie. Transport LNG odbywa się bezpiecznie już od ponad 50 lat. W tym czasie odbyło się więcej niż 50 000 rejsów tankowców LNG, na trasach obejmujących więcej niż 70 milionów kilometrów, bez większych incydentów z udziałem uwolnionego LNG, zarówno w porcie, jak i na morzu. Dokładna analiza danych dotyczących technologii LNG wskazuje na ich wysoki poziom bezpieczeństwa. Jest on wynikiem kilku czynników. Po pierwsze, w celu zapewnienia bezpiecznej eksploatacji, przemysł dokonał technicznej i funkcjonalnej ewolucji. Postęp techniczny i operacyjny objął wszystko, od szeroko pojętej inżynierii, która jest podstawą LNG, po procedury operacyjne oraz techniczne umiejętności personelu. Z drugiej strony, właściwości fizyczne i chemiczne LNG są takie, że ryzyko i mogące pojawić się zagrożenia są łatwe do zdefiniowania oraz uwzględnione w procesach technologicznych i innych działaniach. Po trzecie, aby zapewnić bezpieczeństwo korzysta się z szerokiego zestawu standardów, rozporządzeń i przepisów. Ewolowały

TREŚĆ:

Przemysł skroplonego gazu ziemnego (LNG) charakteryzuje wysoki poziom bezpieczeństwa, zapewniany przez cztery podstawowe wymogi, a to: pierwszy i drugi poziom zabezpieczenia, systemy ochronne oraz odległości bezpieczne. Pierwszy poziom zabezpieczenia dotyczy wykorzystania odpowiednich materiałów i projektów. Drugi poziom zabezpieczenia, przy wycieku z instalacji, gwarantuje pełne zabezpieczenie LNG i jego odizolowanie od ludzi. Systemy ochronne minimalizują częstotliwość i wielkość wycieków LNG. Na tym poziomie ochrony wykorzystuje się alarmy i rezerwowe systemy bezpieczeństwa, w tym automatycznie przerywające proces technologiczny. Niezależnie, operator LNG powinien stworzyć niezbędne procedury: operacyjne, szkoleń, systemów reagowania kryzysowego, itp. Dla konstrukcji obiektów LNG wyznaczono bezpieczne odległości od wrażliwych obiektów. Strefy bezpieczeństwa wymagane są również wokół statków LNG. Potencjalne zagrożenia związane są głównie z ciepłem parowania LNG oraz bezpośrednim narażeniem ludzi (urządzeń) na działanie substancji kriogenicznych. Opary LNG mogą mieć również własności duszące. Stosowane systemy bezpieczeństwa gwarantują bardzo małe prawdopodobieństwo uwolnienia LNG podczas normalnej pracy instalacji.

SŁOWA KLUCZOWE:

LNG, wymogi bezpieczeństwa, zagrożenia bezpieczeństwa

one w oparciu o światowe doświadczenia branży i mają wpływ na operacje LNG na całym świecie. Działalność zgodna z przepisami zapewnia ponadto przejrzystość i odpowiedzialność finansową.

Wymagana infrastruktura przemysłowa LNG składa się przede wszystkim z: instalacji do skraplania gazu, terminalu załadunkowego, tankowców (metanowców), terminalu rozładunkowego, w którym następuje regazyfikacja do stanu lotnego, oraz zbiorników magazynowych. Przed

procesem skraplania gaz ziemny jest dokładnie oczyszczony, przede wszystkim z CO₂ (poniżej 50 ppm) i gęboko osuszony. Następnie, w zależności od: pożądanego wydajności instalacji, składu gazu oraz jego ciśnienia, wybiera się jedną z trzech metod skraplania, tj.: klasyczny cykl kaskadowy, autooziębający cykl kaskadowy lub cykl rozprężania z zastosowaniem turboekspandera. W trakcie procesu skraplania, czynnikami schładzającymi są propan, etan i metan, natomiast gaz ziemny, pod ciśnieniem 3–4 MPa, przepływa przez wymienniki ciepła i ochładzany jest w kolejnych cyklach chłodniczych oraz w trakcie rozprężania w metodzie ekspansyjnej.

Pracę terminala rozładunkowego podzielić można na trzy podstawowe etapy: rozładunku, magazynowania i regazyfikacji. Przez etap rozładunku należy rozumieć okres, kiedy metanowiec jest zacumowany w części portowej terminala odbiorczego i połączony ze zbiornikiem magazynowym, tzw. portowymi ramionami przeładunkowymi oraz rurociągiem rozładunkowym. Pompy, zlokalizowane na metanowcu, przepompowują w tym czasie LNG ze zbiorników tankowców do zbiorników magazynowych. Etap magazynowania odnosi się jedynie do różnego typu zbiorników magazynowych. Zbiorniki powinny być tak skonstruowane, aby zapewnić bezpieczne magazynowanie LNG w kriogenicznym zakresie temperatur. Etap regazyfikacji polega na przywróceniu gazu z postaci skroplonej ponownie do postaci gazowej, przez ogrzanie LNG w wymiennikach ciepła (odparowywaczach). W zależności od konstrukcji i sposobu ogrzewania, wymienniki dzieli się na wymienniki: z ogrzewaniem do temperatury równej temperaturze otoczenia (np. ogrzewanie wodą morską lub powietrzem) lub z ogrzewaniem do temperatury wyższej od temperatury otoczenia (ogrzewanie palnikami gazowymi, energią elektryczną lub parą wodną). Ciśnienie gazu ziemnego, odbieranego z wymienników ciepła, wynosi zazwyczaj ok. 1,0–1,5 MPa.

W terminalach rozładunkowych LNG stosuje się głównie dwa typy odparowywaczy, a mianowicie: ORV (ang. *Open Rack Vaporizers*) i SCV (ang. *Submerged Combustion Vaporizers*). Odparowywacze ORV to wymienniki ogrzewane wodą morską. Woda morska spływa w nich grawitacyjnie przez panele ocynkowane rur aluminiowych, oddając ciepło i ogrzewając płynący wokół paneli LNG. Woda, spływając z przewodów aluminiowych, gromadzi się w zbiorniku, skąd rurociągiem zrzucana jest do morza. Przed wykorzystaniem w wymiennikach woda morska powinna zostać oczyszczona z wszelkiego typu zawiesin i zanieczyszczeń stałych. Musi również spełniać wymagania jakościowe, tzn.: nie może zawierać metali ciężkich, pH powinno zawierać się pomiędzy 7,5 a 8,5, a jonów chloru (Cl⁻) nie powinno być więcej niż 0,05 ppm. Jej temperatura powinna być wyższa od +5°C. Dla ochrony przed tworzeniem się form biologicznych, w przewodach rurowych konieczne jest nieznaczne jej chlorowanie (0,2–2,0 ppm). Woda zrzucana z powrotem do morza ma z reguły temperaturę o 5 do 12°C niższą od temperatury w morzu, co w ogólnym bilansie ilościowym nie powinno stanowić większego zagrożenia dla środowiska. Odparowywacze typu ORV, ze względu na prostotę technologii i niską awaryjność, należą do najczęściej stosowanych w świecie. Pomimo wyższych kosztów budowy, koszty eksploatacyjne są najniższe spośród wszystkich tego typu instalacji.

Odparowywacze SCV to wymienniki wykorzystujące temperaturę gazów spalinowych. W wymiennikach tych proces technologiczny polega na spalaniu strumienia gazu przy użyciu najczęściej jednego dużego palnika.

Gorące gazy spalinowe przepływają następnie przez stalowe rury, zanurzone w kąpieli wodnej, w której znajdują się również przewody rurowe z LNG. Obecnie, największe jednostki SCV mają przepustowość rzędu 120 t/h. Charakteryzują je wysokie koszty eksploatacji, lecz równocześnie dosyć niskie koszty budowy i wysoka sprawność cieplna (> 95%). Ich wadą jest związana ze spalaniem emisja CO₂, CO i NO_x w spalinach, a ewentualne zastosowanie katalizatorów znacznie podwyższa koszty eksploatacyjne.

Poza wymienionymi, inne typy odparowywaczy są znacznie rzadziej stosowane w terminalach rozładunkowych LNG. Spośród najbardziej znanych wymienić można:

- STV (ang. *Shell and Tube Vaporizers*) – wymiennikami ciepła są tu specjalnie zaprojektowane instalacje, składające się z obudowy i zespołów przewodów rurowych, wykorzystujące ciepło pobrane z układu wydechowego turbin gazowych. Ciepło to odbierane jest przez medium grzewcze, które poprzez wymianę ciepła ogrzewa medium pośrednie (np.: propan, izobutan, freon, amoniak), wykorzystywane do odparowania LNG. Jako medium grzewcze może być użyta woda morska, woda rzeczna lub mieszanina glikolu i wody.
- CHP-SCV (ang. *Combined Heat and Power Unit – Submerged Combustion Vaporizers*) stanowią wymienniki do regazyfikacji LNG w połączeniu z instalacjami kogeneracyjnymi do produkcji energii. Ten typ technologii pozwala uzyskać nie tylko dodatkowe rodzaje energii, ale i wysoką sprawność całego procesu, ograniczając przez to szkodliwą emisję CO₂, NO_x i CO.
- AAV (ang. *Ambient Air Vaporizers*) to systemy wymienników czerpiące ciepło do odparowania LNG z powietrza atmosferycznego. Istnieją dwie metody przekazywania ciepła z powietrza do LNG: bezpośrednia i pośrednia. W typowych wymiennikach skroplony gaz ziemny przepływa przez rurki o małych średnicach, kontaktując się z przepływającym pomiędzy nimi, w sposób naturalny lub wymuszony, powietrzem. Rurki zazwyczaj wyposażone są w elementy aluminiowe, zwiększające powierzchnię wymiany ciepła. Systemy te stosowane są wyłącznie w terminalach zlokalizowanych w ciepłym i suchym klimacie. Gwarancją prawidłowej pracy takiej instalacji jest nie tylko wysoka temperatura powietrza, ale i ograniczenie powstawania zbyt dużych ilości szronu i lodu na wymiennikach.
- AAV-HTF (ang. *Ambient Air Vaporizer – Heat Transfer Fluid*) to wspomniane wymienniki AAV wykorzystujące metodę pośrednią przekazywania ciepła. W wymianie ciepła pośredniczy tu medium grzewcze, tak więc zazwyczaj jest to połączenie metody AAV z metodą STV, z tym wyjątkiem, że gazy spalinowe z turbiny zastępują tu powietrze atmosferyczne.

Terminal rozładunkowy podłączony jest do sieci gazowej, którą gaz ziemny jest przesyłany – po wcześniejszym ustaleniu parametrów jakościowych gazu włączanego do sieci (ewentualne mieszanie gazu).

2. Wymogi bezpieczeństwa w operacjach LNG

Przemysł LNG podlega w większości tym samym zagrożeniom i zasadom bezpieczeństwa, które występują w każdej innej działalności przemysłowej. Aby zmniejszyć możliwość zagrożeń zawodowych oraz zapewnić ochronę ludzi i środowiska naturalnego, w najbliższym sąsiedztwie instalacji LNG muszą funkcjonować różnego typu systemy ograniczania ryzyka. Jak w każdej branży, tak i w przemyśle LNG opera-

PIERWSZY POZIOM ZABEZPIECZENIA
DRUGI POZIOM ZABEZPIECZENIA
SYSTEMY OCHRONNE
ODLEGŁOŚCI BEZPIECZNE
STANDARDY BRANŻOWE / ZGODNOŚĆ Z PRZEPISAMI

Rys. 1. Krytyczne wymogi bezpieczeństwa

torzy muszą stosować się do odpowiednich przepisów krajowych i lokalnych oraz norm i zarządzeń.

Oprócz rutynowych, przemysłowych zagrożeń bezpieczeństwa, LNG wprowadza szczególne zasady ochrony. W razie przypadkowego uwolnienia LNG, strefy bezpieczeństwa wokół obiektu zabezpieczają najbliższą zamieszkującą społeczność przed możliwymi zagrożeniami. Bezpieczeństwo podlega wielopoziomowej ochronie, obejmującej cztery krytyczne wymogi bezpieczeństwa, zintegrowane ze standardami branżowymi i przepisami. Wymogi te to (rys. 1): pierwszy i drugi poziom zabezpieczenia, systemy ochronne oraz odległości bezpieczne – stosowane w całym łańcuchu przemysłowym LNG, tj. w: produkcji, skraplaniu, transporcie morskim, magazynowaniu i regazyfikacji.

2.1. Pierwszy poziom zabezpieczenia (ang. *primary containment*)

Pierwszym i najważniejszym wymogiem bezpieczeństwa jest zapewnienie bezpiecznego magazynowania LNG. Jest to osiągane przez zastosowanie odpowiednich materiałów do budowy zbiorników i urządzeń, a także poprzez wykonanie prawidłowego i odpowiedniego projektu technicznego na każdym etapie technologicznym. Spośród najczęściej stosowanych materiałów wymienić można m.in.: austeniczne stale nierdzewne, stopy aluminiowe i stopy niklowe, posiadające odpowiednią wytrzymałość uderzeniową w temperaturach poniżej -60°C . Stosowane mogą być również niektóre materiały polimeryczne, np. teflon i żywice epoksydowe zbrojone włóknem szklanym, czy też materiały ceramiczne. Stal, z której wykonuje się zbiorniki wewnętrzne, powinna być odporna na kruche pękanie w niskich temperaturach oraz posiadać zdolność hamowania propagacji pęknięć. Dla uniknięcia spadku udarności w strefie wpływu ciepła złącza spawanego, powinna również charakteryzować się niską zawartością fosforu, siarki i węgla. Na podwieszane dachy zbiorników wewnętrznych stosuje się aluminium, a zbiorniki zewnętrzne zbudowane są najczęściej ze stali węglowej lub z betonu sprężonego. Prawidłowy dobór materiałów, a także stosowanie odpowiednich metod ich łączenia decyduje o bezpiecznej i długotrwałej pracy zbiorników.

Konstrukcje zbiorników LNG są różne, w zależności od ich pojemności, ciśnienia roboczego, lokalizacji, przyjętych systemów sterowania i bezpieczeństwa oraz zastosowanych norm, określających technologię budowy. Ogólnie, konstrukcja zbiornika przypomina termos posadowiony na płycie fundamentowej, odpowiednio zaizolowanej i podgrzewanej. Konstrukcja płyty fundamentowej zbiornika zależy od budowy geologicznej terenu, na którym jest zlokalizowany. Powinien być on wyposażony w system kontroli i zabezpieczeń dla zagwarantowania bezpiecznej ich eksploatacji. Istotnym elementem konstrukcji zbiornika LNG jest jego izolacja termiczna. Zastosowane materiały izolacyjne powinny zapewniać jak najmniejszą przewodność termiczną. Dno zbiornika jest izolowane szkłem spienionym (ang. foam-glass), przestrzeń pomiędzy cylindryczną częścią

zbiornika wewnętrznego i zewnętrznego wypełnia się perlitem ekspandowanym, a do izolacji dachu zbiornika wewnętrznego stosuje się włókno szklane lub perlit ekspandowany.

2.2. Drugi poziom zabezpieczenia (ang. *secondary containment*)

Ten poziom ochrony gwarantuje, że w przypadku wystąpienia nieszczelności lub wycieku LNG, nastąpi jego odizolowanie i zabezpieczenie. Na lądzie mogą to zapewniać np.: groble, wały ziemne lub baseny retencyjne wokół zbiorników, o pojemności równej zbiornikowi (zbiornikom), służące do wychwytywania produktu w przypadku wycieku. Wysokość wałów, towarzyszących instalacjom budowanych po 1980 r., przekracza z reguły 8 m. W niektórych instalacjach właściwy zbiornik wewnętrzny LNG otacza zbiornik zewnętrzny. Zewnętrzne systemy mają objętość znacznie przekraczającą objętość zbiornika właściwego. Przy takim rozwiązaniu eliminuje się konieczność budowy grobli i wałów.

W sposób najbardziej ogólny zbiorniki magazynowe podzielić można na trzy kategorie: naziemne, częściowo w gruncie i podziemne. Ze względu na konstrukcję, w praktyce znalazły zastosowanie następujące typy zbiorników naziemnych:

- zbiornik stalowy bez zewnętrznej obudowy ochronnej (ang. *single containment tanks – SCT*) – zewnętrzny płaszcz zbiornika wykonany jest ze stali węglowej, zaś wewnętrzny ze stali niklowej, która nie zmienia swoich własności w niskich temperaturach; na wypadek wycieku gazu skroplonego, zbiornik umieszczony jest w specjalnym wykopie,
- zbiornik stalowy z dodatkowym betonowym płaszczem ochronnym (ang. *double containment tanks – DCT*) – konstrukcję tę można scharakteryzować krótko jako klasyczny zbiornik SCT otoczony specjalną, otwartą od góry obudową, wykonaną ze sprężonego betonu, która ma zapewnić bezpieczne składowanie skroplonego gazu na wypadek awarii zbiornika wewnętrznego,
- zbiornik stalowy z zewnętrznym (szczelnym) płaszczem betonowym (ang. *full containment tanks – FCT*) – konstrukcja tego typu zbiornika jest podobna do dwóch poprzednich, z tą różnicą, że konstrukcja zbiornika zewnętrznego to korpus i dach w formie kopuły, wykonane ze wstępnie sprężonego betonu.

2.3. Systemy ochronne (ang. *safeguard systems*)

Na trzecim poziomie ochrony celem jest minimalizacja częstotliwości oraz złagodzenie skutków wycieków LNG. Na tym poziomie zabezpieczenia, operatorzy LNG korzystają z systemów wykrywania, m.in.: gazów, oparów cieczy i ognia, mogących szybko zidentyfikować każde zagrożenie, a następnie zdalnie i automatycznie wyłączyć lub przerwać dany proces technologiczny, aby zminimalizować wielkość przecieków i wycieków LNG.

Każda instalacja LNG wyposażona jest w szereg urządzeń zabezpieczających, które można podzielić na urządzenia:

- zapobiegające awariom i likwidujące ich skutki (zawory bezpieczeństwa, samoczynne wyłączniki urządzeń, systemy rurociągów i urządzeń gromadzących wycieki z instalacji, itp.),
- wykrywające i sygnalizujące nieprawidłowości w pracy instalacji (m.in.: detektory gazu i ognia, sygnalizatory temperatur, systemy alarmowe, systemy monitorowania newralgicznych miejsc instalacji),

– do walki z ogniem (m.in. armatki wodne i proszkowe).

W zapobieganiu / unikaniu zagrożeń pomagają również systemy operacyjne (procedury szkolenia i reagowania kryzysowego). W celu zapewnienia ich rzetelności niezbędna jest regularna konserwacja tych systemów.

2.4. Odległości bezpieczne (ang. *separation distances*)

Przy planowaniu instalacji LNG główną zasadą jest oddalenie ludzi od miejsc zagrożonych. Przepisy powinny wymagać, aby instalacje LNG były zlokalizowane w bezpiecznej odległości od sąsiednich zakładów przemysłowych, osiedli ludzkich, miejsc publicznych i innych tego typu terenów. Wszelkie pomieszczenia administracyjne i techniczne powinny się znajdować w dostatecznej odległości od zbiorników magazynowych. Do bezpośredniej obsługi instalacji należy stosować systemy zautomatyzowane, które umożliwiają centralne sterowanie procesem, co eliminuje konieczność ciągłego przebywania obsługi w miejscach zagrożonych. Ponadto, powinny istnieć strefy bezpieczeństwa wokół statków LNG, zarówno podczas rejsu, jak i cumowania. Odległości bezpieczne lub strefy wykluczenia wyznaczone są na podstawie danych określających wielkości stężeń oparów LNG, promieniowanie cieplne i inne parametry określone przepisami.

2.5. Standardy branżowe/Zgodność z przepisami

Normy i rozporządzenia mają na celu umożliwienie bardziej efektywnej oceny bezpieczeństwa i wpływu na środowisko instalacji LNG oraz działalności przemysłu. Zgodność z przepisami powinna zapewnić przejrzystość i odpowiedzialność w domenie publicznej. Systemy ochronne nie będą też nigdy kompletne bez odpowiednich procedur operacyjnych i pewności, że są one przestrzegane, jak i pewności dysponowania odpowiednio przeszkolonym personelem.

Wymienione tu cztery podstawowe warunki dotyczące bezpieczeństwa, wraz ze standardami przemysłowymi i przepisami, mają kluczowe znaczenie dla zachowania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa w eksploatacji LNG. Są one niezbędne w czasie, gdy LNG odgrywać ma coraz większą rolę w przemyśle gazowniczym, zarówno dla bezpieczeństwa energetycznego kraju, jak i korzyści ekonomicznych dla społeczeństwa.

3. Własności LNG

Dla właściwego przewidywania potencjalnego zagrożenia ze strony LNG, w pierwszej kolejności należy dokładnie poznać jego właściwości fizykochemiczne oraz warunki, w których te zagrożenia występują. Gaz ziemny składa się głównie z metanu oraz, ewentualnie, z innych, cięższych węglowodorów, a także z pewnych ilości: azotu, helu, dwutlenku węgla i związków siarki, i zawsze zawiera wodę. Lokalnie może również zawierać inne składniki, jak np. rtęć. Proces skraplania na wstępie wymaga jego dokładnego osuszenia i oczyszczenia. Produkt końcowy musi spełniać wymagania jakościowe dla LNG. Przygotowany gaz ziemny zostaje skroplony i w stanie ciekłym, w temperaturze ok. -162°C (w zależności od składu

od -166 do -157°C) jest gotowy do magazynowania i transportu. Ze względu na niską temperaturę, LNG zasadniczo nie jest magazynowany pod ciśnieniem. W temperaturze i pod normalnym ciśnieniem LNG zajmuje jedynie 1/600 objętości wymaganej dla porównywalnej ilości gazu ziemnego.

Skroplony gaz ziemny jest bezbarwny, nietoksyczny, nie jest żrący i nie ma własności korodujących. Jest bezwonny, więc w celu wykrywania ewentualnych nieszczelności należy go nawonić przed skierowaniem do dystrybucji. Gęstość LNG zależy od składu i wynosi od 430 do 470 kg/m^3 lub więcej, a więc LNG rozlany na wodzie (której gęstość to ok. 1000 kg/m^3), jako lżejszy, unosi się na jej powierzchni (dodatkowo metan nie rozpuszcza się w wodzie). Gęstość LNG jest również funkcją temperatury, której gradient wynosi około 1,35 $\text{kg}/\text{m}^3 \cdot ^{\circ}\text{C}$.

Opary uwalniane z ciekłego gazu w czasie jego regazyfikacji, jeśli nie zostaną prawidłowo i bezpiecznie zagospodarowane, mogą stanowić podstawę do utworzenia mieszaniny wybuchowej. Jednakże środki bezpieczeństwa, ujęte w projekcie technicznym i stosowanej technologii, oraz w procedurach operacyjnych LNG, pozwalają znacznie ograniczyć to potencjalne zagrożenie. Potencjalne zagrożenia pożarowo-wybuchowe, związane z transportem, magazynowaniem, czy też stosowaniem LNG, wynikają głównie z trzech właściwości tej substancji, a w szczególności:

- Przy ciśnieniu atmosferycznym, w zależności od składu, LNG ma temperaturę wrzenia około -162°C . W tej temperaturze pary LNG są znacznie cięższe od powietrza.
- Niewielkie ilości fazy ciekłej LNG ulegają przemianom w chmurę gazu o dużej objętości. Jedna jednostka objętościowa fazy ciekłej LNG wytwarza około 600 jednostek objętościowych gazu.
- Gaz ziemny, podobnie jak inne gazy węglowodorowe, jest gazem palnym, a więc tworzy z powietrzem mieszaninę wybuchową.

W chwili uwolnienia LNG, np. ze zbiornika na powierzchnię gruntu, następuje jego gwałtowne odparowanie, które trwa aż do momentu, gdy szybkość parowania osiągnie stałą wartość, w dużej mierze zależną od charakterystyki cieplnej podłoża oraz ciepła uzyskanego z powietrza. W przypadku uwolnienia LNG nad powierzchnią wody, podczas transportu morskiego, szybkość parowania będzie stała wskutek dużej wymiany ciepła z powodu konwekcji w wodzie. W pierwszym etapie, gaz uwalniający się podczas gwałtownego parowania LNG ma prawie taką samą temperaturę jak na początku (temperatura skraplania), a jego gęstość względna jest większa od gęstości powietrza. Podczas rozprzestrzeniania gaz ten kumuluje się więc tuż nad powierzchnią gruntu. Następnie, przy wzroście temperatury do wartości ok. -110°C , staje się on lżejszy od powietrza. W przypadku wycieku z urządzeń ciśnieniowych lub rurociągów, LNG będzie się uwalniał strumieniowo do atmosfery. Z procesem tym wiąże się intensywne, fizyczne mieszanie się LNG z powietrzem. Wówczas, duża część LNG będzie zawarta w uwolnionej chmurze, początkowo w postaci aerozolu. Następnie, w wyniku mieszania z powietrzem, nastąpi jego stopniowe ulotnienie.

4. Rodzaje potencjalnych zagrożeń ze strony LNG

Najbardziej niepokojące dla operatorów instalacji LNG oraz dla sąsiadujących społeczności potencjalne

zagrożenia ze strony LNG wynikają z podstawowych właściwości gazu ziemnego.

4.1. Wybuch

Wybuch to, jak wiadomo, proces szybkiego, niekontrolowanego przejścia z jednego stanu w drugi, połączony z wyzwoleniem znacznej ilości energii w postaci pracy mechanicznej. W przypadku LNG może to wiązać się z gwałtowną zmianą jego właściwości chemicznych, zapłonem lub niekontrolowanym uwolnieniem części LNG. Przyczyną takiego niekontrolowanego uwolnienia, najczęściej jest uszkodzenie konstrukcji, tj. przebicie wewnętrznej ścianki zbiornika lub kontenera. Zbiorniki do przechowywania płynów kriogenicznych są odporne na bardzo niskie temperatury, rzędu -160°C . Tak więc, bez względu na ciśnienie, muszą utrzymać LNG w stanie ciekłym. LNG jest przechowywany w warunkach ciśnienia atmosferycznego. Pęknięcie lub przebicie zbiornika nie stwarza więc natychmiast warunków do utworzenia się mieszaniny wybuchowej.

Zapłon i wybuch mieszaniny gazowo-powietrznej, utworzonej w wyniku uwolnienia LNG, może nastąpić w momencie, gdy stężenie gazu ziemnego będzie mieściło się w zakresie pomiędzy ok. 5–15% objętości obłoku (w warunkach normalnych). Są to tzw. granice wybuchowości: dolna (DGW) i górna (GGW). Jeśli stężenie gazu w powietrzu jest mniejsze niż 5%, to gaz jest zbyt rozcieńczony, aby mógł ulec zapłonowi. Gdy z kolei wartość stężenia przekracza 15%, wybuch nie nastąpi, a mieszanina może co najwyżej częściowo ulec spalaniu dyfuzyjnemu, gdyż nie ma wystarczającej ilości tlenu do spalania wybuchowego. Na granice wybuchowości ma wpływ wiele czynników, m.in.: ciśnienie i temperatura, energia źródła zapłonu, udział składników inertnych lub aktywnych. Istotne znaczenie ma tutaj również temperatura samozapłonu. Jest to minimalna temperatura, w której następuje samoczynne rozprzestrzenianie się płomienia. Temperatura wyższa od temperatury samozapłonu może spowodować zapłon już po krótkim czasie ekspozycji. Przy bardzo wysokich temperaturach oraz przy stężeniach w granicach wybuchowości, zapłon może być praktycznie natychmiastowy. Literatura podaje różne wartości temperatury samozapłonu dla gazów i par cieczy. Dla metanu, w mieszaninie z powietrzem, temperatura ta waha się w granicach od 540 do 650°C . Na wartość temperatury samozapłonu wpływ mają domieszki gazowe, niektóre metale oraz warunki, w jakich występuje. W porównaniu do innych paliw płynnych i gazowych, opary LNG (metanu) posiadają znacznie wyższą temperaturę samozapłonu.

4.2. Chmury (obłoki) par LNG

Skroplony gaz ziemny, ze względu na bardzo niską temperaturę, jest transportowany, a następnie magazynowany w specjalnych zbiornikach kriogenicznych. Pomimo że zarówno zbiorniki gazowców i zbiorniki magazynowe, jak i prawie całe wyposażenie terminali przeładunkowych są bardzo dobrze izolowane cieplnie, zawsze pewna ilość ciepła wnika do LNG. Ciepło wnika do skroplonego gazu ziemnego powoduje jego ogrzanie, a w konsekwencji odparowanie. Początkowo gaz jest zimniejszy i cięższy od powietrza w otoczeniu. Nad powierzchnią wylanego, ciekłego gazu tworzy się chmura oparów. Uwolniona chmura LNG, rozprzestrzeniając się tuż nad poziomem gruntu,

gdzie znajdzie na swej drodze efektywne źródło zapłonu, może spowodować spalanie typu UVCE (ang. *Unconfined Vapor Cloud Explosion*), czyli tzw. wybuch chmury par w przestrzeni nieograniczonej. Jak wiadomo, o sile wybuchu decydują głównie takie parametry, jak maksymalny wzrost ciśnienia i maksymalna szybkość wzrostu ciśnienia wybuchu, a te z kolei zależą w znacznej mierze od kształtu i – przede wszystkim – od wytrzymałości ścian pomieszczenia, czy zbiornika, w którym wybuch nastąpił. W przestrzeni otwartej te ograniczenia nie występują, a więc i siła wybuchu jest znikoma.

Stężenie gazu ziemnego w chmurze uwolnionej LNG jest znacznie zróżnicowane, począwszy od wysokich wartości, występujących w centrum chmury oraz tuż nad poziomem gruntu, aż do bardzo niskich, na obrzeżach chmury. Szczytowa wartość stężenia gazu ziemnego w chmurze zależy głównie od całkowitej objętości powietrza zmieszanego z gazem oraz szybkości mieszania. Fizyczny rozmiar zasięgu uwolnionej chmury LNG będzie w dużej mierze uzależniony od masy LNG, czasu dyfuzji oraz warunków atmosferycznych. W początkowych fazach dyspersji LNG, większość objętości chmury będzie zawierała gaz o stężeniu wyższym niż GGW. Na obrzeżach chmury może jednak pojawić się przestrzeń, w której stężenie to będzie się zawierało pomiędzy DGW a GGW, tworząc tym samym atmosferę wybuchową. Dlatego też można stwierdzić, że w początkowej fazie wycieku mieszaniny gazowo-powietrznej może stwarzać zagrożenie wybuchem. W momencie odparowania całej ilości LNG stężenie gazu w chmurze będzie stopniowo ulegało obniżeniu, schodząc po pewnym czasie poniżej granicznej wartości DGW, a więc nie stwarzając już zagrożenia.

W uwolnionej chmurze LNG, na przestrzeni otwartej, gaz palny spala się wolno, generując tym samym niskie nadciśnienie, o wartości mniejszej niż 5 kPa. Wyższe wartości nadciśnienia, generowane przez wybuch chmury LNG, mogą pojawić się w rejonach o dużym stopniu zagęszczenia konstrukcji budowlanych i instalacji procesowych, lub w przestrzeniach ograniczonych, co związane jest m.in. ze zwiększonym stopniem turbulencji. Jako gaz, dotychczasowy LNG rozgrzewa się, miesza z otaczającym powietrzem i zaczyna się rozchodzić. Chmura oparów zapala się tylko wtedy, gdy napotka źródła zapłonu, skoncentrowane w ramach jego zakresu granic wybuchowości. Urządzenia zabezpieczające i procedury operacyjne mają na celu zminimalizowanie prawdopodobieństwa uwolnienia kolejnych chmur par, które mogą wypłynąć poza granice obiektu.

4.3. Niska temperatura

Niska temperatura płynów kriogenicznych, w porównaniu z temperaturą otoczenia, wymaga podejmowania specjalnych środków bezpieczeństwa. W przypadku uwolnienia LNG, przy bezpośrednim kontakcie człowieka z płynem kriogenicznym może dojść do kontaktowego odmrożenia (odmrażanie skóry ludzkiej rozpoczyna się już przy -1°C). W związku z tym, wszyscy pracownicy obiektu powinni być wyposażeni w odpowiednie ubrania ochronne, rękawice, maski i inne wymagane środki ochronne, zabezpieczające przed odmrożeniem. To zagrożenie jest ograniczone do granic obiektu i nie oddziałuje na obszar sąsiedni.

Wszelkiego typu materiały i konstrukcje przemysłowe zazwyczaj przeznaczone są do stosowania w temperaturach nie niższych od około -20°C . Materiały narażone na niską temperaturę muszą więc posiadać wystarczające właściwości mechaniczne

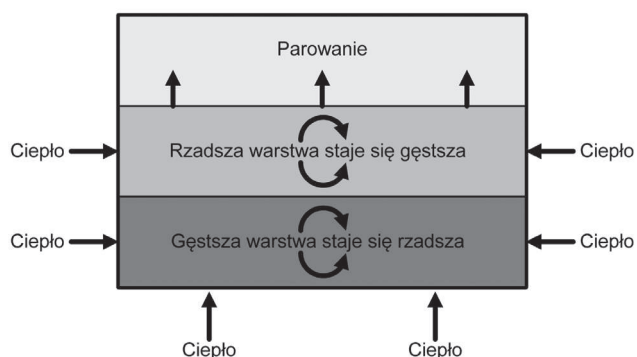
w najniższej temperaturze skroplonego gazu. Ponieważ instalacja kriogeniczna działa w temperaturach znacznie niższych niż otoczenie, wszystkie niedostatecznie zaizolowane części zostaną pokryte szronem. Woda i inne płyny, po zamrożeniu, mogą blokować zawory i przewody rurowe, które nie są prawidłowo zaprojektowane, czyszczone i osuszane.

4.4. Rozwarstwienie ciekłego LNG w zbiorniku (ang. rollover)

Podczas procesu skraplania gazu ziemnego, dwutlenek węgla, para wodna oraz cięższe węglowodory są w dużej mierze usuwane. Powstały po ich usunięciu produkt, czyli LNG, ze względu na swoje własności fizyczne, a w szczególności dużą wrażliwość na zmiany temperatury, jest bardzo niestabilny. Do czynników wpływających na tę niestabilność podczas składowania gazu w postaci skroplonej, można zaliczyć:

- składowanie LNG przez długi okres czasu, co może mieć miejsce np. w przypadku stosowania skroplonego gazu do pokrywania sezonowych nierównomierności poborów gazu,
- wahania jakości składowanego LNG,
- cykliczne procesy wpompowywania i odpompowywania skroplonego gazu,
- duża zawartość azotu w składowanym LNG.

Każdy z tych czynników może w pewnym stopniu przyczynić się do powstania zjawiska określanego jako *rollover*. Przez zjawisko to należy rozumieć bardzo gwałtowne odparowanie metanu ze zbiornika magazynowego LNG, wywołane rozwarstwieniem cieczy wewnątrz tego zbiornika. Ryzyko zaistnienia rozwarstwienia płynu kriogenicznego pojawia się wtedy, kiedy dwie odrębne warstwy o różnych gęstościach (różnice w gęstościach wynikają z różnic w składzie LNG) znajdują się w jednym zbiorniku (rys. 2). Ciecz w górnej, lżejszej warstwie ogrzewa się na skutek dopływu ciepła ze środowiska zewnętrznego, a następnie, wędrując ku górze, ulega odparowaniu. W pierwszej kolejności, jako bardziej lotne, odparowują węglowodory lekkie, pociągając za sobą zmiany w całkowitym składzie tej warstwy. Przy dłuższym „ogrzewaniu” zmiany składu pociągają za sobą znaczące zmiany w gęstości mieszaniny. Górna warstwa staje się coraz cięższa. Ciecz w dolnej warstwie, również ogrzewana, w wyniku rozszerzalności cieplnej wędruje w kierunku „linii rozdziału”. Nie ulega jednak odparowaniu, ze względu na ciśnienie hydrostatyczne wywierane przez górną warstwę. W wyniku tego dolna warstwa staje się coraz cieplejsza i lżejsza. W przypadku, kiedy



Rys. 2. Rozwarstwienie cieczy w zbiorniku magazynowym LNG

gęstość obu warstw przyjmie podobne wartości, dochodzi do ich gwałtownego wymieszania się. W momencie, kiedy dolna, przegrzana warstwa wydostanie się ponad górną, skutkuje to bardzo gwałtownym i intensywnym odparowaniem dużej ilości metanu. Maksymalna wartość odparowania wywołanego tym zjawiskiem może nawet 20-krotnie przewyższać standardowe wielkości odparowania metanu ze zbiorników LNG.

Główne zagrożenia wynikające z wystąpienia zjawiska *rolloveru*, to odparowanie bardzo dużych ilości metanu, co prowadzić może do powstania nadciśnienia w zbiorniku magazynowym. Ponadto, istnieje także zagrożenie, że system odprowadzający pary metanu nie jest technicznie przygotowany do radzenia sobie z tak gwałtownymi i intensywnymi procesami odparowania.

Jak już wspomniano wcześniej, rozdzielenie cieczy na dwie warstwy, różniące się gęstością, może być wynikiem dużej zawartości azotu, bądź też ponownego napełniania zbiornika. Azot jest najbardziej lotnym składnikiem skroplonego gazu ziemnego. W przypadku, kiedy jego zawartość w magazynowanym LNG przekracza 1% całkowitego składu, może on zaburzyć równowagę cieczy w zbiorniku. Odparowujący azot wpływa bowiem dość znacząco na obniżenie średniej gęstości cieczy pozostałej w zbiorniku – w przeciwieństwie do metanu, którego odparowanie z mieszaniny nie zawierającej azotu nie powoduje większych zmian jej gęstości, wpływając jedynie nieznacznie na podwyższenie temperatury punktu pęcherzyków. Różnice w gęstości, spowodowane odparowaniem azotu, mogą doprowadzić do rozwarstwienia cieczy w zbiorniku.

Rozwarstwienie wywołane ponownym napełnianiem zbiornika występuje, kiedy:

- dodawany skroplony gaz ma gęstość mniejszą niż LNG zgromadzony w zbiorniku, zaś zbiornik jest napełniany od góry,
- gęstość skroplonego gazu wchodzącego do zbiornika jest większa niż gęstość płynu wewnątrz, zaś napełnianie odbywa się od dna zbiornika.

Jest kilka sposobów ograniczenia prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska *rollover*. Jednym z nich, bardzo często stosowanym w praktyce, jest odpowiednie napełnianie zbiorników. W przypadku, kiedy dokonuje się transferu produktu o gęstości różnej od gęstości płynu zgromadzonego w zbiorniku, zaleca się, aby „lekki” LNG wprowadzać od dołu, zaś „ciężki” od góry. Taka procedura powoduje naturalne wymieszanie się obu warstw. Kolejnym ważnym czynnikiem jest ograniczenie wszelkich dopływów ciepła podczas transferu LNG z metanowców do zbiorników magazynowych. Czasem zalecane jest nawet powtórne przeprowadzenie procesu skraplania (cieczy wraz z parami) przed wprowadzeniem płynu do zbiornika. W rezultacie otrzymuje się produkt, który jest dużo bardziej jednorodny i stabilny. Kolejnym możliwym rozwiązaniem jest ciągła praca pomp recyrkulacyjnych. Każdy zbiornik jest wyposażony w takie pompy, jednak – ze względu na dość duże koszty związane z ich pracą – ich użycie jest ograniczane do minimum. W celu odpowiednio wczesnego wykrycia zagrożenia związanego ze zjawiskiem rozwarstwienia cieczy i ewentualnego gwałtownego odparowania, większość zbiorników wyposażona jest w precyzyjne czujniki rejestrujące gęstość i temperaturę płynu z głębokością. Dzięki temu można dość dokładnie opisywać, co dzieje się w zbiorniku i odpowiednio reagować na wszelkie sygnały zagrożenia.

4.5. Gwałtowne odparowywanie LNG (ang. *Rapid Phase Transition*)

Podczas transportu skroplonego gazu ziemnego metanowcami, prawdopodobnie najważniejszym czynnikiem, mającym wpływ na bezpieczeństwo, w przypadku niekontrolowanych wycieków LNG na powierzchnię wody, jest możliwość wystąpienia zjawiska znanego jako *Rapid Phase Transition* (RPT). Zjawisko RPT można opisać jako bardzo gwałtowne odparowanie LNG, na skutek dostarczenia dużej ilości ciepła pochodzącego z wody, na którą wypływa LNG, bądź z którą kontaktuje się skroplony gaz ziemny w izolowanym cieplnie zbiorniku. Ze względu na fakt, że odparowanie odbywa się bardzo intensywnie, powstaje lokalna strefa nadciśnienia, czasem określana mianem eksplozji fizycznej.

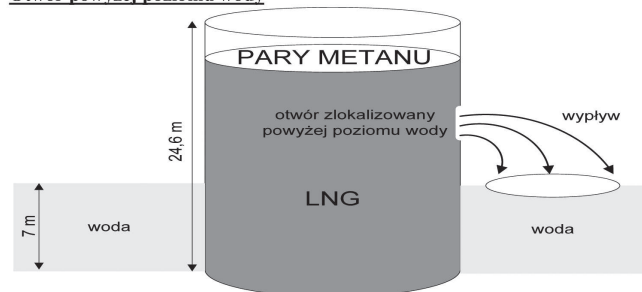
Wypływ skroplonego gazu ziemnego z gazowca bądź ze zbiornika magazynowego nad powierzchnią wody skutkuje powstaniem tzw. rozpląwu. Zjawisko RPT może mieć miejsce zarówno podczas samego rozpląwu cieczy, jak i bezpośrednio po nim. Potencjalne niebezpieczeństwo wystąpienia tego zjawiska jest dość znaczące, ale należy jednocześnie zauważyć, że ma ono charakter jedynie lokalny (strefa rozpląwu i jej bezpośrednie sąsiedztwo).

Rozważyć można trzy przypadki powstawania zjawiska RPT przy wyciekach LNG z metanowców (rys. 3):

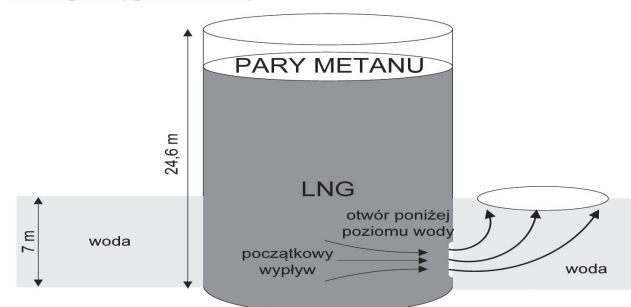
- wyciek skroplonego gazu ziemnego nad zbiornikiem wodnym, przez duży otwór zlokalizowany powyżej poziomu wody,
- wypływ skroplonego gazu ziemnego do zbiornika wodnego, przez duży otwór zlokalizowany poniżej poziomu wody,
- dopływ wody do częściowo napełnionego zbiornika gazowca, przez duży otwór zlokalizowany poniżej linii wody, ale powyżej poziomu napełnienia zbiornika.

W przypadku lokalizacji otworu powyżej poziomu wody zakłada się, że zbiornik jest prawie całkowicie napełniony skroplonym gazem ziemnym (98%). Rozpląw powstaje w bezpośrednim sąsiedztwie tankowca. W sytuacji lokalizacji otworu poniżej poziomu wody również przyjmuje się, że zbiornik jest prawie całkowicie napełniony skroplonym gazem ziemnym (98%). Początkowo wypływ skroplonego gazu ziemnego wymuszany jest ciśnieniem hydrostatycznym słupa LNG wyższym od ciśnienia hydrostatycznego wody otaczającej zbiornik. Zjawisko RPT dla tego scenariusza ma miejsce bardzo blisko punktu wypływu, zaś potencjalne uszkodzenia dotyczą bardziej kadłuba metanowca, a nie samego zbiornika. Wypływ trwa do momentu, aż ciśnienie w zbiorniku i ciśnienie otaczającej go wody wyrównają się. Od tego momentu mechanizm przepływu grawitacyjnego będzie powodował dopływ małych ilości wody do wnętrza zbiornika i usuwanie z niego pewnej ilości LNG. Dodatkowo, zwiększająca się w zbiorniku ilość par LNG będzie powodować zwiększanie ciśnienia wewnątrz zbiornika, to zaś będzie hamować dopływ wody. Taka niestabilna równowaga może trwać bardzo długo. W przypadku położenia otworu poniżej poziomu wody, ale powyżej poziomu napełnienia zbiornika przyjmuje się, że zbiornik jest jedynie częściowo napełniony skroplonym gazem ziemnym (25%). Jeśli otwór, przez który następuje dopływ wody jest wystarczająco duży, możliwe jest, że dopłynie wystarczająco duża ilość wody, aby po wymieszaniu z LNG spowodować powstanie zjawiska RPT wewnątrz zbiornika. Nadciśnienie powstałe w wyniku zjawiska RPT wewnątrz zbiornika może osiągnąć wartość rzędu 3,6 MPa. Takie nadciśnienie może

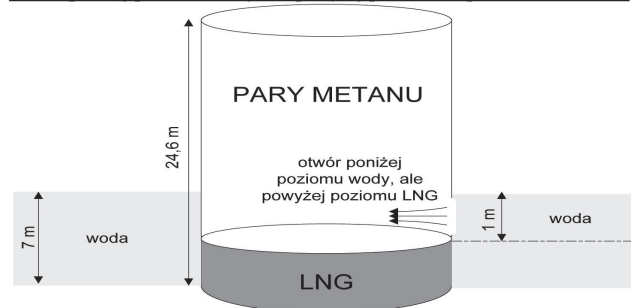
Otwór powyżej poziomu wody



Otwór poniżej poziomu wody



Otwór poniżej poziomu wody, ale powyżej poziomu napełnienia zbiornika



Rys. 3. Powstawanie zjawiska RPT przy wyciekach LNG z metanowców

spowodować znaczne uszkodzenia wewnętrznych ścian zbiornika. Dodatkowo niemal natychmiastowe odparowanie dużej ilości gazu ziemnego może wywołać wzrost ciśnienia w zbiorniku niemal do wartości granicznej. Żeby dopływ wody ustał, wartość ciśnienia w zbiorniku musi wyrównywać nadwyżkę ciśnienia spowodowaną różnicą w poziomach cieczy wewnątrz i na zewnątrz zbiornika. Pamiętać jednak należy, że chociaż scenariusz ten wydaje się powodować największe hipotetycznie uszkodzenia, to jest on możliwy jedynie wtedy, kiedy zbiorniki tankowca są prawie puste.

Zjawisko RPT, jak już wspomniano wcześniej, nazywane jest czasem eksplozją fizyczną. Ten typ eksplozji do wytworzenia pracy mechanicznej nie wymaga ani spalania ani żadnej reakcji chemicznej. Zamiast tego, energia wybuchu powstaje kosztem bardzo gwałtownego rozprężania się stabilnego układu o bardzo wysokim ciśnieniu do dużo niższego ciśnienia otoczenia. Energia ta jest wielokrotnie mniejsza od energii (odniesionej do jednostkowej masy), jaka powstaje w wyniku spalania metanu. Najbardziej realne zagrożenie jest wtedy, gdy do zjawiska RPT dochodzi w zamkniętej przestrzeni, jak np. we wnętrzu zbiornika tankowca. W praktyce wypadek taki jest jednak bardzo mało prawdopodobny. Z tego względu zjawisko RPT jest często traktowane jedynie jako zagrożenie hipotetyczne i w wielu analizach zaniedbywane.

4.6. Odparowanie metanu – etap rozładunku

Głównymi czynnikami, mogącymi wpływać na ilość metanu generowanego w czasie rozładunku są:

- różnica w ciśnieniach roboczych pomiędzy zbiornikami na statkach, a zbiornikami magazynowymi,
- energia cieplna przekazywana przez pompy przeładunkowe,
- wnikanie ciepła przez rury i armaturę,
- wnikanie ciepła do zbiorników tankowców,
- pary powracające do zbiorników tankowców.

Różnica ciśnień roboczych

Nawet niewielkie różnice ciśnień roboczych (pod jakimi przechowywany jest LNG) pomiędzy zbiornikami na tankowcach a zbiornikami magazynowymi, mogą w znaczący sposób wpływać na ilość generowanego metanu. W zbiornikach na statkach ciśnienie absolutne osiąga wartości od 106 do 108 kPa. Skroplony gaz ziemny, zgromadzony w takim zbiorniku, utrzymuje stałą temperaturę, skorelowaną z ciśnieniem wewnątrz zbiornika. Każdy przyrost ciśnienia o 1 kPa powoduje wzrost temperatury w zbiorniku o ok. 0,1°C. W celu dostosowania się do nowych warunków, należy obniżyć temperaturę LNG ze statku przez odparowanie pewnej części magazynowanej cieczy kriogenicznej.

Energia pochodząca od pomp

Bardzo ważnym elementem w systemie dostaw gazu w postaci skroplonej jest jego przepompowanie ze zbiorników metanowców do zbiorników terminala odbiorczego. Proces ten przebiega przy udziale pomp zlokalizowanych na pokładzie tankowca. Każda taka jednostka wyposażona jest w dwa rodzaje pomp. Są to wysokowydajne pompy główne, służące do przepompowania LNG do zbiorników magazynowych, oraz mniejsze pompy podtrzymujące niską temperaturę w zbiornikach gazowców (tzw. *spray pumps*). Wydajności tych urządzeń są różne, ale najczęściej wahają się w przedziale od 1200 do 1400 m³/h – dla pomp głównych, i od 40 do 50 m³/h – dla *spray pumps*. Całkowita pojemność zbiorników najbardziej typowych metanowców LNG to 130 000 m³. Przepompowanie takiej ilości cieczy wymaga nakładu energii rzędu 3000 kW. Prawie cała ilość tej energii przechodzi w ciepło i jest absorbowana przez LNG. Taka ilość zaabsorbowanego ciepła powoduje ogrzanie cieczy zgromadzonej w zbiorniku o ok. 0,5°C. Aby utrzymać temperaturę, skorelowaną z ciśnieniem w zbiorniku, na stałym poziomie, część LNG musi ulec odparowaniu.

Wnikanie ciepła przez rurociąg rozładunkowy

Pod pojęciem rurociąg rozładunkowy rozumieć należy układ dwóch rurociągów, łączących strefę rozładunku ze zbiornikiem magazynowym terminala odbiorczego. W okresie pomiędzy kolejnymi rozładunkami rurociąg ten powinien być utrzymywany w możliwie niskiej temperaturze. Proces rozładunku poprzedza dodatkowe schłodzenie rurociągu. Osiąga się to najczęściej przez przesłanie pewnej, niedużej ilości gazu w postaci skroplonej do strefy rozładunku jednym rurociągiem i jej powrót do strefy przeróbki gazu drugim rurociągiem.

Sama konfiguracja rurociągów może być dwojaka:

- jeden rurociąg większy (32 do 36 cali), którym transportowana jest większość LNG, z niewielką ilością transportowaną tzw. rurociągiem recyrkulacyjnym (10 do 12 cali)
- dwa identyczne rurociągi (24 do 26 cali), o zbliżonych wydatkach.

Rurociąg rozładunkowy jest bardzo dobrze izolowany cieplnie. Wielkości ciepła, jakie wnikają przez powierzchnię takiego rurociągu (w odniesieniu do 1 m²) są bardzo małe. Jednak, biorąc pod uwagę jego długość, która niekiedy przekracza kilka kilometrów, okazuje się, że ilość ciepła ma zasadnicze znaczenie. Ilość metanu, który odparowuje w wyniku dopływu ciepła na 1 km długości takiego rurociągu może, zależnie od rodzaju izolacji cieplnej, osiągać wartość od 1100 do 11000 kg/h.

Wnikanie ciepła do zbiorników metanowców

Obecnie stosowane metanowce wyposażone są w zbiorniki na gaz skroplony o jednej z trzech konstrukcji. Są to:

- Zbiorniki kuliste wykonane w technologii norweskiej firmy Kvaerner-Moss. Zbiorniki te nie są częścią konstrukcji kadłuba statku. Ustawiane są i mocowane do specjalnych elementów, przytwierdzonych do kadłuba wewnętrznego. Wewnętrzna warstwa zbiornika, zbudowana z aluminium lub jego stopu, obłożona jest z zewnątrz warstwą izolacji, zamkniętej w stalowej, sferycznej skorupie. W centralnej części zbiornika znajduje się wieża, w której umieszczone są pompy i część aparatury sterującej.
- Zbiorniki membranowe wykonane według francuskiej technologii, zwanej: *Gas Transport (GT)*, *Technigas (TG)*. Wewnętrzna ściana zbiornika jest cienką membraną, wykonaną z niskowęglowej stali nierdzewnej lub stopu (inwar) z wysoką zawartością niklu, spoczywającą na mocnej izolacji, która oparta jest z kolei na konstrukcji statku. Statki, na których znajdują się zbiorniki membranowe, mają podwójny kadłub.
- Zbiorniki systemu IHI (ang. *prismatic tank*), CS1 (nowy system, łączący rozwiązania GT i TG) – technologie japońskie.

Zbiorniki metanowców, podczas transportu morskiego, również absorbują pewną ilość ciepła ze środowiska zewnętrznego. Pod wpływem tego ciepła dochodzi do odparowania części płynnego gazu. Wielkość odparowania w ciągu jednej doby waha się zazwyczaj od 0,12 do 0,15% całkowitej zawartości zbiornika.

Pary powracające do zbiorników tankowców

Pary powracające do zbiorników metanowców również wpływają na wielkość tzw. odparowanego metanu (ang. *boil off rate*). Podczas rozładunku tankowca w terminalu odbiorczym, duże ilości płynnego gazu są wytłaczane z jego zbiorników w bardzo krótkim czasie, co powoduje powstanie lokalnego podciśnienia. Żeby temu przeciwdziałać i utrzymywać ciśnienie robocze w zbiornikach na stałym poziomie, wytłaczany LNG zastępowany jest przez metan. Część zapotrzebowania na gaz do wypełnienia zbiorników pokrywana jest przez pary, które odparowały podczas podróży, ale pozostałą część należy dostarczyć z zewnątrz. Brakującą ilość gazu dostarcza się z terminala odbiorczego specjalnym rurociągiem zwrotnym, określanym jako *vapour return line*. W przeciwnieństwie do rurociągu rozładunkowego, rurociąg ten nie jest utrzymywany w niskiej temperaturze, dlatego przepływający nim gaz, zanim trafi do zbiorników tankowców, jest odpowiednio schładzany.

4.7. Odparowanie metanu - etap magazynowania

Podstawowymi czynnikami wpływającymi na ilość par metanu, jaka jest generowana podczas składowania skroplonego gazu w zbiornikach terminala odbiorczego, są: ciepło wnikające do wnętrza zbiorników magazyno-

wych przez ich dno, ściany i dach, nagłe spadki ciśnienia barometrycznego oraz zjawisko rozwarstwienia cieczy w zbiorniku.

Wnikanie ciepła do wnętrza zbiornika magazynowego

Wnikanie ciepła do zbiorników magazynowych LNG to główny czynnik generujący odparowanie metanu na etapie magazynowania. Aby wyznaczyć przybliżoną wartość wielkości odparowania metanu, konieczna jest termiczna analiza takich zbiorników. Jej wyniki wskazują, że wielkość odparowania metanu w ciągu doby, ze zbiornika o pojemności 200 000 m³ waha się w granicach pomiędzy 0,070 a 0,096% jego zawartości.

Nagłe spadki ciśnienia barometrycznego

Gwałtowny spadek ciśnienia barometrycznego może mieć istotny wpływ na zwiększenie odparowania metanu. Zbiorniki do magazynowania LNG operują zwykle przy ciśnieniach bardzo zbliżonych do ciśnienia atmosferycznego. Są to wartości rzędu od 105 do 125 kPa ciśnienia absolutnego. W przypadku, kiedy ciśnienie barometryczne spada, zmniejszeniu ulega również wartość ciśnienia w zbiorniku. Aby dostosować się do nowych warunków, panujących w zbiorniku, temperatura ciekłego gazu również musi spaść. Każdy spadek ciśnienia o 1 kPa pociąga za sobą zmianę temperatury o 0,1°C. Jedynym sposobem obniżenia temperatury w zbiorniku jest odparowanie części LNG. Oczywiście, zwiększenie odparowania spowodowane spadkiem ciśnienia barometrycznego ma tym bardziej istotne znaczenie, im zmiany ciśnienia są bardziej gwałtowne. Dlatego w rejonach, gdzie można spodziewać się nagłych zmian ciśnienia barometrycznego, podczas projektowania całej infrastruktury utylizacji odparowanego metanu powinno się stosować poprawki, uwzględniające te zmiany.

Zagospodarowanie oparów

Jak już wspomniano, opary w terminalu powstają zarówno podczas rozładunku statku, jak również w trakcie magazynowania w zbiornikach, a także w rurociągach i urządzeniach. Współczynnik parowania gazu zależy od grubości i jakości izolacji zbiorników oraz rurociągów przesyłowych, jak również od charakterystyki samego gazu ciekłego. Rozróżnia się kilka sposobów zagospodarowania oparów gazu: spalanie w pochodniach, powtórne skraplanie i magazynowa-

nie, sprężanie pod wysokim ciśnieniem i wtłaczanie do gazociągu przesyłowego oraz zastosowanie jako paliwa, np. do turbin gazowych.

5. Instalacje satelitarne LNG

Rozwój techniki budowy zbiorników i instalacji do magazynowania LNG umożliwił wielu krajom przeprowadzenie gazyfikacji mniejszych miast i osiedli położonych w rejonach pozbawionych rurociągów przesyłowych. Z większych instalacji skroplony gaz ziemny dostarczany jest najczęściej środkami transportu drogowego lub kolejowego. LNG jest magazynowany w zbiornikach kriogenicznych i po regazyfikacji kierowany do sieci dystrybucyjnej.

6. Wnioski

Technologia LNG charakteryzuje się wysokim poziomem bezpieczeństwa, na co składają się m.in. następujące czynniki:

- Przemysł LNG cały czas ewoluował, tak technicznie, jak i technologicznie, w kierunku zapewnienia w pełni bezpiecznego funkcjonowania. Postęp technicznych i operacyjny obejmuje wszystko, począwszy od szeroko pojętej inżynierii, po procedury operacyjne i techniczne umiejętności personelu.
- Właściwości fizykochemiczne LNG są takie, że ryzyko i zagrożenia bezpieczeństwa są dokładnie rozpoznane i uwzględnione zarówno w technologii, jak i w działaniach.
- Przepisy, które mają zastosowanie w przemyśle LNG, powinny w pełni zapewniać bezpieczeństwo. Dotyczy to zarówno krajowych wymagań prawnych dla LNG, jak i standardów oraz uregulowań międzynarodowych.
- Przemysł LNG jest jednym z najbezpieczniejszych w świecie na rynku paliw – można stwierdzić, że od wielu lat utrzymuje tzw. światowy rekord w zakresie bezpieczeństwa. Rozwój inżynierii, projektowania oraz systemów i środków bezpieczeństwa jest nieustannie doskonały, w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony instalacji LNG oraz tankowców.
- W historii przemysłu LNG, jak dotychczas w żadnym terminalu rozładunkowym na świecie nie zdarzył się ani jeden wypadek śmiertelny.

Artykuł recenzował
prof. dr hab. inż. Andrzej OSIADACZ

Literatura:

1. Applied LNG Technologies, http://www.altlngusa.com/ngf_lng.htm.
2. Australia LNG, <http://www.australialng.com.au/>.
3. BG Group, http://www.bg-group.com/group/LNG_2001.htm.
4. BP LNG, <http://www.bplng.com/>.
5. CH-IV, <http://www.ch-iv.com/lng/lngfact.htm>.
6. Chive Fuels, <http://www.lng-cng.com/chivefuels/liquefiednaturalgas.htm>.
7. Consequence Assessment Methods for Incidents Involving Releases from Liquefied Natural Gas Carriers. ABSG Consulting Inc. for the Federal Energy Regulatory Commission USA, May 13, 2004.
8. Crystal Energy, LLC, <http://www.crystalenergyllc.com/index.html>.
9. Foss M.M., Delano F., Gulen G., Makaryan R.: LNG Safety and Security. Center for Energy Economics (CEE). 2003.
10. North Star Industries, <http://northstarind.com/lngfaqs.html>.
11. Puto K.: Zbiorniki Magazynowe LNG. Rurociągi, 1-2/1998.
12. Sedlaczek R.: Charakterystyka zagrożeń związanych z transportowaniem i magazynowaniem skroplonego gazu ziemnego LNG. 20th International Conference OIL – GAS AGH 2009.
13. Swędrak S.: Planowane Terminale Gazu LNG w Portach Polskich – Rola Transportowego Dozoru Technicznego w Eksploatacji Morskich Terminali Gazowych. Zeszyty Naukowe Marynarki Wojennej. Rok XLVII Nr 3 (166), 2006.
14. Yang C.C., Huang Z.: Lower Emission LNG Vaporization. LNG Journal Nov./Dec. 2004.

Pierwszy etap akcji ratowniczej po zapaleniu się metanu i powstaniu pożaru w KWK „Sośnica”

TREŚĆ:

W artykule przedstawiono przebieg pierwszego etapu akcji ratowniczej, tj. ewakuacji pracowników i udzielania pomocy poszkodowanym po zapaleniu metanu i powstaniu pożaru w zrobach ściany zawałowej w KWK „Sośnica” w dniu 7 listopada 2003 r. Doszło w niej do indywidualnej penetracji wyrobisk podjętej przez sztygara oddziałowego przed przybyciem kolejnego zastępu ratowniczego. Przeanalizowano więc problem zachowania się załogi po zaistniałym zdarzeniu zarówno w świetle przepisów górniczych, jak i psychologii zachowań ryzykownych. Załącznikiem do artykułu jest wywiad ze sztygarem oddziałowym, który zdecydował się indywidualnie skontrolować wyrobiska na drodze wylotowej gazów pożarowych z rejonu ściany.

SŁOWA KLUCZOWE:

górnictwo, bezpieczeństwo i higiena pracy, ratownictwo, zachowania ryzykowne

1. Wstęp

W czasie pożaru podziemnego, wybuchu metanu i/lub pyłu węglowego, wyrzutu gazów i skał w kopalni podziemnej pracownicy mogą znaleźć się w strefie zagrożenia obejmującej wyrobiska, którymi płyną gazy i dymy pożarowe, gazy powybuchowe lub powyrzutowe. Atmosfera w tych wyrobiskach może być niezdadna do oddychania i pracownicy po nawiązaniu łączności z dyspozytorem ruchu, zgodnie z nakazanymi procedurami postępowania zawartymi w planie ratownictwa i poleceniami dyspozytora ruchu, powinni wycofać się poza strefę zagrożenia ustalonymi drogami ucieczkowymi do wyznaczonych punktów. Na osobach dozoru ruchu ciąży natomiast obowiązek kierowania wycofywaniem się zagrożonych pracowników i dokonania ogólnej oceny stanu zagrożenia. Ale również osoby dozoru ruchu nie mogą podejmować działań ratowniczych niezgodnych z procedurami.

W niektórych przypadkach zdarzeń w kopalniach pracownicy, w tym również osoby dozoru ruchu, podejmowali jednak samodzielne decyzje o zmianie drogi ucieczkowej, a nawet o powrocie do strefy zagrożenia. Wiązało się to z udzieleniem pomocy innym zagrożonym osobom, mimo braku wyposażenia, a nawet umiejętności właściwych dla zastępu ratowniczego, a przede wszystkim braku wiedzy na temat wielkości zagrożenia w danym rejonie. Nieodparta chęć niesienia możliwie jak najszybciej pomocy brała górę nad racjonalnym, bezpiecznym sposobem postępowania. Takie sposoby postępowania były powodem tragicznych wypadków, ale pozwoliły także uratować zagrożonych pracowników.

Dbając o przygotowanie pracowników kopalni, w tym szczególnie osób dozoru ruchu, do właściwego respektowania procedur ratowniczych, należy również brać pod uwagę możliwość podejmowania przez nich działań z tym procedurami niezgodnych. Aby nie były one irracjonalne, niezbędna jest wiedza o objawach i skali niebezpieczeństwa przebywania w wyrobiskach, które znalazły się w strefie bezpośredniego zagrożenia powstałego w wyniku pożaru wybuchu metanu i/lub pyłu węglowego, a także wyrzutu gazów i skał.

Celem artykułu jest analiza pierwszego etapu akcji ratowniczej po zapaleniu się metanu i powstaniu pożaru w KWK „Sośnica”, w czasie której doszło do indywidualnej, ryzykownej penetracji wyrobisk znajdujących się w strefie zagrożenia. Opisane okoliczności podjęcia tej decyzji wskazują,

że była ona jednak zharmonizowana z prowadzoną akcją ratowniczą, mimo wykroczenia poza obowiązujące procedury. Powstaje zatem pytanie, czy można ją akceptować?

2. Charakterystyka miejsca zapalenia się metanu

W dniu 7 listopada 2003 r. o godzinie 11⁴⁷ nastąpiło zapalenie się metanu w zrobach ściany nr 9 w pokładzie 405/2 C 9Rz w KW S.A. KWK „Sośnica”, które objawiło się gwałtownym podmuchem powietrza o podwyższonej temperaturze i zadymieniem ch. taśm. 8 (nadścianowego) za frontem ściany, a także kolejnych dróg wylotowych z rejonu ściany (rys.1). W wyniku tego zdarzenia 10 pracowników uległo wypadkom (w tym jeden doznał obrażeń śmiertelnych, a pozostali ulegli oparzeniom i zatruciem tlenkiem węgla). Zapalenie metanu przerosło się w pożar [6].

Pokład 405/2 o grubości 2,9 m do 3,8 m i nachyleniu do 20° zaliczony jest do II stopnia zagrożenia tąpnięciami, klasy B zagrożenia wybuchem pyłu węglowego, IV kategorii zagrożenia metanowego oraz do II grupy samozapalności węgla. W pokładzie tym prowadzona była eksploatacja ścianą nr 9 z zawalem stropu. Pokład wybierano na całą jego grubość. Na wybiegu ściany wystąpiło przeładowanie pokładu, co powodowało konieczność lokalnego pozostawiania węgla (warstwa do 0,7 m) w zrobach. Ściana nr 9 została uruchomiona w kwietniu 2003 r. Miesięczny postęp ściany wynosił około 110 m przy wydobywaniu około 5000 t/dobę. Do czasu zdarzenia ściana uzszyła około 600 m postępu.

Przewietrzanie ściany odbywało się systemem na „Y”, z doprowadzeniem świeżego powietrza z przecznicy C9R na poz. 950 m ch. taśm. 9 wraz z doświeżaniem rejonu ściany ch. taśm. 8 i odprowadzeniem powietrza ze ściany ch. taśm. 8 (utrzymywanym za frontem ściany), następnie przecinką ściany nr 8 i ch. taśm. 7 do pochylni wentylacyjnej i drogami wentylacyjnymi do szybu wentylacyjnego V. Do ściany doprowadzano od 900 m³/min do 1100 m³/min powietrza, a doświeżanie ch. taśm. 8 wynosiło od 500 m³/min do 1000 m³/min [1]. Część powietrza świeżego doprowadzanego ch. taśm. 8 przetłaczana była lutniociągami z lutni elastycznych aż do skrzyżowania ch. taśm. 8 z przecinką ściany nr 8, gdyż

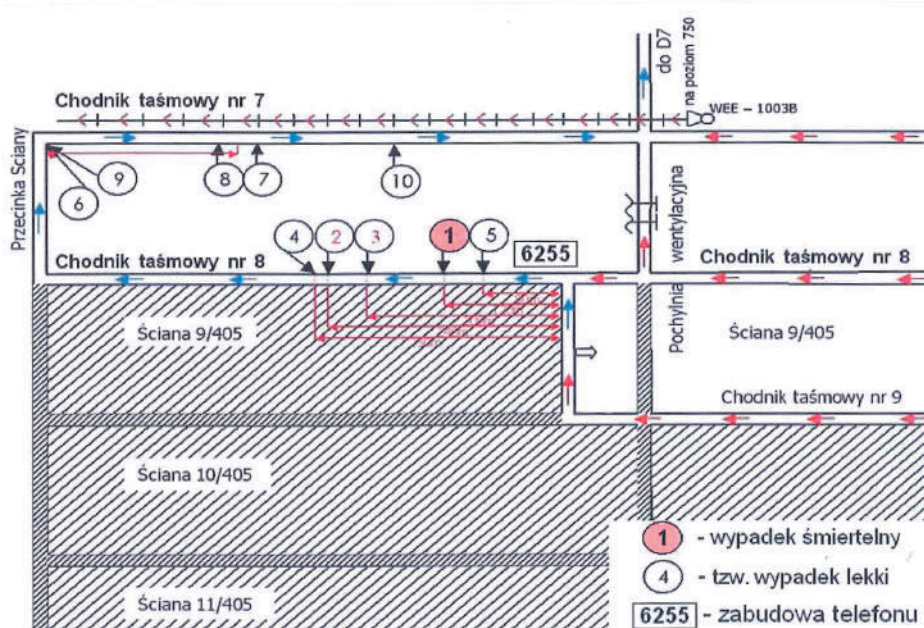
w tym miejscu był największy dopływ metanu ze zrobów. W październiku 2003 r. wyłączono lutniociąg w ch. taśm. 8 z powodu zacieśniania się chodnika i zastąpiono go lutniociągami tłoczącym w ch. taśm. 7, którego wylot usytuowany był jednak przy przecince ściany nr 8. Zrobry zawałowe od strony ch. taśm. 8 były na bieżąco uszczelniane środkami chemicznymi (pas izolacyjny ze spoiwa mineralnego Ekopiana). Rejon ściany zabezpieczony był metanometrią i CO-metrią automatyczną. Metanowość bezwzględna rejonu ściany wynosiła około 50 m³ CH₄/min i wynikała ze wzmożonego dopływu metanu do wyrobisk ze zrobów ściany 9 oraz ścian 10 i 11 w tym pokładzie (wcześniej zakończonych).

Od 10.10.2003 r. obserwowano wzrost zawartości tlenu węgla w wylotowym prądzie powietrza zużytego w ch. taśm. 7 do wartości 22 ppm [1]. Z uwagi na to podjęto prace profilaktyczne, tj. podawano antypirogeny (mocznik, chlorek wapnia) do zrobów, a od strony ch. taśm. 8 (nadścianowego) wtłaczano wodę oraz odpady drobnofrakcyjne. Obserwowano również spadek ilości powietrza płynącego przez ścianę, a zwłaszcza ilości powietrza odświeżającego. Zmniejszenie zdolności wentylacyjnej rejonu ściany 9 spowodowane było zacieśnianiem gabarytów ch. taśm. 8 za ścianą. Pomimo podejmowania dużych wysiłków organizacyjno-technicznych (pobierka spągu) w celu utrzymania odpowiednich gabarytów ch. taśm. 8 za ścianą jego przekrój zmniejszył się na niektórych odcinkach do około 5 m².

Ch. taśm. 8 wykonany był w obudowie ŁP9/V29/4, wzmocniony w osi wyrobiska podciągami drewnianymi, budowanymi na styk i podpartymi stojakami SV pod każde odrzwia. Dodatkowo po dolnym ociosie na łukach ociosowych zabudowany był podciąg stalowy o profilu „V” podbudowany stojakami SV co drugie odrzwia. Trudność z utrzymaniem odpowiednich gabarytów ch. taśm. 8 za ścianą spowodowała konieczność zmiany systemu wentylacji z Y na U i w związku z tym wykonywano różne prace przygotowawcze.

W dniu 7.11.2003 r. na zmianie „A” w ch. taśm. 8 prowadzona była przez pracowników oddziału GZL likwidacja nieczynnej nitki lutniociągu z lutni elastycznych Ø 800, który wcześniej służył do doprowadzania powietrza świeżego do miejsca najintensywniejszego dopływu metanu

ze zrobów. Zdemontowane i zwinięte odcinki lutni transportowano ręcznie w rejon stacji końcowej kolejki spągowej SKS znajdującej się na chodniku 8 około 50 m przed frontem ściany. Dyżurny zastęp ratowniczy nr II wykonywał prace profilaktyczne przy skrzyżowaniu ch. taśm. 7 z pochylnią wentylacyjną, także związane z przygotowywaną zmianą systemu wentylacji rejonu ściany 9. Dyrektor Kopalni - Kierownik Ruchu Zakładu Górniczego, prowadził posiedzenie zespołu ds. zagrożeń wentylacyjno-pożarowych, którego tematem była zmiana systemu wentylacji rejonu ściany 9.



Rys. 1. Schemat wyrobisk rejonu ściany 9 w oddziale G-1 i miejsca pobytu pracowników poszkodowanych w chwili zdarzenia

3. Chronologia przekazywania informacji i poleceń oraz podejmowanych działań [6]

- **11⁴⁷** z Dyspozytorem Ruchu Kopalni (TDR) połączył się telefonicznie szt. zm. oddziału G-1 K. (z telefonu 6255 znajdującego się na ch. taśm. 8 za ścianą 9), pytając, czy w Kopalnianej Stacji Geofizyki Górniczej (KSGG) nie odnotowano jakiegos wstrząsu, bo zza ściany poczuł bardzo silny podmuch powietrza. Dyspozytor skontaktował się z KSGG z dyspozytorem P., a ten stwierdził, że w pokładzie 405/2 nie odnotował żadnego wstrząsu. Jednocześnie TDR skontrolował na monitorze w systemie „Zefir” planszę wentylacyjną z rejonu pokładu 405/2, nie stwierdzając żadnych zmian we wskazaniach czujników, wobec tego polecił szt. zm. K skontrolować chodnik 8 za frontem ściany. W tym samym czasie szt. oddz. U. oddziału wydobywczego G-1, schodząc ścianą w dół, będąc w rejonie sekcji 50-tych, poczuł zachwianie się kierunku przepływu powietrza, tj. prąd na chwilę się odwrócił, a następnie wrócił do prawidłowego kierunku z wyraźną tendencją do wciągania w zroby. Natychmiast pobiegł więc ścianą do góry.
- **11⁴⁸** TDR połączył się z telefonem w ch. taśm. 7. Telefon odebrał zastępowy II zastępu ratowniczego G. potwierdzając informację o silnym podmuchu. Równocześnie został nadany alarm z telefonu 6255 znajdującego się w ch. taśm. 8 za ścianą 9, i do DTR zgłosił się szt. zm. K. z meldunkiem, że idąc w głąb chodnika za ścianą napotkał wychodzącego pracownika [5], a następnie znalazł około 120 m za ścianą pracownika [1], leżącego twarzą do spągu, nie dającego oznak życia i że idzie dalej za ścianę skontrolować, co się stało z pozostałymi pracownikami. TDR przekazał tę informację zastępowemu G. zastępu nr II, który czekał przy telefonie w ch. taśm. 7 i wydał mu polecenie, aby zastęp II udał się pochylnią wentylacyjną w dół na ch. taśm. 8 za ścianę nr 9. Równocześnie TDR wydał polecenie zastępowemu S. zastępu ratowniczego nr I, dyżurującego na poz. 550 m aby zjechał na poz. 950 m i udał się w ten rejon. Powiadomił też o zdarzeniu Dyrektora Kopalni - KRZG. Dyrektor wydał polecenie zorganizowania pomocy medycznej.
- **11⁵²** TDR powiadamia Głównego Inżyniera BHP o zdarzeniu i konieczności organizowania pierwszej pomocy. TDR zauważył, że na czujniku ACO 512, znajdującym się na wylocie z ch. taśm. 7 około 20 m od pochylni wentylacyjnej, nastąpił gwałtowny wzrost stężenia tlenu węgla. W tej samej chwili dyspozytor metanometrii przekazał też TDR informację, iż szt. zm. S. oddziału wentylacji zgłosił pojawienie się dymów w ch. taśm. 7 od strony zachodniej. Obie te informacje TDR przekazuje Dyrektorowi Kopalni, który wydaje mu polecenie, aby spowodował wycofywanie ludzi z zagrożonego rejonu. O godz. **11⁵⁵** szt. zm. K. zgłasza z tel. 6255, że oprócz pracownika [1] znalezionego wcześniej, z ch. taśm. 8 wyszedł szt. zm. H. [4] oddz. GZL, który jest bardzo poparzony. Po drodze widział leżących na spągu górników G. [3] i G. [2], lecz nie mogąc im pomóc wycofał się w kierunku ściany. Szt. zm. S. przekazał też, że ratownicy zastępu II już do niego dotarli. TDR polecił szt. zm. K. by wycofał załogę z rejonu na przecznicy C9R.
- **11⁵⁵** zastęp ratowniczy II rozpoczął udzielanie pomocy poszkodowanym. W tym czasie do ch. taśm. 8 nad ścianą dotarł szt. oddz. U. Uzyskał informację, że za ścianą są ranni ludzie i potrzebne są opatrunki. Zebrał więc większą liczbę opatrunków od pracowników, którzy znajdowali się w tym miejscu, pobiegł za ścianę, nakazując pracownikom oddziału G-1, aby pomogli ratownikom przy transporcie poszkodowanych. Po kilkudziesięciu metrach napotkał ratowników II zastępu ratowniczego, którzy udzielali pomocy poszkodowanemu [1], leżącemu na spągu bez oznak życia. Ponieważ dowiedział się, że inni pracownicy znajdują się jeszcze dalej w ch. taśm. za ścianą, pobiegł w tym kierunku i napotkał ratowników udzielających pierwszej pomocy kolejnemu poszkodowanemu [3], który był silnie poparzony. Podał ratownikom kilka opatrunków. Ratownicy rozpoczęli też, z pomocą przybyłych pracowników, transport poszkodowanego. Szt. oddz. U. pobiegł dalej ch. taśm. 8, napotykając kolejnego poszkodowanego [2], jemu też udzielana była pomoc i potrzebne okazały się opatrunki. Do tego miejsca przybyli kolejni pracownicy i rozpoczęto transport poszkodowanego. Innych poszkodowanych już w pobliżu nie było, ale pracownicy udzielający pomocy ratownikom poinformowali sztygara oddziałowego U., że w głębi ch. taśm. znajdują się powinni szt. zm. W. [10] oraz czterech pracowników [6], [7], [8], [9]. Zastęp ratowniczy I był dopiero w drodze na poz. 950 m. Indywidualną kontrolę wyrobisk podjął szt. oddz. U.
- **11⁵⁷** do dyspozytorni przybyli Dyrektor Kopalni, Główny Inżynier Wentylacji, Główny Inżynier Górniczy, Główny Inżynier BHP. Po wysłuchaniu meldunku o dotychczasowych działaniach, Dyrektor Kopalni przejął funkcję Kierownika Akcji Ratowniczej. Rozpoczęto też tworzenie Sztabu Akcji.
- **11⁵⁸** Kierownik Akcji Ratowniczej wydał polecenie TDR wezwania lekarzy z przychodni przyzakładowej do punktu opatrunkowego. Główny Inżynier BHP w porozumieniu z kierownikiem przychodni ustalają szczegółowy zakres pomocy.
- **12⁰³** z tel. 6255 (nad ścianą nr 9) zgłosił się Kierownik Robót Górniczych z pytaniem, czy będzie można transportować poszkodowanych kolejką spagową SKS na poz. 750 m. Otrzymał odpowiedź negatywną (z uwagi na gazy pożarowe i duże zadymienie na trasie kolejki) i polecenie transportu ręcznego poszkodowanych na przecznicy C9R.
- **12⁰⁵** z tel. 6255 zgłosił się do TDR zastępowy II zastępu G z meldunkiem o znalezieniu na ch. taśm. 8 dwóch poparzonych pracowników [2] i [3].
- **12⁰⁸** z telefonu na ch. taśm. 7 połączył się z TDR szt. zm. W. (który wcześniej był w ch. taśm. 8 i przeszedł przecinką ściany 8 i ch. taśm. 7) z meldunkiem, że wycofał się ze środkowej części ch. taśm. 7, a za nim powinno wychodzić jeszcze 4 pracowników. Stwierdził również, że więcej pracowników tam nie ma. TDR polecił mu, by wycofał się wraz z ewakuowaną załogą na przecznicy C9Rz.
- **12¹⁰** TDR wydał polecenie wycofania całej załogi z przodków i wyrobisk będących w strefie zagrożenia poza pokładem 405/2, ustalonej przez Kierownika Akcji Ratowniczej.
- **12¹³** Kierownik Akcji Ratowniczej polecił, aby centrala telefoniczna uruchomiła procedurę przewidzianą w Planie Akcji Ratowniczej.
- **12¹⁵** Kierownik Akcji Ratowniczej osobiście informuje Dyrektora Okręgowego Urzędu Górniczego w Gliwicach o zaistniałym zdarzeniu. Od godziny **12¹⁵** do godziny **12³⁰** zostają powiadomione: Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach, Państwowa Inspekcja Pracy, Prokuratura w Gliwicach, Kompania Węglowa S.A. oraz Centralna Stacja Ratownictwa Górniczego w Bytomiu.

– 12⁴⁵ zjeżdżają na poz. 950 m zastępy dyżurujące w OSRG w Zabrzu z lekarzami z przychodni przyzakładowej i nadsztygarami BHP, a następnie lekarz dyżurny CSRG. Po otrzymaniu informacji o zdarzeniach, Dyrektor Zespołu Zarządzania Bezpieczeństwem KW S.A. podjął działania zmierzające do zabezpieczenia miejsca w Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich oraz w Instytucie Medycyny Pracy w Sosnowcu. W kopalni na dole trwała akcja ratownicza mająca na celu wyprowadzenie z rejonu poszkodowanych oraz pozostałych członków załogi. Z zagrożonego rejonu wyprowadzono łącznie 56 pracowników, w tym 10 pracowników będących w wyrobiskach najbardziej zagrożonych, tj. od miejsca zapalenia się metanu za ścianą 9 i na drogach wylotowych (ch. taśm 8, przecinka ściany 8 i ch. taśm 7, aż do pochylni wentylacyjnej).

4. Indywidualna penetracja rejonu ściany podjęta przez sztygara oddziałowego

Szt. oddz. U. podjął decyzję o dalszym indywidualnym poszukiwaniu pracowników w strefie zagrożenia, będąc świadomy, że spieszący na pomoc I zastęp ratowniczy nie dotrze szybko do miejsca zdarzenia. Powiedział więc pracownikom, którzy ewakuowali ostatniego poszkodowanego [2], że idzie dalej szukać następnych.

Po przejściu kilkudziesięciu metrów zobaczył na dolnym ociosie chodnika od strony zrobów uszkodzony pas podsadzkowy na długości trzech odrzwi obudowy chodnikowej. Przystanął na chwilę, gdyż od tego miejsca w chodniku widoczność była dobra, a gdy spoglądał dalej, wydawała mu się gorsza z każdym metrem. Metanomiernikiem indywidualnym wykonał pomiar metanu i stwierdził, że jego koncentracja była mała, bo tylko 0,4%. Spozą uszkodzonego pasa podsadzkowego wolno wydostawał się dym i było bardzo gorąco. Podjął decyzję o kontynuowaniu poszukiwań, z użyciem aparatu SR-100A. Z uwagi na coraz gorszą widoczność, zmniejszone gabaryty chodnika oraz wysoką temperaturę, prędkość jego marszu bardzo spadła. Doszedł do końca ch. taśm. 8, tj. do skrzyżowania z przecinką ścianową nr 8. Na swojej drodze nikogo nie spotkał; postanowił więc iść dalej przecinką ścianową do góry.

Podczas całej drogi, starał się wykonywać pomiary koncentracji metanu oraz sprawdzał prędkość i kierunek przepływu powietrza, wzbijając do góry kopnięciem nogą pył kamienny, który zalegał na spągu. Stwierdził, że wszystkie półki zapór zabezpieczających przed rozprzestrzenieniem się wybuchu pyłu węglowego były zrzucone. Po dojściu przecinką ścianową 8 do skrzyżowania z ch. taśm. 7 był już bardzo zmęczony, ale wiedział, że jest tam lutniociąg tłoczący, w którym powinno być powietrze świeże. Po dotarciu do wylotu lutniociągu położył się na chwilę i odpoczął.

Sytuacja w ch. taśm. 7 z minuty na minutę była jednak coraz gorsza, widoczność spadła do pół metra, sztygar U. postanowił więc iść dalej. W pewnym momencie dostrzegł stojącego w rozlewisku wody jakiegoś pracownika. Gdy do niego podszedł okazało się, że był to pracownik S.[8] z jego oddziału, który miał założony aparat SR-100A, ale był już tak zmęczony, że nie miał siły iść dalej. Wziął go więc pod ramię i wyciągnął z rozlewiska wody. Kilka metrów dalej stał kolejny pracownik Z. [7]. Okazało się, że obydwaj razem się ewakuowali, Z. [7] był jednak mniej zmęczony. We dwójkę wzięli więc S. [8] pod ramiona i tak rozpoczęli dalszą ewakuację. Sztygar U. pamiętał, w którym miejscu chodnika było to rozlewisko. Wiedział więc, mniej więcej, ile jeszcze drogi

im pozostało, ażeby dojść do pochylni wentylacyjnej-ucieczkowej, którą płynęło czyste powietrze.

Jednak marsz we trójkę, w ten sposób, bardzo szybko ich zmęczył. Szli coraz wolniej, przy praktycznie zerowej widoczności. W pewnym momencie sztygar U. postanowił, że należy rozerwać lutniociąg, w którym płynęło powietrze świeże, dzięki czemu ochłodzą się nim i pooddychają bez aparatów. W przeciwnym razie nie mają szansy wszyscy samodzielnie się ewakuować. Rozerwali lutniociąg i najpierw włożyli do niego głowę osłabionego S. [8] (ściągając wcześniej aparat SR-100A). Gdy jego stan się poprawił, po kolei „odświeżali” się już sami. Następnie ponownie włożyli aparaty i ruszyli w dalszą drogę. Rozrywanie lutniociągu oraz oddychanie powietrzem nim doprowadzanym powtarzali kilka razy. Jednak ostatnie kilkadziesiąt metrów ch. taśm. 7 nie byli już w stanie w ten sposób przejść, ponieważ z sił całkowicie opadł również Z. [7]. Sztygar U. postanowił więc ostatni raz rozerwać lutniociąg na tyle szeroko, aby obydwaj osłabieni pracownicy mogli z niego korzystać, a sam udał się po pomoc. Doszedł do skrzyżowania ch. taśm. 7 z pochylnią wentylacyjną i tam spotkał 3 pracowników z działu wentylacji, którym powiedział, żeby poszli z nim po tych 2 pracowników. Bez przeszkód dotarli do nich i wyprowadzili w kierunku pochylni w bezpieczne miejsce.

W pewnym momencie, gdy szt. oddz. stał na skrzyżowaniu z pochylnią (lutniociąg w tym miejscu był podwieszony do stropu), z otworu w lutniociągu zaczęła wysuwać się dłoń. Pomimo wielkiego zaskoczenia podszedł do tego miejsca i pomógł rozerwać lutniociąg. Okazało się, że w środku lutniociągu był kolejny pracownik B.[6], który użył go jako drogi ucieczkowej.

Czwarty z pracowników S. [9], którzy mieli znajdować się za ścianą, wycofał się samodzielnie przed sztygarem oddziałowym U. i przebywał już na skrzyżowaniu ch. taśm.7 z pochylnią wentylacyjną, a sztygar W. [10] wycofał się już wcześniej. Gdy szt. oddz. U. stwierdził powyższe fakty, zatelefonował do dyspozytora ruchu kopalni i poinformował go, że za ścianą w ch. taśm. 8, przecince ściany 8 oraz ch. taśm. 7 nie ma żadnego pracownika. Zastęp ratowniczy nr I, który dotarł do miejsca zdarzenia, nie musiał już przeprowadzać penetracji wymienionych wyrobisk i mógł zaraz przystąpić do akcji przeciwpożarowej.

5. Zachowanie się załogi po zaistniałym zdarzeniu w świetle przepisów górniczych

5.1. Przepisy Prawa Geologicznego i Górniczego [9]

Art. 77

1. *Kto spostrzeże zagrożenie dla ludzi lub ruchu zakładu górniczego albo uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie urządzeń tego zakładu, jest zobowiązany niezwłocznie ostrzec osoby zagrożone, podjąć dostępne mu środki w celu usunięcia niebezpieczeństwa oraz zawiadomić o niebezpieczeństwie najbliższą osobę kierownictwa lub dozoru ruchu.*

Po zaistniałym zapaleniu metanu cała załoga zatrudniona w rejonie ściany 9 405/2 C9Rz została powiadomiona o zaistniałej sytuacji przez dyspozytora ruchu kopalni bądź dyspozytora metanometrii. Została powiadomiona również osoba najwyższa funkcyjnie przebywająca w tym rejonie, tj. Kierownik Robót Górniczych znajdujący się chodniku podścianowym.

2. *W razie powstania stanu zagrożenia życia lub zdrowia pracowników zakładu górniczego, należy niezwłocznie*

wstrzymać prowadzenie robót w strefie zagrożenia i wycofać pracowników w bezpieczne miejsce.

Prace wydobywcze w ścianie zostały wstrzymane natychmiast i przystąpiono do wycofywania pracowników w bezpieczne miejsce, tj. na przecznicę C9Rz. Nadzorował to Kierownik Robót Górniczych, który udał się ścianą w kierunku chodnika nadścianowego i stamtąd koordynował akcję ratowniczą.

5.2. Przepisy w sprawie ratownictwa górniczego [7]

§ 81.

1. W przypadku wystąpienia zagrożenia życia i zdrowia pracowników zakładu górniczego, bezpieczeństwa ruchu zakładu górniczego lub zagrożenia bezpieczeństwa powszechnego, w związku z ruchem zakładu górniczego niezwłocznie podejmuje się i prowadzi akcję ratowniczą.

Akcja ratownicza została podjęta niezwłocznie (wręcz błyskawicznie) po zapaleniu się metanu w zrobach ściany. Informacja podana przez sztygara zmianowego K. z telefonu znajdującego się na ch. taśm. 8 nad ścianą 9 o odczuciu bardzo silnego podmuchu powietrza spoza ściany oraz informacja do dyspozytora metanometrii z ch. taśm. 7 podana przez sztygara zmianowego oddziału wentylacji S. również o odczuciu bardzo silnego podmuchu powietrza były w odstępie 1 minuty.

§ 84.

Kto spostrzeże stan zagrożenia, o którym mowa w § 81 ust. 1, powinien:

1) niezwłocznie ostrzec osoby zagrożone, podjąć działania mające na celu usunięcie niebezpieczeństwa oraz zawiadomić o niebezpieczeństwie dyspozytora ruchu zakładu górniczego lub najbliższą osobę kierownictwa albo dozoru ruchu.

Wszystkie osoby znajdujące się w zagrożonym rejonie oraz dyspozytor ruchu kopalni zostali powiadomieni niezwłocznie o zaistniałej sytuacji.

2) wspólnie z innymi osobami zorganizować, przy najbliższym aparacie telefonicznym lub innym środku łączności, punkt łączności z dyspozytorem ruchu zakładu górniczego, w celu stałego utrzymywania z nim kontaktu i pośredniczenia w porozumieniu się osób kierujących akcją ratowniczą z pracownikami przebywającymi w miejscu zagrożenia lub w jego sąsiedztwie.

Punkty łączności z dyspozytorem znajdowały się w ch. taśm. 8 nad ścianą, jak i na skrzyżowaniu ch. taśm. 7 przy skrzyżowaniu z pochylnią wentylacyjną-ucieczkową w linii D8. Z tych miejsc następowały bieżące meldunki o działaniach zastępów ratowniczych i pracowników oddziałów G-1 i GZL w zakresie udzielanej pomocy i transportowania rannych, jak również o liczebności wycofywanej załogi.

3) podporządkować się ściśle poleceniom dyspozytora ruchu i osób kierownictwa lub dozoru ruchu.

Załogi oddziału G-1 i oddziału GZL, jak również zastęp ratowniczy pracujący w ch. taśm. 7, wykonali polecenia dyspozytora, w szczególności dotyczące udzielenia pomocy poszkodowanemu i wycofania się w bezpieczne miejsce.

5.3. Przepisy w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy [8]

§ 372.

4. Każda osoba, która zauważyła pożar, natychmiast:

1) alarmuje:

a) pracowników zatrudnionych w rejonie pożaru,
b) dyspozytora ruchu zakładu górniczego,

2) przystępuje do akcji ratowniczo-gaśniczej, polegającej na:

a) ratowaniu życia zagrożonych osób,

b) gaszeniu pożaru za pomocą urządzeń i sprzętu gaśniczego,

c) wykonywaniu poleceń kierującego akcją ratowniczą.

Wszystkie osoby zachowały się zgodnie z nakazami ujętymi w § 372.

Przepisy górnicze wymagają od każdego pracownika, aby po spostrzeżeniu zagrożenia życia lub zdrowia pracowników przede wszystkim ostrzegł osobę zagrożoną, zawiadomił niezwłocznie dyspozytora ruchu lub najbliższą osobę dozoru ruchu i podjął działania mające na celu usunięcie niebezpieczeństwa. W wypadku pożaru przepisy § 372 wymagają od każdej osoby, która zauważyła pożar, aby oprócz alarmowania, przystąpiła też do akcji ratowniczo-gaśniczej. Z przepisów nie wynika, czy wszystkie wymagania dotyczą także pojedynczego pracownika, który musiałby działać indywidualnie i w pełni samodzielnie, a także nie precyzuje się zasięgu przestrzennego wskazanych działań. Pozostawia to dosyć duży zakres swobody dla samodzielnych decyzji pracownika.

Polecenia kierującego akcją ratowniczą (w początkowym okresie jest nim dyspozytor ruchu zakładu górniczego) mogą dotyczyć wycofania się pracowników bądź niesienia im pomocy przez zastępy ratownicze, skierowane do rejonu zagrożenia. Może powstać wiele sytuacji, w których pracownik znajduje się sam w obliczu zagrożenia, a równocześnie może posiadać wiedzę, iż zagrożenie innego pracownika przebywającego w tym samym miejscu lub w dostępnym zasięgu, jest poważniejsze i wymagające natychmiastowej pomocy. Z przepisów górniczych nie wynika obowiązek podejmowania samodzielnych ryzykownych działań ratowniczych, nawet gdy czas oczekiwania na ratowników odczuwany będzie jako długi.

Indywidualna penetracja wyrobisk w strefie zagrożenia w celu ewentualnego udzielania pomocy znajdującym się w nich pracownikom, podjęta przez sztygara oddziałowego U., była czynnością ratowniczą nie wynikającą z przepisów bezpieczeństwa. Była jego samodzielną decyzją podjętą w sytuacji ryzyka, a działania realizowane było w warunkach niepewności odnośnie do możliwości jej przeprowadzenia. Interesujące jest więc pytanie, dlaczego szt. oddz. U. podjął to ryzykowne działanie, czym było ono motywowane. Na tego rodzaju pytania odpowiedzi starają się udzielać psychologowie.

6. Psychologia zachowań ryzykownych

W psychologii stawia się pytanie, dlaczego ludzie podejmują ryzykowne działania. Podejmowanie działań ryzykownych jest motywowane przez człowieka odczuwaniem konieczności osiągnięcia niezwykle ważnego celu lub uniknięcia bardzo poważnej straty, ale również poszukiwaniem przyjemności związanych z intensywnymi przeżyciami.

T. Zaleśkiewicz [5] dzieli ryzyko, traktowane jako niepewność skutków działania, na dwa rodzaje: ryzyko instrumentalne, które jest podejmowane jako konieczność oraz ryzyko stymulujące, które jest podejmowane jako przyjemność. Podejmowanie ryzyka instrumentalnego może być interpretowane w taki sposób, że ryzyko,

samo w sobie, nie stanowi żadnej wartości, a jedynie jest instrumentem do zdobycia wyniku pozytywnego lub uniknięcia wyniku negatywnego [5]. Podejmowanie ryzyka motywowane odczuwaniem konieczności ma miejsce na przykład w sytuacji zagrożenia, gdy, mimo niepewnej wiedzy o jego oddziaływaniu, człowiek wystawia się na zagrożenie w celu ratowania swojego zdrowia lub życia, a także w celu ratowania zdrowia lub życia innego człowieka.

Ludzie różnią się pod względem oceny wielkości ryzyka powodowanego przez to samo zagrożenie. Jak zauważa R. Studenski [4], postrzegana wielkość ryzyka jest określana subiektywnie i zazwyczaj odbiega od obiektywnej jego wielkości. To tłumaczy, dlaczego ludzie podejmują niebezpieczne postępowanie w celu zdobycia niewielkich zysków, na przykład zaoszczędzenia kilku sekund poprzez skrócenie drogi, jednocześnie kładąc na szali swoje zdrowie lub życie. Postrzegana wielkość ryzyka będzie bardziej prawidłowa, jeśli człowiek posiada doświadczenie, wiedzę i wyobraźnię w identyfikowaniu zagrożeń oraz ich skutków.

Można mówić o gotowości człowieka do ryzyka, na które składają się: przekonanie o posiadaniu warunków do podjęcia ryzyka, postawa akceptująca ryzykowne postępowanie oraz umiejętności korzystania z posiadanego doświadczenia w ocenie szansy powodzenia [4]. Jeśli przyjąć za wieloma badaczami stanowisko, że zachowania ryzykowne są podejmowane przez ludzi w związku z cechami sytuacji, a nie tylko ich indywidualną skłonnością do ryzykowania, to pozostajemy na gruncie ryzyka instrumentalnego. Ludzie, którym jasno przedstawiono zagrożenie i dostarczono dużo danych o sytuacji, znacznie aktywniej starają się eliminować ryzyko niepowodzenia. Również poszerzenie wiedzy praktycznej związanej z działaniami ryzykownymi spowodować może, iż ryzyko uznają oni za mniejsze [3].

W przypadku ryzyka stymulującego, którego podejmowanie motywowane jest poszukiwaniem przyjemności, gotowość do ryzyka jest raczej cechą osobowości często wynikającą z przyczyn biologicznych. Człowiek taki, podejmując działania ryzykowne koncentruje się na samej aktywności, a nie nastawia się na osiągnięcie celu. Szacowanie wielkości ryzyka stymulującego jest silniej powiązane z odczuwaniem lęku spowodowanego ewentualnymi negatywnymi skutkami działania, a w małym stopniu z oceną prawdopodobieństwa pojawienia się tych negatywnych skutków. W przypadku ryzyka instrumentalnego jest odwrotnie. Ocena wielkości ryzyka jest silniej zależna od prawdopodobieństwa zaistnienia negatywnych skutków, a nie od odczuwanego lęku [5].

W pracy [2] postawiono tezę, że potencjalna gotowość pracowników zatrudnionych pod ziemią kopalni do podjęcia ryzyka związanego z samodzielnymi działaniami ratowniczymi w atmosferze niezdanej do oddychania jest uwarunkowana również cechami sytuacji powstałego zagrożenia, a nie tylko ich indywidualną skłonnością do ryzykowania. Badania ankietowe przeprowadzono na grupie 415 górników w czterech kopalniach. W ankiecie zawarto trzy sytuacje ryzyka, każda wymagała podjęcia decyzji selekcyjnej „tak” lub „nie”. Decyzja „tak” odpowiadała zachowaniu ryzykownemu, związanemu jednak z samodzielnym działaniem w celu udzielenia pomocy innemu zagrożonemu, a decyzja „nie” odpowiadała zachowaniu ostrożnemu zgodnemu z planem ratownictwa lub poleceniami dyspozytora uruchamiającego akcję ratowniczą. Pytania kierowane do ankietowanych gór-

ników były takie same, ale jedna połowa ankietowanych otrzymała minimalną informację o cechach powstałego zagrożenia, a druga połowa informację szerszą, nazwaną maksymalną.

Wyniki badań potwierdziły przytoczoną wcześniej tezę, gdyż grupa pracowników deklarujących, że w sytuacji zagrożenia atmosferą niezdanej do oddychania podejmą inny, niż zaplanowany, sposób samoratownia się w celu udzielania pomocy zagrożonym współpracownikom, była liczniejsza o około 15%, jeśli otrzymała większy zasób informacji o cechach powstałego zagrożenia. Widać więc, że przekazywanie pracownikom w czasie szkoleń okresowych szerszej wiedzy o ryzyku związanym z zagrożeniami aerologicznymi jest celowe. W przypadku podejmowania samodzielnej ryzykownej decyzji ratowniczej pracownik będzie mógł dokładniej postrzegać ryzyko, trafniej je oceniać i bardziej prawidłowo reagować na sytuacje zagrożenia.

7. II etap prowadzenia akcji ratowniczej

O godz. 13⁰⁰, po stwierdzeniu, że z rejonu bezpośredniego zagrożenia wycofano wszystkich ludzi, rozpoczęto intensywne prace w ramach akcji przeciwpożarowej, z równoczesnym transportem poszkodowanych na powierzchnię i do szpitali.

Działania dyspozytora należy uznać za zgodne z obowiązującymi procedurami. W szczególności, najpierw wyjaśnił przyczyny występującego podmuchu powietrza, wykorzystując informacje z Kopalnianej Stacji Geofizyki Górniczej, dyspozytora metanometrii i systemu „Zefir”. Podjął wówczas wszelkie działania przewidziane w Planie Ratownictwa. Wykonał to prawidłowo i rozważnie, co świadczyło o dobrym przygotowaniu do prowadzenia akcji ratowniczej, szczególnie w jej początkowej fazie.

Wyprowadzenie załogi nastąpiło w ramach samoratownia się oraz udzielania sobie wzajemnej pomocy przez pracowników oddziału wydobywczego G-1 i oddziału robót likwidacyjno-zbrojeniowych GZL, oraz dyżurujących kopalnianych zastępów ratowniczych. Szt. oddz. U., podejmujący decyzję o indywidualnym działaniu ratowniczym w strefie zagrożonej, trafnie ocenił ryzyko z tym związane, postępował bardzo racjonalnie i w efekcie udzielił skutecznej pomocy dwóm pracownikom znajdujących się w ch. taśm. 7, którzy samodzielnie nie byli w stanie się z niego ewakuować. Musieliby oczekiwać pomocy od I zastępu ratowniczego, który mógł nie dotrzeć do nich na czas.

Podejmowane działanie świadczy więc o wysokim poziomie wyszkolenia wszystkich osób dozoru i pracowników.

Na tym zakończył się etap I akcji ratowniczej, tj. wyprowadzenie załogi z zagrożonego rejonu i upewnienie się, że wszyscy pracownicy zostali wycofani. Była to bardzo ważna informacja dla Kierownika Akcji Ratowniczej gdyż po 1 godzinie i 13 minutach od chwili zdarzenia wiadomo było wszystko o poszkodowanych. Po upewnieniu się o liczebności załogi, która wyjechała na powierzchnię, przystąpiono do II etapu, związanego z likwidacją zagrożenia pożarowego, tj. tamowania rejonu ściany 9 zgodnie z opracowanym Planem Likwidacji Zagrożenia. Przed podejmowaniem decyzji odnośnie do kierunków prowadzenia akcji kierownictwo przeprowadziło konsultacje z Zespołem Doradczym oraz sztabem akcji. Posiedzenia ww. Zespołu odbyły się czternasto-

krotnie. Akcję prowadzono nieprzerwanie przez 45 dni i 5 godzin i 13 minut do 22 grudnia 2003 r.

8. Wnioski

- Po zaistnieniu zapaleniu metanu w zrobach ściany, I etap akcji ratowniczej, tj. udzielanie pierwszej pomocy poszkodowanym, transportowanie poszkodowanych oraz wycofywanie załogi do bezpiecznego miejsca, przebiegał bardzo szybko.
- Po upływie około 70 minut załoga znalazła się w bezpiecznym miejscu, a kierownictwo kopalni dysponowało informacją o stanie liczebności załogi.
- Udzielanie pomocy 10 poszkodowanym nastąpiło sprawnie, gdyż w pobliżu miejsca zdarzenia znajdowało się kilkunastu pracowników oddziałów G-1, GZL oraz wentylacji, a w niedalekiej odległości pracowali zastęp ratowniczy, który natychmiast znalazł się przy poszkodowanych i podjął działania ratownicze.
- Dyspozytor ruchu kopalni, jak i kierownik akcji ratowniczej (Dyrektor Kopalni), mając natychmiastowe i na bieżąco podawane informacje z dołu kopalni, mogli prawidłowo ocenić zagrożenie i podejmować odpowiednie decyzje, organizując pomoc na dole i pomoc na powierzchni, tj. odpowiednią liczbę lekarzy, sanitarek,

lotnicze pogotowie ratunkowe i zabezpieczenie miejsc w szpitalach.

- Szytgar oddziałowy zdecydował się na wejście do chodnika taśmowego 8 za ścianą celem niesienia pomocy poszkodowanym (dostarczając opatrunki oraz organizując transport rannych). Równocześnie badał stan atmosfery kopalnianej, wykonując w tym celu pomiary. Wiedząc, że w końcowym odcinku chodnika taśmowego 8, przecince ścianowej 8 oraz w chodniku taśmowym 7 mogą przebywać pracownicy (taką informację otrzymał również od poszkodowanych), podjął decyzję o indywidualnej penetracji tych wyrobisk.
- Decyzja penetracji wyrobisk była ryzykownym zachowaniem szytgara oddziałowego, gdyż nie posiadał on pełnej informacji o skutkach zapalenia metanu, dokładnym stanie gazów pożarowych i stanie wyrobisk. W trakcie penetracji szytgar oddziałowy wykonywał jednak pomiary metanu, obserwował prędkość powietrza i gęstość dymów. Udzielając następnie w chodniku taśmowym 7 pomocy wycofującym się bardzo wolno dwóm pracownikom, przyspieszył ich wyjście w bezpieczne miejsce. Przekazał również kierownikowi akcji ratowniczej znaczącą informację, że nikogo już nie ma w strefie zagrożonej, co pozwoliło przystąpić do dalszego etapu prowadzenia akcji ratowniczej zgodnie z opracowanym planem.

Załącznik:

Wywiad ze szytgarem oddziałowym U. przeprowadzającym indywidualną penetrację wyrobisk w strefie zagrożenia powstałej po zapaleniu się metanu w oddziale G-1 KWK „Sośnica” w dniu 7 listopada 2003 r.

Pytanie 1. Proszę opisać, jak odczuwał Pan sytuację przed wejściem do strefy zagrożenia?

Odpowiedź. Udzielając odpowiedzi na pytania, chcę stwierdzić jeden bardzo istotny fakt, a mianowicie to, że będąc szytgarem oddziałowym cały rejon, w którym zaistniało to tragiczne zdarzenie, był mi bardzo dobrze znany, tzn. rozmieszczenie maszyn i urządzeń, aparatury kontrolno-pomiarowej zagrożeń naturalnych tam występujących, „topografia” terenu (szczególnie ch. taśm 8 za ścianą). Mając na uwadze powyżej wymienioną wiedzę, podjęcie decyzji o wejściu w strefę zagrożenia było łatwiejsze.

Pytanie 2. Proszę powiedzieć, jak ocenił Pan zagrożenie?

Odpowiedź. Zagrożenia jakie tam wystąpiły oceniłem w pierwszej kolejności na podstawie:

- informacji od ludzi, którzy tam się znajdowali w chwili zajścia całego zdarzenia;
- obserwacji uszkodzeń ciała, których doznał poszkodowany;
- przyrządów pomiarowych, które miałem;
- stwierdzenia utrzymania się stabilnego prądu powietrza (prawidłowy przepływ).

Pytanie 3. Czy wiedział Pan, ile osób zostało w strefie zagrożenia?

Odpowiedź. O liczbie osób pozostałych w miejscu zagrożenia dowiedziałem się od pracowników, którzy byli w chodniku nadścianowym cytując: „najprawdopodobniej z »tyłu« został szytgar i czterech ludzi”.

Pytanie 4. Czy wiedział Pan o tym, że któryś z górników potrzebuje pomocy?

Odpowiedź. Widząc, jakie obrażenia mieli poszkodowani, których spotkałem w czasie swojego „marszu”, przypuszczałem, że pozostali też będą potrzebować pomocy.

Pytanie 5. Co zadecydowało o Pana decyzji wejścia do strefy zagrożenia?

Odpowiedź. O mojej decyzji o wejściu do strefy zagrożenia zdecydowała konieczność ratowania i niesienia pomocy ludziom, którzy tam zostali.

Pytanie 6. Czy odczuł Pan potrzebę udzielenia pierwszej pomocy?

Odpowiedź. Tak, między innymi odczuciami było również i to odczucie „udzielenia pierwszej pomocy” moim kolegom.

Pytanie 7. Czy myślał Pan o swojej rodzinie?

Odpowiedź. Wtedy nie było na to czasu.

Pytanie 8. Czy zastanawiał się Pan nad tym, że może Panu coś się stać?

Odpowiedź. Nie, nie myślałem o tym, ale mając na uwadze, że kontrolowałem wszystkie parametry, szczególnie powietrza (przepływ – najważniejszy), oraz użyłem aparatu izolującego-ucieczkowego SR 100A. Myślę, że była to wówczas moja podświadoma reakcja, wyuczona na szkoleniach, która nie dopuszczała do tego, że może coś mi się stać.

Pytanie 9. Czy uważa Pan, że było to zachowanie ryzykowne?

Odpowiedź. Było to zachowanie ryzykowne, ale mając na uwadze, że to o czym mówiłem na wstępie, ograniczało to ryzyko do jak najniższego poziomu. Praca w górnictwie sama w sobie jest ryzykowna.

Pytanie 10. W jaki sposób Pan decydował o kolejności udzielenia pomocy?

Odpowiedź. Kolejność udzielania pomocy wynikała z kolejności napotykanym poszkodowanych.

Pytanie 11. Czy Pan się bał?

Odpowiedź. Nie, nie bałem się.

Dziękuję bardzo Panu za udzielone odpowiedzi. Pytania przygotowała Aneta Grodzicka.

Artykuł recenzował
prof. dr hab. inż. Andrzej STRUMIŃSKI

Literatura:

1. Buchwald P., Kohut J.: Przebieg akcji ratowniczej po zapaleniu metanu, pożarze i wypadku zbiorowym zaistniałym w listopadzie 2003 r. w KWK „Sośnica” – ocena i wnioski pokomisyjne. Materiały seminaryjne ROP, Rybnik, 2004.
2. Grodzicka, A.: Podejmowanie ryzykownych zachowań pracowników znajdujących się w strefie zagrożenia atmosferą niezdatną do oddychania w kopalniach podziemnych. Praca doktorska, Pol Śl. Wydział Górnictwa i Geologii, Gliwice wrzesień 2009.
3. Pirecki K.: Psychologiczne czynniki subiektywności percepcji i oceny ryzyka [w:] Zachowanie się w sytuacji ryzyka, Red. R. Studenski, UŚ Katowice 2004.
4. Studenski R.: Ryzyko i ryzykowanie. Wyd. UŚ Katowice 2004.
5. Zaleśkiewicz T.: Ryzyko jako konieczność i ryzyko jako przyjemność. Teoria i jej empiryczna weryfikacja [w:] Psychologia zachowań ryzykownych. Red. R. Studenski, M. Goszczyńska. Wyd. „Żak”, Warszawa 2006.
6. Dokumentacja powypadkowa związana ze zdarzeniem w dniu 7.11.2003 r. w KWK „Sośnica”.
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 12 czerwca 2002 r. w sprawie ratownictwa górniczego (Dz. U. Nr 94, poz. 838, z późn. zm.).
8. Rozporządzenie 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.).
9. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2005 r. Nr 228, poz. 1947, z późn. zm.).

Eksploatacja głębinowych agregatów pompowych w systemach odwadniania zlikwidowanych kopalń

Budowa głębinowych agregatów pompowych

Zróznicowane warunki hydrogeologiczne rejonów położenia zlikwidowanych kopalń sprawiają, że parametry hydrauliczne, jak również skład chemiczny i mineralogiczny pompowanych wód kopalnianych, wymagają indywidualnego dostosowania parametrów oraz wykonań materiałowych dla każdego eksploatowanego głębinowego agregatu pompowego. Na podstawie wieloletnich doświadczeń, praktycznie dla większości prognozowanych warunków pracy pompowni głębinowych stosowane są gotowe, sprawdzone rozwiązania w konstrukcji pomp i silników głębinowych.

Jako wysoce wyspecjalizowane i gwarantujące wysoką niezawodność pracy, stosowane jest wykonanie konstrukcyjne dwustrumieniowych pomp głębinowych typu HDM (*Heavy Duty Mining*), napędzanych silnikami głębinowymi. Na rys. 1 pokazano budowę pompy typu HDM oraz schematycznie zaznaczono ideę zasady jej pracy. Podstawową cechą konstrukcyjną tego typu pomp jest wzajemne połączenie (na jednym wale napędowym) dwóch równoległe pracujących pomp, których sita wlotowe umiejscowiono w króćcu ssącym oraz w pobliżu króćca tłocznego zabudowanego pod zaworem zwrotnym pompy. Powstają w ten sposób dwa strumienie przepływu w konstrukcji pompy HDM, które łączą się w jej centralnej części i tak zsumowany, łączny przepływ kierowany jest specjalnie ukształtowanym kanałem do króćca tłocznego zamontowanego w górnej części pom-

TREŚĆ:

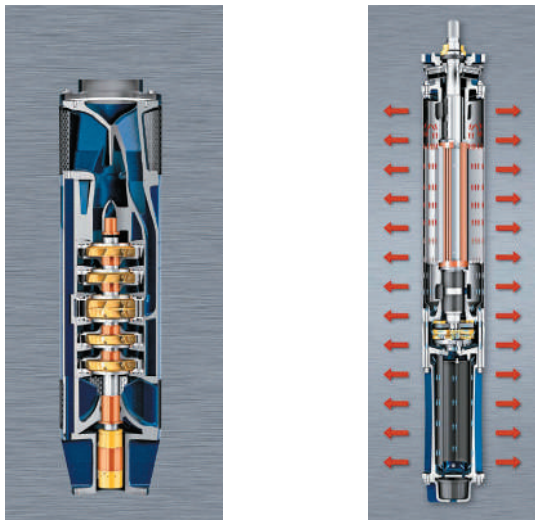
W artykule przedstawiono informacje wynikające ze stosowania dwustrumieniowych pomp głębinowych typu HDM, wykorzystywanych przy odwadnianiu zlikwidowanych kopalń. Dzięki unikatowym rozwiązaniom konstrukcyjnym i podziałowi strugi na dwie części uzyskuje się zmniejszenie jej prędkości i obciążenia łożysk, co w efekcie końcowym wpływa na wzrost trwałości i niezawodności pracy tych pomp. Omówiono również zasady montażu i obsługi agregatów w szybach odwadnianych kopalń, wnioski wynikające z ich dotychczasowej eksploatacji przez SRK S.A. wraz z podaniem typów pomp, ich lokalizacji i mocy.

SŁOWA KLUCZOWE:

odwadnianie zlikwidowanych kopalń, dwustrumieniowe pompy głębinowe, silniki głębinowe

py. Charakterystyczna jest budowa korpusu wlotu cieczy do górnej pompy, w którym zlokalizowane są również kanały odprowadzające sumaryczny przepływ kierowany do króćca tłocznego. Kanały hydrauliczne wirników oraz kierownic dla górnej i dolnej pompy są identycznie ukształtowane, lecz stanowią względem siebie wzajemne lustrzane odbicie, wynikające ze wspólnego kierunku obrotów dla obu pomp.

Podstawową zaletą budowy pomp typu HDM jest wzajemna kompensacja powstających podczas pracy sił poosiowych pochodzących z górnej i dolnej pompy, a tym samym praktycznego zniwelowania działania siły poosiowej na wał silnika głębinowego. Przy aktualnie stosowanych konstrukcjach łożysk poosiowych silników głębinowych można przyjąć, że powyżej wysokości podnoszenia pompy rzędu 400–600 m, przy wydajności ca 10–4 m³/min, dla standardowych konstrukcji jednostrumieniowych pomp głębinowych powstaje



Rys. 1. Budowa pompy typu HDM (z lewej) oraz schemat idei zasady jej pracy

obciążenie poosiowe na granicy nośności łożysk, a tym samym granica ta staje się granicą stosowania tej konstrukcji pomp. Wprowadzenie rozwiązania przyjętego w pompach HDM, a więc zastosowania dwustrumieniowych pomp głębinowych, otworzyło praktycznie bardzo szerokie możliwości stosowania i dziś granicą nie jest nośność łożysk poosiowych, lecz moce i napięcie zasilania silników. Dodatkowo, podzielenie wydajności na dwie równoległe pracujące pompy sprawia, że prędkości przepływu w kanałach wirników i kierownic są dwukrotnie mniejsze niż w odpowiednio porównywalnej pompie jednostrumieniowej. Fakt ten w istotny sposób podnosi odporność pompy dwustrumieniowej na erozję przepływającego medium, a tym samym zwiększa jej trwałość i niezawodność.

W agregatach pompowych HDM pompy napędzane są specjalnymi silnikami głębinowymi (360–1100 kW, 6 kV), w których również wprowadzono szereg unikatowych rozwiązań konstrukcyjnych – szczególnie w zakresie wewnętrznego chłodzenia. Na rys. 1 pokazano schematyczny przekrój silnika typu 6H1147c i zaznaczono obieg wewnętrznego przepływu cieczy, którą silnik jest wypełniony. Zasadą jest, by schłodzona ciecz skierowana była bezpośrednio w obszar pracującego stojana i wirnika silnika, w którym wydzielana jest największa ilość ciepła. Po nagrzaniu cieczy w tej części silnika następuje jej powrót do dolnego obszaru silnika. Ciecz wraca kanałami chłodzącymi ograniczonymi zewnętrznym poszyciem silnika i w kanałach tych oddaje ciepło do otoczenia silnika – np. do szybu, w którym zabudowany jest agregat pompowy. Wewnętrzną cieczą silnika przetłacza specjalnej konstrukcji pompa, zlokalizowana w bezpośrednim kontakcie z korekcyjnym łożyskiem



Rys. 2. Widok nadszybia i montaż agregatu HDM na jednym ze stanowisk pompowych



Rys. 3. Widok kompletnego głębinowego agregatu pompowego typu: HDM 6723.1/11 + 6H1147c/900/2TS o mocy 900 kW tuż przed jego zabudową do szybu „Szczepan” pompowni głębinowej „Sosnowiec”, w lutym 2009 roku

poosiowym. Silniki głębinowe posiadają zabudowaną tzw. przeponę kompensacyjną, której zadaniem jest niwelowanie oddziaływania rozszerzalności objętościowej wewnętrznej cieczy silnika pod wpływem wzrostu jego temperatury. Ilość cieczy jest znaczna, np. w silniku o mocy 900 kW jest ponad 800 litrów cieczy – najczęściej czystej, pitnej wody lub jej mieszaniny z odpowiednim środkiem obniżającym temperaturę zamarzania.

W celu zachowania wymaganego bilansu cieplnego wymagany jest konieczny opływ zewnętrznej obudowy silnika podczas jego pracy z minimalną prędkością ok. 0,5 m/s. Gdy podczas pracy agregatu pompowego prędkość przepływu pompowanej cieczy wzdłuż silnika jest mniejsza od wymaganej, agregat pompowy zabudowywany jest w rurze o specjalnej konstrukcji, wymuszającej przepływ w tzw. „płaszczu chłodzącym”.

Eksploatacja głębinowych agregatów pompowych w szybach zlikwidowanych kopalń

Prowadzenie eksploatacji głębinowych agregatów pompowych w bezpośredni sposób zapewnia bezpieczną pracę czynnych kopalń, które eksploatowane są w sąsiedztwie zlikwidowanych.

Szyby w poszczególnych rejonach odwadniania przystosowano do zabudowy agregatów pompowych w następujący sposób:

- na poziomym zrębu zamknięto je pomostem głównym roboczym,
- pod pomostem roboczym zabudowano pomost operacyjny,
- na zrębie zabudowano podpory główne, wsporcze, składające się z belek nośnych wykonanych jako blachownicze,
- na podporach głównych, wsporczych zawieszono ciągi pompowe, mocowane w płytach klinowych, które podparto na specjalnych konstrukcjach wsporczych,
- na górnym poziomie podpór głównych zabudowano blachy pokryciowe stanowiące podesty, z których dokonuje się montażu i demontażu ciągów pompowych.

Tab. 1. Wydajności pomp HDM (2010/2011), eksploatowanych w SRK S.A.
Zakład Centralny Zakład Odwadniania Kopalń

Lp.	Typ i Nr agregatu	Miejsce/ stanowisko	Wydajność agregatu m ³ /h
1	RITZ typ HDM 6723.2/9	Pompownia „Sosnowiec” Szyb „Szczepan” Stanowisko nr 3	578
2	RITZ typ HDM 6723.2/9	Pompownia „Niwka-Modrzejów” Szyb „Kazimierz I” Stanowisko nr 1	415
3	RITZ typ HDM 6723.2/9	Pompownia „Niwka-Modrzejów” Szyb „Kazimierz I” Stanowisko nr 3	397
4	RITZ typ HDM 6723.1/13	Pompownia „Katowice” Szyb „Bartosz II” Stanowisko nr 1	500
5	RITZ typ HDM 6723.1/13	Pompownia „Katowice” Szyb „Bartosz II” Stanowisko nr 2	505
6	RITZ typ HDM 6723.1/11	Pompownia „Niwka-Modrzejów” Szyb „Kazimierz” Stanowisko nr 2	506

Montaż agregatu HDM na jednym ze stanowisk pompowych przedstawiono na rys. 2, a widok kompletnego głębinowego agregatu pompowego typu HDM 6723.1/11 + 6H1147c/900/2TS, o mocy 900 kW na rys. 3.

Głębinowe agregaty pompowe zawieszane są na pionowych odcinkach skręconych rur kolektora tłoczno-pompy – najczęściej długości odcinków rur wynoszą 10 m. Odcinkami rur są rury wiertnicze DN 244,5 x 10, posadowione na płytach wsporczych zrębu szybu. Na każdym odcinku rurociągu tłoczno-pompy mocowane są (za pomocą specjalnych uchwytów) przewody opornowe, zasilające agregaty pompowe, oraz przewody sterownicze służące do pomiaru temperatury silników głębinowych.

Głębinowy agregat pompowy, podczas jego zabudowy najczęściej opuszczany jest bezpośrednio w szybie. Obudowa takiego szybu musi być okresowo kontrolowana. Kontrole te i ewentualne naprawy mogą odbywać się za pomocą przewoźnego wyciągu awaryjnego, przy użyciu lutniowej wentylacji tłocznej lub dopuszczonej do tego celu kamery przemysłowej.

Pompy głębinowe przetłaczają wody dołowe bezpośrednio na zręb szybu, a następnie za, pomocą układu odprowadzenia, wody te grawitacyjnie zrzucane są odpowiednimi kolektorami do rzek. W tabeli 1 zestawiono wydajności pomp HDM (2010/2011), eksploatowanych w Centralnym Zakładzie Odwadniania Kopalń, będącym zakładem Spółki Restrukturyzacji Kopalń z Bytomia.

Do zasilania urządzeń pompowni głębinowych stosowane są kontenerowe stacje transformatorowo-rozdzielcze 6/0,5/0,4/0,23 kV, wyposażone w najnowszej generacji rozdzielnie 6 kV.

Nadzór nad urządzeniami poszczególnych pompowni głębinowych odbywa się z jednej centralnej dyspozytorni,

Literatura:

- [1] Kopek St., Mazur J., Strączyński M.: Eksploatacja pompowni głębinowych w systemach odwadniania zlikwidowanych kopalń – cz.1. Pompy Pompownie, 1/2009.
- [2] Mazur J., Koczar R., Strączyński M.: Eksploatacja pompowni głębinowych w systemach odwadniania zlikwidowanych kopalń – cz.2. Pompy Pompownie, 3/2009.
- [3] Strączyński M.: Eksploatacja głębinowych agregatów pompowych typu HDM-RITZ w systemach odwadniania zlikwidowanych kopalń. Pompy Pompownie, 2/2009.

w której koncentrowane są wszystkie informacje dotyczące ciągłego monitorowania pracy głębinowych agregatów pompowych oraz innych urządzeń pompowni. Na bieżąco mierzone i odnotowywane są następujące parametry pracy agregatów pompowych:

- wydajność pompy głębinowej – Q
 - poziom lustra wody – H_{st}, H_b
 - napięcie zasilania – U
 - natężenie prądu silnika – I
 - temperatura pracy silnika – T_s
- Okresowo kontrolowane są:
- pobór mocy czynnej silnika – P_e
 - ciśnienie na rurociągu tłocznym – p_t

Podczas pierwszego uruchomienia agregatu pompowego określone są jego parametry robocze oraz ustalany jest dopuszczalny zakres zmian dotyczący głównie wydajności pompy. Obsługa pompowni głębinowej na bieżąco kontroluje wszystkie dane i parametry eksploatacyjne.

Agregaty pompowe HDM – RITZ dostarczane są w różnych i zależnych od miejsca ich zabudowy wykonaniach materiałowych – do wykonania z tworzywa duplex włącznie. Bardzo ważnym jest fakt odpowiedniego przygotowania zestawu danych niezbędnych do doboru parametrów hydraulicznych, elektrycznych i materiałowych odpowiednich dla określenia przyszłych warunków eksploatacyjnych pompy i silnika głębinowego. Wzajemna współpraca użytkownika i producenta podczas doboru parametrów głębinowego agregatu pompowego jest kluczowym warunkiem późniejszych, pozytywnych efektów w eksploatacji.

Podsumowanie

Eksploatacja głębinowych agregatów pompowych w szybach zlikwidowanych kopalń, w Polsce, wykazała wysoką niezawodność pracy tych urządzeń. Dotychczasowe, wieloletnie, bezawaryjne przebiegi eksploatacyjne wszystkich eksploatowanych pomp HDM i silników głębinowych 6H1147c – często pracujących w ekstremalnych warunkach, potwierdzają fakt dobrego przystosowania konstrukcji agregatów pompowych do przewidywanych i rzeczywistych warunków pracy. Trzeba tu również podkreślić fakt wysoko profesjonalnej obsługi i prawidłowo zorganizowanej eksploatacji tych urządzeń w CZOK – SRK. Eksploatacja głębinowych agregatów pompowych przyczynia się do utrzymywania bezpiecznej pracy w czynnych kopalniach położonych w sąsiedztwie zlikwidowanych.

Artykuł recenzował
dr inż. Krzysztof **ĆWIERTNIA**

Kierunki rozwoju ścianowych systemów z zawałem skał stropowych w eksploatacji węgla kamiennego w Polsce

TREŚĆ:

W artykule wprowadzono podział pokładów węgla kamiennego z uwagi na uwarunkowania decydujące o możliwości stosowania odpowiednich systemów eksploatacji. Podział taki pozwolił na identyfikację długofrontowych systemów ścianowych z zawałem stropu, stosowanych w dogodnych warunkach zalegania pokładów oraz pozostałych systemów eksploatacji, wykorzystywanych w warunkach uciążliwych. Omówione zostały systemy ścianowe z zawałem stropu stosowane w pokładach cienkich, średniej grubości i grubych. Przeprowadzona ocena umożliwiła wskazanie podstawowych kierunków rozwoju ścianowych systemów eksploatacji węgla kamiennego w Polsce.

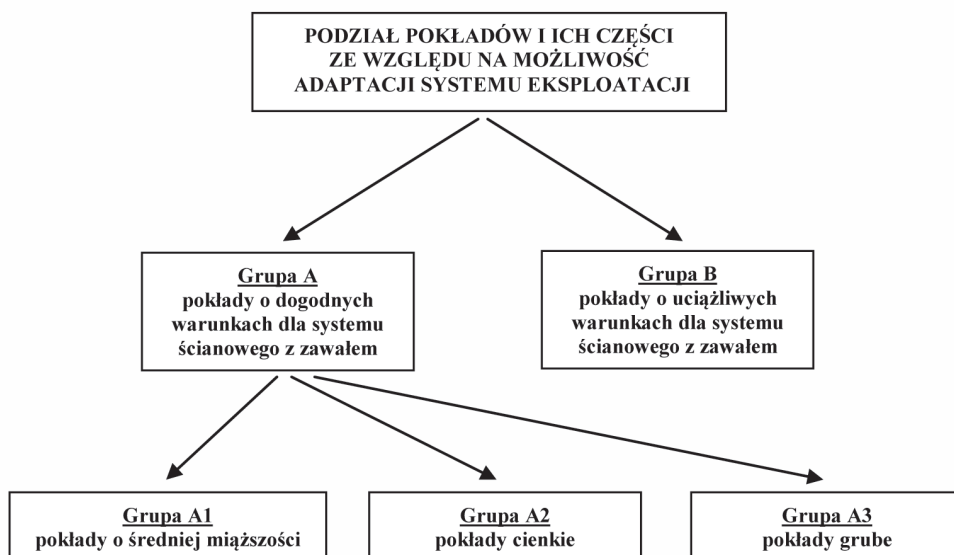
SŁOWA KLUCZOWE:

górnictwo węgla kamiennego, technologia podziemnej eksploatacji złóż, systemy eksploatacji, warunki geologiczno-górniczne

1. Wstęp

Wychodząc z przyjętego w polskim górnictwie węgla kamiennego założenia, że w dogodnych warunkach geologiczno-górnicznych zasadnym jest stosowanie systemu ścianowego z zawałem stropu, wszędzie, gdzie jest to możliwe, tzn. technicznie i ekonomicznie uzasadnione, geologiczno-górniczne uwarunkowania eksploatacji można, w sposób uproszczony, podzielić na dogodne i uciążliwe dla stosowania systemów ścianowych z zawałem stropu (rys.1).

Ocenę systemów ścianowych z zawałem stropu omówiono w odniesieniu do



Rys. 1. Podział pokładów ze względu na możliwy do zastosowania system eksploatacji

pokładów o średniej miąższości oraz pokładów cienkich i grubych.

2. Systemy ścianowe z zawałem stropu w pokładach o średniej miąższości

Systemy ścianowe stosuje się najczęściej w odmianie podłużnej lub poprzecznej. Stosowanie systemów przekątnych jest wymuszone głównie dużym kątem nachylenia pokładu oraz zaburzeniami tektonicznymi. Jak wspomniano we wstępie, w polskim górnictwie węgla kamiennego dominuje system ścianowy podłużny z zawałem skał stropowych [2], [5].

System ścianowy poprzeczny z zawałem stropu jest stosowany w polskim górnictwie zdecydowanie rzadziej. Zazwyczaj jego stosowanie jest wymuszane przebiegiem zaburzeń uskokowych uniemożliwiających prowadzenie ścian podłużnych. Ściany poprzeczne z zawałem skał stropowych zazwyczaj prowadzone są po wzniosie. W przypadku braku zagrożenia wodnego istnieje możliwość prowadzenia ścian poprzecznych po niewielkim upadzie. W ścianach prowadzonych poprzecznie po wzniosie poważnym problemem jest możliwość odspajania się brył węgla od czoła ściany. Stanowi to zarówno zagrożenie dla pracującej w ścianie załogi, jak i generuje dodatkowe odsłonięcie stropu. To drugie zjawisko, w przypadku słabych stropów bezpośrednich, pociąga za sobą zagrożenie opadami stropu i obwałami w ścianie.

Ponieważ system poprzeczny z zawałem stropu umożliwia najlepszą, sztuczną rekonsolidację zrobów, stąd może mieć korzystne zastosowanie przy przemulaniu zrobów zawałowych mieszaninami wodno-popiołowymi stosowanymi zarówno do rekonsolidacji, jak i ograniczenia zagrożenia pożarami endogenicznymi w zrobach zawałowych [5]. Zastosowanie takich mieszanin często eliminuje konieczność przypinania łąt węgla i umożliwia pracę bezpośrednio pod zrekonsolidowanym stropem w warstwach niższych.

Mechanizacja ścian poprzecznych nie różni się zasadniczo od stosowanej w ścianach podłużnych.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że systemy ścianowe z zawałem stropu charakteryzują się wieloma zaletami, wśród których do najważniejszych należy zaliczyć [8]:

- duży poziom bezpieczeństwa robót, nawet w trudnych warunkach geologiczno-górnicznych,
- wysoką wydajność oraz stosunkowo duży stopień koncentracji wydobywania,
- wysoki współczynnik wykorzystania złoża i stosunkowo niskie straty jakościowe,
- niewielki zakres niezbędnych robót przygotowawczych,
- możliwość mechanizowania i automatyzacji wszystkich procesów eksploatacji (urabiania ładowania, odstawy urobku i obudowy przestrzeni roboczej).

Wybieg pola ścianowego najczęściej ograniczony jest uskokami i zaburzeniami w zaleganiu pokładu. Efektywność systemu zwykle jest niezadowalająca, jeśli wybiegi ścian są krótsze niż 700–800 m. Związane jest to z przestojami powodowanymi przez zbieraniem ścian, przenoszeniem urządzeń z kanału likwidacyjnego ściany zakończonej do rozczinki rozruchowej ściany. Zależnie od regularności zalegania pokładu i przyjętego systemu mechanizacji długość ściany waha się w granicach 100–350 m. Stosowanie długich ścian obniża koszty przygotowania pola oraz wykonywania chodników wydzielających pola ścianowe.

System ścianowy podłużny z zawałem stropu, przy standardowym wyposażeniu i pełnym zakresie wysokości, ścian może być stosowany w pokładach poziomych i nachylonych do 35°. Własności mechaniczne skał stropowych powinny umożliwiać powstawanie samoczynnego zawału bezpośrednio za zmechanizowaną obudową ścianową. Jedyną przeszkodą w stosowaniu tego systemu może być skomplikowana tektonika występująca w rejonie złoża. Pofałdowania pokładów występują rzadziej i dotychczas nie powodowały specjalnych komplikacji w stosowaniu systemu ścianowego. Wymienione powyżej zalety systemu ścianowego, a głównie możliwość kompleksowej jego mechanizacji (w efekcie zwiększenie wydobywania i wydajności oraz redukcja kosztów) powodują, że będzie on dominował w procesie podziemnej eksploatacji węgla w Polsce. Obserwowana obecnie duża konkurencja cenowa na rynku węgla, będzie wymuszać dalsze zwiększanie koncentracji wydobywania. W tym ujęciu, koncentracja wydobywania oznaczać będzie utrzymanie lub zwiększenie wydobywania, przy jednoczesnej redukcji liczby ścian wydobywczych. Dalszy wzrost koncentracji wydobywania może być realizowany w oparciu o dwa kierunki: optymalizację rozcinki złoża oraz doskonalenie mechanizacji przodków wydobywczych [1], [2], [8]. Optymalizacja rozcinki złoża polega między innymi na projektowaniu ścian o znacznych długościach i wybiegach. Na podstawie analiz krajowego i zagranicznego górnictwa węglowego ustalono podstawowe parametry techniczno-górniczne ścian o wysokiej wydajności [2]. Określono tam, że ściany o wydobywaniu w zakresie 3000–10000 Mg/dobę powinny posiadać długość co najmniej 200 m, przy wybiegu przekraczającym 1000 m. Za sprawą rozbudowanej tektoniki, w warunkach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, osiągnięcie takich wymiarów parcel eksploatacyjnych bywa często zadaniem niezwykle trudnym, jeśli nie niemożliwym. Wpływ optymalizacji rozcinki na osiągnięcie poziomu wydobywania wyraźnie widoczny jest na przykładzie kopalni „Bogdanka”. Od kilkunastu lat prowadzi się tam regularnie eksploatację pokładów 382 i 385/2 ścianami o długości 300 m i wybiegach przekraczających 2000 m. Osiągane poziomy wydobywania dobowego przekraczają 10 000 Mg przodka ścianowego [3], [4]. Aktualnie Kopalnia przygotowuje się już do uruchomienia ściany 7/VII w pokładzie 385/2 o miąższości około 1,5 m, zlokalizowanej w polu „Stefanów”. Jej wybieg wynosi około 5500 m, a zakładane wydobywanie szacuje na poziomie około 15 000 Mg/dobę.

Drugi kierunek rozwoju systemów ścianowych polegał będzie głównie na dalszym doskonaleniu mechanizacji i wprowadzaniu jeszcze większej automatyzacji i zdalnego sterowania urządzeniami. Modernizacji może ulegać urabianie kalizny, wykorzystywane będą technologie bardziej energooszczędne, poprawiające wychód grubych sortymentów, wykorzystujące w większym stopniu ciśnienia panujące w pokładzie przed frontem ściany. Bardzo bliskie jest rozwiązanie bezobsługowych kombajnów i automatycznego sterowania przestawianiem obudowy zmechanizowanej bezpośrednio za kombajnem.

Dalszym modyfikacjom ulegać będzie obudowa zmechanizowana. Rosnąca głębokość oraz występowanie wstrząsów górotworu będą wymuszać podnoszenie podpórności sekcji obudów zmechanizowanych. Należy się spodziewać, że w przyszłości obudowy o podziałce 1,75 m i podpórności nawet powyżej 10 MN będą stanowić podstawę wyposażenia wysokowydajnych przodków ścianowych [2].



Fot. 1. Budowa kasztu – widok od strony chodnika



Fot. 2. Ocios chodnika po wypełnieniu kasztów

Wzrost wydajności przodków ścianowych osiągnąć można przez stosowanie kombajnów o dużych prędkościach posuwu (nawet powyżej 20 m/min) wymusza zmianę systemu sterowania obudową. Skrócenie czasu przekładki sekcji możliwe będzie tylko poprzez wprowadzenie automatycznego sterowania elektrohydraulicznego. Rozwiązanie takie pozwoli na szybszą przekładkę i prawie natychmiastowe zabezpieczenie odsłoniętego przez kombajn stropu w ścianie. Dużą zaletą sterowania automatycznego jest także uniezależnienie poziomu podporności wstępnej od operatora obudowy, a także możliwość automatycznego sterowania głębokością zawrębienia kombajnu. Niestety, także i w tym wypadku pełne wykorzystanie systemów automatycznego sterowania elektrohydraulicznego może być znacznie utrudnione, głównie przez zaburzenia w załganiu pokładu w parcelach ścianowych. Zmienna miąższość, częściowe wymycia pokładu i jego pofałdowanie będą wymuszały stosowanie pilotowych systemów sterowania sekcjami.

Ważnym aspektem wdrożenia elektrohydraulicznych systemów sterowania obudową jest możliwość ciągłego monitoringu pracy sekcji obudowy zmechanizowanej w ścianie. Zastosowanie odpowiedniego oprogramowania pozwala na bieżącą kontrolę położenia sekcji i kombajnu, a także parametrów pracy obudowy ze stanowiska operatora pod ziemią lub na powierzchni. System taki pozwala na bieżącą korektę nieprawidłowości oraz na szybką reakcję na stany awaryjne obudowy.

Wzrost wydobywania z przodków ścianowych wymagał będzie systematycznej modyfikacji konstrukcji, napędów i sterowania kombajnów ścianowych. Już dziś w ofercie polskich producentów pojawiają się kombajny o mocy całkowitej na poziomie 2,5 MW. Należy spodziewać się dalszego wzrostu mocy, przy jednoczesnym zwiększeniu poziomu napięcia zasilania do 6 kV. Równolegle należy dążyć do zwiększenia zabioru do wielkości powyżej 1000 mm, przy prędkościach posuwu ponad 20, a nawet 30 m/min. Podobnie jak w przypadku obudów zmechanizowanych, prace badawcze zmierzają do odsunięcia człowieka jako operatora z wyrobiska ścianowego. Wzrost wydajności maszyn wymagać będzie sterowania dyspozytorskiego z jednoczesnym pełnym monitoringiem parametrów pracy kombajnów.

Jedną z najtrudniejszych czynności jest ciągle jeszcze obsługa skrzyżowania ściany z chodnikami przyścianowymi, a szczególnie z chodnikiem podścianowym. Stosowane obecnie rozwiązania łukowej obudowy podporowej chodników wymagają ingerencji człowieka przy

demontażu łuków ociosowych dla dokonania przekładki przenośnika ścianowego oraz ich ponownym montażu za ścianą. W przypadku likwidacji wyrobiska za ścianą należy dodatkowo zdemontować i wytransportować elementy obudowy podporowej. Czynności te należą do bardzo niebezpiecznych, a ponadto niezwykle trudno je zmechanizować i z tych powodów liczebność załogi zatrudnionej na skrzyżowaniach bywa większa niż załogi w samej ścianie. Istotnym jest więc podjęcie działań dla zmiany kształtu i rodzaju obudowy, aby umożliwić prowadzenie sekcji ścianowych także w przekroju chodnika. Rozwiązaniem tego problemu, w niektórych przypadkach, może być obudowa kotwiowa i prostokątny kształt wyrobiska przyścianowych. Wszędzie tam, gdzie łukowa obudowa jest koniecznością, należy poszukiwać doskonalszych rozwiązań mechanizacji robót na skrzyżowaniach i w rejonie robót likwidacyjnych za ścianą.

W przypadku utrzymania za ścianą chodnika podścianowego, dla powtórnego jego wykorzystania w kolejnej parceli ścianowej, za skrzyżowaniem zazwyczaj konieczna jest budowa dodatkowych podpór, jak organy lub stopy drewniane, pasy podsadzkowe ze spoiw szybkowiązujących lub słupy betonowe. Wykonanie takich podpór jest pracochłonne i może hamować postęp ściany. Stąd celem jest poszukiwanie nowych, bardziej wydajnych i jednocześnie charakteryzujących się krótkimi czasami operacyjnymi rozwiązań. Działania takie podjęto już w roku 2010 w kopalni „Bogdanka” w polu ściany 1/VI w pokładzie 385/2. Dla ochrony chodnika zastosowano tam system kasztów wykonanych z modułowych elementów drewnianych, które bezpośrednio po zabudowie wypełniano wysokosprawnym spoiwem podawanym techniką „na sucho” za pomocą torkretnicy. Zarówno sposób budowy kasztów (rozwiązanie stosowane już od kilku lat w polskich kopalniach), jak i właściwości spoiwa oraz sposób jego podawania pozwoliły na skuteczne i na bieżąco realizowane zabezpieczenie chodnika za wysokowydajną ścianą strugową, fot. 1 i 2 [6]. Na uwagę zasługuje fakt, że wydobywanie ze ściany o wysokości 1,5 m, kształtowało się tam na poziomie powyżej 10 000 Mg/dobę.

3. Systemy ścianowe z zawałem stropu w pokładach cienkich

W przypadku eksploatacji pokładów o miąższości poniżej 1,5 m, w systemie ścianowym zasadnym wydaje się być zastosowanie struga, jako urządzenia urabiającego.

Technika strugowa wraz ze wzrostem zainteresowania eksploatacją zasobów zawartych w pokładach cienkich będzie coraz częściej stosowana w polskich kopalniach. Przy braku zagrożenia metanowego wydobyć ze ściany strugowej jest nie mniejsze, niż z wysokowydajnej ściany kombajnowej. Przykładem może być wyżej wspomniana ściana 1/VI w pokładzie 385/2 w kopalni „Bogdanka”.

Stosunkowo mały przekrój poprzeczny wyrobiska eksploatacyjnego w sytuacji eksploatacji pokładów o dużej metanonośności wymaga oczywiście stosownego ograniczenia poziomu wydobycia, ale problem ten dotyczy także niskich ścian kombajnowych.

Utrzymanie wysokiego poziomu wydajności ze ściany strugowej jest uwarunkowane wieloma czynnikami. Należą do nich między innymi konieczność zawrębenia struga w chodnikach przyścianowych. W połączeniu ze znacznymi gabarytami stacji napędowych struga i przenośnika generuje to konieczność stosowania w wyrobiskach przyścianowych stosunkowo dużych przekrojów poprzecznych. W kopalni „Bogdanka” w chodniku podścianowym zastosowano obudowę ŁPS/C 12 o wymiarach 6,6×4,6 m. W przypadku pokładów cienkich, drażnienie wyrobisk przyścianowych kamiennie-węglowych o takich wymiarach generuje znaczne koszty robót przygotowawczych. Technika strugowa podlega więc procesowi modyfikacji; szczególnie istotnym wydaje się być konieczność zmniejszenia gabarytów rozwiązań konstrukcyjnych stacji napędowej i zwrotnej zarówno przenośnika, jak i struga.

W pewnym zakresie alternatywą dla ścian strugowych mogą się okazać ściany kombajnowe. W firmach specjalizujących się w produkcji kombajnów – JOY, EICOFF, KOPEX, czy FAMUR, trwają intensywne prace projektowe nad kombajnami przeznaczonymi do wybierki pokładów cienkich. Już dziś można mówić o pewnych sukcesach w tym zakresie. W bieżącym roku, w KWK „Murcki-Staszic” uzbrojono kompleks ścianowy FL 12/18 firmy „Famur” w skład którego wchodzi kombajn FS 200. Zakres wysokości urabiania tego kombajnu wynosi zaledwie 1,2 do 1,8 m. Przy całkowitej mocy zabudowanej na tym urządzeniu, wynoszącej niespełna 470 kW, udało się osiągnąć poziom wydobycia ze ściany wynoszący 3000 Mg/dobę. Należy się spodziewać, że prototypy podobnych urządzeń już niedługo znajdą szersze zastosowanie w polskich kopalniach. Technika kombajnowa, w porównaniu ze strugową, nie generuje konieczności drażnienia wyrobisk przyścianowych o dużych przekrojach, umożliwia także bardziej efektywne prowadzenie eksploatacji pokładów o zmiennej miąższości i zaburzonych sedymentacyjnie.

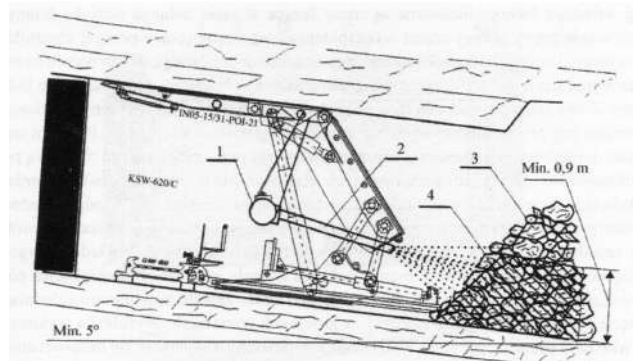
4. Systemy ścianowe z zawałem stropu i ścianowe podbierkowe w pokładach grubych

W przypadku wybierki pokładów o miąższości powyżej 5,0 m, w warunkach braku skrępowania ochroną powierzchni, wybór systemu oscyluje pomiędzy dwoma możliwościami:

- eksploatacja klasycznym systemem ścianowym z podziałem złoża na warstwy,
- eksploatacja systemem ścianowym podbierkowym.

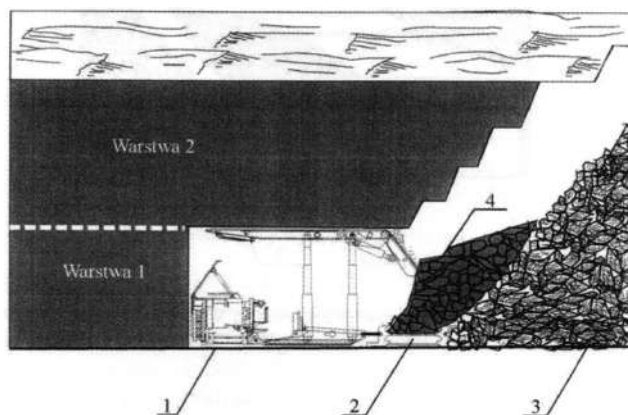
Eksploatacja wielowarstwowa z zawałem polega na wybieraniu pokładu począwszy od warstwy przystropowej w kierunku do spągu. W ten sposób każda następna warstwa znajduje się pod zrobami zawałowymi wcześniej wyeksploatowanych warstw. Ze względów technologicznych zaniechano systemów prowadzenia ścian w tzw. bloku, czyli jednoczesnego prowadzenia przodków

ścianowych we wszystkich warstwach z pewnym (30–40 m) opóźnieniem przodków. Automatycznie zaniechano tworzenia tzw. sztucznego stropu, który stanowiła zazwyczaj stalowa siatka wprowadzana pod zawał warstwy przystropowej lub „podłoga” układana z filarów lub połowic za obudową (w tym wypadku obudową indywidualną lub kroczącą) w każdej z warstw (za wyjątkiem ostatniej) dla zabezpieczenia stropu ściany warstwy niższej. W polskim górnictwie stosuje się dziś niezależne wybieranie kolejnych warstw grubego pokładu. W systemie tym, po wybraniu warstwy przystropowej w całej rozpiętości pola eksploatacyjnego, przystępuje się do wybierania warstwy niższej po uprzednim wykonaniu jedynie wyrobisk przyścianowych i przecinki rozruchowej (główne wyrobiska okonturowujące odstawcze i wentylacyjne są zazwyczaj wspólne dla wszystkich warstw). Zasadniczo eksploatację warstwy niższej prowadzi się bezpośrednio pod zawałem warstwy wyższej tylko wtedy, gdy dochodzi do rekonsolidacji zrobów zawałowych, a częściej po pozostawieniu w pułapie wyrobiska tzw. „łaty” węglowej, której grubość zazwyczaj nie przekracza 0,3–0,5 m i jest w dużej mierze uzależniona od parametrów wytrzymałościowych węgla eksploatowanego pokładu. Węgiel pozostawiony w pułapie przechodzi do zawału i obok strat złoża, zazwyczaj generuje zagrożenie pożarowe. Z tego powodu często do tego typu wybierki adaptuje się systemy ścianowe poprzeczne lub diagonalne, te bowiem dają możliwość systematycznego i skuteczniejszego dosadzania zrobów. Stosowanie materiału



Rys. 2. Wypełnienie zrobów zawałowych w ścianie poprzecznej zaprawą materiałów wiążących przez rury iniekcyjne ciągnięte za sekcjami [5];

- 1 – przewód doprowadzający zaprawę do ściany, 2 – wylot zaprawy pod osłoną zawałową, 3 – zawał skał stropowych, 4 – warstwa zawału dosadzona zaprawą



Rys. 3. Schemat systemu ścianowego podbierkowego [5]
1 – przenośnik odstawy z frontu ściany, 2 – przenośnik odzawałowy odstawy, 3 – zrob zawałowy, 4 – urobek z warstwy drugiej

podszkawkowego (zwane także podszkawką częściową, dosadzaniem, przemulaniem zrobów zawałowych) jest jednocześnie działaniem profilaktycznym w odniesieniu do zagrożenia pożarowego i umożliwia także rekonsolidację zrobów, co poprawia warunki utrzymania stropu w warstwie niższej (rys. 2) [5].

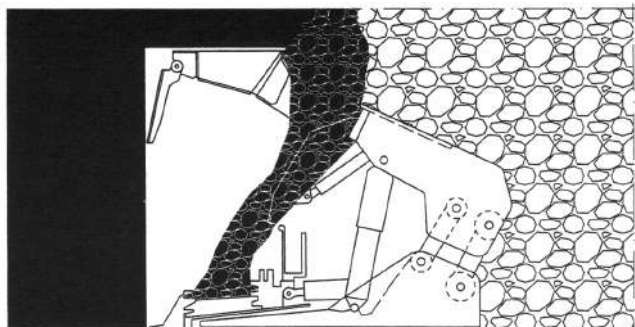
Od lat znana i w wielu krajach stosowana jest technika eksploatacji grubych pokładów z zastosowaniem systemu ścianowego podbierkowego (LTCC – *the Longwall Top Coal Caving*). Eksploatacja ta polega na prowadzeniu ściany o wysokości do około 3,5 m w dolnej warstwie pokładu po jego spągu. Pozostający w pułapie wyrobiska węgiel o grubości 4–10 m przechodzi w stan zawału. W zależności od zastosowanego rozwiązania, węgiel ze strefy zawału ładowany jest grawitacyjnie na dodatkowy przenośnik zgrzebłowy zlokalizowany za sekcjami obudowy zmechanizowanej lub standardowy przenośnik ścianowy zlokalizowany pod ociosem.

Pierwsza metoda, znacznie częściej stosowana, polega na wyposażeniu przodka w dwa przenośniki (rys. 3). Pierwszy jest typowym przenośnikiem, na którym posadowiony jest kombajn ścianowy. Drugi przenośnik, ciągniony za sekcjami obudowy (pod osłoną odzawałową), służy do odbierania węgla z gruzowiska zawałowego. Znaczące doświadczenia w takiej technice eksploatacji posiada górnictwo chińskie, a w Europie – słowackie [7]. W Chinach uzyskiwano poziomy wydobycia w zakresie od 0,5 do 7,0 mln Mg/rok ze ściany, przy stratach nie przekraczających 15%. Podobne poziomy strat obserwuje się w górnictwie słowackim.

Drugi z podbierkowych systemów ścianowych polega na zastosowaniu sekcji obudowy zmechanizowanej z otworem w osłonie odzawałowej, przez którą urobek podawany jest za pomocą krótkiej rynny zsypanej na przenośnik ścianowy (rys. 4).

Ten system z powodzeniem stosowany jest do dzisiaj w Słowacji. Także w tym przypadku współczynnik wykorzystania złoża kształtuje się na poziomie około 85%. Długość przodka eksploatacyjnego w obu prezentowanych wariantach wynosi zazwyczaj sto kilkadziesiąt metrów, a znane są przypadki ścian podbierkowych w górnictwie chińskim o długości nawet do 300 m [5]. Główną zaletą tego systemu jest oczywiście znaczna redukcja kosztów wydobycia, w stosunku do tradycyjnie stosowanych systemów wielowarstwowych z zawałem stropu, która wynika z trzech istotnych przyczyn, do których należą:

- niewielka liczba wyrobisk przygotowawczych – wyrobiska okonturowujące są tu wykonywane tylko w warstwie przyspągowej,
- mniejsza liczba przerzutów ścian – ściany prowadzone są jedynie w warstwie przyspągowej,



Rys. 4. Schemat wypuszczania urobku przez otwór w osłonie odzawałowej [5]

– mniejsze zużycie energii na urabianie – tylko warstwa przyspągowa urabiana jest mechanicznie kombajnem.

System ten nie jest pozbawiony pewnych wad. Pozostawiony w zrobach węgiel, staje się potencjalnym źródłem zagrożenia pożarami endogenicznymi. Z tytułu wypuszczania urobku ze stropu ściany podbierkowe mają znacznie niższe postępy, co dodatkowo potęguje to zagrożenie. Zachodzi więc konieczność stosowania intensywnej profilaktyki pożarowej.

Okresowo trudności sprawiać może także uzyskanie odpowiedniego rozdrobnienia urobku węglowego w obrębie zawału, które warunkuje poprawne jego wypuszczenie na przenośnik zgrzebłowy. W takich wypadkach stosuje się strzelania urabiające w węglu stropowym.

System ścianowy podbierkowy z dwoma przenośnikami sprawia również problemy z prowadzeniem przekładki oraz utrzymaniem w odpowiednim stanie skrzyżowania chodnik podścianowy-ściana. Dwa niezależne układy jednostek napędowych o stosunkowo dużych gabarytach, jak i masach, wymagają znacznej przestrzeni. Otwarcie skrzyżowania z tych powodów bywa dosyć znaczne – może sięgać nawet 8–9 m. Utrzymanie tak dużego otwarcia obudowy podporowej na skrzyżowaniu nie zawsze jest możliwe. W praktyce wymaga znacznego nakładu robocizny i generuje poważne zagrożenie dla zatrudnionej tam załogi. Problemy, o których mowa, stały się przyczynkiem do przechodzenia w górnictwie słowackim w kierunku systemów ścianowych podbierkowych z jednym przenośnikiem ścianowym. Stosowana tam obudowa zmechanizowana ma charakter obudowy osłonowo-podporowej, charakteryzującej się stosunkowo krótką stropnicą (wysyp urobku przez rozbudowaną osłonę odzawałową). Przy słabych stropach węglowych prowadzi to okresowo do opadów stropu i lokalnych obwałowań w ścianie.

Obecnie w górnictwie polskim technologia ta nie znajduje zastosowania, zwłaszcza z powodów wybierania pokładów grubych pod obszarami wymagającymi ochrony powierzchni oraz występowania zagrożenia pożarowego. Analizy wymaga także ocena stanu zagrożenia tąpnięciami w ścianach podbierkowych. W przypadku grubych pokładów siodłowych (głównie 501 i 510), w warunkach eksploatacji nieskrępowanej warunkami powierzchniowymi, system ten może stanowić interesującą alternatywę dla wybierania pokładów na warstwy. Wydaje się, że szczególnie w perspektywie eksploatacji pokładów siodłowych zalegających stosunkowo głęboko w południowej części Górnego Śląska, w rejonie obszarów górniczych kopalń Jastrzębskiej Spółki Węglowej, system ścianowy podbierkowy powinien znaleźć zastosowanie. Korzyści ekonomiczne, w postaci niskich kosztów eksploatacji, są wystarczającym powodem do rozpoczęcia prób stosowania systemu także pozostałych kopalniach eksploatujących pokłady 501 i 510.

5. Podsumowanie

Dzisiejsze wymagania stawiane górnictwu węgla kamiennego w zakresie jego efektywności wymuszają stosowanie wysokowydajnych systemów eksploatacji o dużej koncentracji wydobycia. Aktualnie, jak i w najbliższej przyszłości, w polskim górnictwie wymagania te spełniać będzie system ścianowy z zawałem stropu. Na wiodącą pozycję tego systemu wpływają: prostota w zakresie udostępnienia i przygotowania złoża, możliwość pełnej mechanizacji i automatyzacji robót, duża koncentracja wydobycia, stosunkowo wysoka wydajność i niskie koszty przodkowe, czystość wybierania, możli-

wość prowadzenia robót na dużych głębokościach oraz wysoki poziom bezpieczeństwa.

Główne kierunki rozwoju systemów ścianowych będą zmierzały do poprawy ich efektywności i poziomu bezpieczeństwa poprzez [1], [7]:

- poprawę niezawodności poszczególnych elementów wyposażenia,
- modyfikację wykonywania i poprawę warunków utrzymania wyrobisk przyścianowych w tym skrzyżowań ze ścianą,
- poprawę wychodu grubych sortymentów,
- stosowanie zdalnych systemów sterowania i automatyki,
- lepsze dostosowanie do warunków zagrożeń naturalnych, zwłaszcza zagrożenia tąpnięciami, pożarowego i metanowego.

Dla potrzeb wybierania pokładów cienkich, o miąższości poniżej 1,5 m, zapoczątkowane wdrażanie techniki strugowej pozwoli na opłacalną i bezpieczną wybierkę tych pokładów. Z kolei w przypadku pokładów grubych, gdzie zagospodarowanie powierzchni pozwala na eksploatację zawałową, należy rozważyć wdrażanie powszechnie stosowanych na świecie systemów ścianowych podbierkowych.

*Artykuł recenzował
dr inż. Sylwester RAJWA*

**Artykuł opracowany został w ramach pracy
statutowej nr 11.100.370.**

Literatura

1. Burtan Z., Rak Z., Stasica J.: Priorytety rozwoju systemów wybierania złóż w polskim górnictwie węgla kamiennego. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*. Tom 24, Zeszyt 1/2. Wydawnictwo IGSMiE PAN. Kraków. 2008.
2. Dubiński J., Turek M., Prusek S.: Technologie wydobywania węgla. *Przegląd Górniczy*. Nr 7-8. Katowice. 2005.
3. Kasprzak J., Kozek B.: Ścianowy kompleks mechanizacyjny o wydajności 20 tysięcy ton na dobę w kopalni Bogdanka. *Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej*. Szczyrk-Kraków. 2004.
4. Krasowski Z., Chmielewski J., Kozek B.: Wyniki produkcyjne najnowszego kompleksu ścianowego w kopalni Bogdanka. *Wiadomości Górnicze*. Katowice. 2003.
5. Piechota S., Stopyra M., Poborska-Młynarska K.: Systemy podziemnej eksploatacji złóż węgla kamiennego, rud i soli. Wydawnictwa AGH, Kraków. 2009.
6. Rak Z.: Utrzymanie chodnika za ścianą w trudnych warunkach geologiczno-górnictwowych na przykładzie Kopalni LW „Bogdanka” S.A. – część II – doświadczenia ruchowe. *Przegląd Górniczy*. Nr 1-2. 2011.
7. Rutherford A.: Australia’s first LTCCface operation. *Coal International*. Nr 5. 2007.
8. Zorychta A., Burtan Z.: Uwarunkowania i kierunki rozwoju technologii podziemnej eksploatacji złóż w polskim górnictwie węgla kamiennego. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*. Tom 24, Zeszyt 1/2. Wydawnictwo IGSMiE PAN. Kraków. 2008.

mgr inż. Zbigniew SCHINOHL
mgr inż. Wiesław KOPIEC
OUG w Rybniku

Działania podejmowane przez OUG w Rybniku dla poprawy jakości świadczonych usług, w tym wprowadzenie systemu przeciwdziałania zagrożeniom korupcyjnym

TREŚĆ:

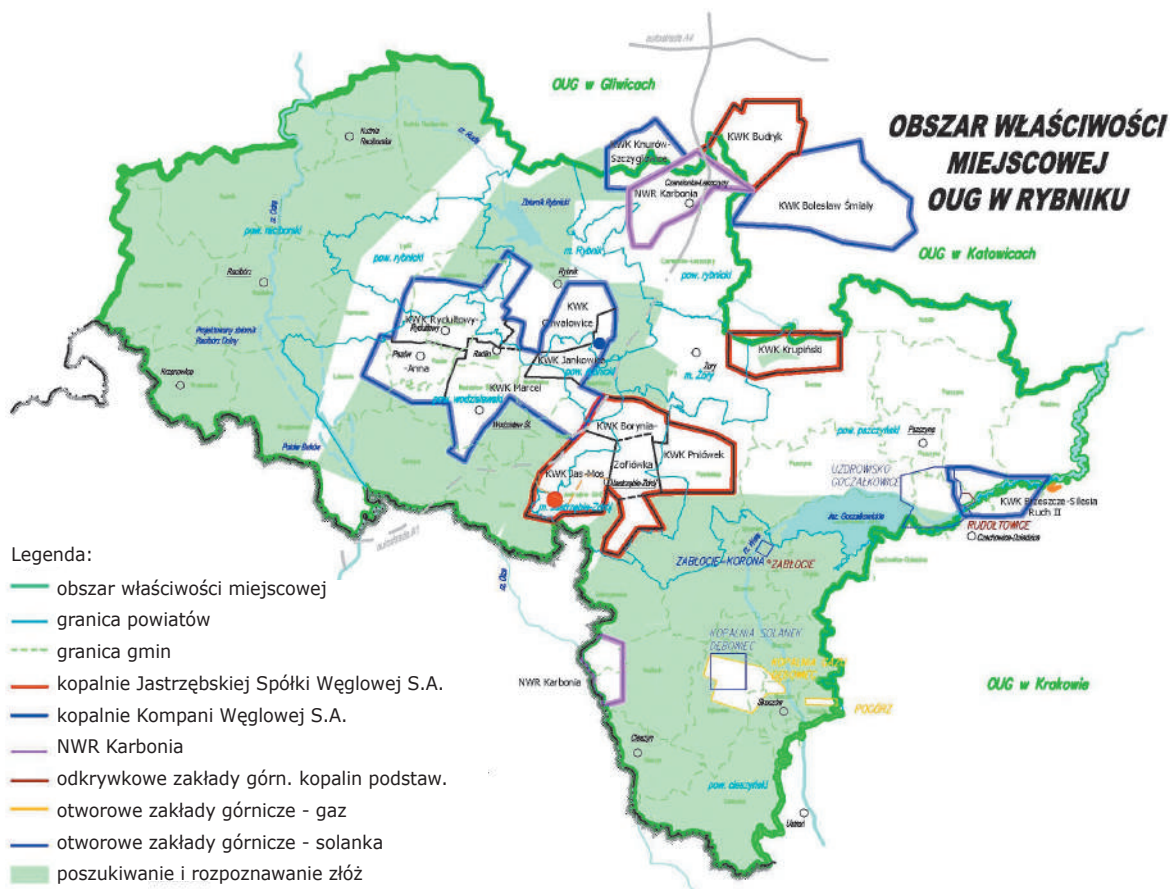
Dla stałego dążenia do świadczenia usług o najwyższej jakości w dniu 1 marca 2006 r. w Okręgowym Urzędzie Górniczym w Rybniku wprowadzono system zarządzania jakością, zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO 9001:2001. W jego ramach przeprowadzono szereg działań, zmierzających do poprawy jakości świadczonych usług, w tym: wdrożenie komputerowej aplikacji „Zadania” usprawniającej obieg dokumentów, dostosowanie infrastruktury urzędu do wymagań Klientów, wyposażenie w sprzęt pomiarowy. Ostatnią inicjatywą w zakresie poprawy jakości świadczonych usług było wprowadzenie w grudniu 2010 r., Systemu Przeciwdziałania Zagrożeniom Korupcyjnym (SPZK). Pomimo, że zjawisko korupcji w urzędzie nie miało miejsca, uzasadnione było przeciwdziałanie potencjalnym zagrożeniom. Przedstawiciel Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji S.A. w Warszawie przeprowadził audit certyfikujący, który potwierdził poprawność jego funkcjonowania. W dniu 22 marca 2011 r. Okręgowy Urząd Górniczy w Rybniku uzyskał certyfikat nr K-12/1/2011 tego systemu.

1. Właściwość miejscowa i rzeczowa

Właściwość miejscowa Okręgowego Urzędu Górniczego w Rybniku określona została rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2010 r. w sprawie siedzib i właściwości miejscowej okręgowych urzędów górniczych (Dz. U. Nr 249, poz. 1675). Okręgowy Urząd Górniczy w Rybniku swoją działalność rozciąga na część obszaru województwa śląskiego, obejmując powiaty: cieszyński, z wyłączeniem gmin: Brenna i Istebna i miast: Ustroń i Wisła, pszczyński, raciborski, rybnicki i wodzisławski oraz miasta na prawach powiatu: Jastrzębie-Zdrój, Rybnik i Żory.

Podstawą prawną działania Okręgowego Urzędu Górniczego w Rybniku jest ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2005 r. Nr 228, poz. 1947, z późn. zm.). Dyrektor okręgowego urzędu górniczego jest terenowym organem administracji rządowej, podległym Prezesowi Wyższego Urzędu Górniczego. Za pomocą urzędu, którym kieruje, wykonuje zadania związane z:

- 1) nadzorem i kontrolą nad ruchem zakładów górniczych w zakresie:
 - a) bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa pożarowego,
 - b) ratownictwa górniczego,
 - c) gospodarki złożami kopalin w procesie ich wydobywania,
 - d) ochrony środowiska, w tym zapobiegania szkodom,
 - e) budowy i likwidacji zakładu górniczego, w tym rekultywacji gruntów i zagospodarowania terenów po działalności górniczej,
- 2) nadzorem i kontrolą nad podmiotami zawodowo trudniącymi się wykonywaniem czynności ratownictwa górniczego, w zakresie przestrzegania przez te podmioty przepisów, wydanych na podstawie art. 78 ust. 3 cyt. ustawy,
- 3) nadzorem i kontrolą nad prowadzeniem określonych robót podziemnych z zastosowaniem techniki górniczej oraz wykonywaniem robót geologicznych,



- 4) nadzorem i kontrolą nad bezzbiornikowym magazynowaniem substancji oraz składowaniem odpadów w górotworze, w tym w podziemnych wyrobiskach górniczych,
- 5) kontrolą wykonywania przez przedsiębiorcę obowiązków dotyczących ochrony środowiska, określonych w przepisach prawa ochrony środowiska oraz w decyzjach ustalających warunki użytkowania środowiska w związku z ruchem zakładów górniczych,
- 6) nadzorem i kontrolą nad jednostkami organizacyjnymi trudniącymi się szkoleniem pracowników zakładu górniczego, w odniesieniu do posiadania odpowiedniej kadry oraz niezbędnych środków umożliwiających właściwe przeszkolenie pracowników w zakresie znajomości przepisów regulujących bezpieczne wykonywanie pracy w zakładzie górniczym,
- 7) nadzorem i kontrolą działalności służby mierniczo-geologicznej w zakresie pomiarów i innych czynności, wykonywanych na potrzeby zakładu górniczego,
- 8) nadzorem nad budową, utrzymaniem, remontem i rozbiórką obiektów budowlanych zakładu górniczego, jako organu administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego w dziedzinie górnictwa,
- 9) kontrolą przestrzegania obowiązków określonych w art. 18 ust. 1 i art. 21 ust. 1 ustawy z dnia 21 czerwca 2002 r. o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego (Dz. U. Nr 117, poz. 1007, z późn. zm.),
- 10) funkcją podmiotu, reprezentującego Skarb Państwa w sprawach określonych w art. 96 i art. 152 Prawa geologicznego i górniczego.

2. Aktualny zakres sprawowanego nadzoru

Aktualnie OUG w Rybniku nadzoruje następujące zakłady górnicze:

- 8 czynnych kopalń węgla kamiennego, w tym 2 dwuruchowe,
- 1 kopalnię węgla kamiennego w budowie,
- 1 zakład wykonujący określone roboty podziemne z zastosowaniem techniki górniczej,
- 2 odkrywkowe zakłady górnicze, eksploatujące kopaliny podstawowe,
- 5 otworowych zakładów górniczych, eksploatujących kopaliny podstawowe,
- 47 odkrywkowych zakładów górniczych wydobywających kopaliny pospolite.

O różnorodności nadzorowanych zakładów górniczych świadczą przedstawione zdjęcia.

Ponadto Urząd sprawuje nadzór i kontrolę nad:

- Okręgową Stacją Ratownictwa Górniczego w Wodzisławiu Śląskim,
- 28 jednostkami organizacyjnymi, trudniącymi się szkoleniem pracowników zakładu górniczego.

Wg stanu na dzień 31 stycznia 2011 r., w nadzorowanych kopalniach węgla kamiennego zatrudnionych jest ogółem około 42 290 pracowników (własnych oraz



Kopalnia Węgla Kamiennego „Zofiówka” w Jastrzębiu-Zdroju



Eksploatacja spod lustra wody Zakład Eksploatacji Kruszyw „Racibórz”



Odkrywkowy Zakład Górniczy „Kopalnia Wapienia Leszna Górna”

w firmach usługowych), w tym około 6 420 osób dozoru i kierownictwa. W zakładach tych pracuje łącznie około 34 620 osób załogi własnej, w tym:

- około 19 630 pracowników kopalń JSW S.A., z czego około 2 840 osób dozoru i kierownictwa,
- około 14 990 pracowników kopalń KW S.A., z czego około 2 470 osób dozoru i kierownictwa.

W 156 firmach usługowych, w tym 42 dołowych, zatrudnionych jest łącznie około 7670 osób (w tym 1110 osób dozoru i kierownictwa), z czego około 4940 osób na dole i 2730 na powierzchni. Liczba pracowników tych firm stanowi ok. 18% ogółu zatrudnionych.

3. Schemat organizacyjny OUG w Rybniku

Zamieszczony obok schemat przedstawia aktualną strukturę zatrudnienia Urzędu.

4. Wdrożenie systemu zarządzania jakością (SZJ)

W dniu 1 marca 2006 r. w Okręgowym Urzędzie Górniczym w Rybniku wprowadzono system zarządzania jakością (SZJ), zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO 9001:2001 „Sys-



Otworowy Zakład Górniczy „Karbonia PL” w Kaczycach

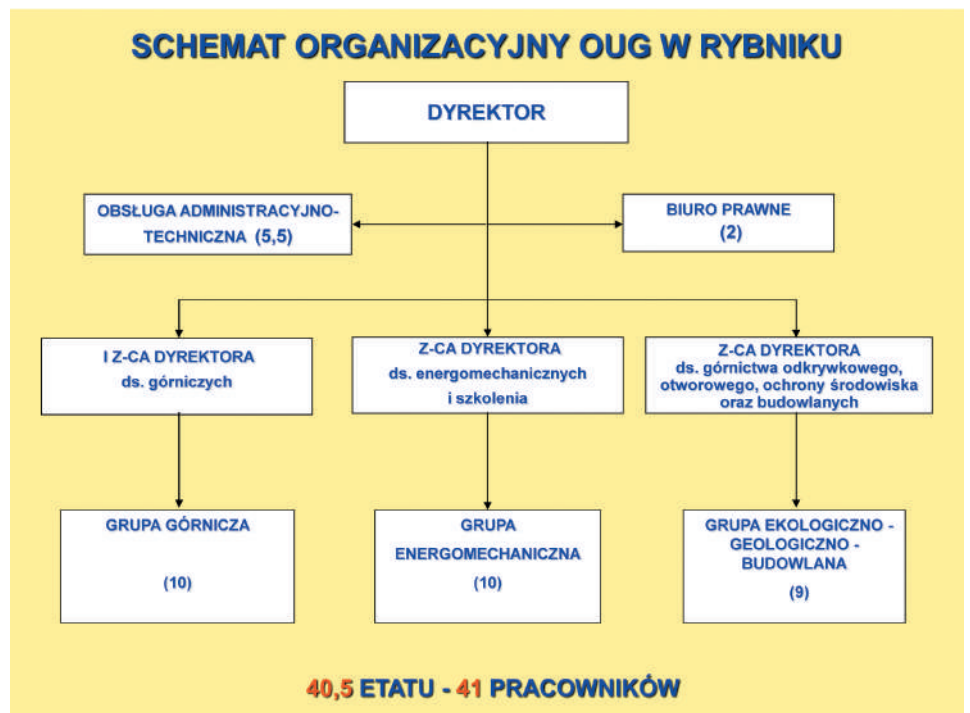
temy zarządzania jakością. Wymagania”. SZJ został wdrożony w celu:

- wykazania stałego dążenia do dostarczania usług, spełniających oczekiwania Klientów Urzędu,
- wykazania stałego dążenia do zwiększania zadowolenia Klientów Urzędu,
- wspomaganie skutecznego nadzoru nad działalnością Urzędu.

W celu spełnienia wymagań normy PN-EN ISO 9001:2001 (obecnie 9001:2009):

- zidentyfikowano i opisano zachodzące w Urzędzie procesy, z podziałem na procesy w obszarze zarządzania, w obszarze doskonalenia, główne i wspomagające oraz przedstawiono ich wzajemne powiązania (mapa procesów),
- zapewniono zasoby ludzkie i materialne niezbędne do wdrożenia i prawidłowego funkcjonowania systemu,
- opracowano i wdrożono przewidziane normą procedury postępowania,
- przeprowadzane są okresowo wewnętrzne audyty jakości i przeglądy zarządzania,
- podejmowane są odpowiednie działania zapobiegawcze i korygujące,
- przeprowadzane są systematycznie szkolenia pracowników.

W dniu 23 listopada 2006 r. wdrożony system został poddany z wynikiem pozytywnym auditowi certyfikują-





cemu przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A. w Warszawie.

Uroczyste wręczenie certyfikatu nastąpiło w trakcie uroczystości barbórkowych w Wyższym Urzędzie Górniczym w Katowicach.

5. Działania doskonalące SZJ

Organizacja powinna utrzymywać system zarządzania jakością oraz ciągle doskonalić jego skuteczność zgodnie z wymaganiami normy, wdrażać działania niezbędne do osiągnięcia zaplanowanych wyników i ciągłego doskonalenia realizowanych procesów.

W ramach doskonalenia systemu w OUG w Rybniku:

5.1. Wprowadzono, a następnie systematycznie udoskonalano komputerową aplikację „Zadania”.

Aplikacja „Zadania” służy do usprawnienia obiegu dokumentów, nadzoruje proces wydawania postanowień i decyzji, realizuje monitoring tych procesów oraz sprawozdawczość w odniesieniu do ich terminowości. W ramach tej aplikacji określone są uprawnienia poszczególnych uczestników procesów oraz działa system „wczesnego ostrzegania” o możliwości przeterminowania sprawy. Ponadto istnieje możliwość wydruku lub kopiowania do dowolnych plików schematów blokowych, obrazujących przebieg poszczególnych podprocesów. Z aplikacją „Zadania” współpracuje aplikacja „Centralne Repozytorium Dokumentów”, realizująca profesjonalną archiwizację i ochronę danych przed dostępem osób nieuprawnionych.

Pierwotnie w ramach tej aplikacji realizowano kilka procesów. Aktualnie „Zadania” obejmują wszystkie procesy, w wyniku których wydawane są decyzje lub postanowienia, a ponadto badania powypadkowe (przeprowadzanie dochodzeń przyczyn i okoliczności wypadków i niebezpiecznych zdarzeń) oraz załatwianie skarg i wniosków. Rozbudowa aplikacji „Zadania” obejmowała m.in. wprowadzenie:

- narzędzia do kopiowania wzorcowego formularza pierwotnego przez kolejnych uczestników procesu,
- narzędzi do sporządzania raportów ustalonych mierników terminowości załatwiania spraw oraz skuteczności odwołań i zażaleń,
- odrębnego toku postępowania dla spraw umorzonych i oczekujących,
- słów kluczowych, ułatwiających wyszukiwanie i konfigurowanie realizowanych lub zakończonych spraw w zależności od potrzeb.

5.2. Dostosowano infrastrukturę do wymagań Klientów.

Dla spełnienia zgłaszanych, m.in. za pośrednictwem ankiet, oczekiwań Klientów zewnętrznych i wewnętrznych, podjęto następujące działania:

- w sali konferencyjnej Urzędu zainstalowano rzutnik i ekran do prezentacji multimedialnych,

- zainstalowano i udostępniono Klientom stanowisko komputerowe z niezbędnymi informacjami o Urzędzie oraz sposobie załatwienia poszczególnych spraw,
- rozbudowano, stosownie do potrzeb, bazę sprzętu komputerowego,
- zainstalowano dystrybutory wody pitnej na każdym piętrze siedziby Urzędu,
- wprowadzono system automatycznego przywoływania osób, oczekujących na egzamin dla stwierdzenia kwalifikacji osób kierownictwa i dozoru oraz udostępniono im klimatyzowaną salę konferencyjną.

5.3. Zwiększono wyposażenie w sprzęt pomiarowy.

Urząd został wyposażony przez Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach w urządzenia i przyrządy pomiarowe, wykorzystywane w bieżącej działalności kontrolnej (niezależnie od pomiarów wykonywanych przez służby zakładów górniczych):

- urządzenie GMS-2 do precyzyjnego pomiaru współrzędnych (odbiornik, współpracujący z satelitami systemów GPS i GLONASS, umożliwiający działanie w terenie niezależnie od punktów nawiązania i prowadzenia pomiarów czasochłonnymi metodami klasycznymi),
- dwa detektory wielogazowe Draeger X-am 5000, wyposażone w 4 sensory (O_2 , CO_2 , CO , CH_4), służące do kontroli składu powietrza w wyrobiskach podziemnych,
- dwa dalmierze laserowe, służące do precyzyjnego pomiaru odległości,
- grubościomierz ultradźwiękowy,
- kamerę termowizyjną, służącą do profilaktyki pożarów endogenicznych oraz lokalizacji miejsc zagrożenia urządzeń elektrycznych, eksploatowanych na dole i powierzchni nadzorowanych zakładów górniczych.

Aktualnie Urząd jest w trakcie wyposażania w kolejne przyrządy pomiarowe (np. echosonda, elektroniczny planimetr biegunowy).

5.4. Przeprowadzono samoocenę Urzędu.

Samoocena – kompleksowy przegląd działalności organizacji i osiąganych przez nią wyników, umożliwia poznanie jej mocnych i słabych stron oraz zaplanowanie i wdrożenie odpowiednich działań doskonalących.

W 2007 r. przeprowadzono samoocenę metodą Powszechnego Modelu Oceny CAF (Common Assessment Framework), zaś w 2008 r. samoocenę zgodnie z regulaminem Śląskiej Nagrody Jakości.

5.5. W roku 2009 dostosowano SZJ do wymagań nowej normy PN-EN ISO 9001:2009.

5.6. Podjęto różnorodne inicjatywy i działania, mające na celu poprawę jakości świadczonych usług i wizerunku Urzędu w regionie.

Powołano zespoły porozumiewawcze:

- „Zespół Porozumiewawczy dla koordynacji działań w rejonie oddziaływania wpływów eksploatacji Kopalni „Borynia” i Kopalni „Jas-Mos” na autostradę płatną A-1 na odcinku od węzła „Świerklany” do granicy Państwa z Republiką Czeską w Gorzyczkach” (19 września 2006 r.),
- Zespół Porozumiewawczy dla koordynacji eksploatacji pod terenami miast: Pszów, Radlin, Rybnik, Rydułtowy i Wodzisław Śląski oraz gminy Gaszowice przez KW S.A. Oddziały KWK: „Rydułtowy-Anna” i „Marcel” (28 września 2007 r.).

Przygotowano obchody 85-lecia OUG w Rybniku, tj.:

- w dniu 5 lipca 2007 r. zorganizowano wyjazdową naradę dyrektorów OUG i komórek organizacyjnych Wyższego Urzędu Górniczego w siedzibie tut. Urzędu

- zebrano materiał historyczny oraz faktograficzny i opracowano kronikę Urzędu,
- przygotowano wystawkę dokumentów obrazujących historię Urzędu,
- zorganizowano kącik upamiętniający jubileusz wraz z portretami byłych naczelników i dyrektorów,
- ogłoszono na Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej referat-prezentację „OUG w Rybniku wczoraj i dziś”,
- w dniu 30 listopada 2007 r. zorganizowano spotkanie barbórkowe z udziałem byłych pracowników i zaproszonych gości, w tym członków Rodziny Brunona Buzka - pierwszego naczelnika Urzędu w Odrodzonej Polsce.

Organizowano i współorganizowano konferencje naukowo-techniczne:

- „Problematyka budowy i eksploatacji autostrady A-1 ...” (Jastrzębie-Zdrój, 26 maja 2006 r.),
- „Ochrona środowiska na terenach górniczych w Subregionie Zachodnim Województwa Śląskiego (Jastrzębie-Zdrój, 24 października 2006 r.),
- Międzynarodową Konferencję Naukowo-Techniczną pt.: „Ochrona środowiska na terenach górniczych podziemnych i odkrywkowych zakładów górniczych w Subregionie Zachodnim Województwa Śląskiego” (Racibórz, 18 października 2007 r.),
- „Ochrona środowiska w planach zagospodarowania przestrzennego miast i gmin ...” (Rybnik, 21 października 2008 r.),
- „Ochrona środowiska na terenach górniczych podziemnych, odkrywkowych i otworowych zakładów górniczych w subregionie zachodnim województwa śląskiego” (Jastrzębie-Zdrój, 16 października 2009 r.),
- „Ochrona środowiska na terenach górniczych podziemnych odkrywkowych zlikwidowanych zakładów górniczych w Subregionie Zachodnim Województwa Śląskiego (Rudy, 12 października 2010 r.).

W przygotowaniu jest kolejna konferencja „proekologiczna”, przewidziana na październik br.

6. System Przeciwdziałania Zagrożeniom Korupcyjnym (SPZK)

„System antykorupcyjny w organizacji” brzmi groźnie, gdyż może wskazywać, że niewłaściwe zachowania miały miejsce i celem systemu jest ich wyeliminowanie. W większości organizacji zapewne zjawiska korupcji nie miały miejsca. Nie ma jednak uzasadnienia brak przeciwdziałania potencjalnym zagrożeniom. To skłania do kreowania „Kodeksów Etyki Zawodowej”, które wyznaczają ramy zachowań pracowników. Takie podejście ukierunkowane na przyszłość buduje transparentność, tożsamość i kulturę organizacji. Powyższe cele przyświecały kierownictwu Okręgowego Urzędu Górniczego w Rybniku przy podejmowaniu decyzji o wprowadzeniu Systemu Przeciwdziałania Zagrożeniom Korupcyjnym.

W dniu 6 grudnia 2010 r. dyrektor OUG w Rybniku powołał Zespół ds. wdrażania systemu antykorupcyjnego. System Przeciwdziałania Zagrożeniom Korupcyjnym został wprowadzony w dniu 15 grudnia 2010 r., jako część Systemu Zarządzania Jakością. Jednocześnie zaktualizowano Politykę Jakości oraz zakres obowiązków pełnomocnika i koordynatora ds. SZJ.

W polityce jakości przyjęto, że misją OUG w Rybniku jest dążenie do poprawy bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia pracowników nadzorowanych zakładów górniczych, optymalnego zagospodarowania złóż kopalin oraz ograniczenia uciążliwości oddziaływania górnictwa na ludzi i środowisko. Wykonując służbę publiczną, Urząd stara się, by podejmowane działania były wysokiej ja-

kości i spełniały oczekiwania zainteresowanych stron. Realizuje swoje zadania i cele poprzez:

- profesjonalne, bezstronne i zgodne z prawem załatwianie spraw;
- zatrudnianie wysoko wykwalifikowanej kadry, przestrzegającej standardy etyczne;
- dbałość o systematyczne podnoszenie kwalifikacji zawodowych przez pracowników;
- stosowanie przejrzystych procedur wspomaganých systemem informatycznym;
- zapewnianie zasobów ludzkich i materialnych, umożliwiających racjonalną realizację przyjętych celów;
- ciągłe doskonalenie systemu zarządzania jakością;
- zwiększanie poziomu zadowolenia klienta z jakości świadczonych usług;
- dbałość o utrzymanie dobrej atmosfery pracy;
- sprawne dostosowywanie się do nowych zadań nakładanych na tut. Urząd.

Dla zapewnienia rzetelnej realizacji zadań oraz zapewnienia zaufania społecznemu wprowadzony został system przeciwdziałania zagrożeniom korupcyjnym, uwzględniający politykę państwa w zakresie przeciwdziałania korupcji. W przypadku wykrycia praktyk korupcyjnych będą stosowane właściwe procedury przewidziane prawem.

Kierownictwo Urzędu zobowiązało się do utrzymywania, ciągłego doskonalenia i rozszerzania systemu zarządzania jakością, w tym systemu przeciwdziałania zagrożeniom korupcyjnym, z wykorzystaniem odpowiednich zasobów oraz zaangażowania wszystkich pracowników. Kształtowane są ich postawy oraz wzmacniana jest atmosfera partnerstwa, pracy zespołowej i poszanowania godności osobistej. Pracownicy Urzędu zobowiązani są do przestrzegania Kodeksu Etyki Służby Cywilnej, właściwych regulacji prawnych oraz zasad postępowania, takich jak: rzetelność, bezinteresowność, obiektywizm, odpowiedzialność, otwartość, uczciwość, przywództwo.

- Księgę jakości zaktualizowano m.in. poprzez:
- uzupełnienie prezentacji systemu zarządzania jakością o system przeciwdziałania zagrożeniom korupcyjnym,
- uzupełnienie polityki jakości o zobowiązanie kierownictwa do utrzymywania, ciągłego doskonalenia i rozszerzania systemu zarządzania jakością, w tym systemu przeciwdziałania zagrożeniom korupcyjnym,
- zaktualizowanie szczegółowych celów jakościowych Urzędu o uzyskanie certyfikatu systemu przeciwdziałania zagrożeniom korupcyjnym,
- dodanie rozdziałów „Walidacja” oraz „Wymagania dodatkowe”.

Opracowano procedurę antykorupcyjną – RYB-P-05(D), w której:

- zdefiniowano korupcję i jej formy,
 - ustalono odpowiedzialność za realizację działań antykorupcyjnych,
 - opisano sposób postępowania,
 - ustalono zapisy jakości,
 - ustalono miernik do pomiaru skuteczności.
- W załącznikach do procedury antykorupcyjnej zawarto:
- wykaz aktów prawnych, dotyczących korupcji i jej przeciwdziałaniu,
 - kryteria ustalania ryzyka zagrożenia korupcją,
 - wzór analizy ryzyka wystąpienia zagrożeń korupcyjnych,
 - wykaz procesów decyzyjnych, zagrożonych ryzykiem korupcyjnym,
 - zasady nadzoru i monitorowania procesów zagrożonych ryzykiem korupcyjnym,
 - zasady postępowania w przypadku stwierdzenia lub podejrzenia przejawów korupcji.

W przypadku złożenia propozycji korupcyjnej, zobowiązano:

- pracowników OUG w Rybniku do bezzwłocznego powiadomienia przełożonego na piśmie o złożonej przez

klienta propozycji korupcyjnej oraz opisanie propozycji klienta w notatce służbowej,

- kierownictwo Urzędu do złożenia doniesienia o podejrzeniu popełnienia przestępstwa do prokuratury lub na policję.

Ustalanie ryzyka zagrożenia korupcją polegało na identyfikowaniu i analizie zagrożeń korupcyjnych w poszczególnych procesach, oszacowaniu prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia korupcyjnego i jego skutków oraz określeniu środków dla zmniejszenia prawdopodobieństwa jego wystąpienia. Analizę ryzyka wystąpienia zagrożenia korupcyjnego przeprowadzono zgodnie z regułą:

$$R = Pw \times Ps \times Pn$$

gdzie:

R – liczba priorytetowa ryzyka,

Pw – parametr wystąpienia,

Ps – parametr skutków,

Pn – parametr niewykrycia.

Przyjmując jako wartość graniczną liczbę priorytetową ryzyka $R \leq 40$, do procesów decyzyjnych, zagrożonych ryzykiem korupcyjnym, zaliczono:

- rozpatrywanie wniosków o naprawę szkód, spowodowanych ruchem zakładu górniczego, na podstawie art. 96 ustawy – Prawo geologiczne i górnicze,
- przeprowadzanie kontroli w zakładach górniczych,
- wydawanie decyzji w sprawie wyrażenia zgody na likwidację funduszu likwidacji zakładu górniczego,
- dokonywanie zakupów, nieobjętych przepisami o zamówieniach publicznych.

W lutym 2011 r. przeprowadzono audyty procesów, zaliczonych do zagrożonych ryzykiem korupcyjnym oraz przeprowadzono przegląd zarządzania, podczas których analizowano możliwość wystąpienia zjawisk korupcyjnych na podstawie, upublicznionej przez media, przykładów postępowań korupcyjnych.

W dniu 3 marca 2011 r., przedstawiciel Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji S.A. w Warszawie, przeprowadził audit certyfikujący, który potwierdził poprawność funkcjonowania systemu przeciwdziałania zagrożeniom korupcyjnym w Urzędzie.

W dniu 22 marca 2011 r. Okręgowy Urząd Górniczy w Rybniku uzyskał certyfikat nr K-12/1/2011 systemu przeciwdziałania zagrożeniom korupcyjnym.

7. Osiągnięcia w zakresie jakości świadczonych usług

Różnorodne działania podejmowane przez Urząd zostały uhonorowane nagrodami.

W dniu 11 lipca 2006 r. w Sejmie RP, odbyła się uroczystość wręczenia ogólnopolskich Nagród Głównego



Wręczenie nagrody Głównego Inspektora Pracy im. Haliny Krahełskiej



Wręczenie Śląskiej Nagrody Jakości



Wręczenie Nagrody „Czarny Diament”

Inspektora Pracy im. Haliny Krahełskiej – wyróżnienia, przyznanego „za wybitne osiągnięcia w dziedzinie prewencji zagrożeń zawodowych, nadzoru i kontroli przestrzegania prawa pracy, projektowania i wdrażania bezpiecznych technik i technologii w zakresie ochrony pracy, a także popularyzacji prawa pracy i ochrony zdrowia oraz bezpieczeństwa pracy”. Jednym z dziewięciu laureatów został dyrektor OUG w Rybniku.

W dniu 9 maja 2008 r., w Teatrze Śląskim im. St. Wyspiańskiego w Katowicach, podczas uroczystej gali X edycji konkursu Śląskiej Nagrody Jakości, dyrektor Urzędu odebrał Śląską Nagrodę Jakości, przyznaną Okręgowemu Urzędowi Górniczemu w Rybniku w kategorii sektora usług publicznych – administracji rządowej i samorządowej. Konkurs, organizowany co roku pod honorowym patronatem Wojewody Śląskiego i Marszałka Województwa Śląskiego, ma na celu integrację środowiska gospodarczego oraz promowanie osiągnięć przedsiębiorstw, instytucji oraz placówek edukacyjnych i służby zdrowia, realizujących idee ciągłego doskonalenia. Nadrzędnym celem jest promocja nowoczesnej filozofii zarządzania poprzez jakość – TQM oraz liderów urzędujących tę koncepcję.

W dniu 15 listopada 2008 r. w Teatrze Ziemi Rybnickiej w Rybniku odbyła się uroczystość wręczenia Nagrody „Czarny Diament”, ustanowionej przez Izbę Przemysłowo-Handlową Rybnickiego Okręgu Przemysłowego. Nagroda stanowi formę uhonorowania wybitnych osiągnięć przedsiębiorstw oraz osób fizycznych szczególnie zasłużonych dla rozwoju regionu i kraju. Nagrodą specjalną za całokształt działań, mających na celu poprawę bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia górników, optymalne zagospodarowanie złóż kopalin oraz ograniczenie uciążliwości oddziaływania górnictwa na ludzi i środowisko został uhonorowany Wyższy Urząd Górniczy oraz Okręgowy Urząd Górniczy w Rybniku.

Katowice 2011: Międzynarodowe Targi Górnictwa, Przemysłu Energetycznego i Hutniczego

6 września br. w Katowicach odbyła się ceremonia otwarcia Międzynarodowych Targów Górnictwa, Przemysłu Energetycznego i Hutniczego, w której uczestniczyli przedstawiciele najwyższych władz państwowych oraz korpusu dyplomatycznego. Wśród gości był także dr inż. Piotr Litwa, prezes WUG, który następnie brał aktywny udział w Konferencji Regionalnej Izby Gospodarczej pt. „Sektor Gazowy i węglowy a bezpieczeństwo energetyczne Europy i Polski. Wyzwania. Możliwości. Prognozy”.

Górniczne targi w Katowicach są największą ekspozycją branży wydobywczej w Europie. W tym roku uczestniczyło w nich 400 firm z 15 krajów. Na ponad 20 tys. metrów kwadratowych wystawcy z Polski i z zagranicy zaprezentowali kompleksowe usługi dla górnictwa od projektowania do wyposażania całych kompleksów wydobywczych. Międzynarodowe Targi Górnictwa, Przemysłu Energetycznego i Hutniczego trwały do 9 września.

Konferencja „Praca - Rodzina - Bezpieczeństwo - Odpowiedzialność”

7 września br. w Głównym Instytucie Górnictwa odbyła się konferencja „Praca – Rodzina – Bezpieczeństwo – Odpowiedzialność”, w której uczestniczył Prezes Wyższego Urzędu Górniczego, dr inż. Piotr Litwa. Na spotkanie przybyli także Radosław Mleczek, wiceminister pracy, Maciej Kaliski, wiceminister gospodarki, oraz Piotr Spyra, wicewojewoda śląski. Do udziału w konferencji zaproszono również podopiecznych Fundacji Rodzin Górniczych, przedstawicielei pracodawców i naukowców.

Organizatorami przedsięwzięcia byli: Fundacja Rodzin Górniczych, Główny Instytut Górnictwa oraz Związek Zawodowy Ratowników Górniczych w Polsce. Honorowy patronat nad imprezą objął metropolita katowicki arcybiskup Damian Zimoń. Podczas spotkania dyskutowano nad możliwościami wprowadzenia do górniczej praktyki idei społecznej odpowiedzialności biznesu, roli człowieka w funkcjonowaniu gospodarki oraz skuteczniejszymi formami pomocy dla rodzin osieroconych w wyniku wypadków w kopalniach.

Wizyta Studyjna TAIEX

W dniach od 5 do 9 września 2011 r. w Wyższym Urzędzie Górniczym miała miejsce wizyta studyjna delegacji ukraińskiej Państwowej Służby Nadzoru Górniczego i Bezpieczeństwa Przemysłowego, zorganizowana w ramach unijnego instrumentu TAIEX.

Przedstawiciele Wyższego Urzędu Górniczego wygłosili referaty poświęcone m.in. przepisom prawnym regulującym działalność nadzoru górniczego w Polsce, przepisom dotyczącym bezpiecznej obsługi maszyn elektrycznych i sprzętu elektrycznego w wyrobiskach podziemnych, bezpieczeństwu maszyn stacjonarnych w kopalniach, transportowi w górnictwie, systemowi zarządzania kwestiami bhp w górnictwie węglowym, badaniu przyczyn i okoliczności wypadków w górnictwie węglowym oraz systemowi szkolenia pracowników inspekcyjno-technicznych.

Nowy statut Wyższego Urzędu Górniczego

Minister Środowiska, zarządzeniem nr 53 z dnia 13 września 2011 r., nadał nowy statut Wyższemu Urzędowi Górniczemu. Akt został wydany na podstawie art. 166 ust. 4 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981). Utrzymuje on w niezmienionym stanie dotychczasową strukturę organizacyjną Urzędu. Wejdzie w życie z dniem 1 stycznia 2012 r., równocześnie z nową ustawą.

WUG: Czwarte posiedzenie komisji ds. wypadku w KWK „Krupiński”

14 września br. odbyło się czwarte posiedzenie Komisji badającej przyczyny i okoliczności zapalenia metanu oraz wypadku zbiorowego z 5 maja 2011 r. w KWK „Krupiński”, należącej do Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. Postanowiono, że wizja w rejonie zdarzenia, które ze względu na zagrożenie pożarowe zostało otamowane, odbędzie się na początku listopada br.

Podczas spotkania zapoznano się z wynikami dotychczasowych badań i dochodzeń. Analizowano wyniki ekspertyz, dotyczących zagrożenia metanowego i zabezpieczeń gazotermicznych, a także sposobu przewietrzania oraz zagrożenia pożarowego. Komisja uznała, że konieczne jest przeprowadzenie siedmiu ekspertyz i prac badawczych. Do tej pory wykonano już trzy. Najwcześniej (w sierpniu br.) oceniono właściwości pianek i klejów stosowanych w ścianie N-12. Obciążenia termiczne i reakcje fizjologiczne uczestników katastrofy i akcji ratowniczej bada Centralny Instytut Ochrony Pracy. Ocenę przebiegu akcji ratowniczej oraz badania aparatów ucieczkowych i roboczych prowadzi Centralna Stacja Ratownictwa Górniczego. Badaniem odzieży pracowników zatrudnionych przed wypadkiem zajmuje się Główny Instytut Górnictwa.

Konsultacje społeczne dotyczące projektu rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie wyrobów dopuszczanych do stosowania w zakładach górniczych

Prezes Wyższego Urzędu Górniczego, działając na podstawie upoważnienia udzielonego przez Ministra Środowiska, skierował do konsultacji społecznych projekt rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie wyrobów dopuszczanych do stosowania w zakładach górniczych, opracowany na podstawie jednej z delegacji zamieszczonych w ustawie z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981).

Poszczególne wersje projektów (w tym ich skany) oraz dokumenty dotyczące prac nad projektami będą zamieszczane m.in. na stronie internetowej Wyższego Urzędu Górniczego. Projekt został przyjęty podczas posiedzenia kierownictwa resortu środowiska w dniu 21 września br. Kolejnym etapem prac będą uzgodnienia międzyresortowe.

KRAKÓW: XVII Spotkanie Szefów Urzędów Górniczych Krajów Europejskich

Rekultywacja niczym bieg z przeszkodami

Łany słoneczników i kukurydzy rosną na pogórnicznych terenach w Serbii. W Niemczech na obszarach dawnych kopalń węgla brunatnego powstały ośrodki wypoczynkowe. W Finlandii, po zakończeniu eksploatacji uranu nie trzeba się bać promieniowania. Szefowie urzędów górniczych z 14 krajów Europy przez trzy dni dyskutowali w Polsce o „Przepisach prawnych i doświadczeniach w zakresie rekultywacji terenów pogórnicznych”.

Zagadnienia rekultywacji należy uwzględnić na każdym etapie działalności górniczej. To klucz do sukcesu w tej dziedzinie. Taka jest konkluzja XVII Spotkania Szefów Urzędów Górniczych Krajów Europejskich, które w dniach 27–29 września br. odbywało się w Krakowie. Przedstawiciele nadzoru górniczego rozmawiali o efektach i problemach przywracania środowisku terenów po zakończeniu wydobywania kopalni.

Nasze Spotkania odbywają się w kontekście zrównoważonego rozwoju Europy. Co roku jest inny gospodarz obrad i inny temat przewodni. Każdy kraj ma doświadczenia, którymi może się podzielić. Cieszy fakt, że formuła Spotkań nieustannie się rozwija i dołączają do nas przedstawiciele kolejnych państw, także spoza Unii Europejskiej – mówi Piotr Litwa, prezes Wyższego Urzędu Górniczego, otwierając obrady.

XVII Spotkanie Szefów Urzędów Górniczych odbyło się w ramach Polskiej Prezydencji w Radzie Unii Europejskiej. Polska już po raz trzeci była gospodarzem tego typu Spotkania. Podczas drugiego w kolejności, w 1996 r. w Katowicach, debatowano o kompetencjach nadzorów górniczych w poszczególnych krajach europejskich. Dziesiąte, jubileuszowe gościło w 2004 r. we Wrocławiu i dotyczyło doświadczeń i regulacji prawnych związanych z likwidacją kopalń. Honorowym gościem i patronem tegorocznego spotkania był Henryk Jacek Jeziński, główny geolog kraju.

Polska jest państwem górniczym o dobrze rozwiniętym nadzorze górniczym. Skutkiem wydobywania kopalni są zmiany środowiska, w tym deformacje powierzchni terenu powodowane jego osiadaniem, przekształcenia rzeźby terenu towarzyszące eksploatacji podziemnej i odkrywkowej oraz lokowanie odpadów wydobywczych, a także zmiany stanu wód podziemnych. Te problemy można realnie rozwiązywać – zapewniał uczestników XVII Spotkania wiceminister środowiska, główny geolog kraju.

Jednym z największych sukcesów w rekultywacji pogórnicznych terenów w Polsce jest likwidacja bomby ekologicznej, jak niekiedy określano pozostałości po kopalniach siarki. Piotr Litwa przypomniał podczas XVII Spotkania, że rozwiązywanie problemów technicznych,



hydrologicznych i społecznych pozostałych po górnictwie siarkowym było 12-letnim procesem.

W ciągu dziesięciu lat polskie górnictwo zrehabilitowało ogółem 10,8 tys. ha gruntów zdegradowanych w wyniku eksploatacji kopalni. Jest to wynik liczący się w skali kraju, tym bardziej, że w wielu przypadkach grunty zdewastowane wymagały podjęcia oraz wykonania trudnych i złożonych zabiegów. Najwięcej powierzchni, bo 34 proc. całości obszarów zdegradowanych, zrehabilitowało górnictwo węgla brunatnego. Drugie pod tym względem, górnictwo surowców skalnych, przywróciło 27 proc. gruntów, czyli 2,9 tys. ha. Na szczególną uwagę zasługują wyniki osiągnięte przez górnictwo siarki, które zrehabilitowało 2,2 tys. ha, co stanowi około 90 proc. wszystkich terenów zniszczonych tego typu działalnością. Prowadzono tam specjalne zabiegi, mające na celu zabezpieczenie niewyekspluowanych złóż siarki oraz usunięcie zagrożeń dla środowiska, wynikających z obecności znacznych ilości siarki i jej związków na powierzchni terenu – poinformował prezes WUG.

Drogą przez mękę jest usuwanie skutków eksploatacji, gdy przedsiębiorca znika z mapy gospodarczej danego kraju lub prowadził wydobywanie bez koncesji. Ze spuścizną po dawnym ustroju i zlikwidowanych kopalniach boryka się nie tylko Polska. Podobne problemy, zwłaszcza prawne i finansowe, występują w Czechach, co podkreślał Antonin Taufer. Taimo Tihinen z Finlandii wskazywał, że po zakończeniu wydobywania uranu pierwszoplanową sprawą było zabezpieczenie gruntów przed skażeniem promieniotwórczością. W Niemczech i Serbii, podobnie jak w polskim górnictwie węgla brunatnego, przywraca się zdegradowanym obszarom dawne walory rolnicze lub przemienia je w tereny rekreacyjno-sportowe. Kierunki rekultywacji (rolniczy, leśny, sportowo-rekreacyjny) są przeważnie wpisane w plany rozwoju danego obszaru.

Sukcesy w przywracaniu przekształconych przemysłowo terenom stanu użyteczności w całej Europie są poprzedzane długim torem różnorodnych przeszkód. Dlatego szefowie urzędów górniczych z 14 krajów Europy w konkluzji wieńczącej ich obrady napisali: *Prawidłowe rozpoznanie i analiza wymogów rekultywacji już na etapie planowania eksploatacji oraz włączenie zagadnień rekultywacji do programu likwidacji zakładu górniczego może zapobiec znanym z przeszłości, i występującym jeszcze do chwili obecnej, przypadkom trwałej degradacji powierzchni ziemi w wyniku eksploatacji górniczej”. W Memorandum, podpisanym przez uczestników XVII Spotkania, stwierdzono także, że konieczne jest doskonalenie przepisów w zakresie rekultywacji terenów poeksploatacyjnych. Nowe regulacje prawne powinny uwzględniać specyfikę danego terenu i wskazywać mechanizmy finansowe gwarantujące usuwanie skutków eksploatacji.*

W przyszłym roku gospodarzem kolejnego, XVIII Spotkania Szefów Urzędów Górniczych Krajów Europejskich będzie Austria. Deklarację zorganizowania obrad w 2013 r. złożyła delegacja Serbii.

Jolanta TALARCZYK



TO NIE POWINNO SIĘ ZDARZYĆ

Wypadki. Katastrofy

W Kopalni Węgla Kamiennego „Bobrek-Centrum” Ruch „Centrum”

W dniu 3.07.2011 r. w Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Bobrek-Centrum” Ruch „Centrum” w Bytomiu zaistniał pożar endogeniczny.

Pożar miał miejsce w chodniku 6/4 około 20 m od linii rozpoczęcia eksploatacji pokładu 510 w.d. ścianą 6. Pokład 510, o grubości od 9,0 do 9,5 m, zakwalifikowany został do IV grupy skłonności do samozapalenia. Energia aktywacji pokładu węgla wynosiła 46 kJ/mol, wskaźnik Sza 107 °C/min, natomiast czas inkubacji pożaru 59 dni.

W dniu 24.01.2011 r. oddano do ruchu ścianę 6, w pokładzie 510 w.d., prowadzoną systemem poprzecznym z podsadzką hydrauliczną, na wysokość do 2,4 m i przewietrzaną na „Y” „odwrócony”. Chodnikiem 6/4 w pokładzie 510 w.d. przepływało powietrze w ilości około 1800 m³/min, do skrzyżowania ze ścianą 6, z czego około 800 m³/min kierowano do ściany. W dniu 27.06.2011 r. w chodniku 6/4, na odcinku utrzymywanym od linii uruchomienia ściany 6, rozpoczęto prace profilaktyczne polegające na uszczelnieniu otoczenia wyrobiska spoiwem anhydrytowym. W dniu 03.07.2011 r., gdy ściana uzyskała postęp 370 m, o godz. 7³⁰ analizator tlenu węgla, zabudowany w chodniku 8/6 w prądzie powietrza odprowadzanym ze ściany 6, zarejestrował wzrost zawartości CO z 0,0002% (2 ppm) do 0,0063% (63 ppm). Wydzielanie się tlenu węgla następowało w chodniku 6/4, w rejonie wykonywanego uszczelnienia otoczenia wyrobiska, gdzie stwierdzono także lekkie dymy. Wobec utrzymywania się w przepływowym prądzie powietrza zawartości tlenu węgla przekraczających wartość 26 ppm, oraz lekkich dymów w chodniku 6/4, kierownik ruchu zakładu górniczego o godz. 8⁵⁵ podjął decyzję o rozpoczęciu akcji przeciwpożarowej. Zgodnie z planem akcji przeciwpożarowej, w chodniku 6/4, w pokładzie 510 w.d., kontynuowano prace związane z uszczelnianiem otoczenia wyrobiska oraz rozpoczęto wtłaczanie spoiwa anhydrytowego z antypirogelem do otworów wykonywanych w stropie i ociosach wyrobiska. Akcja przeciwpożarowa zakończona została w dniu 4.07.2011 r. o godz. 22⁰⁵. W akcji brały udział zastępy ratownicze z KWK „Bobrek-Centrum” oraz OSRG w Zabrze i Bytomiu, a także pogotowie pomiarowe z CSRG S.A. w Bytomiu. Nadzór nad akcją przeciwpożarową sprawował Okręgowy Urząd Górniczy w Gliwicach.

Przyczyną pożaru było samozapalenie się spękanego węgla pokładu 510 w otoczeniu chodnika 6/4.

W Kopalni Węgla Kamiennego „Bobrek-Centrum” Ruch „Centrum”

W dniu 19.07.2011 r. w Kompanii Węglowej S.A. Oddział Kopalnia Węgla Kamiennego „Bobrek-Centrum” Ruch „Centrum” w Bytomiu

zaistniało tąpnięcie, które spowodowało wypadek zbiorowy.

Tąpnięcie i wypadek zbiorowy zaistniały w rejonie ściany 6 w pokładzie 510 w.d. na poziomie 585 m, eksploatowanej z podsadzką hydrauliczną, w której 3 lipca 2011 r. powstał pożar. Pokład 510, o grubości od 8,9 m do 9,4 m i nachyleniu od 2° do 11°, zaliczony został do III stopnia zagrożenia tapaniami. W stropie pokładu zalegała warstwa piaskowca o grubości od 1,6 m do 22,0 m, a w spągu 0,8 m warstwa łupku ilastego i 8,7 m łupku piaszczystego. W dniu 24.01.2011 r. rozpoczęto eksploatację ścianą 6 w warstwie przyspągowej pokładu 510 na wysokość do 2,4 m, której wyposażenie stanowiły: 70 sekcji obudowy zmechanizowanej typu Glinik 13-25/Pp, kombajn typu KSW-460NZ współpracujący z przenośnikiem typu Rybnik 750. Do dnia 19.07.2011 r. ściana uzyskała postęp 370 m.

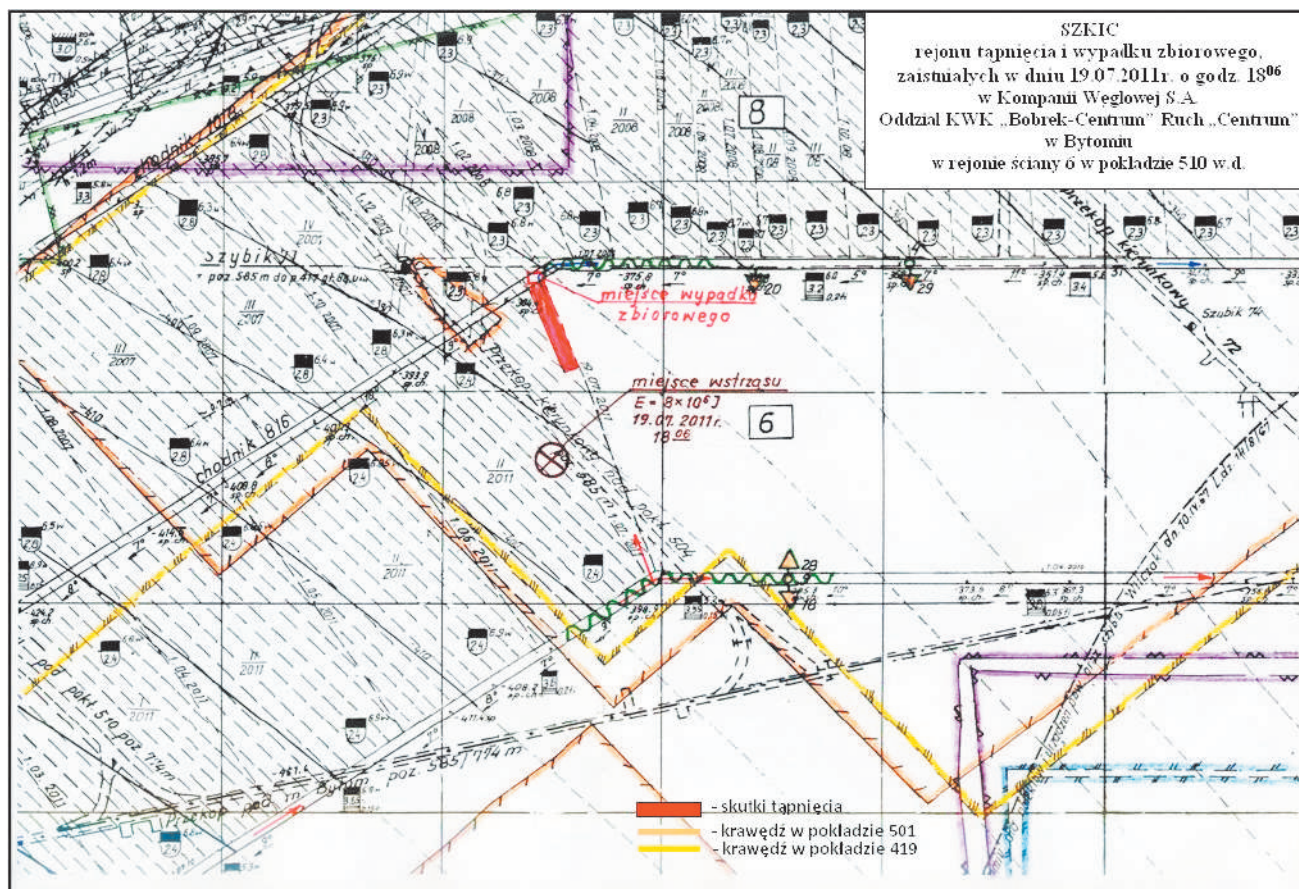
W dniu 19.07.2011 r., na zmianie B, rozpoczynającej się o godz. 12³⁰, w ścianie prowadzono urabianie. W rejonie ściany zatrudnionych było 27 pracowników. O godz. 18⁰⁶ zaistniał wstrząs górotworu o energii 8x10⁶J, zlokalizowany po stronie zrobów podsadzkowych, około 30 m od frontu ściany i 70 m na południe od linii zlikwidowanego chodnika 8/6. Wstrząs ten spowodował tąpnięcie. Skutki tąpnięcia wystąpiły w ścianie 6 na odcinku o długości 42 m, od skrzyżowania z chodnikiem 8/6, w postaci: wypiętrzenia spągu na wysokość do 1,0 m, zniszczenia lub uszkodzenia obudowy drewnianej wykonywanej pomiędzy sekcjami obudowy zmechanizowanej, uszkodzenia drewnianej wykładki stropu w polu przeznaczonym do podsadzania oraz przechylenia dwóch sekcji obudowy zmechanizowanej przy chodniku 8/6. Ponadto, w wyniku wypiętrzenia spągu i opadu skał ze stropu, zaniżone zostało do około 1,0 m wyjście ze ściany. W wyniku tąpnięcia 3 pracowników zatrudnionych w rejonie skrzyżowania ściany z chodnikiem 8/6 uległo wypadkom (1 wypadek ciężki i 2 lekkie). Poszkodowanych wytransportowano z rejonu ściany, a następnie przewieziono do szpitala. Po badaniach lekarskich, sztygar zmianowy oddziału górniczego, który odniósł ciężkie obrażenia głowy, i jeden z górników, który doznał złamania lewego podudzia, pozostali w szpitalu. Trzeci z poszkodowanych został skierowany do domu.

Przyczyną tąpnięcia był wstrząs o energii 8x10⁶J, zaistniały wskutek rozładowania energii skumulowanej w górotworze.

Przyczyną wypadku zbiorowego było dynamiczne oddziaływanie skutków wstrząsu na pracowników zatrudnionych w rejonie skrzyżowania ściany 6 z chodnikiem 8/6 w pokładzie 510 w.d.

Szkic wypadku – s. 37

Materiał przygotowała Wanda SŁUPIANEK



WYPADKOWOŚĆ W GÓRNICTWIE od 1.01 do 30.09.2011

	OGÓŁEM				W tym kopalnie węgla kamiennego			
	2010		2011		2010		2011	
	rok 2010	1.01-30.09	1-30.09		rok 2010	1.01-30.09	1-30.09	
WYPADKI ŚMIERTELNE	24	16	22	3	15	11	17	1
w tym FIRMY USŁUGOWE	3	2	2	1	2	1	2	1
Kopaliny pospolite	2	1	2	0				
WYPADKI CIĘŻKIE	31	27	21	0	18	15	18	0
w tym FIRMY USŁUGOWE	12	12	2	0	4	4	2	0
Kopaliny pospolite	1	0	1	0				
WYPADKI OGÓŁEM (załoga własna i firmy usługowe) na koniec sierpnia	3342	2257	1943	-314 -13,9%	2615	1769	1553	-216 -12,2%
					w tym ZAŁOGA WŁASNA			
					2056	1388	1188	-200 -14,4%
Kopaliny pospolite	34	19	19	0	w tym FIRMY USŁUGOWE			
					559	381	365	-16 -4,2%
ZGONY NATURALNE	15	10	11	0	14	9	9	0
Kopaliny pospolite	0	0	2	0				

Przeciętnie 300 górników rocznie ginie w ukraińskich kopalniach

Tragiczną wymowę powyższego tytułu uświadomiła żałoba narodowa, ogłoszona przez prezydenta Ukrainy Wiktora Janukowicza na niedzielę 31 lipca br. z powodu dwóch tragicznych katastrof górniczych, w których łącznie zginęło 37 górników, a wielu odniosło obrażenia. Nocą z 28/29 lipca w kopalni w Suchodilsku w obwodzie ługańskim doszło do wybuchu metanu na głębokości 915 metrów. Bezpośrednio w rejonie wybuchu znajdowało się 28 osób, a w samej kopalni pracowało wówczas 252 górników. Do drugiego wypadku doszło 29 lipca w Makiejewce w obwodzie donieckim, gdzie w kopalni na 11 górników zawałała się 65-metrowa wieża szybu z windą górniczą. Na szczęście ponad 500 górników udało się ewakuować z kopalni. Na miejsce katastrof przybyła specjalna komisja z ministrem energetyki i przemysłu węglowego Jurijem Bojko.

Zdaniem komentatorów, ukraińskie kopalnie, z powodu wysokiej koncentracji metanu oraz ich stanu technicznego, uznawane są za jedne z najbardziej niebezpiecznych. Co roku ginie w nich przeciętnie ponad 300 górników. Podkreślają zarazem, że w ostatnich pięciu latach Ukraina produkowała od 70 do 80 mln ton węgla kamiennego rocznie, z czego węgiel energetyczny stanowił 50%.

Zgodnie z powszechniejszą opinią, wydobywanie na dużych głębokościach prowadzone jest często z naruszeniem zasad bhp – nawet przy przekraczającym normę poziomie metanu! Co więcej – najczęściej nikt nie ponosi kary za tragedie, do których dochodzi w kopalniach. Znanymi są przypadki, gdy węgiel wydobywano „na szybko”, nie biorąc pod uwagę tragicznych konsekwencji.

W dniu wspomnianej żałoby narodowej, przywołano także pamięć ofiar największej tragedii w ukraińskim górnictwie, do jakiej doszło na przełomie listopada i grudnia 2007 r. Seria trzech wybuchów metanu w donieckiej kopalni im. Zasiadki spowodowała śmierć 106 górników, a kilkudziesięciu zostało rannych. W suchodilskiej kopalni wskutek wybuchu metanu w 1992 roku zginęło 63 górników, zaś w roku 2006 ośmiu.

Po 3 milionach lat znowu bezśnieżna Arktyka...

Jeszcze kilkanaście lat temu mówiło się, że Arktyka może być wolna od lodu gdzieś na przełomie XXI i XXII wieku. Później data ta zaczęła wędrować... Ostatnio niektórzy naukowcy, jako o przełomowym, mówią nawet o roku 2013. Istnieją poważne obawy, że już przekroczyliśmy punkt krytyczny, za którym rozpad lodów Arktyki będzie postępował coraz szybciej. Całkowite stopnienie lodów Arktyki w lecie może nastąpić już za kilka lat. Według specjalistów od paleoklimatu, stan taki będzie miał miejsce po raz pierwszy od 3 milionów lat!

Zdaniem naukowców, zanik pokrywy lodowej będzie miał bardzo znaczące i różnorodne następstwa. Z jednej

strony zagrożona będzie egzystencja wielu zwierząt, w tym niedźwiedzi polarnych. Nastąpi kres kultury i sposobu życia Eskimosów. Z drugiej strony będzie mieć korzystne następstwa ekonomiczne – otwarta zostanie Północna Droga Morska oraz pojawią możliwości eksploatacji surowcowych bogactw Arktyki; w tym złóż szacowanych na ¼ nie odkrytych światowych zasobów gazu i ropy naftowej.

Wizja strategicznej stabilizacji i równoprawnego partnerstwa

W powyższym kontekście warto odnotować fakt, że Rosja była inicjatorem i organizatorem czterodniowej, międzynarodowej konferencji na temat „Północną Drogą Morską do strategicznej stabilizacji i równoprawnego partnerstwa w Arktyce”. Odbyła się ona w lipcu br. na Morzu Karskim, na pokładzie atomowego lodołamacza „Jamał”. Uczestniczyli w niej przedstawiciele USA, Kanady, Danii, Islandii, Norwegii, Szwecji i Finlandii.

Na konferencji w porcie Tiksi, nad Morzem Łaptiewych, rozmawiano o gigantycznych zasobach surowcowych Arktyki, znaczeniu jej zlodowaciałego masywu śnieżnego dla zachowania stabilności klimatu na naszej planecie, a także problemach związanych z szerokim otwarciem Północnej Drogi Morskiej. Jest ona najkrótszą trasą łączącą Europę Północną z Regionem Azji i Pacyfiku. Trasa Rotterdam – Jokohama, przebiegająca przez Ocean Indyjski, wynosi 11 tysięcy mil morskich. Północna Droga Morska jest krótsza o jedną trzecią, a więc skraca czas spędzony w drodze z 33 dni do 20, co zmniejsza koszty transportowania ładunków. Żegluga w Arktyce jest niemożliwa bez wsparcia lodołamaczy atomowych. Rosja planuje do 2015 r. budowę czterech dalszych jednostek, w tym jedną atomową.

Obserwatorzy wydarzeń z powściągliwością odnoszą się jednak do słów o strategicznej stabilizacji i równoprawnym partnerstwie w Arktyce. Ich zdaniem, w najbliższym czasie możemy stać się świadkami tarć i rywalizacji pomiędzy np. USA a Rosją o arktyczne zasoby surowców, kryjące się pod pościami lodu. Kilka miesięcy temu zagraniczne portale informacyjne podały, że w najbliższej przyszłości Moskwa zamierza powołać do życia specjalne oddziały przystosowane do „ochrony interesów” Rosyjskiej Federacji na terenach arktycznych. Natomiast premier Władimir Putin, podczas międzyregionalnej konferencji swojej partii Jedna Rosja w Jekaterynburgu, publicznie zapowiedział, że będzie zabiegał o odrodzenie północnego szlaku morskiego łączącego przez Arktykę Ocean Atlantycki z Pacyfikiem i budowę na półwyspie Jamał portu oraz zakładu skraplania gazu. Zadeklarował oczywiście chęć współpracy z zagranicznymi partnerami, jednak jako priorytet wymienił obronę interesów geopolitycznych Rosji. Między innymi, właśnie w tym celu utworzone zostaną dwie brygady wojska, zadaniem których – jak stwierdził minister obrony Rosji Anatolij Sierdiukow – będzie ochrona zasobów arktycznych kraju.

Opracował **Zbigniew BOŻEK**

Rosnący trend wydobycia węgla na światowych rynkach

Amerykańska Agencja Informacji Energetycznej opublikowała właśnie swój doroczny Międzynarodowy Przegląd Energetyczny za rok 2011. Wynika z niego, że na przekór postulowanym i propagowanym porozumieniom międzynarodowym na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, zużycie węgla w światowej gospodarce wciąż wzrasta. Wedle raportu, jeśli dotychczasowy trend utrzyma się, to w ciągu najbliższego ćwierćwiecza konsumpcja węgla wzrośnie o połowę (z 139 kwadrylionów Btu w 2008 r. do 209 kwadrylionów Btu w 2035 r.).

Podczas, gdy w krajach OECD, takich jak Kanada, USA, Australia czy Japonia, widoczna jest tendencja do stopniowego zmniejszania zużycia węgla, to kraje spoza OECD, w szczególności Chiny i Indie wykazują gwałtownie rosnący popyt na energię pozyskiwaną z tego surowca. Dzięki silnemu wzrostowi ekonomicznemu i dużym własnym rezerwom węgla oba te kraje znacząco zwiększyły (i będą zwiększać) udział węgla zarówno w wytwarzaniu energii elektrycznej, jak i w produkcji przemysłowej. W raporcie Agencji, w ekstrapolowanym okresie (raport obejmuje lata 2008–2035) przewiduje się podwojenie potencjału energetycznego Chin opartego na węglu, natomiast zużycie węgla w chińskim przemyśle wzrośnie o 67%. Należy przy tym mieć na uwadze, że rozwój przemysłu i potencjału sieci energetycznej w Chinach wymagać będzie olbrzymich inwestycji infrastrukturalnych w zakresie wydobycia i transportu węgla.

Z kolei w Indiach wzrost produkcji energii wytwarzanej przez elektrownie węglowe szacuje się w tym samym okresie na 72% (odpowiednio: 99 i 172 gigawaty), a cały przemysłowy sektor węglowy ma ulec niemal podwojeniu (wzrost o 94%). Nic dziwnego, że w pięcioletnim planie narodowym Indii na lata 2012–2017 zakłada się niedobór 200 mln ton węgla z rodzimych złóż. Minister górnictwa Indii, Shri Sriprakash Jaiswal, oświadczył, że jedynym sposobem zapobieżenia luce pomiędzy popytem a podażą węgla mogą być nowe technologie węglowe.

Światowy Kongres Górniczy płaszczyzną międzynarodowego porozumienia

Ostatnie wydarzenia wskazują, że Indie nie zwlekają z wysiłkami mającymi na celu rozwiązanie problemu niedoboru węgla w krajowej gospodarce.

Odbywający się w Stambule w dniach 12–16 września tego roku 22. Światowy Kongres Górniczy okazał się wymienną okazją do spotkania Shri Sriprakasha Jaiswala, wspomnianego już indyjskiego ministra górnictwa, ze swoim tureckim odpowiednikiem, ministrem ds. Energii i Zasobów Naturalnych, Tenerem Yildizem oraz jego współpracownikami. Minister Jaiswal wykorzystał fakt, że stał na czele indyjskiej delegacji na Kongres, by przeprowadzić z tureckimi kolegami kuluarowe rozmowy.

Przedmiotem wymiany myśli była sytuacja energetyczna obu krajów, w szczególności zaś zagadnienia

dotyczące wydobycia węgla. Shri Sriprakash Jaiswal zaoferował współpracę techniczną w zakresie wydobycia i oczyszczania węgla kamiennego oraz brunatnego w Turcji.

Odpowiedź strony tureckiej była bardzo pozytywna, szczególnie, gdy chodzi o tzw. czyste technologie węglowe. Jak wiadomo, Turcja jest najbardziej dynamicznie rozwijającym się krajem w regionie, a niektórzy mówią już o niej jako o regionalnej potęgde. Tak szybka ekspansja gospodarcza oczywiście pociąga za sobą rosnące zapotrzebowanie na energię. Minister Yildiz zapowiedział, że jego kraj zamierza zwiększyć swój potencjał energetyczny, w części opartej na węglu, do 15 000 MW i liczy na udział przedsiębiorstw indyjskich w planowanych przetargach na rozbudowę tureckiej energetyki.

Kryzys na rynku pierwiastków ziem rzadkich pogłębia się

Na początku września br. wystrzeliły w górę ceny tzw. metali ziem rzadkich. Lepszym określeniem w języku polskim wydaje się być mówienie o „pierwiastkach ziem rzadkich”, bo wszak nie tylko o metale tu chodzi.

Długofalową przyczyną skokowego wzrostu cen jest fakt, że niemal pełną kontrolę nad kilkunastoma niezwykle rzadkimi, a niezbędnymi w najnowocześniejszych technologiach elektronicznych, militarnych i w wytwarzaniu tzw. zielonej energii, ziemskimi pierwiastkami przejęły Chiny, co pozwoliło im na dyktowanie ich cen reszcie świata. Obecny kryzys wywołał natomiast zapowiedź zamknięcia trzech dużych przedsiębiorstw wydobywających rzadkie pierwiastki w chińskiej prowincji Jiangxi. Informacja ta zbiegła się z ogłoszeniem przez UE zamiaru stworzenia zapasu rzadkich pierwiastków oraz z doniesieniem, że wysocy przedstawiciele Unii, USA oraz Japonii spotkają się na początku października, aby przedyskutować poziom zapasów takich pierwiastków, który mógłby być uznany za bezpieczny dla ich narodowych gospodarek. Skoki cen są oszałamiające i sięgają czasami – jak w przypadku tlenku samaru – nawet 2500% (to nie jest błąd drukarski!) w ciągu ledwie trzech ostatnich lat.

Od pewnego czasu Chiny starają się ograniczyć wydobycie rzadkich pierwiastków. Udaje im się to jedynie częściowo, gdyż wysokie ceny prowadzą do nielegalnej eksploatacji, prowadzonej głównie przez niewielkie kopalnie oraz do rozkwitu czarnego rynku. Ocenia się, że faktyczne wydobycie przekracza oficjalne chińskie dane rządowe o 40–50%. Decyzje chińskich władz dotknęły w pierwszym rzędzie australijską korporację Lynas i amerykańską firmę Molycorp, które są dominującymi dostawcami rzadkich pierwiastków na pozachińskich rynkach. Jednocześnie Chiny utrzymują niskie ceny rzadkich pierwiastków na rynku wewnętrznym. Np. tlenek lantanu od 2008 r. osiągnął wzrost ceny z 8,71 dolarów do 111 dolarów obecnie (za 1 kg tego surowca), ale jego cena dla konsumentów chińskich wynosi „tylko” 23,44 dolarów. Światowa cena wspomnianego już tlenku samaru to 130 \$/kg, a w Chinach sprzedaje się go za 20,31 \$/kg.

Opracował **Marek TARABUŁA**

STWIERDZENIA KWALIFIKACJI

osób kierownictwa ruchu zakładów górniczych

Wykaz osób kierownictwa, które uzyskały kwalifikacje w lipcu 2011 r.

Nazwisko i imię	Stanowisko	OUG
inż. Józef BARTKOWIAK	kierownik działu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz szkoleń w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Gliwicach
mgr inż. Tomasz BEREZOWSKI	kierownik ruchu zakładu górniczego w zakładach wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi – solanki, wody lecznicze i termalne	OUG w Krakowie
mgr inż. Dominik DĘBSKI	kierownik ruchu zakładu górniczego w odkrywkowych zakładach górniczych	OUG w Krakowie
mgr inż. Grzegorz KAWKA	kierownik ruchu zakładu górniczego w zakładach prowadzących bezzbiornikowe magazynowanie substancji oraz składowanie odpadów w górotworze, z wyjątkiem składowania odpadów w podziemnych wyrobiskach górniczych	OUG w Poznaniu
mgr inż. Paweł KOMORA	kierownik działu technologii górniczej w podziemnych zakładach górniczych wydobywających kopaliny inne niż węgiel kamienny	OUG we Wrocławiu
mgr inż. Ryszard KONOPKA	kierownik działu inwestycji w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Katowicach
mgr inż. Sławomir KUDELA	kierownik ruchu zakładu górniczego w zakładach prowadzących bezzbiornikowe magazynowanie substancji oraz składowanie odpadów w górotworze, z wyjątkiem składowania odpadów w podziemnych wyrobiskach górniczych	OUG w Poznaniu
mgr inż. Paweł LIS	kierownik ruchu zakładu górniczego w odkrywkowych zakładach górniczych wydobywających kopaliny pospolite bez użycia materiałów wybuchowych	OUG w Krakowie
mgr inż. Ireneusz NOWAK	kierownik działu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz szkolenia w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Rybniku
mgr inż. Damian PAMUŁA	kierownik działu robót górniczych w podziemnych zakładach górniczych wydobywających kopaliny inne niż węgiel kamienny	OUG w Krakowie
mgr inż. Mirosław PIEPRZYCKI	kierownik działu energomechanicznego w zakładach wykonujących roboty geologiczne techniką wiertniczą: wykonywanie wierceń w ramach poszukiwania i rozpoznawania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego	OUG w Poznaniu
mgr inż. Paweł PODSIADŁO	kierownik ruchu zakładu górniczego w odkrywkowych zakładach górniczych	OUG w Kielcach

Nazwisko i imię	Stanowisko	OUG
mgr inż. Michał PRYSAK	kierownik działu robót górniczych w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Gliwicach
mgr inż. Michał PRYSAK	kierownik działu robót górniczych w podziemnych zakładach górniczych wydobywających kopaliny inne niż węgiel kamienny	OUG w Gliwicach
mgr inż. Mariusz PUTRA	kierownik działu robót górniczych w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Katowicach
mgr inż. Jacek SKOCELAS	kierownik ruchu zakładu górniczego w odkrywkowych zakładach górniczych wydobywających kopaliny pospolite bez użycia materiałów wybuchowych	OUG w Poznaniu
mgr inż. Adam STASZEWSKI	kierownik działu ochrony środowiska w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Rybniku
mgr inż. Janusz STAWOWSKI	kierownik działu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz szkoleń w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Gliwicach
mgr inż. Grzegorz STĘPIEŃ	kierownik działu energomechanicznego w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Rybniku
mgr inż. Dariusz SZLACHTA	kierownik działu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz szkolenia w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Rybniku
mgr inż. Sławomir TOMASIEWICZ	kierownik działu robót górniczych w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Katowicach
mgr inż. Marek URBAŃCZYK	kierownik działu energomechanicznego w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Katowicach
inż. Ryszard URBAŃCZYK	kierownik działu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz szkoleń w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Gliwicach
mgr inż. Andrzej WIELGUS	kierownik działu wierceń – Główny Inżynier do spraw Wierceń – w zakładach górniczych wydobywających otworami wiertniczymi ropę naftową i gaz ziemny	OUG w Poznaniu
mgr inż. Andrzej Piotr WITKOWSKI	kierownik ruchu zakładu górniczego w odkrywkowych zakładach górniczych	OUG we Wrocławiu
mgr inż. Marek WITOSZEK	kierownik działu techniki strzałowej w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny	OUG w Rybniku

Opracowała **Anna GRABOWSKA**

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
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-71/11	HAMACHER ELEKTROTECHNIKA I ROZDZIELNICE SP. Z O.O. W TYCHACH	GEM/4742/0066/11/13124/HJ 2011-08-01
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-74/11	ELGÓR+HANSEN SP. Z O.O. W CHORZOWIE	GEM/4742/0069/11/13210/HJ 2011-08-01
Głowice eksploatacyjne GM-140/11	Zakłady Urządzeń Naftowych Naftomet Sp. z o.o. w Krośnie	GEM/4720/0010/11/13523/KW 2011-08-03
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-76/11	ELGÓR+HANSEN SP. Z O.O. W CHORZOWIE	GEM/4742/0071/11/13519/HJ 2011-08-03
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GE-76/11	BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE EPLAN W TYCHACH	GEM/4742/0073/11/13661/HJ 2011-08-05
Klatki wielkogabarytowe 2-piętrowe GM-141/11	WAMAG S.A. w Wałbrzychu	GEM/4703/0014/11/13593/KC 2011-08-05
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-77/11	ELGÓR+HANSEN SP. Z O.O. W CHORZOWIE	GEM/4742/0076/11/13762/HJ 2011-08-09
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-79/11	Fabryka Maszyn FAMUR S.A. w Katowicach	GEM/4742/0078/11/13872/HJ 2011-08-09
Rozdzielnice ognioszczelne typu ROK-6EM/A GX-75/11	ELEKTROMETAL S.A. w Cieszynie	GEM/4740/0035/11/14113/HJ 2011-08-16
Pola rozdzielcze ognioszczelne odpływowe typu CROK-6o/xxxx GX-81/11	CARBOAUTOMATYKA S.A.	GEM/4740/0036/11/14114/KR 2011-08-16
Wielofunkcyjne jednostki transportowe kołowe typu WJTK-4000 GM-142/11	WARBO S.A. w Bogdance	GEM/4710/0017/11/14108/P1 2011-08-16
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-80/11	Fabryka Maszyn FAMUR S.A. w Katowicach	GEM/4742/0083/11/14275/HJ 2011-08-17
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GE-84/11	Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe ATUT Sp. z o.o. w Katowicach	GEM/4742/0082/11/14257/HJ 2011-08-17

Przedmiot dopuszczenia	Adresat	Liczba dziennika Data dopuszczenia
Stacje kompaktowe typu KE 3002-V2 GX-78/11	Becker Warkop Sp. z o.o. w Świerklanach	GEM/4740/0038/11/14364/KR 2011-08-18
Ekranowane kable elektroenergetyczne górnicze GE-83/11	DRUT-PLAST Fabryka Kabli i Przewodów Sp. z o.o. w Wałczu	GEM/4740/0039/11/14428/KR 2011-08-19
Ekranowane kable elektroenergetyczne górnicze GE-82/11	DRUT-PLAST Fabryka Kabli i Przewodów Sp. z o.o. w Wałczu	GEM/4740/0039/11/14423/KR 2011-08-19
Ekranowane kable elektroenergetyczne górnicze GE-81/11	DRUT-PLAST Fabryka Kabli i Przewodów Sp. z o.o. w Wałczu	GEM/4740/0039/11/14422/KR 2011-08-19
Ekranowane kable elektroenergetyczne górnicze GE-80/11	DRUT-PLAST Fabryka Kabli i Przewodów Sp. z o.o. w Wałczu	GEM/4740/0039/11/14421/KR 2011-08-19
Ekranowane kable elektroenergetyczne górnicze GE-79/11	DRUT-PLAST Fabryka Kabli i Przewodów Sp. z o.o. w Wałczu	GEM/4740/0039/11/14420/KR 2011-08-19
Ekranowane kable elektroenergetyczne górnicze GE-78/11	DRUT-PLAST Fabryka Kabli i Przewodów Sp. z o.o. w Wałczu	GEM/4740/0039/11/14419/KR 2011-08-19
Zawieszania zamknięte typu Ry i Sy dla lin wyrównawczych płaskich stalowo-gumowych GM-145/11	SADEX Sp. z o.o. w Rybniku	GEM/4706/0011/11/14385/KR 2011-08-22
Ławki wiszące PIOMA S-8 GM-144/11	Fabryka Maszyn Górniczych PIOMA S.A. w Piotrkowie Trybunalskim	GEM/4711/0065/11/14355/P1 2011-08-22
Silniki elektryczne trójfazowe górnicze typu dSKgwp 500 X-8/4AV	Zakład Maszyn Elektrycznych EMIT SA w Żychlinie	GEM/4740/0042/11/14452/KR 2011-08-22
Przeciwcieżary GM-146/11	Energomontaż Chorzów Sp. z o.o. w Chorzowie	GEM/4703/0016/11/14454/KC 2011-08-23
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-83/11	Fabryka Maszyn FAMUR S.A. w Katowicach	GEM/4742/0086/11/14684/HJ 2011-08-26
Zespoły zasilania elektrycznego i sterowania windy frykcyjnej typu ESW 110 F16,5 GE-85/11	Energocenter Sp. z o.o. w Katowicach	GEM/4700/0031/11/14986/GS 2011-08-31

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

Bezpieczeństwo w miejscu pracy. Higiena przemysłowa

PN-N-18002:2011 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego

Bezpieczeństwo maszyn

PN-EN 60204-33:2011 Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 33: Wymagania dotyczące wyposażenia do wytwarzania półprzewodników (*oryg.*)

Rurociągi i elementy rurociągów. Zagadnienia ogólne

PN-EN 13480-2:2005/A1:2011 Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały (*oryg.*)

PN-EN 13480-2:2005/A2:2011 Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały (*oryg.*)

Materiały pomocnicze do spawania

PN-EN ISO 544:2011 Materiały dodatkowe do spawania – Warunki techniczne dostawy spoiw i topników – Typ wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie (*oryg.*)

Urządzenia do spawania

PN-EN 60974-6:2011 Sprzęt do spawania łukowego – Część 6: Sprzęt o ograniczonym obciążeniu (*oryg.*)

Inżynieria elektryczna. Zagadnienia ogólne

PN-EN 60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów (*oryg.*)

PN-EN 61936-1:2011 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV – Część 1: Postanowienia ogólne (*oryg.*)

Systemy izolacji

PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia – Część 1: Zasady, wymagania i badania

PN-EN 60664-5:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia – Część 5: Kompleksowa metoda ustalania odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych równych 2 mm lub mniejszych

Materiały izolacyjne z tworzyw sztucznych i gumy

PN-EN 50363-2-1:2009/A1:2011 Materiały izolacyjne, powłokowe i osłonowe stosowane w niskonapięciowych przewodach energetycznych – Część 2-1: Mieszanki powłokowe z elastomerów usieciowanych (*oryg.*)

PN-EN 50363-3:2010/A1:2011 Materiały izolacyjne, powłokowe i osłonowe stosowane w niskonapięciowych przewodach energetycznych – Część 3: Mieszanki izolacyjne z polichlorku winylu (*oryg.*)

PN-EN 50363-5:2010/A1:2011 Materiały izolacyjne, powłokowe i osłonowe stosowane w niskonapięciowych przewodach energetycznych – Część 5: Mieszanki izolacyjne bezhalogenowe z elastomerów usieciowanych (*oryg.*)

Kanały do celów elektrycznych

PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 1: Wymagania ogólne

Bezpieczniki i inne urządzenia zabezpieczające przed przetężeniem prądowym

PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV (*oryg.*)

Aparatura elektryczna dla atmosfer zagrożonych wybuchem

PN-EN 60079-13:2011 Atmosfery wybuchowe – Część 13: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą pomieszczeń z nadciśnieniem „p” (*oryg.*)

Wózki przemysłowe

PN-EN 1175-1+A1:2011 Wózki jezdniowe, bezpieczeństwo – Wymagania elektryczne – Część 1: Specjalne wymagania dotyczące wózków akumulatorowych (*oryg.*)

PN-EN 1175-2+A1:2011 Wózki jezdniowe, bezpieczeństwo – Wymagania elektryczne – Część 2: Specjalne wymagania dotyczące wózków o napędzie spalinowym (*oryg.*)

PN-EN 1175-3+A1:2011 Wózki jezdniowe, bezpieczeństwo – Wymagania elektryczne – Część 3: Specjalne wymagania dotyczące elektrycznych układów napędowych w wózkach z silnikiem spalinowym (*oryg.*)

Instalacje elektryczne

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne

Instalacje wodociągowe

PN-EN ISO 1452-5:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 5: Przydatność systemu do stosowania

Opracował **Roman SAŚIADEK**

PRZEGLĄD AKTÓW NORMATYWNYCH

ogłoszonych w Dzienniku Ustaw przed dniem 22 sierpnia 2011 r.

1. Szkolnictwo zawodowe

Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 czerwca 2011 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach: dekarz, monter budownictwa wodnego, monter systemów rurociągowych, murarz, technik budownictwa, technik budownictwa wodnego, technik geodeta, technik geofizyk, technik urządzeń sanitarnych, technolog robót wykończeniowych w budownictwie i wiertacz odwiertów eksploatacyjnych i geofizycznych (Dz. U. Nr 141, poz. 826) – wykonało upoważnienie zamieszczone w art. 22 ust. 2 pkt 2 lit. d ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572, z późn. zm.), m.in. określając podstawę programową kształcenia w zawodach: technik budownictwa – symbol cyfrowy 311[04], technik geodeta – symbol cyfrowy 311[10], technik geofizyk – symbol cyfrowy 311[11], wiertacz odwiertów eksploatacyjnych i geofizycznych – symbol cyfrowy 811[02], objętych klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego, stanowiącą załącznik do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 26 czerwca 2007 r. w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego (Dz. U. Nr 124, poz. 860, z późn. zm.). Weszło ono w życie z dniem 23 lipca 2011 r.

2. Państwowa Inspekcja Pracy

Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. o zmianie ustawy o Państwowej Inspekcji Pracy oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 142, poz. 829) – wprowadza przede wszystkim obszerne zmiany w ustawie z dnia 13 kwietnia 2007 r. o Państwowej Inspekcji Pracy (Dz. U. Nr 89, poz. 589, z późn. zm.), przewidując m.in. co podkreślono w uzasadnieniu, zmiany w zakresie trybu i sposobu wykonywania zadań PIP, przeprowadzania kontroli oraz stosowanych środków prawnych wobec kontrolowanych podmiotów, w tym w zakresie prewencji, częściowego odformalizowania postępowania kontrolnego oraz poszerzenia katalogu środków oddziaływania na kontrolowany podmiot (np. możliwość nakazania wykonania badań i pomiarów czynników szkodliwych i uciążliwych w środowisku pracy albo „polecenia”, obok dotychczasowej formy „wystąpienia”, w sprawach usunięcia nieprawidłowości). Ustawa weszła w życie z dniem 8 sierpnia 2011 r. Inicjatywę ustawodawczą podjęła Komisja do Spraw Kontroli Państwowej Sejmu RP (druk nr 3870).

3. Prawo budowlane

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 czerwca 2011 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 144, poz. 859) – zostało wydane na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) i weszło w życie z dniem 13 sierpnia 2011 r. Przepisy tego aktu stosuje się przy projektowaniu, budowie oraz przebudowie obiektów budowlanych metra i urządzeń budowlanych związanych z metrem.

4. Prawo geologiczne i górnicze

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 8 lipca 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie objęcia przepisami Prawa geologicznego i górniczego prowadzenia określonych robót podziemnych z zastosowaniem techniki górniczej (Dz. U. Nr 153, poz. 904) – zostało wydane na podstawie art. 3 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2005 r. Nr 228, poz. 1947, z późn. zm.), dodając pkt 6 w § 1 ust. 1 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 kwietnia 2002 r. w sprawie objęcia przepisami Prawa geologicznego i górniczego prowadzenia określonych robót podziemnych z zastosowaniem techniki górniczej (Dz. U. Nr 62, poz. 561, z późn. zm.). Zgodnie z nowym przepisem, przepisy Prawa geologicznego i górniczego o budowie obiektów zakładu górniczego, o ruchu zakładu górniczego, o likwidacji zakładu, o odpowiedzialności za szkody, o organach nadzoru górniczego oraz przepisy karne stosuje się do prowadzenia robót podziemnych, z zastosowaniem techniki górniczej, wykonywanych w celu naukowo-badawczego i doświadczalnego uruchamiania, utrzymania lub likwidacji systemów podziemnego zgazowania węgla kamiennego w Kopalni Węgla Kamiennego „Wieczorek” w Katowicach. Rozporządzenie weszło w życie z dniem 10 sierpnia 2011 r.

Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981) – określa m.in. zasady i warunki podejmowania, wykonywania oraz zakończenia działalności w zakresie: (1) prac geologicznych; (2) wydobywania kopalin ze złóż; (3) podziemnego bezzbiornikowego magazynowania substancji; (4) podziemnego składowania odpadów. Ustawa dokonuje w zakresie swojej regulacji wdrożenia m.in. następujących aktów prawnych Wspólnot Europejskich: (1) dyrektywy Rady 92/91/EWG z dnia 3 listopada 1992 r. dotyczącej minimalnych wymagań mających na celu poprawę warunków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi; (2) dyrektywy Rady 92/104/EWG z dnia 3 grudnia 1992 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników odkrywkowego i podziemnego przemysłu wydobywczego; (3) dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE z dnia 30 maja 1994 r. w sprawie warunków udzielania i korzystania z zezwoleń na poszukiwanie, badanie i produkcję węglowodorów. Ustawa wejdzie w życie z dniem 1 stycznia 2012 r., uchylając ustawę z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze. Inicjatywę ustawodawczą podjęła Rada Ministrów (druk nr 1696). Na stronie internetowej WUG, w zakładce „Prawo”, znajduje się szereg informacji na temat tej ustawy, a także m.in. linki do informacji o pracach nad aktami wykonawczymi (9 z nich przygotował Prezes Wyższego Urzędu Górniczego).

Opracował **Przemysław GRZESIOK**

Volkmар Meitzen (1822–1900), rozkwit kopalni „Król” i początki miasta Królewska Huta (Königshütte)

Część I

Przysięgli gorni i przysięgli górniczy (Berggeschworenen)

O ucywilizowaniu gospodarki świadczy kultura pracy. Jej częścią jest kultura bezpieczeństwa pracy, przejawiająca się m.in. w formach organizacyjnych. Zalicza się do nich oddziaływanie poprzez normy, uregulowania prawne, procedury i instytucjonalną kontrolę ich przestrzegania¹. Jednym z przejawów owej kontroli były i są urzędy inspekcji warunków pracy. Na Górnym Śląsku ich działalność można odnotować już od ponad trzystu pięćdziesięciu lat. Od XVI-wiecznych „przysięgłych gornych” aż do XIX-wiecznych przysięgłych górniczych można mówić o pewnej ciągłości prawnej, funkcjonalnej, a nawet – częściowo – organizacyjnej urzędu powoływanego przez

kolejne władze państwowe na Śląsku, którego zadaniem było nadzorowanie warunków technicznych i prawnych, w jakich realizowały się stosunki pracy w górnictwie. Co więcej – można dostrzec tendencję do stopniowego rozszerzania doświadczeń tego urzędu poza górnictwo: w XVIII w. mamy już radców hutniczych, którzy wyraźnie podejmowali tradycje urzędów wyrosłych z nadzoru górniczego, w trzeciej dekadzie XIX w. – radców rządowych², wraz z którymi od połowy XIX w. na Śląsku rodziła się inspekcja fabryczna, a następnie przemysłowa, jednak z zachowaniem autonomii najstarszych urzędów tego typu, czyli górniczych.

Przykładowo w okręgu górniczym fiskalnej kopalni „Królowa Luiza” w Zabrzu przysięgłymi górniczymi w randze późniejszych urzędników okręgowych, którzy

1 F. E. Bird, G. L. Germain: *Damage control. A new horizon in accident prevention and cost improvement*. New York, American Management Association 1996; R. T. Booth, T. R. Lee: *The role of human factors and safety culture in safety menegement. Paper presented to the Institution of Mechanical Engineering Conference „Successful management for safety”*. London, Mechanical Engineering Publications 1993; patrz: A. Gembalska-Kwiecień, A. Kurek: *Kultura bezpieczeństwa pracy w hutnictwie w oparciu o przeprowadzone badania empiryczne*. „Praca. Zdrowie. Bezpieczeństwo.” 2005, nr 4.

2 Fryderyk Wilhelm III najwyższym rozkazem z dnia 31 grudnia 1825 r. w sprawie zmian organizacji władz prowincjonalnych powołał radców stanu oraz technicznych członków rządu na posiedzenia plenarne rządów w prowincjach. W spośród owych radców – korzystając z doświadczeń urzędu przysięgłych górniczych – wyodrębniła się inspekcja fabryczna, a następnie przemysłowa.

nadzorowali stan bezpieczeństwa pracy, zabezpieczenia powierzchni oraz rozstrzygali spory związane z eksploatacją kopalni byli: Harzer (1796–1819), Buchbach (1819–1838), Neuenborn (1838–1844), Degenhardt (1844–1846), Hoffmann (1846–1852) i Volkmar Meitzen (1852–1856)³. W kopalni „Król”, po przysięgłym Harcerze, od 1802 r. Henryk Heintzmann, późniejszy reformator górnictwa w Prusach, przygotował memoriały dotyczące wprowadzenia konnego transportu podziemnego oraz użycia maszyn parowych do wyciągu szybowego w fiskalnej (czyli należącej do państwa pruskiego) kopalni „Król”. Natomiast w 1821 r. przysięgły górniczy Buchbach wprowadził w tej kopalni transport węgla nieznanym wcześniej pionowym szybikiem hamulcowym. Do 1858 r. kopalnię tą kierował nadsztygar, podległy bezpośrednio Górnośląskiemu Urzędowi Górniczemu w Tarnowskich Górach, „który równocześnie pełnił funkcję przysięgłego górniczego (Berggeschworene)”⁴. Był nim wówczas V. Meitzen.

Były to czasy przyspieszenia przez Prusy kapitalistycznej industrializacji. Stosowane środki bezpieczeństwa nie uchroniły kopalni „Król” przed kolejnymi pożarami, które miały miejsce w 1830 r. między szybami „Scharnhorst” i „Concordia” w pokładzie 501 oraz w 1836 r. Zniszczyły one znaczną część zasobów kopalni. W ich rezultacie w 1855 r. zaniechano eksploatacji w tzw. Polu Głównym. Rozwój prywatnych kopalń na Śląsku był już tak znaczny, że właśnie w tym okresie niemiecki przemysł ciężki wyprzedził Francję pod względem wydobycia węgla⁵. Można więc odnieść wrażenie, że zaniechanie eksploatacji w tym polu było na rękę i władzom pruskim, i prywatnemu biznesowi, który nie potrzebował konkurencji ze strony kopalń fiskalnych. Z *Jahresberichte* – sprawozdań rocznych okręgu górniczego kopalni „Król” – za lata 1846–1860 wiadomo, że w 1852 r. 77% węgla sprzedawanego przez kopalnię „Król” przypadało na zakłady fiskalne, w tym na samą Hutę Królewską i związane z nią zakłady – 74%⁶.

W 1856 r. postępująca rozbudowa kopalń doprowadziła do zastąpienia obowiązującej w pruskim górnictwie od 1769 r. zasady dyrekcyjnej – inspekcyjną. Nastąpiły zmiany organizacji ich zarządzania, utworzono nowe urzędy kierujące kopalniami: królewskie inspekcje górnicze, które od 1861 r. podlegały bezpośrednio WUG we Wrocławiu⁷. W myśl zarządzenia z 17 listopada 1858 r. (Amtsblatt der kgl. Regierung Oppeln 17. 11. 1858 r.) działalność Urzędu Górniczego w Tarnowskich Górach obejmowała rejencję opolską „z wyjątkiem wolnego państwa pszczyńskiego, państwa mysłowickiego i dóbr rycerskich Katowice”. Jej obszar został podzielony na „rewiry” podlegające przysięgłym górniczym. Rewiry

kopalń fiskalnych (państwowych) podlegały inspektorom górniczym. Z tego roku zachowały się dane dotyczące obsady okręgów przez przysięgłych górniczych. Przykładowo: okręg raciborski nadzorował przysięgły górniczy Gelhorn, mikołowski – Sponer z Przemszy, mysłowicki – Zimmermann, siemianowicki (Laura Hütte) – Lobe z Katowic, nowobytomski (Antonienhütter) – Mauve, rudzki – Moecke, kopalni „Królowa Luiza” w Zabrzu – Kühnemann, kopalni „Król” w Królewskiej Hucie (Chorzowie) – Meitzen, bytomski – Schneider’a, tarnogórski – Kapuściński⁸.

Przysięgły górniczy Volkmar Meitzen

Volkmar Meitzen urodził się 20 maja 1822 r. w Krapkowicach pod Opolem. Był rodowitym Ślązakiem. Jego ojciec, poborca podatkowy, chciał mu zapewnić średnie wykształcenie i wysłał do gimnazjum w Gliwicach, jednak po trzech latach zmarł. Młody Meitzen musiał przerwać naukę ze względu na złą sytuację finansową i w wieku 16 lat podjął pracę, jako zwykły płukacz w strybnickiej kopalni rud ołowiu „Fryderyk” pod Tarnowskimi Górami. Wkrótce został ładowaczem, a następnie rębaczem uczniem.

Gdy 28 stycznia 1839 r., po siedemnastu latach przerwy, w Tarnowskich Górach otwarto Szkołę Górniczą z niemieckim językiem wykładowym – był jednym z dwudziestu dwóch kandydatów wybranych osobiście przez Rudolfa von Carnalla (1804–1874) na pierwszy kurs. Jego nauczycielami byli m. in. Friedrich Wilhelm Grundmann (1804–1887) oraz późniejszy starosta górniczy Krug v. Nidda. Szkołę prowadzono w formie zimowych kursów dwuletnich po cztery godziny dziennie. Oprócz nauki uczniowie codziennie pracowali po sześć godzin w kopalni „Fryderyk”⁹. Skończył ją z dobrym świadectwem. Następnie pracował w różnych kopalniach; wreszcie w 1844 r. został sztygarem w kopalni „Król”. W 1847 r. przeżył tam pierwszy strajk górników węglowych na obszarze Niemiec. Rok później mianowano go nadsztygarem¹⁰.

Od 1849 do 1852 r. Meitzen był przysięgłym górniczym w królewskohuckim okręgu górniczym. Przeniesiony – od 1852 r. pełnił urząd ostatniego przysięgłego w zabrzańskim okręgu górniczym kopalni „Królowa Luiza”¹¹. W 1856 r., został pierwszym inspektorem górniczym tej kopalni¹². W tymże roku jako jej kierownik, „szukając argumentów do rozmów ze zbuntowanymi robotnikami, przeprowadził (...) analizę tygodniowych wydatków rodziny górniczej. (...) Według Meitzena o szczęśliwym życiu mogły w drugiej połowie XIX w. mówić rodziny górnicze jeśli osiągały następujący pułap: – rodzina rębacza (któremu przysługiwał większy deputat żywności niż innym grupom pracowniczym) – jeśli jego tygodniowe zarobki wystarczały na zakup:

3 J. J a r o s : *Dwa wieki Kopalni Węgla Kamiennego Zabrze-Bielszowice*. Zabrze, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa przy KWK „Zabrze-Bielszowice” 1991, s. 16 i 19.

4 AP w Katowicach, sygn. 707, *Inwentarz zespołu akt Die Staatliche Berginspektion zu Königshütte (Państwowej Inspekcji Górniczej w Królewskiej Hucie) 1799–1922*. Wstęp: S. P o p r a w s k a, R. B o g a c k i.

5 J. J a r o s : *Rudolfa v. Carnalla „O pożarach podziemnych w kopalniach węgla kamiennego...”, op. cit. s. 131*. Por.: W. M o r a w s k i : *Kronika kryzysów gospodarczych*. Warszawa, Wydawnictwo Trio 2003, s. 62.

6 J. J a r o s : *Historia kopalni Król w Chorzowie (1791–1945)*. Katowice, Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze 1962..., s. 35 i 36.

7 S. K o s s u t h : *Górnictwo węglowe na Górnym Śląsku...*, op. cit., s. 38.

8 *Die preussische Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung 1763–1865. Die Bestände in den polnischen Staatsarchiven Breslau und Kattowitz*. Bearbeitet von Z. J e d y n a k und J. G o ł a s z e w s k i. Bohum 2003, s. 83.

9 S. K o s s u t h : *Górnictwo węglowe na Górnym Śląsku...*, op. cit., s. 118 i 119.

10 Ibidem, s. 434 oraz *Volkmar Meitzen*, maszynopis, [b.w., b.w.]. Kopia w archiwum zakładowym OIP w Katowicach.

11 J. J a r o s : *Dwa wieki...*, s. 16, 81 i 90.

12 *Volkmar Meitzen...; por.: A. P e r l i c k : Landeskunde des Oberschlesischen Industriegebietes*. Breslau 1943, s. 388; oraz: *Die preussische Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung...*, s. 507.

1 szałfi kartofli (1 szałfa = 73,5 kg), ¼ centnara mąki na chleb (przeważnie wypiekano chleb własny), 4 funtów chudego mięsa, 1 funta tłuszczu, na zakup masła w dniu świątecznym, 1 kwarty soli, 2 funtów mąki pszennej i kapusty za 7 Sgr; do tego Meitzen dodawał rębaczowi pieniędzy do uregulowania podatku komunalnego i czynszu mieszkaniowego, na ubranie przeznaczał 330 talarów rocznie – na tydzień 17 Sgr i 4 pf – łącznie na tydzień rębaczowi należały się 3 Tlr 24 Sgr 8 pf, – rodzina ciagarza – jeśli jego tygodniowe zarobki wystarczały na zakup: ¾ szałfi kartofli, 3 chlebów po 5 funtów, 1 funta tłustego mięsa, na zakup masła w dniu świątecznym, 1 kwarty soli i tyle kapusty ile przewidziano dla samego rębacza! – do tego także dochodziły środki na uregulowanie podatków i czynszu mieszkaniowego oraz ubranie – łącznie na tydzień wychodziło 2 Tlr 8 Sgr 9 pf.(...). Nie zapomniał również Meitzen o tym, że robotnicy mogli korzystać z porad lekarza urzędującego stale w Tarnowskich Górach!¹³.

Po przekształceniu w 1856 r. zarządu kopalni „Król” w I Inspekcję Górniczą, przeniesiono tam Meitzena na stanowisko inspektora kopalni¹⁴. Dzięki doświadczeniom zdobytym w kopalni „Królowa Luiza” rok później opublikował artykuł *Die wasserdichte Verflutherung des Kgl. Hauptschlüsselerbstollens im Felde der Königin-Luise-Grube*¹⁵. Jeszcze w tym roku do szybów „Bülów” i „Joseph” kopalni „Król” dołączył główny szyb wyciągowy, „Erbreich I”.

W 1857 r. Meitzen reprezentował fiskusa górniczego przy kupnie od Michała Frenzla ze Zbrosławic za 8 tys. talarów obszaru młyńskiego Klimzy pod budowę kolonii robotniczej.

Próby modernizacji warunków pracy

Wkrótce Meitzen – który od 1858 r. pełnił też funkcję przysięgłego górniczego w, mającym siedzibę w Królewskiej Hucie (Königshütte)¹⁶, rewirze 8 obejmującym kopalnię „Król” – przeprowadził w niej próby ze stalowymi młotkami i klinami, produkowanymi przez firmę Berger et Comp. w Witten nad Ruhrą oraz ze spłonkami Bichforda, ale bez dobrych wyników¹⁷. W tym samym roku opracował, opublikował w prasie górniczej¹⁸ i polecił stosować w pokładzie 507 Pola Wschodniego, w miejsce dotychczas stosowanej wybiarki filarowej z zawałem – wybiarkę szachownicową. Polegała ona na tym, że między wybranymi zabierkami pozostawiano na przemian filary podporowe długości i szerokości 6 metrów, a pod stropem zabierek oraz chodników zostawiano war-

stwę przypiętego węgla grubości 1,5 m. Powodowało to wprawdzie wzrost strat węgla z 6 do 40%, ale zdaniem Meitzena były one równoważone przez oszczędności na drewnie do obudowy, której nie stosowano w ogóle, oraz korzyści wynikające ze wzrostu wydajności pracy: rębacz zamiast dotychczasowego urobku do 3,5 t na dniówkę wydobywał około 4 t. Ponadto łatwiej było odgradzać stare zroby, aby uniknąć pożarów. Meitzen przewidywał też poprawę zabezpieczenia powierzchni przed uszkodzami górniczymi oraz możliwość elastycznego zwiększania lub zmniejszania wydobywania w zależności od popytu na rynku¹⁹.

W 1858 r. na jego ręce Wyższy Urząd Górniczy we Wrocławiu przesłał zakres kompetencji dla okręgu (rewiru) górniczego w Bytomiu, gdzie przysięgłym górniczym został Schneider²⁰.

Od 1859 r. pod jego kierunkiem trwały w kopalni „Król” przygotowania do tzw. „głębokich wierceń”. Najpierw pogłębiono ręcznie do głębokości 120 łatrów (ok. 251 m) otwór badawczy. Następnie wstrzymano głębień ręczny i przystąpiono do montowania kotła parowego z małą pompą parową dla jego zasilania wodą, silnika parowego o mocy 8 KM przeznaczonego do wiercenia oraz drugiego o mocy 30 KM – do manipulowania żerdziami i łyżkowania. Maszyny pochodziły z Fabryki Maszyn Stalberga z Bukau pod Magdeburgiem. Jednak nie udało się ich uruchomić do końca 1859 r., bo trwało jeszcze wykończanie kuźni i mieszkania dla majstra wiertniczego. Podczas budowy tej pierwszej na Górnym Śląsku maszynowej wieży wiertniczej 30 marca 1859 r. doszło do poważnego wypadku: „nagły podmuch wiatru wyrócił wieżę, która już miała 50 stóp (ok. 15,6 m) wysokości, przy czym stracił życie pomocnik ciesielski”. Sześciu innych robotników odniosło mniejsze lub większe obrażenia²¹. Do końca tego roku przysięgły Meitzen odnotował jeszcze cztery wypadki śmiertelne: 3 przy zabierkach i jeszcze jeden na powierzchni – przy rozbiórce nasypu kolejowego. Ostatecznie maszynowe wiercenie otworu badawczego rozpoczęto 18 lipca 1860 r., a do końca roku osiągnięto głębokość 169 łatrów 41 cali, czyli około 354,3 m²².

W latach 1859–1863 Meitzen przeprowadził podział obszaru młyńskiego Klimzy na działki pod budowę domów dla górników kopalni „Król”²³. Rok 1860 był szczególny dla Volkmara Meitzena: w Polu Zachodnim uruchomiono tzw. szyby „kolejowe”, którymi wydobywano węgiel przeznaczony do wywozu koleją, on sam odbył podróż instruktazową do Anglii i Szkocji, a pod koniec roku Górnośląski Urząd Górniczy w Tarnowskich Górach zażądał od niego kosztorysu budowy domu, który inspek-

13 R. H a n k e: *Polska droga Chorzowa. Opowieści z dziejów Chorzowa*. Chorzów, Stowarzyszenie Miłośników Chorzowa im. Juliusza Ligonia w Chorzowie, Wydział Kultury i Sztuki Urzędu Miejskiego w Chorzowie 1988, s. 130.

14 Por.: *Die preussische Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung...*, s. 83 i 507.

15 „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in den Preussischen Staaten” (B), Berlin 1857, s. 153–157.

16 S. K o s s u t h: *Górnictwo węglowe na Górnym Śląsku...*, op. cit., s. 38.

17 J. J a r o s: *Rozwój techniczny kopalni „Król” od połowy XIX w. do roku 1918*, [Odbitka z nr 1 „Kwartalnika Historii Kultury Materialnej” 1955, t. 3], s. 63.

18 V. M e i t z e n: *Pfeilerbau im Sattelflotz der Königsgrube*. „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in den Preussischen Staaten” Berlin 1858.

19 V. M e i t z e n: *Über den schachbrettformigen Abbau auf Königsgrube und die daselbst zur Sicherung gegen Grubenbrand getroffenen Massregeln*. „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in den Preussischen Staaten” Berlin 1861; patrz też: J. J a r o s: *Historia kopalni „Król” w Chorzowie (1791–1945)*. Katowice 1962, s. 72–73.

20 *Die preussische Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung...*, s. 83 i 509.

21 S. K o s s u t h: *Górnictwo węglowe na Górnym Śląsku w połowie XIX w.* Katowice, Wydawnictwo „Śląsk” 1965, s. 299–300.

22 Ibidem, s. 305–306.

23 Z. K a p a ł a, B. K l a j m o n: *Dawne kolonie królewskohuckie*. W: „Zeszyty Chorzowskie”. T. 3. Chorzów, Muzeum w Chorzowie 1998, s. 127 oraz *Die preussische Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung...*, s. 523.

tor-przysięgły postawił za 10 305 Rtlr. oraz rozliczenia jego rocznych przychodów i wydatków²⁴.

W następnym roku przy głębszym zastoso- wano w kopalni ulepszony przez miejscowego wiertacza, Fryderyka Esche, świder wiertniczy i otamowano pole pożarowe w pokładzie 507. Sam Meitzen – na wniosek reprezentantów mieszczan jako administrator dominium królewskiego w Chorzowie – udał się służbowo do kopalni „Waterloo”²⁵ w Dębie. W tym czasie zarabiał 950 talarów rocznie, a rok później – 1000 Rtl²⁶.

Dnia 5 grudnia 1861 r. poinformował WUG we Wro- cławiu, że „zgodnie z zarządzeniem ministerialnym z 12. IX. 1861 r. w związku z protokołem kontroli ruchu huty „Konig” od 31. VII. 1861 r. uznano za celowe powie- rzenie mi nadzoru nad wydobyciem żelaziaka w okolicy huty”. Od tego czasu Meitzen przejął osobisty nadzór nad wydobyciem w rejonie Załęża owej rudy żelaza. Jej wydobycie miało dla Prus, przygotowujących się od ponad pięciu lat do wojny z cesarstwem Habsburgów o zjednoczenie Niemiec, znaczenie strategiczne. Było jednym z elementów działań maskujących, polegających m.in. na zmniejszaniu importu żelaza, aby uspić czujność Austriaków. Przysięgły zadbał też, aby od tego roku wszyscy górnicy żelaziaka byli członkami Górnośląskiej Spółki Brackiej (Oberschlesische Knappschafts-Verein)²⁷.

Od 1861 do 1866 r. Meitzen pracował ponownie w zabrzańskej kopalni „Królowa Luiza”²⁸, gdzie w 1864 r. został radcą górniczym, a rok później – dyrektorem kopalni. Pod jego nieobecność w kopalni „Król” zaczęły się problemy ze skutkami wybierania w szachownicę: od 1862 r. zanotowano pierwsze niebezpieczne dla górni- ków, nagłe obwały z pozostawionych filarów.

Z 1862 r. zachowały się w aktach Inspekcji Górniczej w Królewskiej Hucie informacje o tym, że radca górni- czy Meitzen otrzymał od proboszcza Kani rozszczenie zamiany pól fiskalnych na pola parafialne. Wiązało się to z faktem, że w 1853 r. Kasa Bracka wybudowała pomnik hr. Redena na trzech morgach gruntu, które należały do parafii chorzowskiej i miała za nie płacić coroczną rekompensatę. Sprawę zakończyło wydane 30 sierpnia 1863 r. zezwolenie Wilhelma I na wymianę pól²⁹.

W tym czasie Meitzen rozwijał wydobycie żelaziaka w Załężu. Dlatego m.in. 28 lutego 1862 r. doszło do ostatecznego unieruchomienia założonej jeszcze przez Karola Godulę pierwszej kopalni „Cleophas” w Załężu, a górnicy z niej zwolnieni znaleźli zatrudnienie przy wydobywaniu metodą duklową bulw sferosyderytowych żelaziaka. Dnia 17 lipca Meitzen zwrócił się do Hütten- -Amtu (Urzędu Hutniczego) o przesłanie „ugody”, jaką już w grudniu 1853 r. urząd ów zawarł z ówczesnym właścicielem dóbr rycerskich w Załężu, potomkiem francuskich hugenotów, Ernestem Georgesem (de la Tour), na mocy której fiskus pruski został faktycznym właścicielem dóbr załęskich. Wynikało z niej bowiem, że już 2 grudnia 1845 r. poprzedni właściciel tych dóbr, Karol Neumann sprzedał prawo eksploatacji żelaziaka, natomiast E.

Georges przyznał „królewskiemu fiskusowi hutniczemu nieograniczone użytkowanie”, rezygnując jednocześnie z prawa do zakładania dróg, rowów, stawów, rurocią- gów wodnych, składowisk, hałd, budynków, maszyn parowych i wydobywczych etc. W zamian otrzymał od fiskusa jednorazowo 6301 Rtl 9 Sgr. I 6 Pfg. „Umowa dotyczyła wybranych przez fiskusa górniczego terenów w obrębie dóbr rycerskich Załęże”³⁰. Kiedy współwłaściciel kopalni „Cleophas”, Unger, oddał jej pokłady stro- powe w dzierżawę kowalowi, a jednocześnie sołtysowi Załęża, Karolowi Kuntze i ten w pobliżu sztolni fiskalnej wykopał szyb „Welt” – Meitzen podniósł alarm, twierdząc, że sztolnia została na długości prawie 23 m zagnieciona. Wprawdzie tydzień później komisyjnie stwierdzono, że jej obudowa była zagnieciona tylko na odcinku około 3 m, a znajdowała się pod naciskiem na odcinku prawie 16 m – jednak mimo to Meitzen doprowadził do tego, że przysięgły górniczy Schwerin wydał polecenie zasypania szybu „Welt”, a Unger jako właściciel musiał fiskusowi zapłacić za uszkodzenie sztolni.

W marcu 1863 r. mierniczy Francke dostarczył Meitzenowi plan sytuacyjny wydobycia żelaziaka, na powierzchni 200 mórg. Na obszarze tym pracowało 107 robotników, którzy utrzymywali 283 członków rodzin.

W 1864 r. wybrano Meitzena do rady nadzorczej Gór- nośląskiej Górniczej Zapomogowej Kasy Budowlanej³¹. W tym czasie zapadło się 6 i pół morgi gruntu w pobliżu szybów kolejowych kopalni „Król”³².

O godzinie jedenastej 17 sierpnia tego roku doszło do wypadku w jednym z załęskich szybów wydobywczych żelaziaka. Górnik kamienia żelaznego (Eisensteinar- beiter) Walenty Pateja, pracujący w sześciuosobowym zespole został „przysypany podwrębionym i jeszcze nie podklinowanym ociosem na ścianie (...) o długości 8 łatrów (blisko 17 metrów)”. Na podstawie relacji V. Meitzena wiadomo, że lekarz Spółki Brackiej dr Munzer uznał, iż „nie ma zagrożenia życia, ale poszkodowany odniósł poważne potłuczenie płuc i uszkodzenie kręgo- słupa (złamanie kręgu)”, dlatego – jako członek Spółki Brackiej – był przez dłuższy czas leczony w szpitalu Spółki w Królewskiej Hucie³³. Dnia 22 października tego roku w Załęskim Lesie, w innym z szybów, którymi wy- dobywano żelaziak przez uduszenie tzw. „matową”, czyli zaciągnięcie się dwutlenkiem węgla zalegającym na dnie wyrobiska, zginął gospodarz-górnik Józef Zok. W piśmie z 21 stycznia 1865 r. do Górnośląskiej Spółki Brackiej popierającym prośbę rodziny zmarłego o 15 Rtl. zapo- mogi bezzwrotnej na pogrzeb oraz o rentę dla członków rodziny zmarłego – Meitzen przyznawał, że J. Zok nie był pełnoprawnym członkiem Spółki Brackiej, uznał jednak, że w tym przypadku trzeba uwzględnić okoliczność, iż faktycznie zginął przy wydobywaniu żelaziaka, a jego rodzina jest bardzo uboga i trzeba jej udzielić wsparcia. Zaznaczył, że sprawa powinna być rozpatrzona pozytywnie, bo górnicy żelaziaka z Załęża niechętnie się odnoszą

24 Ibidem, s. 440.

25 Ibidem, s. 507.

26 J. J a r o s: *Historia kopalni „Król”...*, s. 80 i 108.

27 R. W. B o r o w y: *Wczoraj – dziś – jutro... kopalni „Katowice-Kle- ofas”...*, s. 107 i 109. Patrz: AP w Katowicach, sygn. Berginspektion Konigshutte – 425, s. 135.

28 J. J a r o s: *Dwa wieki...*, s. 90.

29 *Die preussische Berg-, Hutten- und Salinenverwaltung...*, s. 519.

30 R. W. B o r o w y: *Wczoraj – dziś – jutro... kopalni „Katowice- -Kleofas”...*, s. 108 – 109 i 126. Patrz: AP w Katowicach, sygn. Berginspektion Konigshutte – 415, s. 93 – 109.

31 *Die preussische Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung...*, s. 136.

32 J. J a r o s: *Historia kopalni „Król”...*, s. 73.

33 R. W. B o r o w y: *Wczoraj – dziś – jutro... kopalni „Katowice-Kle- ofas”...*, s. 110 i 120. Patrz: AP w Katowicach, sygn. Berginspektion Könighütte – 417, s. 62 – 63.

do Spółki. W rezultacie wszystko załatwiono szybko i sprawnie, nie uznano jednak żadnych sprzeciwów³⁴.

Podsumowując w sprawozdaniu rocznym dla Urzędu Hutniczego Huty Królewskiej wydobycie żelaza w Załężu inspektor górniczy Meitzen, jako dyrektor Inspekcji Górniczej w Królewskiej Hucie napisał m.in., że „jako główny efekt kopalnictwa (...) żelaza, należy uznać znaczące wydobycie oraz pomyślne wyniki prób odbudowy ścianowej złóż żelaza, których dotąd w innych rejonach Górnego Śląska jeszcze z pozytywnym efektem nie udało się wprowadzić”³⁵. Oznacza to, że pod jego kierunkiem powstała pierwsza na Śląsku obudowa ścianowa, której sztolnia zaczynała się na zachód od kąpieliska „Bugla” przy obecnej ul. Żeliwnej w Katowicach. Długość owej pierwszej ściany wynosiła około 100 m.

W tym samym roku Meitzen odbył drugą podróż służbową do Anglii i Szkocji³⁶. Od tego czasu zarabiał 1100 talarów rocznie.

W 1865 r. – rok przed wojną z Austrią – zapotrzebowanie Huty Królewskiej na żelazak było już tak wielkie, że – biorąc pod uwagę ówczesną organizację jego wydobycia w Załężu – „pracowano już na krawędzi możliwości”. Dochodziło też do kolejnych konfliktów z działającą w pobliżu kopalnią „Victor”. We wrześniu tego roku jej nadsztygar, Hoffmann, zagroził Inspekcji Górniczej w Królewskiej Hucie, kierowanej przez Meitzena, obciążeniem kosztami likwidacji szkód wywołanych przez podbieranie torowiska kolejki kopalnianej, co w konsekwencji doprowadziło do jej unieruchomienia oraz kosztami zniszczenia dukłami żelazniakowymi całego placu drewna kopalni „Victor”. Według słów Hoffmanna, górnicy żelazniaka „wpadali bez uprzedzenia na rejon odszkodowanych przez kopalnię terenów i »ryli jak krety«, gdzie się dało”. W odpowiedzi Meitzen napisał, że „odtąd będą uprzedzać, ale roszczeń się nie uznaje”³⁷.

W takiej sytuacji Meitzen dokonał dogłębnej analizy eksploatacji złóż żelaza na tym obszarze. Wynikało z niej, że istnieje możliwość udostępnienia dodatkowego pola, które zapewniłoby roczne zaopatrzenie huty w wysokości 4,9 t na 14 do 15 lat pod warunkiem, że nie zablokują go wody kopalniane. Dlatego Meitzen zdecydował o zainstalowaniu w Załężu „rezerwowej lokomobili i niewystarczających już pomp z chorzowskiej studni wody pitnej z cylindrem o średnicy 4” (10, 46 cm). Lokomobila o mocy 6 KM była pierwotnie używana w szybie „Harnisch” kopalni „Król”, jednak wówczas już stała bezużytecznie. Okazało się jednak, że lokomobila wymaga remontu, który z różnych powodów przeciągnął się do końca maja 1866 r. Dopiero 27 września tego roku nastąpił jej odbiór techniczny, a od 1 października Zarząd Policji w Załężu wydał zgodę na uruchomienie³⁸. Wkrótce okazało się, że wypompowywana przez nią woda zalała pola, bo rowy okazały się za płytkie. Meitzen początkowo próbował zbyć sprawę, zwalając winę na deszcze. Dalsze szkody pchnęły ludzi do Sądu Gminnego w Za-

łężu. Wówczas Meitzen zaproponował im jednorazowe odszkodowanie zamiast wielokrotnie kosztowniejszego usuwania wyrządzonych im szkód. Ludzie zgodzili się na takie rozwiązanie i własnoręcznie usuwali szkody.

W 1865 r. pod kierunkiem Meitzena Inspekcja Górnicza w Królewskiej Hucie przygotowała szczegółowy plan zabudowy przyszłego rynku. Jednak w Rejencji Opolskiej zażądano zwiększenia obszaru przeznaczanego pod rynek. Wówczas Meitzen w piśmie Inspekcji Górniczej do WUG we Wrocławiu oprotestował żądania Rejencji, podając rozmiary projektowanego rynku: 422 x 363 stopy i obrazowo argumentował, że rynek o takich rozmiarach może pomieścić „10 batalionów wojska po 1000 ludzi” w każdym. Zwrócił też uwagę, że na powiększeniu rynku skarb państwa straci 10 000 Rtl na pokrycie kosztów niezbędnych robót oraz 4,5 morgi terenów budowlanych³⁹.

Plany przebudowy centrum Królewskiej Huty wywołały – jak z tego wynika – spekulacje gruntami, w których aktywnie uczestniczyły zakłady fiskalne. Z okazji tej chciał także skorzystać właściciel dominium Średnie Łągiwniki, Schlabbnitz, proponując, że „przekaże za darmo teren pod plac targowy i ulice w okolicy kościoła katolickiego (na północ od niego), żądając w zamian wybrukowania ulic i placu oraz zezwolenia na podział przyległych gruntów na działki budowlane”. Meitzen jednak w imieniu Inspekcji Górniczej odpisał, że „grunty te leżą na przewidywanych terenach eksploatacji kopalni »Król« dlatego nie nadają się na działki budowlane”⁴⁰. Widocznie nie każdy mógł skorzystać z tej chwilowej koniunktury. Beneficjentem miał być skarb państwa. Zastanawiające jest jednak to, że inne były intencje Rejencji Opolskiej, skoro naciskała na powiększenie rynku...

Kiedy 12 października 1866 r. – trzy miesiące po prusko-austriackiej wojnie o zjednoczenie Niemiec, zakończonej po dziesięciu dniach masakrą armii austriackiej pod Sadową – starosta (landrat) bytomski Solger pisał do Meitzena, że w katolickiej szkole w Załężu uczą się już 124 dzieci i należałoby wybudować szkołę powszechną w Załężu, zauważył, że przemysłowcy nie są tym zainteresowani, bo obiekty górnicze i hutnicze w Załęskiej Hałdzie nie są rentowne i wkrótce zostaną zatrzymane. Dlatego – obawiając się, czy liczne rodziny robotników nie będą zmuszone opuścić Załęża – pytał Meitzena o przewidywany termin wstrzymania wydobycia żelaza w tym rejonie. „Solger jako wysokiej rangi urzędnik terenowej władzy samorządowej oraz Meitzen jako wysoki urzędnik fiskalnej władzy przemysłowej, należeli wówczas do najinteligentniejszych osobistości na naszym terenie, dlatego też tym pytaniem Solger podpowiedział Meitzenowi, że jego zdaniem wojna jeszcze się nie skończyła. Meitzen zrozumiał sens pytania i odpowiedział twierdząco, ale w podobny sposób: >>przypuszczenie, jakoby na widoku było zastawienie fiskalnego wydobycia żelaza w Załężu, nie posiada żadnego uzasadnienia<<” (pismo z 22 października tego roku)⁴¹. W ten

34 R. W. B o r o w y: *Wczoraj – dziś – jutro... kopalni „Katowice-Kleofas”...*, s. 120 – 121.

35 Ibidem, s. 117. Patrz: AP w Katowicach, sygn. Berginspektion Königshütte – 417, s. 65 – 70.

36 *Die preussische Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung...*, s. 507.

37 R. W. B o r o w y: *Wczoraj – dziś – jutro... kopalni „Katowice-Kleofas”...*, s. 114. Patrz: AP w Katowicach, sygn. Berginspektion Königshütte – 416, s. 99.

38 Ibidem, s. 111 i 114. Patrz: AP w Katowicach, sygn. Berginspektion Königshütte – 417, s. 13.

39 A. S t a s i a k: *Miasto Królewska Huta. Zarys rozwoju społeczno-gospodarczego i przestrzennego w latach 1869–1914*. W: „Prace Instytutu Budownictwa Mieszkaniowego” nr 34. Warszawa, Wydawnictwo „Arkady” 1962, s. 90. Patrz: PAP Bytom: Berg Inspektion nr 41a, s. 4 – 6.

40 Ibidem, s. 91; patrz: WAP Wrocław: Rej. Opolska Nr I 5: *Betreffend den Bebaungsplan von Königshütte Beuthener Kreise*, Vol. I, 1865–1874, s. 5 – 11.

41 Ibidem, s. 112 – 114. Patrz: AP w Katowicach, sygn. Berginspektion Königshütte – 417, s. 62.

sposób panowie powiedzieli sobie, że spodziewają się jeszcze jednej wojny – być może z Francją...

W tym samym roku, gdy Meitzen wrócił z kopalni „Królowa Luiza” do kopalni „Król”, od roku trwały tam niebezpieczne próby z nitrogliceryną, które powodowały liczne wypadki, w tym 7 śmiertelnych. Dlatego w 1868 r. Meitzen nakazał ich całkowite zaniechanie⁴². Jednocześnie dla przyspieszenia prowadzenia chodników wprowadził czterogodzinne zmiany. Spowodowało to wzrost płac rębaczy z 20 Sgr. do 1 Rtlr. na dniówkę, jeśli uzyskali postęp chodnika przynajmniej 6 m na dobę, ale i zwiększenie wyzysku robotników, którzy musieli przychodzić do pracy dwa razy dziennie. Kosztem zwiększonego wysiłku robotników Meitzen uzyskał w ten sposób dwukrotny wzrost postępu chodników z ok. 25–30 m do 50–62 m miesięcznie⁴³. Od tego roku przy robotach w kamieniu zaczęto też z powodzeniem stosować, wynaleziony dwa lata wcześniej przez Alfreda Nobla, dynamit⁴⁴.

W tych latach Meitzen odgrywał ważną rolę w staraniach o przekształcenie chorzowskiego dominium, podległego skarbowi górniczemu, w gminę miejską. Od 1853 do 1865 r. na skutek oporu zarządu Huty Królewskiej, obawiającego się zwiększonych kosztów i wydatków na rzecz samorządu gminnego, starania te były skutecznie blokowane. W 1865 r. sprawą zajął się Wyższy Urząd Górniczy we Wrocławiu. Dopiero wtedy „udało się opanować sprzeciw” i „na polecenie Oberberghauptmanna Kruga v. Nida, Landrat Solger” wystąpił do ministerstwa z gotowym planem utworzenia nowej gminy⁴⁵. Z lat 1868–1889 w aktach Państwowej Inspekcji Górniczej w Królewskiej Hucie zachowały się materiały odnoszące się do sprzedaży państwowej Huty Królewskiej, gdyż „transakcje związane z jej sprzedażą na polecenie władz górniczych załatwiał dyrektor kopalni >>Król<<, Meitzen”⁴⁶. Stąd wiadomo, że od 1868 r. Meitzen pilotował negocjacje z hr. Hugonem Henckel v. Donnersmarckiem, właścicielem obszaru dominialnego Bytom – Siemianowice, w wyniku których odsprzedano mu w 1869 r. pole Huty Laura wraz z Hutą Królewską. Przygotowania tej transakcji otworzyły drogę do przekształcenia dominium chorzowskiego w miasto Królewska Huta.

W pierwszych wyborach komunalnych w Królewskiej Hucie, 12–13 listopada 1868 r., jako radca górniczy i urzędnik państwowy, Meitzen został jednym z pierwszych 30 rajców młodej gminy⁴⁷. Na funkcję tę nie został jednak wybrany, gdyż do pierwszej rady miejskiej 10 radnych mianował spośród wyższych urzędników skarbu górniczy. Ci dobrali 10 kolejnych radnych, a dopiero 10 pozostałych wybrali mieszkańcy. Charakterystyczne przy tym było, że urzędnicy byli prawie wyłącznie ewangelikami, a 90% mieszkańców – katolikami. Mianowany 9 marca 1869 r. pierwszy komisaryczny burmistrz, Lange

zjednał sobie swoim postępowaniem poparcie większości mieszkańców, dlatego przed zaplanowanym na początek 1870 r. wyborem nowego, etatowego burmistrza, delegacja wpływowych mieszczan zwróciła się do Meitzena, jako przywódcy ewangelickiej, urzędniczej większości radnych z prośbą o wybór Langego. „Meitzen miał oświadczyć, że pomimo tych życzeń odda swój głos na Gótzta”⁴⁸.

Kiedy, w związku z finalizacją sprzedaży Huty Królewskiej Donnersmarckowi, wydobywanie żelaza okazało się zbędne, Meitzen podjął starania o to, aby odpowiedzialność za pozbawienie pracy zatrudnionych tam 100 mężczyzn i 74 kobiet, utrzymujących 272 członków rodzin nie spadła na niego, ani na fiskusa. Wykorzystano w tym celu żądanie podwyżki opłat za przewóz żelaza, wysunięte przez wekturantów, czyli furmanów „ze względu na beznadziejny stan żałęskich dróg”. Ponieważ drogi do takiego stanu doprowadziła fiskalna eksploatacja bogactw Żałęza, 19 marca 1869 r. Urząd Hutniczy zwrócił się za pośrednictwem Meitzena, któremu podlegał transport i drogi, do brygadzysty wekturantów, niejakiego Czoka, aby furmani zgodzili się utrzymać dotychczasowe opłaty. W przypadku odmowy Urząd sugerował wstrzymanie przewozów aż do poprawy pogody. Górnikom można by płacić zaliczki do czasu zwiezienia żelaza i rozliczenia się z nimi. Pismo kończyło stwierdzenie: „gdyby miało to sprawić większe trudności, to proszę o szybkie zatrzymanie wydobycia”. W odpowiedzi 27 marca Meitzen informował, iż „w związku z tym, że kasa hutnicza mogłaby nie podołać wyplatom zaliczkowym (...) ma na uwadze zatrzymanie ruchu i dlatego wczoraj wszystkim wypowiedziano pracę”. Wprawdzie w *post scriptum* podał, że brygadzysta Czok zgodził się na stare warunki do końca kwietnia, ale w Urzędzie Hutniczym widocznie się tego nie doczytano i tym sposobem, „z winy wekturantów” z końcem kwietnia nakazano zatrzymanie wydobycia żelaza w Żałęzu. Prawie 550 ludzi z górniczych rodzin utraciło środki do życia⁴⁹.

Trzy miesiące później, 21 czerwca, weszła w życie ustawa znosząca ograniczenia w organizowaniu związków zawodowych i strajków. W październiku powstał liczący 270 członków oddział hirsch-dunckerowskiego Związku Zawodowego Górników Niemieckich przy kopalni „Król”. Kiedy od 1 grudnia wybuchł strajk 6400 górników kopalń dolnośląskich, zarząd kopalni „Król” pod kierunkiem Meitzena rozkolportował napisaną po polsku i w gwarze śląskiej broszurę z rzekomym „listem górnika”, potępiającym ów strajk i jego organizatorów⁵⁰. Wkrótce też I Inspekcja Górnicza w Królewskiej Hucie otrzymała od dyrektora WUG we Wrocławiu pismo z wytycznymi w sprawie działalności związkowej górników, w którym stwierdzano: „W razie gdyby wśród górników i hutników przybrała na sile akcja zakładania związków zawodowych, należy zgodnie z zarządzeniem ministra handlu (...) najpierw podjąć próbę przekonywania robotników w łagodny sposób. Równocześnie jednak należy skierować do nich żądanie, aby w ciągu

42 J. J a r o s: *Rozwój techniczny...*, s. 65.

43 J. J a r o s: *Historia kopalni „Król”...*, s. 74–75.

44 J. J a r o s: *Rozwój techniczny...*, s. 65.

45 *Historia miasta Królewskiej Huty*. Oprac. A. P o b o g R u t k o w s k i. Królewska Huta 1927. Reprint Muzeum w Chorzowie 1996, s. 21.

46 AP w Katowicach, sygn. 707, s. 6, *Inwentarz „Die Staatliche Berginspektion zu Königshütte [Państwowej Inspekcji Górniczej w Królewskiej Hucie z lat 1799–1922]*. Wstęp: S. P o p r a w s k a, R. B o g a c k i.

47 *Historia miasta Królewskiej Huty...*, s. 25 i 117.

48 J. J o n c z y k: *Strajk górników w 1871 r. w Królewskiej Hucie na tle sytuacji klasy robotniczej na Górnym Śląsku (1869–1878)*. „Przegląd Zachodni” 1952, R. 8, zeszyt dodatkowy „Studia Śląskie”, s. 335.

49 R. W. B o r o w y: *Wczoraj – dziś – jutro... kopalni „Katowice-Kleofas”...*, s. 115. Patrz: AP w Katowicach, sygn. Berginspektion Königshutte – 417, s. 224 i 225.

50 S. M i c h a l k i e w i c z: *Śląsk. W: Polska klasa robotnicza. Zarys dziejów...*, s. 450–452.

określonego czasu wystąpili ze związku zawodowego. W razie, gdyby takie żądania nie odniosły skutku, należy wypowiedzieć pracę. Nie można bowiem tolerować przynależności robotników do takiego czy innego związku⁵¹. Zgodnie z zasadą „*ordnung must sein*”...

W tymże 1869 r. Meitzen wprowadził do kopalni „Król”, wzorem Westfalii, kliny górnicze z wymiennymi ostrzami stalowymi. Sprowadził też z Piemontu sześciu robotników tunelowych, którzy byli znani z wykonania szeregu wielkich tuneli w Alpach. Mieli oni wydrążyć w kopalni pierwszą przecznicę. Sprawozdanie przesłane przez I Inspekcję Górniczą do wrocławskiego WUG w 1869 r. pełne było pochwał dla pracy Piemontczyków. Meitzen przypisywał ich dobre wyniki większej sile fizycznej, używaniu cięższych młotów i wierceniu głębszych otworów. W tymże roku udostępniono Pole Południowe kopalni przez budowę szybów „Bismarck I” i „Bismarck II”⁵².

Z 1869 r. pochodzi też rękopis V. Schuberta z odręcznymi notatkami Meitzena na marginesach zawierający pierwszy szkic historii kopalni „Król”, na którego podstawie A. Serlo opublikował w tym samym roku we Wrocławiu i w Berlinie „*Beitrag zur Geschichte des Schlesienschen Bergbau in den letzten 100 Jahren*”, zawierający pierwszą znaną historię kopalni⁵³. Na koniec tego roku Meitzen doprowadził do sfinalizowania sprzedaży Huty Królewskiej i z dniem 1 stycznia 1870 r. stała się ona za cenę 1 003 000 tlr. wraz z budynkami, urządzeniami, posiadanyymi złożami węgla, żelaza i polami wapienników – własnością hrabiego Hugona Henckel v. Donnersmarck⁵⁴.

Dnia 6 stycznia 1870 r. rada miasta Królewska Huta (Königshütte) mianowała burmistrzem kandydata popartego

przez Meitzena, mimo że uchodził za przeciwnika katolicyzmu. To zaś sprawiło, że niezadowoleni przedstawiciele katolickich mieszkańców Królewskiej Huty zaczęli podburzać przeciw Meitzenowi i jego urzędniczej większości w radzie miasta robotników, będących też w większości katolikami. Kiedy ponadto w rezultacie starań owej „urzędniczej większości” założono prywatną szkołę dla dzieci urzędników i rada miejska uchwaliła dla niej z budżetu miasta roczną dotację w wysokości 200 tlr. z pieniędzy z trudem płaconych przez ludność katolicką, podczas gdy dzieci robotnicze nie mogły korzystać ze szkoły, bo w ciężkiej sytuacji finansowej młodego miasta brakowało środków na utrzymanie budynku szkolnego i utrzymanie etatów dla nauczycieli – konflikt między władzami miasta a mieszkańcami zaczął się rozszerzać⁵⁵.

Jakby tego nie było dość – załamały się prace prowadzone przez Piemontczyków: gdy przecznica trafiła na warstwy piaskowca przesycone wilgocią, porzucili kopalnię twierdząc, że płace są za niskie. Okazję tę wykorzystali polscy robotnicy, dla których płace, jakie otrzymywali ich poprzednicy, były znacząca podwyżką i dokończyli budowę przecznicy. Tym razem Meitzen docenił wartość rodzimych pracowników. W tym czasie sprowadzono do kopalni pierwsze wiertarki typu Lisbeth, które – według obliczeń Meitzena – dwukrotnie, czyli do pół godziny, skracały wykonanie otworu wiertniczego. Na ten rok przypadły też pierwsze próby brykietowania miału węglowego. W roku następnym podjęto próby z wystrzeliwaniem wrębu, co w konsekwencji doprowadziło do „detronizacji” wszechwładnego przy tej robocie do tej pory pyrlika i szpicaka⁵⁶.

Roman ADLER – historyk, archiwista

Artykuł recenzował
dr Marek TARABUŁA

51 K. P o p i o ł e k: *Historia Śląska od pradziejów do 1945 roku*. Katowice 1972, s. 238.

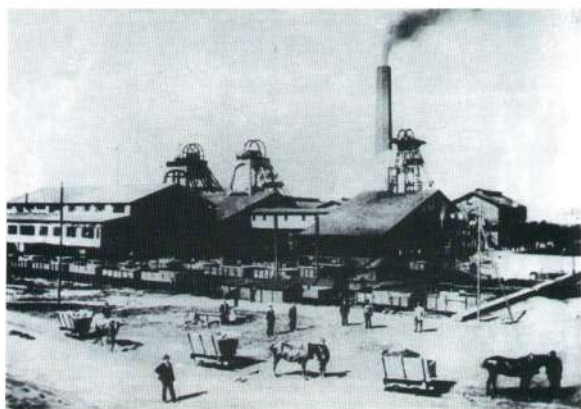
52 J. J a r o s: *Rozwój techniczny...*, s. 63.

53 AP w Katowicach, sygn. Berginsp KH 181, s. 3–11; J. J a r o s: *Historia kopalni „Król”...*, s. 4.

54 *Historia miasta Królewskiej Huty...*, s. 134.

55 J. J o Ń c z y k: *Strajk górników...*, s. 335 i 339.

56 J. J a r o s: *Historia kopalni „Król”...*, s. 75.



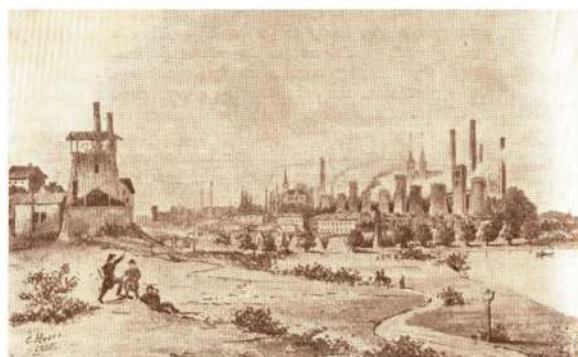
Fot. 1. Kopalnia „Królowa Luiza” w końcu XIX w.



Fot. 2. W 1857 r. na Polu Wschodnim kopalni „Król” powstały pierwsze szyby późniejszej kopalni „Święty Jacek”

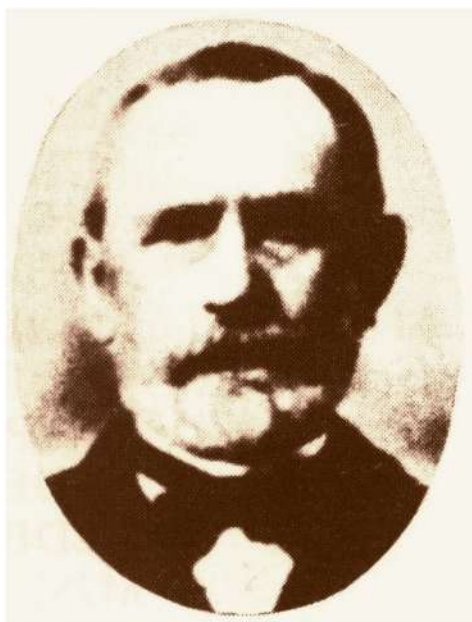


Fot. 3. Szyby „Kolejowe” kopalni „Święta Barbara”, w rejonie której w 1791 r. powstały pierwsze szyby kopalni „Książę Karol Heski” (od 1800 r. - kopalnia „Król”)



Fot. 4. Szyb kopalni „Król”, w tle Królewska Huta ok. 1865 r.

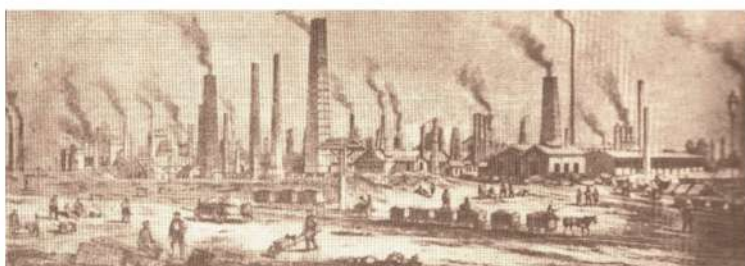
Volkmar Meitzen (1822-1900), rozkwit kopalni „Król” i początki miasta Królewska Huta (Königshütte)



Fot. 5. Volkmar Meitzen



Fot. 6. Rynek w Królewskiej Hucie na pocz. XX w.



Fot. 7. Huta Królewska od strony walcowni w 1871 r.



Fot. 8. Brykietownia kopalni „Król” w 1910 r.

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. 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